



SESCOSEM



INDEX, SELECTION GUIDE
INDEX, GUIDE DE SELECTION

3

TECHNICAL INFORMATION
INFORMATION TECHNIQUE

13

DATA SHEETS
NOTICES

93

CASES
BOITIERS

873

SALES REPRESENTATIVES
RESEAUX COMMERCIAUX

879

"Sescosem" Library

Bibliothèque "Sescosem"

1^{er} AVRIL 1979

Code STI	TITRE	Prix T.T.C
TPu 75	1975 Power transistors <i>Transistors de puissance 1975</i>	44,10
DSR 75	1975 Signal and regulator diodes <i>Diodes de signal de régulation 1975</i>	35,38
DRT 76	1976 Rectifiers and thyristors <i>Diodes de redressement et thyristors 1976</i>	42,34
THT 77	1977 High voltage power transistors <i>Transistors de puissance haute tension 1977</i>	35,38
CIP 78	1978 Professional integrated circuits <i>Circuits intégrés professionnels 1978</i>	60,00
CIBC 79	1979 Integrated circuits consumer types <i>Circuits intégrés biens de consommation 1979</i>	35,00
TPu 79	1979 Power transistors (To be published in April) <i>Transistors de puissance 1979 (A paraître en Avril)</i>	55,00
	Le transistor de puissance dans son environnement 1978	90,00

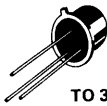
Every SESCOSEM catalogue and manual are at your disposal, at local "SESCOSEM" distributor.
Tous nos catalogues et manuels sont à votre disposition, chez le Distributeur "SESCOSEM" de votre région.

Numerical index

Index numérique

Type	Page	Type	Page
Type	Page	Type	Page
2N 2890	95	BD 130	249
2N 2891	95	BD 135	255
2N 3053	103	BD 136	257
2N 3054	109	BD 137	255
2N 3055	117	BD 138	257
2N 3055 S	125	BD 142	259
2N 3439	131	BD 241	263
2N 3440	131	BD 242	267
2N 3441	137	BD 243	271
2N 3442	145	BD 244	273
2N 3583	155	BD 301	275
2N 3584	155	BD 302	283
2N 3585	155	BD 303	275
2N 3738	161	BD 304	283
2N 3740	169	BD 705	291
2N 2741	169	BD 706	295
2N 3771	175	BD 707	291
2N 3772	175	BD 708	295
2N 3773	185	BD 709	291
2N 4240	155	BD 710	295
2N 4348	185	BD 711	291
2N 5038	195	BD 712	295
2N 5039	195	BD 905	299
2N 5294	199	BD 906	303
2N 5296	199	BD 907	299
2N 5298	199	BD 908	303
2N 5415	211	BD 909	299
2N 5416	211	BD 910	303
2N 5490	217	BD 911	299
2N 5492	217	BD 912	303
2N 5494	217	BDX 14	307
2N 5496	217	BDX 16	313
2N 6099	223	BDX 18, N	319
2N 6101	223	BDX 20	327
2N 6107	235	BDX 33	335
2N 6109	235	BDX 34	341
2N 6111	235	BDX 53	347
108 T2	241	BDX 54	351
109 T2	241	BDX 62	355
180 T2	371	BDX 63	359
181 T2	371	BDX 64	363
182 T2	371	BDX 65	367
183 T2	381	BDY 23	371
184 T2	381	BDY 24	371
185 T2	381	BDY 25	371

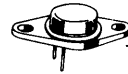
Type Type	Page Page	Type Type	Page Page
BDY 26	381	BUX 11	569
BDY 27	381	BUX 11 N	577
BDY 28	381	BUX 12	585
BDY 55	391	BUX 13	593
BDY 56	391	BUX 14	601
BDY 57	399	BUX 15	609
BDY 58	399	BUX 20	617
BDY 71	109	BUX 21	625
BDY 72	137	BUX 22	633
BDY 73	117	BUX 23	641
BDY 74	145	BUX 24	649
BDY 76	175	BUX 25	657
BDY 78	407	BUX 37	665
BDY 79	407	BUX 39	669
BDY 80	413	BUX 40	677
BDY 81	413	BUX 41	685
BU 104, D	417	BUX 41 N	693
BU 104 DP	425	BUX 42	701
BU 104 P	433	BUX 43	709
BU 109, D	417	BUX 44	717
BU 109 DP	425	BUX 45	725
BU 109 P	433	BUX 46	733
BU 126	441	BUX 47	743
BU 134	451	BUX 48, A	753
BU 204	459	BUX 59	767
BU 205	459	BUX 60	775
BU 206	459	BUX 61	783
BU 207	463	BUX 62	791
BU 208	463	BUX 63	799
BU 209	463	BUX 64	807
BU 326	471	BUX 65	815
BU 326 A	479	BUY 69	823
BU 800	487	ESM 400 B, C	833
BUV 18	493	ESM 738	839
BUV 19	497	ESM 837	845
BUV 20	501	ESM 1000	855
BUV 21	509	ESM 1503	861
BUV 22	517	ESM 2060	867
BUV 23	525		
BUV 24	533		
BUV 25	541		
BUW 37	549		
BUW 38	553		
BUW 39	557		
BUX 10	561		



TO 39
(CB 7)



TO 126
(CB 16)



TO 66
(CB 72)

Power transistors

Transistors de puissance

TO 39 (CB 7)

T_{case} 25°C

Type		Techno (1)	V _{CEO} (V)	I _C (A)	P _{tot} (W)	h _{21E}		I _C (A)	V _{CEsat} max (V)	I _C (A)	I _B (A)	f _T min typ* (MHz)	t _d +t _r max (μs)	t _s max typ* (μs)	t _f max typ* (μs)	Page
NPN	PNP					min	max									
2N 3053		Planar	40	0,7	5	50	250	0,15	1,4	0,15	0,015	100				103
2N 2890		Planar	80	3	5	25		2	0,75	2	0,2	30	0,3	1,5		95
2N 2891		Planar	80	3	5	40		2	0,75	2	0,2	30	0,3	1,5		95
BUW 37		Tr Diff	300	0,7	10	20	150	0,2	0,5	0,2	0,02	25	1		1	549
2N 3440		Tr Diff	250	1	10	40	160	0,02	0,5	0,05	0,004	15				131
2N 3439		Tr Diff	350	1	10	40	160	0,02	0,5	0,05	0,004	15				131
	2N 5415	Planar	-200	-1	10	30	150	-0,05	-2,5	-0,05	-0,005	15		2*	0,5*	211
	2N 5416	Planar	-300	-1	10	30	120	-0,05	-2	-0,05	-0,005	15		2*	0,5*	211

TO 126 (CB 16)

T_{case} 25°C

BD 135	BD 136	Planar	45	0,5	6,5	25		0,005	0,5	0,5	0,05	250 *				255-257
BD 137	BD 138	Planar	60	0,5	6,5	25		0,005	0,5	0,5	0,05	250 *				255-257
BD 139	BD 140	Planar	80	0,5	6,5	25		0,005	0,5	0,5	0,05	250 *				#

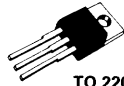
TO 66 (CB 72)

T_{case} 25°C

2N 3054	BDX 14	H.B	55	4	25	25	100	0,5	1	0,5	0,05	0,8				109-307
BDY 71		H.B	55	4	25	80	200	0,5	1	0,5	0,05	0,8				109
BDY 78		Tr Diff	55	4	25	25	100	0,5	1	0,5	0,05	0,8				407
	2N 3740	B.E	-60	-4	25	20		-0,5	-0,6	-1	-0,125	4				169
	2N 3741	B.E	-80	-4	25	20		-0,5	-0,6	-1	-0,125	4				169
BDY 72		H.B	120	3	25	60	180	0,5	1	0,5	0,05	0,8				137
BDY 79		Tr Diff	120	4	25	25	100	0,5	1	0,5	0,05	0,8				407
2N 3441	BDX 16	H.B	140	3	25	20	80	0,5	1	0,5	0,05	4*				137-313
2N 3583		Tr Diff	175	1	35	10		1	5	1	0,125	10				155
2N 3738		Tr Diff	225	3	20	25		0,25	2,5	0,25	0,025	10				161
2N 3584		Tr Diff	250	2	35	25	100	1	0,75	1	0,125	10	3	4	3	155
2N 3585		Tr Diff	300	2	35	25	100	1	0,75	1	0,125	10	3	4	3	155
BUX 59		Tr Diff	90	8	70	20	60	5	0,7	5	0,5	8	0,8	1,2	0,3	767
BUX 60		Tr Diff	125	8	70	20	60	4	0,7	4	0,4	8	1	1,5	0,4	775
BUX 61		Tr Diff	200	8	70	20	60	3	0,7	3	0,3	8	1	2	0,4	783
BUX 62		Tr Diff	250	7	70	20	60	2,5	0,7	2,5	0,25	8	1	2,5	0,5	791
BUX 63		Tr Diff	325	5	70	20	60	2	0,7	2	0,2	8	0,7	2,7	0,7	799
BUX 64		Tr Diff	400	4	70	20	60	1,5	0,7	1,5	0,15	8	0,7	3	0,8	807
BUX 65		Tr Diff	500	3	70	20	60	1	0,7	1	0,1	8	0,7	4	1	815

(1) Tr Diff: TRIPLE DIFFUSED, H.B: HOMOGENEOUS BASE B.E: EPITAXIAL BASE
TRIPLE DIFFUSE HOMOBASE BASE EPITAXIALE

o Plastic case
Boitier plastique



TO 220
(CB 117)^o

Power transistors
Transistors de puissance

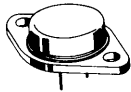
TO 220 (CB 117)

T_{case} 25°C

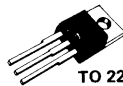
Type		Techno (1)	V _{CEO} V _{CEx*} (V)	I _C (A)	P _{Tot} (W)	h _{21E}		I _C (A)	V _{CEsat} max (V)	I _C (A)	I _B (A)	f _T min typ* (MHz)	Page
NPN	PNP					min	max						
BDY 80		H.B	35	4	36	40	240	0,5	1	1	0,05	1*	413
2N 5296		H.B	40	4	36	30	120	1	1	1	0,1	0,8	199
2N 5490		H.B	40	7	50	20	100	2	1	2	0,2	0,8	217
2N 5494	2N 6111	H.B	40	7	50	20	100	3	1	3	0,3	0,8	217-235
BD 241	BD 242	B.E	45	3	40	20		1	1,2	3	0,6	3	263-267
BD 243	BD 244	B.E	45	7	65	15		3	1,5	6	1		271-273
BD 301	BD 302	B.E	45	8	55	30		3	1	3	0,3	3	275-283
BD 705	BD 706	B.E	45	12	75	20	150	4	1	4	0,4	3	291-295
BD 905	BD 906	B.E	45	15	90	15	150	5	1	5	0,5	3	299-303
BDY 81		H.B	50	4	36	40	240	0,5	1,5	3	0,3	1*	413
2N 5492	2N 6109	H.B	55	7	50	20	100	2,5	1	2,5	0,25	0,8	217-235
BD 241 A	BD 242 A	B.E	60	3	40	20		1	1,2	3	0,6	3	263-267
BD 243 A	BD 244 A	B.E	60	7	65	15		3	1,5	6	1		271-273
BD 303	BD 304	B.E	60	8	55	30		2	1	3	0,3	3	275-283
BD 707	BD 708	B.E	60	12	75	15	150	4	1	4	0,4	3	291-295
BD 907	BD 908	B.E	60	15	90	15	150	5	1	5	0,5	3	299-303
2N 5298		H.B	60	4	36	20	80	1,5	1	1,5	0,15	0,8	199
2N 6099		H.B	60	10	75	20	80	4	2,5	10	2	0,8	223
2N 5294		H.B	70	4	36	30	120	0,5	1	0,5	0,05	0,8	199
2N 5496	2N 6107	H.B	70	7	50	20	100	3,5	1	3,5	0,35	0,8	217-235
2N 6101		H.B	70	10	75	20	80	5	2,5	10	2	0,8	223
BD 241 B	BD 242 B	B.E	80	3	40	20		1	1,2	3	0,6	3	263-267
BD 243 B	BD 244 B	B.E	80	7	65	15		3	1,5	6	1		271-273
BD 303 A	BD 304 A	B.E	80	8	55	30		2	1	3	0,3	3	275-283
BD 709	BD 710	B.E	80	12	75	15	150	4	1	4	0,4	3	291-295
BD 909	BD 910	B.E	80	15	90	15	150	5	1	5	0,5	3	299-303
BD 241 C	BD 242 C	B.E	100	3	40	20		1	1,2	3	0,6	3	263-267
BD 243 C	BD 244 C	B.E	100	7	65	15		3	1,5	6	1		271-273
BD 303 B	BD 304 B	B.E	100	8	55	30		2	1	3	0,3	3	275-283
BD 711	BD 712	B.E	100	12	75	15	150	4	1	4	0,4	3	291-295
BD 911	BD 912	B.E	100	15	90	15	150	5	1	5	0,5	3	299-303
ESM 400 B		Tr Diff	100	2	36	40		0,5	0,7	1	0,1	12*	833
ESM 400 C		Tr Diff	100	2	36	40		0,5	1,2	0,5	0,05	12*	833
BU 109 DP		Tr Diff	330*	10	50	7		7	2	7	1	10*	425
BU 407 D		P.E	330*	7	60				1	5	0,65	10	#
BU 104 DP		Tr Diff	400*	7	50	7		7	2,5	7	1	10*	425
BU 406 D		P.E	400*	7	60				1	5	0,65	10	#

(1) H.B : HOMOGENEOUS BASE , Tr Diff : TRIPLE DIFFUSED , B.E : EPITAXIAL BASE , P.E : PLANAR EPITAXIAL
HOMOBASE TRIPLE DIFFUSE BASE EPITAXIALE PLANAR EPITAXIAL

^o Plastic case Boitier plastique



TO 3
(CB 19)



TO 220
(CB 117) ^o

Darlingtons

Darlingtons

TO 220 (CB 117)

T_{case} 25 °C

Type		Techno. (1)	V _{CEO} V _{CEX} * (V)	I _C (A)	P _{tot} (W)	h _{21E}		I _C (A)	V _{CEsat} max (V)	I _C (A)	I _B (A)	f _T min typ* (MHz)	Page
NPN	PNP					min	max						
BDX 53	BDX 54	B.E	45	9	60	750		3	2	3	0,012		347-351
BDX 33	BDX 34	B.E	45	10	70	750		4	2,5	4	0,008		335-341
BDX 53 A	BDX 54 A	B.E	60	8	60	750		3	2	3	0,012		347-351
BDX 33 A	BDX 34 A	B.E	60	10	70	750		4	2,5	4	0,008		335-341
BDX 53 B	BDX 54 B	B.E	80	8	60	750		3	2	3	0,012		347-351
BDX 33 B	BDX 34 B	B.E	80	10	70	750		3	2,5	3	0,006		335-341
BDX 53 C	BDX 54 C	B.E	100	8	60	750		3	2	3	0,012		347-351
BDX 33 C	BDX 34 C	B.E	100	10	70	750		3	2,5	3	0,006		335-341

B.E EPITAXIAL BASE
BASE EPITAXIALE

^o Plastic case
Boîtier plastique

Power transistors

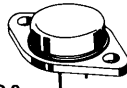
Transistors de puissance

TO 3 (CB 19)

T_{case} 25 °C

2N 3771		H.B	40	30	150	15	60	15	2	15	1,5	0,8	175
BD 142		H.B	45	15	117	12,5	160	4	1,1	4	0,4	1,3*	259
BD 130		H.B	60	15	100	20	70	4	1,1	4	0,4	1,1*	249
2N 3055	BDX 18	H.B	60	15	117	20	70	4	1,1	4	0,4	1,3*	117-319
	BDX 18 N	H.B	-60	-15	117	20	70	-4	-1,1	-4	-0,4	4*	319
2N 3055 S	BDX 18	H.B	60	15	117	20	70	4	2,5	10	3,3	0,8	125-319
2N 3772		H.B	60	20	150	15	60	10	1,4	10	1	0,8	175
2N 3442	BDX 20	H.B	140	10	117	20	70	3	1	3	0,3	0,8	145-327
2N 3773		H.B	140	16	150	15	60	8	1,4	8	0,8	0,8	185

H.B HOMOGENEOUS BASE
HOMOBASE



TO 3
(CB 19)

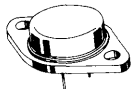
Power transistors NPN « Triple diffused » Fast switching

TO 3 (CB 19)

T_{case} 25 °C

Transistors de puissance NPN « Triple diffusés » Commutation rapide

Type	V _{CEO} V _{CEX} *	I _C	P _{tot}	h _{21E} min max T _{yp} *	I _C	V _{CEsat} max	I _C	I _B	f _T min typ*	t _d + t _r max	t _s max typ*	t _f max typ*	Page
	(V)	(A)	(W)		(A)	(V)	(A)	(A)	(MHz)	(μs)	(μs)	(μs)	
BU 138	160*	10	60	20	5	0,5	5	0,5	10*			1	#
BU 139	200*	10	60	15	5	1	5	0,5	10*			0,8	#
BU 140	280*	10	60	10	5	1,5	5	0,5	10*			0,8	#
BU 141	330*	10	60	5	7	1,5	7	1,4	10*			0,8	#
BU 134	350	4	85	30 120	1	1	3	0,3	10			1	451
BU 109	330*	10	85	20*	7	2	7	1	10*			1	#
BU 109 D	330*	10	85	7	7	2	7	1	10*			0,8	417
BU 104	400*	7	85	15*	7	2,5	7	1	10*			1	#
BU 104 D	400*	7	85	7	7	2,5	7	1	10*			0,8	417
BUY 69 C	500*	10	100	15	2,5	3,3	8	2,5	6			1	823
BU 126	750*	3	30	15 60	1	5	4	1	20*		1,2*	0,15*	441
BUY 69 B	800*	10	100	15	2,5	3,3	8	2,5	6*			1	823
BU 326	800*	6	60	15*	2,5	3	4	1,25	6*	0,5	0,5	3,5	471
BU 326 A	900*	6	60	15*	2,5	3	4	1,25	6*	0,5	0,5	3,5	479
BU 142	900*	12	70			1,5	8	1,8				1	#
BU 143	1000*	12	70			1,5	8	1,8				1	#
BUY 69 A	1000*	10	100	15	2,5	3,3	8	2,5	6*			1	823
BU 204	1300*	2,5	10	2	2	5	2	1	7,5*		10	0,75*	459
BU 207	1300*	5	12,5	2,25	4,5	5	4,5	2	7,5*			0,9*	463
BU 205	1500*	2,5	10	2	2	5	2	1	7,5*		10	0,75*	459
BU 208	1500*	5	12,5	2,25	4,5	5	4,5	2	7,5*			0,7*	463
BU 800	1500*	5	12,5	2,25	4,5	5	4,5	2	7,5*			0,6*	487
BU 206	1700*	2,5	10	1,8	2	5	2	1,1	7,5*		10	0,75	459
BU 209	1700*	4	12,5	2,25	3	5	3	1,3					463



TO 3
(CB 19)

Power transistors NPN «Triple diffused» Fast switching

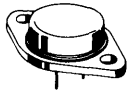
Transistors de puissance NPN «Triple diffusés» Commutation rapide

TO3 (CB 19)

T_{case} 25 °C

Type	V _{CEO} V _{CEX} *	I _C	P _{Tot}	h _{21E} min	max	I _C	V _{CEsat} max	I _C	I _B	f _T min	t _d + t _r max typ*	t _s max typ*	t _f max typ*	Page
	(V)	(A)	(W)			(A)	(V)	(A)	(A)	(MHz)	(μs)	(μs)	(μs)	
180 T2	60	6	87,5	15	100	2	1	2	0,25	10	1			371
BDY 23	60	6	87,5	15	100	2	1	2	0,25	10	1			371
BDY 55	60	15	117	10		10	2,5	10	3,3	10	0,5			391
181 T2	90	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			371
BDY 24	90	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			371
BDY 56	120	15	117	10		10	2,5	10	3,3	10	0,5			391
182 T2	140	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			371
BDY 25	140	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			371
183 T2	180	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
BDY 26	180	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
184 T2	200	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
BDY 27	200	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
185 T2	250	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
BDY 28	250	6	87,5	15	100	2	0,6	2	0,25	10	1			381
BUX 39	90	30	120	8		20	1,6	20	2,5	8	1,5	1	0,3	669
BUX 40	125	20	120	8		15	1,6	15	1,9	8	1,2	1	0,4	677
BUX 41 N	160	18	120	8		12	1,6	12	1,5	8	1,3	1,5	0,8	693
BUX 41	200	15	120	8		8	1,6	8	1	8	1	1,7	0,8	685
BUX 42	250	12	120	8		6	1,6	6	0,75	8	1	2	1,2	701
BUX 43	325	10	120	8		5	1,6	5	1	8	1	2,2	1,2	709
BUX 44	400	8	120	8		4	2	4	0,8	8	1	2,5	1,2	717
BUX 45	500	5	120	8		2	2	2	0,4	8	1	5	1,2	725
BUX 46	850*	3,5	85				1,5	2,5	0,5		1	3	0,8	733
BUX 47	850*	8,5	107				1,5	6	1,2		1	3	0,8	743
BUX 48	850*	15	125				1,5	10	2		1	3	0,8	753
BUX 47 A	1000*	8,5	107				1,5	5	1		1	3	0,8	#
BUX 48 A	1000*	12	125				1,5	8	1,6		1	3	0,8	753
ESM 1503	1500*	5	60				2	4	2		0,5*	2,5*	0,6*	861
BUW 38	60	30	150	10		40	1,4	40	4	8	1,5	1,2	0,5	553
2N 5039	75	20	140	20	100	10	1	10	1	60	0,5	1,5	0,5	195
BUW 39	80	30	150	10		30	1,2	30	3	8	1,5	1,2	0,4	557
BDY 57	80	25	175	20	60	10	1,4	10	1	7	0,25*			399
108 T2	80	30	175	20	60	10	1,4	10	1	7	0,5*	1,3*		241
2N 5038	90	20	140	20	100	12	1	12	1,2	60	0,5	1,5	0,5	195
BDY 58	125	25	175	20	60	10	1,4	10	1	7	0,25*			399
109 T2	125	30	175	20	60	10	1,4	10	1	7	0,5*	1,3*		241
ESM 18	100	50	175	10		40	2,5	40	4	10*	1,1*	0,9*	0,5*	#
Δ BUX 10	125	25	150	10		20	1,2	20	2	8	1,5	1,2	0,3	561
BUX 11 N	160	20	150	10		15	1,5	15	1,9	8	1,5	1,5	0,5	577
Δ BUX 11	200	20	150	10		12	1,5	12	1,5	8	1	1,8	0,4	569

Δ Devices under CCQ/CCT
Dispositifs soumis au CCQ/CCT



TO 3
(CB 19)



CB 183
(TO 83)

Power transistors NPN « Triple diffused »

Transistors de puissance NPN « Triple diffusés »

TO 3 (CB 19)

T_{case} 25 °C

Type	V _{CEO} V _{CEX} *	I _C	P _{tot}	h _{21E} min max	I _C	V _{CEsat} max	I _C	I _B	f _T min typ*	t _d + t _r max typ*	t _s max typ*	t _f max typ*	Page
	(V)	(A)	(W)		(A)	(V)	(A)	(A)	(MHz)	(μs)	(μs)	(μs)	
ΔBUX 12	250	20	150	10	10	1,5	10	1,25	8	1	2	0,5	585
ΔBUX 13	325	15	150	8	8	1,5	8	1,6	8	1,2	2,5	1	593
ΔBUX 14	400	10	150	8	6	1,5	6	1,2	8	1,4	3	1,2	601
ΔBUX 15	500	8	150	8	4	1	4	0,8	8	1,6	5	1,4	609
ESM 16	400	10	150	30	2	0,5	2	0,25	5	0,25*	2*	0,2*	#
BUV 18	60	50	250	10	80	1,5	80	8	8	1,5	1,2	0,5	493
BUV 19	80	50	250	10	60	1,2	60	6	8	1,5	1,2	0,4	497
BUV 20	125	50	250	10	50	1,2	50	5	8	1,5	1,2	0,3	501
BUV 21	200	40	250	10	25	1,5	25	3	8	1,2	1,8	0,4	509
BUV 22	250	40	250	10	20	1,5	20	2,5	8	1,3	2	0,5	517
BUV 23	325	30	250	8	16	1	16	3,2	8	1,3	2,5	1,2	525
BUV 24	400	20	250	8	12	1	12	2,4	8	1,6	3	1,4	533
BUV 25	500	15	250	8	8	1	8	1,6	8	1,8	5	1,6	541
BUX 20 ●	125	50	350	10	50	1,2	50	5	8	1,5	1,2	0,3	617
BUX 21 ●	200	40	350	10	25	1,5	25	3	8	1,2	1,8	0,4	625
BUX 22 ●	250	40	350	10	20	1,5	20	2,5	8	1,3	2	0,5	633
BUX 23 ●	325	30	350	8	16	1	16	3,2	8	1,3	2,5	1,2	641
BUX 24 ●	400	20	350	8	12	1	12	2,4	8	1,6	3	1,4	649
BUX 25 ●	500	15	350	8	8	1	8	1,6	8	1,8	5	1,6	657

CB 183 (TO 83) T_{case} 25 °C

ESM 1000	100	150	400	12	100	1,5	100	10	3	1,7	0,5	855
ESM 2060	200	70	400	8	60	1,5	60	12	2,5	2,5	1	867
ESM 738	400	40	350	8	30	1,5	30	6	2	3	1,2	839

Δ Devices under CCG/CCT
Dispositifs soumis au CCG/CCT

● CB-159 (TO-3 modified)
(TO-3 modifié)



TO 3
(CB 19)

Darlington

Darlington

TO 3

T_{case} 25 °C

Type		Techn	V _{CEO} V _{CEX} *	I _C	P _{tot}	h _{21E}		I _C	V _{CEsat} max	I _C	I _B	f _T min	t _d +t _r max typ*	t _s max typ*	t _f max typ*	Page
NPN	PNP					min	max									
BDX 63	BDX 62	B.E	60	8	90	1000		3	2	3	0,012					359-355
BDX 63 A	BDX 62 A	B.E	80	8	90	1000		3	2	3	0,012					359-355
BDX 63 B	BDX 62 B	B.E	100	8	90	1000		3	2	3	0,012					359-355
BDX 65	BDX 64	B.E	60	12	117	1000		5	2	5	0,02					367-363
BDX 65 A	BDX 64 A	B.E	80	12	117	1000		5	2	5	0,02					367-363
BDX 65 B	BDX 64 B	B.E	100	12	117	1000		5	2	5	0,02					367-363
BUX 37			T.D	400	15	35 ⁽¹⁾	20	15	2	10	0,15					665
ESM 837			T.D	400	20	100	60	10	2	10	0,15		1,2*	20*	7	845

(1) T_{case} 100 °C



Technical information

Informations techniques



Symbols	15
<i>Symboles</i>	
Operating mode of Power Transistors	19
<i>Fonctionnement des Transistors de Puissance</i>	
The utilisation of Power Transistors in the switching mode.	77
<i>Utilisation des Transistors de Puissance en régime de commutation</i>	



Symbols

Symboles

Semiconductors

Semiconducteurs

Short-circuit input capacitance b = common base e = common emitter	C_{11b}	<i>Capacité d'entrée, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Open-circuit output capacitance b = common base e = common emitter	C_{22b}	<i>Capacité de sortie, entrée en circuit ouvert b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Frequency	f	<i>Fréquence</i>
Transition frequency	f_T	<i>Fréquence de transition</i>
Short-circuit forward current transfer ratio b = common base e = common emitter	h_{21e}	<i>Rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit b = en base commune e = en émetteur commun</i>
Static value of the forward current transfer ratio (common emitter)	h_{21E}	<i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant (en émetteur commun)</i>
Base (D.C) current	I_B	<i>Courant (continu) de base</i>
Base current during saturation	I_{B1}	<i>Courant de base en saturation</i>
Base current during desaturation	I_{B2}	<i>Courant de base en désaturation</i>
Collector (D.C) current	I_C	<i>Courant (continu) de collecteur</i>
Collector-base cut-off current with I _E = 0 and V _{CB} specified	I_{CB0}	<i>Courant résiduel collecteur-base avec I_E = 0 et V_{CB} spécifié</i>
Collector-emitter cut-off current with I _B = 0 and V _{CE} specified	I_{CEO}	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec I_B = 0 et V_{CE} spécifié</i>
Collector-emitter cut-off current with R _{BE} = R and V _{CE} specified	I_{CER}	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec R_{BE}=R et V_{CE} spécifié</i>
Collector-emitter cut-off current with V _{BE} = 0 and V _{CE} specified	I_{CES}	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec V_{BE}=0 et V_{CE} spécifié</i>
Collector-emitter cut-off current with V _{BE} = y (direct bias) and V _{CE} specified	I_{CEY}	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec V_{BE}=y (polarisation directe) et V_{CE} spécifié</i>
Collector-emitter cut-off current with V _{BE} = x (reverse biased) and V _{CE} specified	I_{CEX}	<i>Courant résiduel collecteur-émetteur avec V_{BE}=x (blocage) et V_{CE} spécifié</i>

Peak collector current	I_{CM}	<i>Courant de crête de collecteur</i>
Emitter (D.C) current	I_E	<i>Courant (continu) d'émetteur</i>
Emitter-base cut-off current with $I_C = 0$ and V_{EB} specified	I_{EBO}	<i>Courant résiduel émetteur-base avec $I_C = 0$ et V_{EB} spécifié</i>
Second breakdown collector-current	$I_{S/B}$	<i>Courant collecteur de second claquage</i>
Total power dissipation	P_{tot}	<i>Dissipation totale de puissance</i>
External resistance	R	<i>Résistance externe</i>
External base resistance	R_B	<i>Résistance externe en série avec la base</i>
External resistance connecting base to emitter	R_{BE}	<i>Résistance externe reliant la base et l'émetteur</i>
External collector resistance	R_C	<i>Résistance externe en série avec collecteur</i>
External emitter resistance	R_E	<i>Résistance externe en série avec émetteur</i>
Junction-ambient thermal resistance	$R_{th(j-a)}$	<i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>
Junction-case thermal resistance	$R_{th(j-c)}$	<i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>
Ambient temperature	t_{amb} T_{amb}	<i>Température ambiante</i>
Case temperature	t_{case} T_{case}	<i>Température de boîtier</i>
Delay time	t_d	<i>Retard à la croissance</i>
Turn-on time	$t_d + t_r$	<i>Temps total d'établissement</i>
Fall time	t_f	<i>Temps de décroissance</i>
Junction-temperature	$t_j = t_{(vj)}$ $T_j = T_{(vj)}$	<i>Température de jonction</i>

Turn-off time	t_{off}	<i>Temps total de décroissance</i>
Turn-on time	t_{on}	<i>Temps total de croissance</i>
Operating temperature (at zero dissipation)	t_{oper} T_{oper}	<i>Température de fonctionnement (à dissipation nulle)</i>
Pulse time	t_{p}	<i>Durée d'une impulsion</i>
Rise time	t_{r}	<i>Temps de croissance</i>
Carrier storage time	t_{s}	<i>Retard à la décroissance</i>
Turn-off time	$t_{\text{s}} + t_{\text{f}}$	<i>Temps total de coupure</i>
Storage temperature	t_{stg} T_{stg}	<i>Température de stockage</i>
Virtual junction temperature	$t_{\text{(vj)}} = t_{\text{j}}$ $T_{\text{(vj)}} = T_{\text{j}}$	<i>Température virtuelle de jonction</i>
Base-emitter (C.D) voltage	V_{BE}	<i>Tension (continue) base-émetteur</i>
Base-emitter saturation voltage, with I_{B} and I_{C} specified	V_{BEsat}	<i>Tension de saturation base-émetteur, avec I_{B} et I_{C} spécifiés</i>
Collector-base breakdown voltage, with $I_{\text{E}} = 0$ and I_{C} specified	$V_{\text{(BR)CBO}}$	<i>Tension de claquage collecteur-base, avec $I_{\text{E}} = 0$ et I_{C} spécifié</i>
Collector-emitter breakdown voltage, with $I_{\text{B}} = 0$ and I_{C} specified	$V_{\text{(BR)CEO}}$	<i>Tension de claquage collecteur-émetteur, avec $I_{\text{B}} = 0$ et I_{C} spécifié</i>
Collector-emitter breakdown voltage, with $R_{\text{BE}} = R$ and I_{C} specified	$V_{\text{(BR)CER}}$	<i>Tension de claquage collecteur-émetteur, avec $R_{\text{BE}} = R$ et I_{C} spécifiés</i>
Collector-emitter breakdown voltage, with $V_{\text{BE}} = 0$ and I_{C} specified	$V_{\text{(BR)CES}}$	<i>Tension de claquage collecteur-émetteur, avec $V_{\text{BE}} = 0$ et I_{C} spécifié</i>
Collector-emitter breakdown voltage, with $V_{\text{BE}} = X$ (reverse biased) and I_{C} specified	$V_{\text{(BR)CEX}}$	<i>Tension de claquage collecteur-émetteur, avec $V_{\text{BE}} = X$ (blocage) et I_{C} spécifié</i>

Emitter-base breakdown voltage, with $I_C = 0$ and I_E specified	$V_{(BR)EBO}$	Tension de claquage émetteur-base, avec $I_C = 0$ et I_E spécifié
Collector-base (D.C) voltage, with $I_E = 0$ and I_C specified	V_{CBO}	Tension (continue) collecteur-base, avec $I_E = 0$ et I_C spécifié
Collector (D.C) voltage supply	V_{CC}	Tension (continue) d'alimentation du collecteur
Collector-emitter (D.C) voltage	V_{CE}	Tension (continue) collecteur-émetteur
Collector-emitter (D.C) voltage, with $I_B = 0$ and I_C specified	V_{CEO}	Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $I_B = 0$ et I_C spécifié
Collector-emitter breakdown voltage, with I_C specified	$V_{CEO(sus)}^*$	Tension de claquage collecteur-émetteur, avec I_C spécifié
Collector-emitter (D.C) voltage, with $R_{BE} = R$ and I_C specified	V_{CER}	Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $R_{BE} = R$ et I_C spécifié
Collector-emitter breakdown voltage, with I_C specified	$V_{CER(sus)}^*$	Tension de claquage collecteur-émetteur, avec I_C spécifié
Collector-emitter (D.C) voltage, with $V_{BE} = 0$ and I_C specified	V_{CES}	Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $V_{BE} = 0$ et I_C spécifié
Collector-emitter saturation voltage, with I_B and I_C specified	V_{CEsat}	Tension de saturation collecteur-émetteur, avec I_B et I_C spécifiés
Collector-emitter (D.C) voltage, with $V_{BE} = X$ (reverse biased) and I_C specified	V_{CEX}	Tension (continue) collecteur-émetteur, avec $V_{BE} = X$ (blocage) et I_C spécifié
Collector-emitter breakdown voltage, with I_C specified	$V_{CEX(sus)}^*$	Tension de claquage collecteur-émetteur, avec I_C spécifié
Emitter-base (D.C) voltage	V_{EB}	Tension (continue) émetteur-base
Emitter-base (D.C) voltage, with $I_C = 0$ and I_E specified	V_{EBO}	Tension (continue) émetteur-base, avec $I_C = 0$ et I_E spécifié
Thermal impedance	Z_{th}	Impédance thermique
Duty cycle (of a pulse)	δ	Facteur d'utilisation (d'une impulsion)
Angular frequency	ω	Pulsation

*See page 188

*Voir page 189

OPERATING MODE OF POWER TRANSISTORS
FONCTIONNEMENT DES TRANSISTORS DE PUISSANCE

- THERMAL RESISTANCE AND IMPEDANCE
RESISTANCE ET IMPEDANCE THERMIQUE
- SECONDARY BREAK-DOWN PHENOMENA
PHENOMENE DU SECOND CLAQUAGE



THERMAL LIMITATIONS OF POWER TRANSISTORS

– THERMAL RESISTANCE AND IMPEDANCE

– SECONDARY BREAKDOWN PHENOMENA

These application notes describe the phenomena which determine the characteristics of a power transistor.

These characteristics, together with the operating limits, are shown on a voltage-current diagram which is known as «safe operating area » (SOAR)

A good knowledge and correct use of this SOAR will ensure stable and reliable operation of transistors. This diagram, and the limits peculiar to a device, allow the circuit designer to arrive at the best compromise between price, reliability and performance.

These notes are divided into three main sections :

- 1 – the power transistor , under d.c conditions
- 2 – the power transistor , under pulse conditions
- 3 – typical applications.

LIMITES THERMIQUES DES TRANSISTORS DE PUISSANCE

– RESISTANCE ET IMPEDANCE THERMIQUES – PHENOMENE DE SECOND CLAQUAGE

Le but de cette note d'application est de décrire les phénomènes qui déterminent les performances en puissance que l'on peut obtenir d'un transistor, à partir des caractéristiques qui lui sont attachées.

Ces caractéristiques, associées aux limites d'emploi, sont regroupées dans un diagramme tension-courant, appelé **Aire de sécurité**.

Une bonne connaissance et un bon usage de cette aire de sécurité garantissent un fonctionnement stable et fiable des transistors. Ce diagramme et les limites propres à un dispositif permettent au concepteur de circuit de réaliser le meilleur compromis entre performances, fiabilité et prix.

Cet exposé est divisé en trois grandes parties :

- 1 - le transistor de puissance en régime permanent,
- 2 - le transistor de puissance en régime impulsionnel
- 3 - exemples d'applications.

1. THE POWER TRANSISTOR UNDER D.C. CONDITIONS

1.1 Definition of transistor operating area : safe operating region (S.O.A.R)

The operating voltage-current diagram of the transistor, or «SOAR», is generally defined by four boundaries which determine the limit operating area of the transistor. These boundaries apply to the power circuit of the transistor but are not associated with its control circuit (figure 1). In other words, only the collector current I_C and the collector-emitter voltage V_{CE} shall be considered. The I_B (V_{BE}) graph related to the control circuit shall not be considered.

The four boundaries are the following (figure 2) :

- the maximum collector current (at whatever voltage V_{CE})
- the maximum collector-emitter voltage (at whatever current I_C)
- the maximum dissipated power ,
- the phenomenon of second breakdown.

For the two latter limits, the voltage V_{CE} and current I_C are not independent.

1.1.1. Limit of collector current I_C

In catalogues, the manufacturer always gives a maximum value for the collector current in steady state, whatever the collector-emitter voltage may be. For given transistor chip and case, this value is determined by the maximum current density which can flow in one of the components of the assembly (silicon, metalisation, solder, connections, etc...).

1.1.2. Limit of collector-emitter voltage V_{CE}

Several maximum values are given for the collector-emitter voltage depending on the state of the emitter-base circuit. Measuring conditions and points are specified. The state of the emitter-base circuit is indicated by the last subscript as follows :

V_{CEO}	Open base
V_{CER}	Base connected to emitter through an external resistor
V_{CES}	Base and emitter shorted
V_{CEX}	Emitter-base junction reverse biased by a specified voltage source connected in series with a specified resistor.

These four symbols are standardized (C.E.I.). Another symbol is in current use, V_{CEY} : emitter-base junction slightly direct-biased below its conduction threshold ; the direct voltage applied and the total series resistor (often equal to 0) are specified.

1. LE TRANSISTOR DE PUISSANCE EN RÉGIME PERMANENT

1.1. Définition du domaine d'emploi du transistor : Aire de Sécurité

Le diagramme tension-courant d'emploi du transistor, ou «Aire de Sécurité», est défini, dans le cas général par quatre frontières fixant le domaine limite d'utilisation du transistor. Ces frontières s'appliquent au circuit de puissance du transistor, mais ne concernent pas la commande de ce transistor (figure 1). En d'autres termes, on ne considérera que le courant collecteur I_C et la tension collecteur-émetteur V_{CE} . Le diagramme $I_B(V_{BE})$ relatif à la commande ne sera pas étudié.

Les quatre limites qui interviennent sont (figure 2) :

- le courant collecteur maximal (quelle que soit la tension V_{CE}),
- la tension collecteur-émetteur maximale (quel que soit le courant I_C),
- la puissance maximale dissipée,
- le phénomène de second claquage.

Pour les deux dernières limites, la tension V_{CE} et le courant I_C ne sont pas indépendants.

1.1.1. Limite du courant collecteur I_C

Dans son catalogue, le constructeur indique toujours une valeur maximale du courant collecteur en régime permanent, indépendamment de la tension collecteur-émetteur.

Pour une pastille de transistor et un boîtier donnés, cette valeur est établie par la densité de courant maximale qui peut circuler dans un des éléments constitutifs de l'assemblage réalisé (silicium, métallisations, soudure, connexions etc...).

1.1.2. Limite de la tension collecteur-émetteur V_{CE}

Plusieurs valeurs maximales de la tension collecteur-émetteur sont signalées, selon l'état du circuit émetteur base. Les conditions et les points de mesure sont spécifiés. L'état du circuit émetteur base est symbolisé par la dernière lettre en indice, comme ci-après :

V_{CE0}	Base ouverte
V_{CER}	Base reliée à l'émetteur par une résistance extérieure
V_{CES}	Base et émetteur en court-circuit
V_{CEX}	Jonction émetteur-base polarisée en inverse par une source de tension spécifiée, en série avec une résistance spécifiée.

Ces quatre appellations sont normalisées (C.E.I.). Une autre appellation couramment utilisée est V_{CEY} : jonction émetteur-base polarisée légèrement en direct, en dessous de son seuil de conduction ; la tension directe appliquée et la résistance totale en série (souvent prise égale à 0) sont spécifiées.

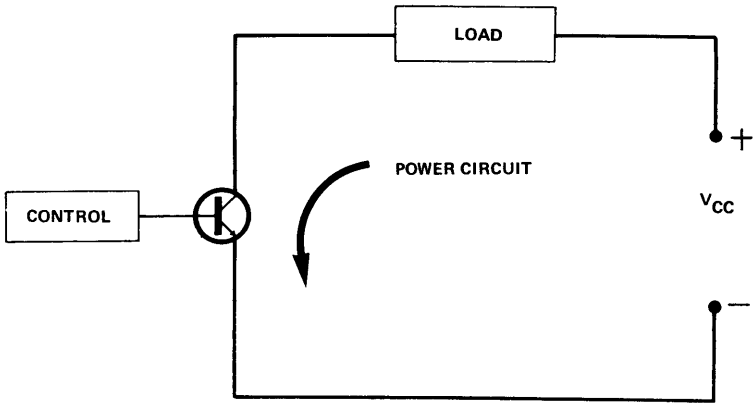


FIGURE 1 The power transistor allows to modulate the energy transmitted by the load to the supply

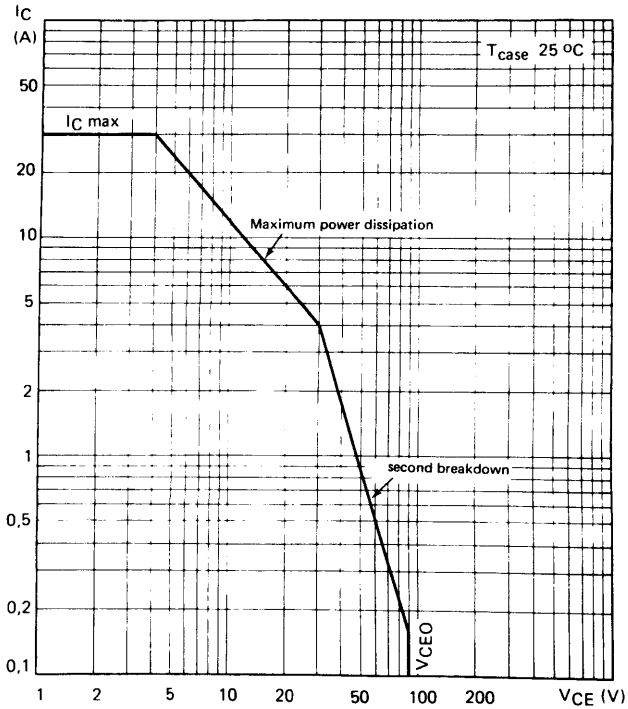


FIGURE 2 SOAR of the BUX 39 transistor under D.C. conditions

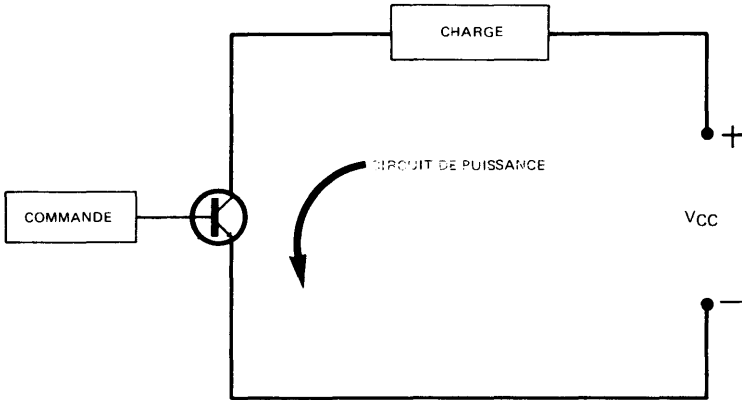


FIGURE 1 Le transistor de puissance permet de moduler l'énergie transmise à la charge par la source d'alimentation.

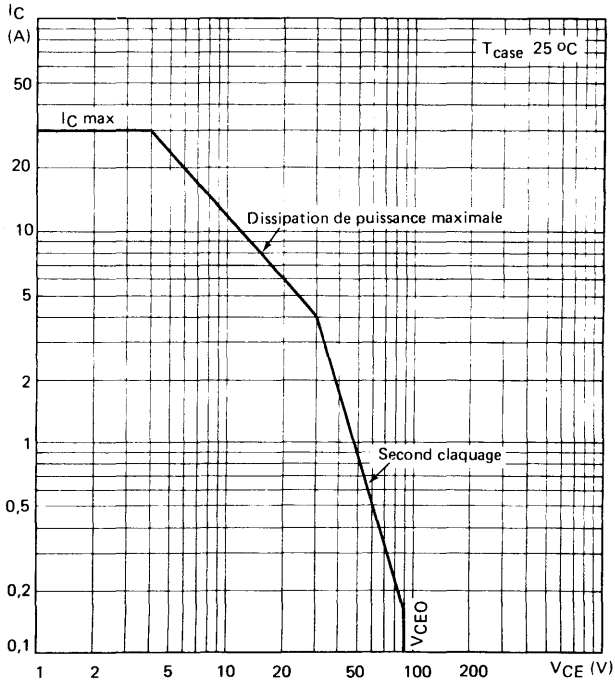


FIGURE 2 Aire de sécurité du transistor BUX 39 en régime permanent.

Figure 3 shows schematically the breakdown characteristic for various configurations of the base circuit.

Remarks :

The sustaining value of the collector-emitter voltage in open base configuration, V_{CE0} , is the lowest collector-emitter breakdown voltage of a transistor. It determines the voltage limit of the transistor safety area. Very often, manufacturers specify only V_{CE0} (sustaining) and publish a curve of the collector-emitter voltage as a function of external resistance, connected across base and emitter, varying from 0 (V_{CES}) to infinity (V_{CE0}) figure 4. The user can then determine exactly the collector-emitter voltage limit corresponding to the specific application.

1.1.3. Power operation area

In a transistor, the power is essentially dissipated at the collector-base junction where the voltage is applied. Thus, the power operating area usually considers this dissipated power only. However, it should be noted that in applications where the collector-base voltage is low (a few volts) and current is high, this condition no longer applies and it may be useful to take into account the power dissipated at the emitter-base junction ($V_{BE} \times I_B$).

1.1.3.1. Thermal resistance

Generally, the power dissipated in the collector-base junction causes heating. Since the characteristics of semiconductor materials change with temperature, this latter parameter must be known and controlled at collector-base junction so that the user can be certain of the correct operation of the transistor. Such a guarantee involves the knowledge and correct use of the thermal resistance data provided in the data. Under steady state dissipation conditions, it can be admitted that the power dissipated in the transistor is proportional to the temperature of the junction. The steady state is reached when the amount of heat generated in the transistor (per unit of time) is equal to that released to the exterior (per unit of time).

The electrical analogy (thermal ohm law) enables the junction temperature to be calculated :

- temperature change \equiv voltage change
- dissipated power \equiv current

$$\Delta T = R_{th} \times P_{diss.} \quad (1)$$

Two essential parameters characterise power transistors :

- the maximum temperature that its collector-base junction can withstand $T_{(vj)}$ max ($^{\circ}\text{C}$),
- the junction-case thermal resistance $R_{th(j-c)}$ ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$).

The temperature reached by the junction determines in all cases a limit to the power which can be dissipated in a transistor.

In practice, this limit results in :

- a maximum power for the points of the $V_{CE} (I_C)$ diagram where the collector-base junction remains approximately isothermal.
 - a critical area of second breakdown initiation for the points of $V_{CE} (I_C)$ diagram where the effect of «hot spots » becomes significant.
-

La figure 3 schématise la caractéristique de claquage pour différentes configurations du circuit de base.

Remarque :

La valeur de maintien de la tension collecteur-émetteur base ouverte, V_{CEO} , est la plus faible des tensions de claquage collecteur-émetteur d'un transistor. Elle détermine la limite en tension de l'aire de sécurité du transistor. Très souvent, les constructeurs ne précisent que V_{CEO} (sustaining) et présentent une courbe d'évolution de la tenue en tension collecteur-émetteur lorsque la résistance extérieure reliant la base à l'émetteur varie de 0 (V_{CES}) à l'infini (V_{CEO}) figure 4. L'utilisateur peut alors déterminer exactement la limite en tension collecteur-émetteur correspondant à son application.

1.1.3. Domaine d'utilisation en puissance.

Dans un transistor, la puissance est essentiellement dissipée au niveau de la jonction collecteur-base qui supporte la tension appliquée. Ainsi, le domaine d'utilisation en puissance ne considère usuellement que cette puissance dissipée. Cependant, il faut noter que dans les applications où la tension collecteur-base est faible (quelques volts) et le courant élevé, cette affirmation n'est plus valable et il peut devenir utile de tenir compte de la puissance dissipée à la jonction émetteur-base ($V_{BE} \times I_B$).

1.1.3.1. Résistance thermique

Généralement, la puissance dissipée dans la jonction collecteur-base entraîne son échauffement. Les caractéristiques des matériaux semiconducteurs évoluant avec la température, celle-ci doit être nécessairement connue et contrôlée au niveau de la jonction collecteur-base, afin que l'utilisateur soit assuré du fonctionnement correct du transistor. Cette garantie passe par la connaissance et l'usage correct des données de résistance thermique figurant sur les notices. En régime de dissipation permanente, on peut admettre que la température de jonction est proportionnelle à la puissance dissipée dans le transistor. **L'état permanent est atteint lorsque la quantité de chaleur générée dans le transistor (par unité de temps) est égale à celle évacuée à l'extérieur (par unité de temps).**

L'analogie électrique (loi d'Ohm thermique) permet la détermination de la température de jonction.

$$\begin{aligned} \text{écart de température} &\equiv \text{chute de potentiel} \\ \text{puissance dissipée} &\equiv \text{courant} \end{aligned}$$

$$\Delta T = R_{th} \times P_{diss.} \quad (1)$$

Deux données essentielles caractérisent chaque transistor de puissance :

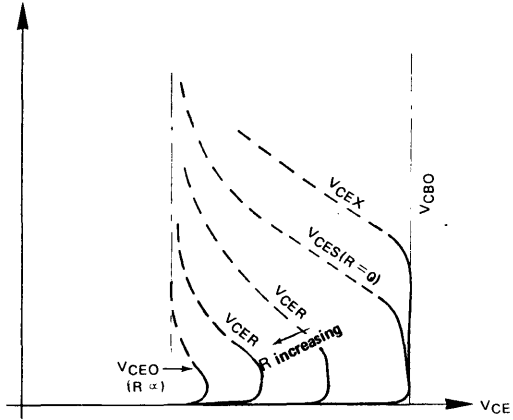
- la température maximale à laquelle peut être portée sa jonction collecteur-base $T_{(vj)} \text{ max (}^\circ\text{C)}$,
- la résistance thermique jonction-boîtier $R_{th(j-c)}$ ($^\circ\text{C/W}$).

C'est la température atteinte par la jonction qui impose dans tous les cas une limite à la puissance que peut dissiper un transistor.

Cette limite se traduit pratiquement par :

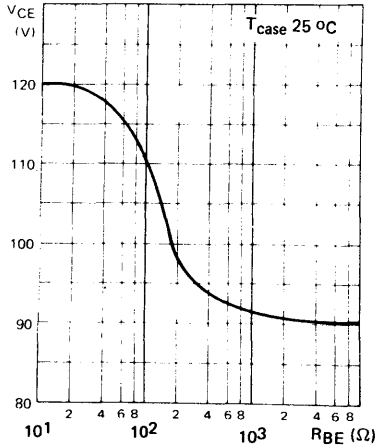
- une puissance maximale pour les points du diagramme $V_{CE}(I_C)$ où la jonction collecteur-base reste sensiblement isotherme,
 - un lieu critique de départ en second claquage pour les points du diagramme $V_{CE}(I_C)$ où l'influence des «points chauds» devient sensible
-

FIGURE 3



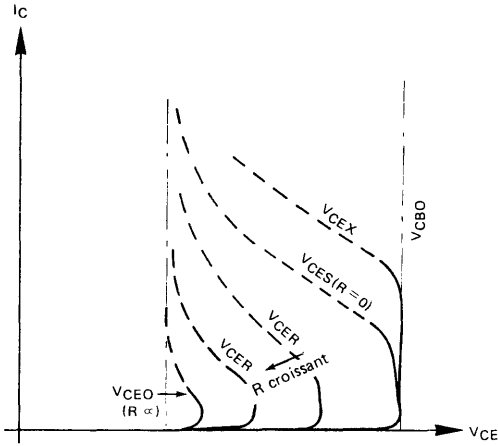
Breakdown characteristic for different base emitter circuit configuration

FIGURE 4



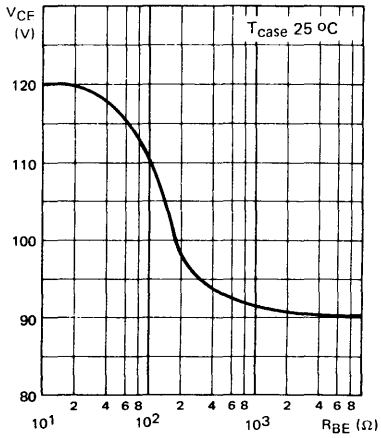
Collector emitter voltage versus base emitter resistance (BUX 39)

FIGURE 3



Caractéristique de claquage pour différentes configurations du circuit émetteur-base.

FIGURE 4



Variation de la tenue en tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance entre base et émetteur (BUX 39).

1.1.3.2. Maximum power dissipation

It is conventionally defined for a case temperature fixed at 25°C and derived from $T_{(vj)}$ max and $R_{th(j-c)}$ using relationship (1) :

$$P_{tot} = \frac{T_{(vj)} \text{ max} - 25}{R_{th(j-c)}} = \text{constant} \quad (2)$$

When plotted on the linear coordinates characteristic network of a transistor, the relationship $V_{CE} \times I_C = P_{tot} = \text{Constant}$ results in a hyperbolic curve : the maximum dissipation hyperbolic curve, figure 5. When plotted on a logarithmic coordinates system, this curve becomes a straight line with a unit negative slope (figure 2).

1.1.3.3. Limit due to second breakdown phenomenon

The second breakdown is a localized thermal runaway phenomenon which occurs over a certain voltage, in all bipolar transistors (NPN and PNP), in a region where the temperature of the collector-base junction leads to a thermally unstable state. Second breakdown initiation appears as a sudden decrease of the internal resistance of the device. The collector-emitter voltage takes a low value, about a few tens of volts (figure 6). The transistor is destroyed if maintained in this condition and if the current is not limited. In the safe area region restricted by the second breakdown, the power which can be dissipated by the transistor is lower than that derived from the values of $T_{(vj)}$ max and $R_{th(j-c)}$. In logarithmic coordinates system, the limit over which the second breakdown may appear is a straight line with a negative slope unit, absolute value.

The respective position of the maximum dissipation limit and second breakdown limit are shown on figure 7 in linear coordinates (V_{CE} , I_C). As it can be seen, for given voltage value, the second breakdown limit reduces the maximum power that can be dissipated by the transistor.

1.1.4. Safe operating area

When plotted on a graph ($\log V_{CE}$, $\log I_C$) the limitations mentioned in previous paragraphs outline, with the coordinates axes, a closed contour within which all transistors of a same type can operate in safe conditions (figure 2). The line of the transistor in conduction state (emitter-base junction forward biased) should always lay within the safe operating area which is the guarantee given by the manufacturer.

1.2. Use of the transistor under D.C. conditions

1.2.1. Area limited by the maximum power dissipation

As previously mentioned (chapter 1.1.3.2.), the maximum power which can be dissipated in the transistor (P_{tot}) is, by definition, that obtained by maintaining the case to 25°C (infinite heat sink). Since this condition cannot be met in all applications, it is necessary that the designer be able to calculate the power which can effectively be dissipated (P_{max}) in a specific application where the ambient temperature T_{amb} differs from 25°C.

1.2.1.1. General case of power dissipation

Considering a transistor mounted on a heat sink and dissipating a power P_{max} . Assuming that :

- $R_{th(r-a)}$: heat sink-ambient thermal resistance
 - $R_{th(c-r)}$: case-heat sink thermal resistance
 - $R_{th(j-c)}$: junction-case thermal resistance
 - T_{amb} : ambient temperature
 - $T_{(vj)}$: junction temperature (to be determined)
-

1.1.3.2. Dissipation de puissance maximale

Elle est définie conventionnellement pour une température de boîtier fixée à 25 °C et déduite de $T_{(vj)}$ max et de $R_{th(j-c)}$ à l'aide de la relation (1) :

$$P_{tot} = \frac{T_{(vj)} \text{ max} - 25}{R_{th(j-c)}} = \text{constante} \quad (2)$$

La relation : $V_{CE} \times I_C = P_{tot} = \text{constante}$, se traduit sur le réseau de caractéristiques en coordonnées linéaires du transistor par une hyperbole : l'hyperbole de dissipation maximale **figure 5**. En coordonnées logarithmiques, cette courbe devient une droite de pente négative unité (**figure 2**).

1.1.3.3. Limite due au phénomène de second claquage

Le second claquage est un phénomène d'emballement thermique localisé se produisant, au delà d'une certaine tension, dans tous les transistors bipolaires (NPN et PNP), en une zone où la température de la jonction collecteur-base atteint une valeur conduisant à un état thermiquement instable. Le départ en second claquage se manifeste par l'effondrement brutal de la résistance interne du dispositif. La tension collecteur-émetteur s'établit à une valeur faible, de l'ordre de la dizaine de volts (**figure 6**). Le transistor est détruit s'il est maintenu dans cet état et si le courant n'est pas limité. Dans la partie de l'aire de sécurité restreinte par le second claquage, la puissance dissipable par le transistor est inférieure à celle déduite des valeurs de $T_{(vj)}$ max et de $R_{th(j-c)}$. En coordonnées logarithmiques, la limite au delà de laquelle peut apparaître le second claquage est une droite de pente négative supérieure à 1 valeur absolue.

La position respective des limites de dissipation maximale et de second claquage est représentée sur la **figure 7** en coordonnées linéaires (V_{CE} , I_C). On peut constater que la limite de second claquage réduit, à partir d'une certaine tension, la puissance maximale dissipable par le transistor.

1.1.4. Aire de sécurité

En reportant sur un graphique ($\log V_{CE}$, $\log I_C$) les limitations mentionnées dans les précédents paragraphes, on délimite avec les axes de coordonnées un contour fermé à l'intérieur duquel tous les transistors d'un même type peuvent fonctionner en toute sécurité (**figure 2**). La ligne de charge du transistor en régime de conduction (jonction émetteur-base en direct) devra toujours rester dans l'aire de sécurité qui est la garantie donnée par le constructeur.

1.2. Emploi du transistor en régime permanent

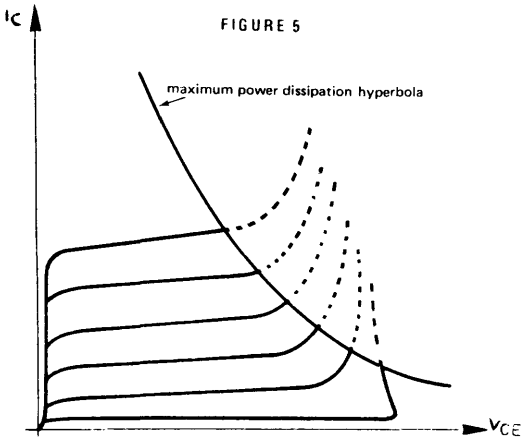
1.2.1. Zone limitée par la dissipation maximale de puissance

On a vu (chapitre 1.1.3.2.) que la puissance maximale dissipable dans le transistor (P_{tot}) était, par définition, celle obtenue en maintenant le boîtier à 25 °C (refroidisseur infini). Cette condition n'étant pas remplie dans toutes les applications, il faut que l'utilisateur puisse calculer la puissance effectivement dissipable (P_{max}) dans un cas précis de température ambiante T_{amb} différente de 25 °C.

1.2.1.1. Puissance dissipable dans le cas général

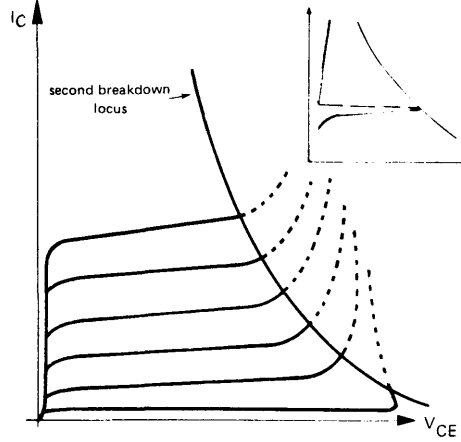
On considère un transistor monté sur radiateur et dissipant une puissance P_{max} . Soient :

- $R_{th(r-a)}$: résistance thermique radiateur-ambiante
- $R_{th(c-r)}$: résistance thermique boîtier-radiateur
- $R_{th(j-c)}$: résistance thermique jonction-boîtier
- T_{amb} : température ambiante
- $T_{(vj)}$: température de jonction (à déterminer)

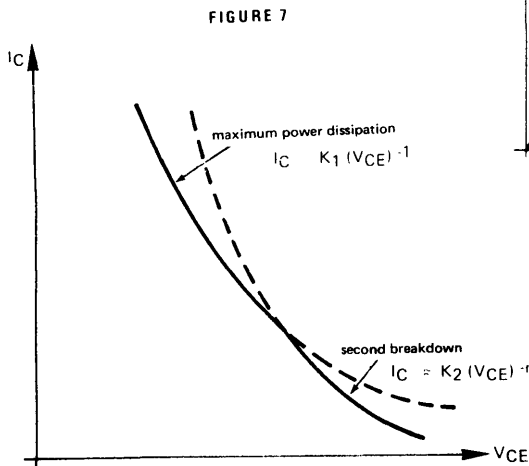


The relationship ($V_{CE} \times I_C = \text{constant}$) corresponds to the maximum power dissipation hyperbola

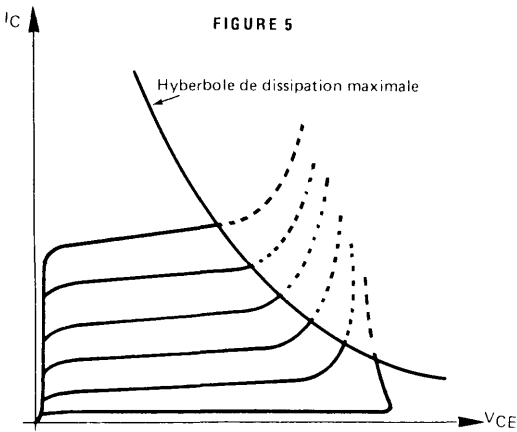
FIGURE 6



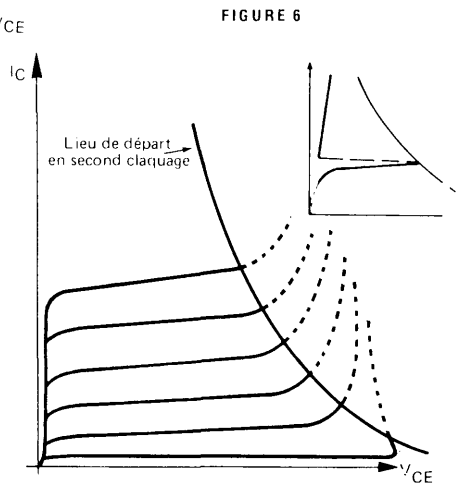
($V_{CE} - I_C$) characteristics spreading to the second breakdown locus the internal resistance of the transistor sharply decreases (see inset diagram)



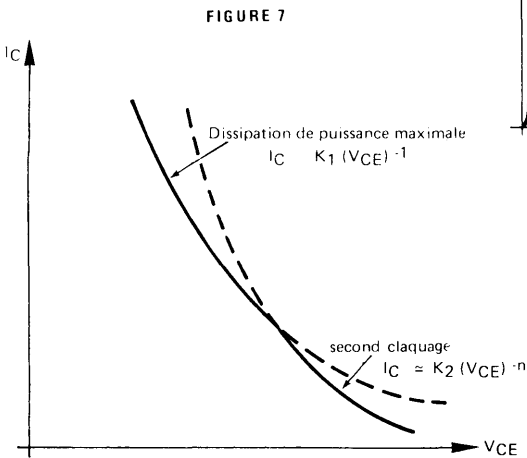
Respective position of the maximum power dissipation hyperbola and the second breakdown locus



La relation $(V_{CE} \times I_C = \text{constante})$ se traduit sur le réseau de caractéristiques du transistor par l'hyberbole de dissipation maximale.

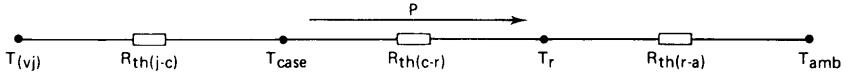


Réseau de caractéristiques $I_C = f(V_{CE})$ s'étend jusqu'au second claquage. La résistance interne du transistor s'effondre brutalement (voir schéma en en



Position respective de la limite de dissipation maximale et du lieu de départ en second claquage.

The temperature difference between the junction and ambient is calculated by applying the thermal Ohm law to the following network :



$$T_{(vj)} - T_{amb} = P_{max} \times (R_{th(j-c)} + R_{th(c-r)} + R_{th(r-a)}) = P_{max} \times R_{th(j-a)}$$

The maximum power P_{max} that can be dissipated by the transistor is obtained when the junction is at $T_{(vj) max}$ temperature given by the manufacturer :

$$P_{max} = \frac{T_{(vj) max} - T_{amb}}{R_{th(j-a)}} \quad (3)$$

From the above network, the temperature of the case and of the heat sink can also be derived easily.

1.2.1.2. Power dissipation as a function of case temperature.

Generally, the manufacturer gives a curve showing the variation of the maximum power that can be dissipated (P_{max}) versus the case temperature, figure 8. For :

$$\begin{array}{l} T_{case} = 25^{\circ}C : P_{max} = P_{tot} \\ T_{case} < 25^{\circ}C : P_{max} = P_{tot} \\ T_{case} > 25^{\circ}C : \text{the curve represents the relationship :} \end{array}$$

$$P_{max} = \frac{T_{(vj) max} - T_{case}}{R_{th(j-c)}} \quad (4)$$

When the case is maintained at a given constant temperature, the curve is read directly (cooling by a circulating fluid for instance). However, when the heat is released by means of a heat sink to ambient air , it is necessary to know the contact thermal resistance $R_{th(c-r)}$ and that of the heat sink in order to calculate the maximum power that can be dissipated by the device.

1.2.1.3. Example of calculation.

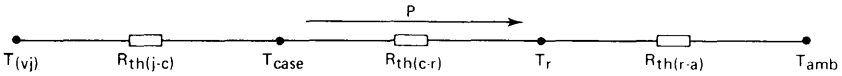
Considering a SESCOSEM transistor 2N 3055 mounted on a fin type heat sink whose thermal resistance is $30^{\circ}C/W$.

The electrical insulation of the case with respect to the heat sink adds a thermal resistance of $0.5^{\circ}C/W$.

The absolute operating limit values and the thermal characteristics are taken from the catalogue :

V_{CEO}	:	60 V
I_C	:	15 A
$T_{(vj) max}$:	200 $^{\circ}C$
P_{tot}	:	117 W
$R_{th(j-c)}$:	1.5 $^{\circ}C/W$

L'écart de température entre la jonction et l'ambiante se calcule en appliquant la loi d'Ohm thermique au réseau suivant :



$$T(vj) - T_{amb} = P_{max} \times [R_{th(j-c)} + R_{th(c-r)} + R_{th(r-a)}] = P_{max} \times R_{th(j-a)}$$

La puissance maximale P_{max} dissipable par le transistor est obtenue lorsque la jonction est portée à la température $T(vj)_{max}$ donnée par le constructeur :

$$P_{max} = \frac{T(vj)_{max} - T_{amb}}{R_{th(j-a)}} \quad (3)$$

A partir du réseau ci-dessus, on peut également calculer simplement la température du boîtier et celle du radiateur

1.2.1.2. Puissance dissipable en fonction de la température de boîtier

Le constructeur fournit en général une courbe traduisant l'évolution de la puissance maximale dissipable (P_{max}) en fonction de la température de boîtier figure 8. Pour :

$$\begin{aligned} T_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C} & \quad P_{max} = P_{tot} \\ T_{case} < 25 \text{ }^\circ\text{C} & \quad P_{max} = P_{tot} \\ T_{case} > 25 \text{ }^\circ\text{C} & \quad \text{cette courbe traduit la relation} \end{aligned}$$

$$P_{max} = \frac{T(vj)_{max} - T_{case}}{R_{th(j-c)}} \quad (4)$$

Quand le boîtier est maintenu à une température constante et connue, l'utilisation de cette courbe est immédiate (refroidissement par circulation d'un fluide par exemple). Par contre, dans les cas où la chaleur est évacuée à l'aide d'un refroidisseur en contact avec l'air ambiant, il est nécessaire de connaître la résistance thermique de contact $R_{th(c-r)}$ et celle du radiateur pour calculer la puissance maximale dissipable par le dispositif.

1.2.1.3. Exemple de calcul

Soit un transistor SESCOSEM 2N 3055, monté sur un refroidisseur à ailettes dont la résistance thermique est de 3 °C/W.

L'isolement électrique du boîtier par rapport au radiateur apporte un supplément de résistance thermique de 0,5 °C/W.

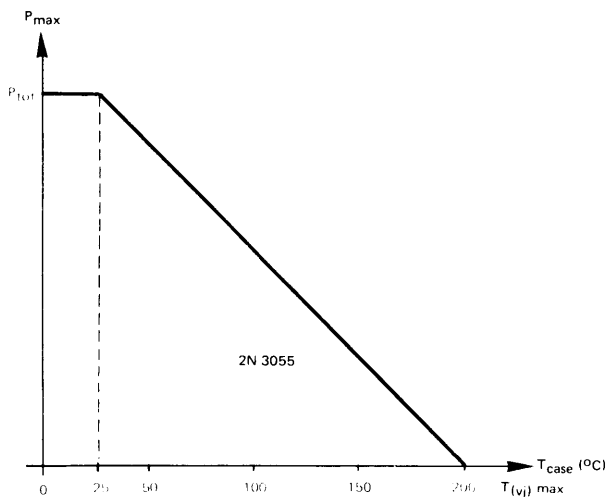
Les valeurs limites absolues d'utilisation et les caractéristiques thermiques sont relevées dans le catalogue :

$$\begin{aligned} V_{CEO} & : 60 \text{ V} \\ I_C & : 15 \text{ A} \\ T(vj)_{max} & : 200 \text{ }^\circ\text{C} \\ P_{tot} & : 117 \text{ W} \\ R_{th(j-c)} & : 1,5 \text{ }^\circ\text{C/W} \end{aligned}$$

La résistance thermique jonction-ambiante a pour valeur :

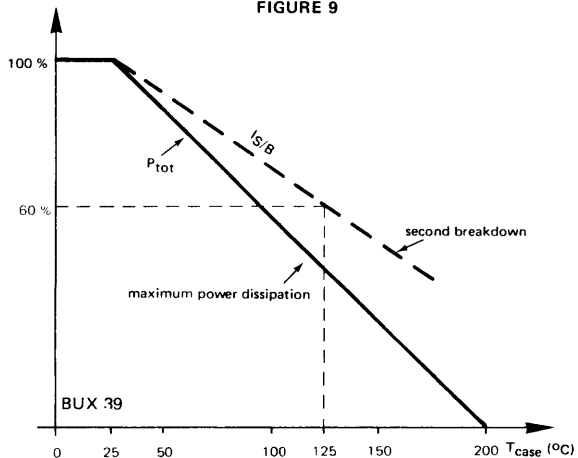
$$R_{th(j-a)} = 1,5 + 0,5 + 3 = 5 \text{ }^\circ\text{C/W}$$

FIGURE 8



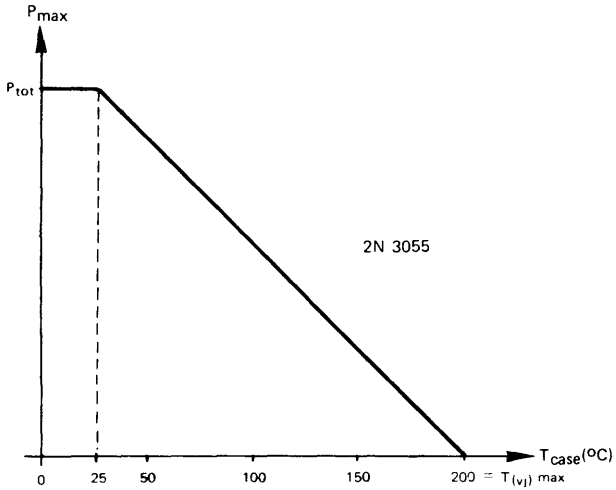
Evolution of power dissipation as a function of case temperature.
Power dissipation is zero for $T_{case} = T_{(vj) max}$

FIGURE 9



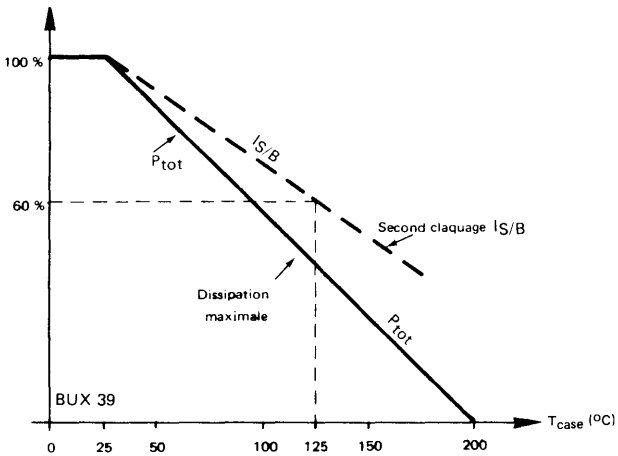
Curve enabling second breakdown point to be determined for a given case temperature from that at 25°C. These curves are given for each type of transistor.

FIGURE 8



Evolution de la dissipation de puissance maximale en fonction de la température de boîtier. La puissance dissipable est nulle pour $T_{case} = T_{(vj) max}$.

FIGURE 9



Courbe de décroissance relative permettant de calculer la tenue en second claquage à une température de boîtier donnée, à partir de la valeur à 25 °C. Ces courbes de variation sont données pour chaque type de transistor.

The junction-ambient thermal resistance is : $R_{th(c-a)} = 1.5 + 0.5 + 3 = 5 \text{ }^\circ\text{C/W}$

If it is desired to operate the circuit up to an ambient temperature of 40°C , the maximum dissipated power shall not exceed :

$$P_{\max} = \frac{(200 - 40) \text{ }^\circ\text{C}}{5 \text{ }^\circ\text{C/W}} = 32 \text{ W}$$

If the case temperature of this same transistor is maintained to 50°C , for instance by means of a fluid circulation, the maximum dissipated power can reach :

$$P_{\max} = \frac{(200 - 50) \text{ }^\circ\text{C}}{1.5 \text{ }^\circ\text{C/W}} = 100 \text{ W}$$

The effect of cooling on the dissipated power of a transistor is thus shown.

1.2.2. Area limited by the second breakdown

1.2.2.1. Characterization of second breakdown in forward biasing condition

The second breakdown is the result of a localized thermal runaway at collector-base junction mainly caused by a current concentration (see chapter 1.1.3.3.). This concentration occurs for collector-emitter voltage and collector current levels which are determined for each type of transistor. A rule of thumb is sometimes used to describe the second breakdown initiation point in the plane (V_{CE}, I_C) .

$$I_{S/B} = k (V_{CE})^{-n} \quad (5)$$

where k and n are parameters associated to the manufacturing technology of the transistor (technology which conditions the speed). Parameter n ranges from 1.5 to 4, the highest values corresponding to the fastest transistors.

The current concentration, i.e. the uneven distribution of the density of the current injected under the emitter area, is enhanced by the application of a high collector-emitter voltage, the presence of a thin base region (high f_T and high gain), and a graded base doping decreasing from the emitter to the collector.

This generally results in a reduction of the power dissipation by the appearance of the second breakdown which is more pronounced when the transistor is faster and/or of higher voltage.

The two regions $I_C (V_{CE})$ which limit the operating area of the transistor can be expressed by two similar relationships (figure 7) :

$$\text{Maximum power dissipation : } I_C = k_1 (V_{CE})^{-1} \quad (6)$$

$$\text{Second breakdown : } I_C = k_2 (V_{CE})^{-n} \quad (7)$$

1.2.2.2. Effect of the temperature on second breakdown

The current at which second breakdown occurs decreases when the temperature increases.

It can be seen that, depending on temperature, the relative variation of occurrence of secondary breakdown is smaller than that of the dissipation limit, figure 9.

1.2.2.3. Example of calculation

Consider a SESCOSEM transistor BUX 39 used under the following conditions :

$$\begin{aligned} V_{CE} &= 50 \text{ V} \\ T_{\text{amb}} &\leq 40^\circ\text{C} \end{aligned}$$

S'il est souhaitable que le circuit fonctionne jusqu'à une température ambiante de 40 °C, la puissance dissipable ne devra pas dépasser :

$$P_{\max} = \frac{(200 - 40) \text{ }^{\circ}\text{C}}{5 \text{ }^{\circ}\text{C/W}} = 32 \text{ W}$$

Dans le cas où la température de boîtier de ce même transistor est maintenue à 50 °C, par circulation d'un fluide convecteur par exemple, la puissance maximale dissipée pourra atteindre

$$P_{\max} = \frac{(200 - 50) \text{ }^{\circ}\text{C}}{1,5 \text{ }^{\circ}\text{C/W}} = 100 \text{ W}$$

On montre ainsi de manière précise l'influence du mode de refroidissement sur la puissance dissipable par un transistor.

1.2.2. Zone limitée par le second claquage

1.2.2.1. Caractérisation du second claquage en polarisation directe

Le second claquage est un phénomène traduisant un emballement thermique localisé à la jonction collecteur-base, dont la cause principale est une concentration du courant (cf paragraphe 1.1.3.3.). Cette concentration survient pour des niveaux de tension collecteur-émetteur et de courant collecteur déterminés pour chaque type de transistor. Une loi empirique décrivant le lieu de départ en second claquage dans le plan (V_{CE} , I_C) est parfois utilisée :

$$I_{S/B} = k (V_{CE})^{-n} \quad (5)$$

dans laquelle k et n sont des paramètres liés à la technologie de fabrication du transistor (la technologie conditionnant la rapidité). Le paramètre n est compris entre 1,5 et 4, les valeurs les plus élevées correspondant aux transistors les plus rapides.

La concentration du courant, c'est à dire la distribution non uniforme de la densité de courant injecté sous la surface d'émetteur, est favorisée par l'application d'une tension collecteur-émetteur élevée, la présence d'une base fine (f_T grand et fort gain), un taux de dopage de la zone de base décroissant de l'émetteur vers le collecteur.

Il s'ensuit généralement une réduction de puissance dissipable par apparition du second claquage d'autant plus marquée que le transistor est plus rapide et / ou de plus forte tension.

Les deux lieux $I_C(V_{CE})$ limitant la zone d'emploi du transistor peuvent s'exprimer par deux relations analogues (figure 7) :

$$\text{Dissipation de puissance maximale} : I_C = k_1 (V_{CE})^{-1} \quad (6)$$

$$\text{Second claquage} : I_C = k_2 (V_{CE})^{-n} \quad (7)$$

1.2.2.2. Influence de la température sur le second claquage

Le courant de départ en second claquage diminue lorsque la température augmente.

On constate que, en fonction de la température, la variation relative du courant de départ en second claquage est plus faible que celle de la limite de dissipation figure 9.

1.2.2.3. Exemple de calcul

Un transistor SESCOSEM BUX 39 est utilisé dans les conditions suivantes : $V_{CE} = 50 \text{ V}$ $T_{\text{amb}} < 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

The problem consists in determining the maximum power while maintaining the case temperature to 125°C maximum. According to figure 9 (I_S/B curve), the power which can be dissipated at 125°C is 60 % of the power at 25°C , i.e. from the safe operating area :

$$P_{\text{tot}} (25\text{ }^{\circ}\text{C}) = 45\text{ W (50 V, 0.9 A)}$$

$$P_{\text{max}} (125\text{ }^{\circ}\text{C}) = 27\text{ W (50 V, 0.54 A)}$$

Under such conditions :

$$T_{\text{case}} < 125\text{ }^{\circ}\text{C if } R_{\text{th (c-a)}} < \frac{(125 - 40)\text{ }^{\circ}\text{C}}{27\text{ W}} = 3.1\text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

1.2.3. General case

When the circumstances do not allow the circuit designer to consider only the maximum power limit or the second breakdown limit, three cases shall be considered depending on transistors used :

A – The maximum dissipation hyperbolic curve lies completely under the second breakdown limit. The shape of the SOAR is that shown in figure 10.

This is the case for low voltage HOMOBASE devices : 2N 3054, 2N 3055, 2N 3771, 2N 3772.

It should be checked that no point of the transistor load line is outside the SOAR , by applying relationships (3) and (4).

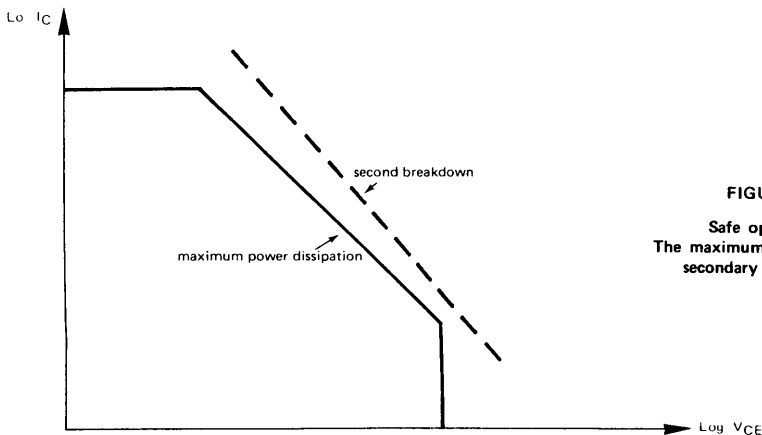


FIGURE 10

Safe operating area.
The maximum dissipation is below secondary breakdown area.

B – The dissipation hyperbolic curve and the second breakdown limit intersect ; this occurs frequently for power transistors which breakdown voltage V_{CEO} is above 100 volts. Figure 11 indicates the pattern of the safety area. The maximum junction temperature should not be exceeded in the zone limited by the power dissipation at the point of strongest dissipation and the second breakdown limit must be observed throughout the operating diagram.

C – The maximum dissipation hyperbolic curve is above the second breakdown limit, figure 12.

On veut déterminer la puissance maximale sans que la température de boîtier dépasse 125 °C. En se référant à la figure 9 (courbe I_S/B), on peut dissiper à 125 °C 60 % de la puissance dissipable à 25 °C, soit, d'après l'aire de sécurité :

$$P_{\text{tot}} (25 \text{ °C}) = 45 \text{ W (50 V, 0,9 A)}$$

$$P_{\text{max}} (125 \text{ °C}) = 27 \text{ W (50 V, 0,54 A)}$$

Dans ces conditions :

$$T_{\text{case}} < 125 \text{ °C si } R_{\text{th(c-a)}} < \frac{(125 - 40) \text{ °C}}{27 \text{ W}} = 3,1 \text{ °C/W}$$

1.2.3. Cas général

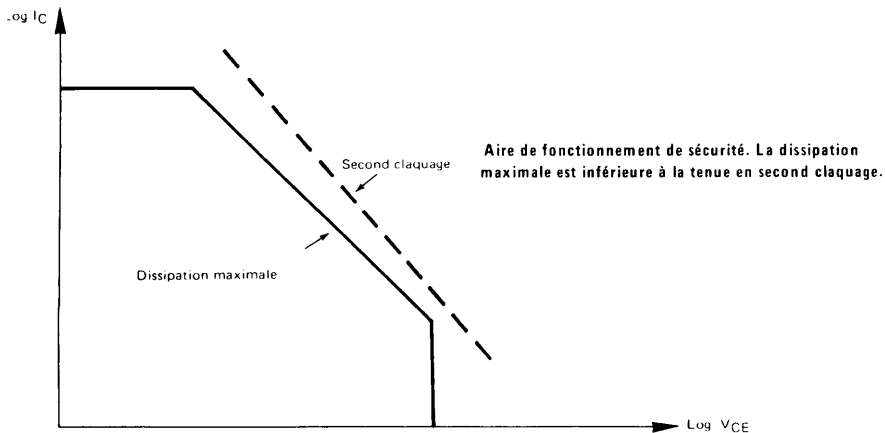
On distinguera trois cas, selon les transistors utilisés :

A - L'hyperbole de dissipation maximale est située entièrement sous la limite de second claquage. La forme de l'aire de sécurité est celle de la figure 10.

C'est le cas des transistors HOMOBASE basse tension : 2N 3054, 2N 3055, 2N 3771 , 2N 3772.

On vérifiera qu'aucun point de la ligne de charge du transistor n'est en dehors de l'aire de sécurité en appliquant les formules (3) et (4).

FIGURE 10

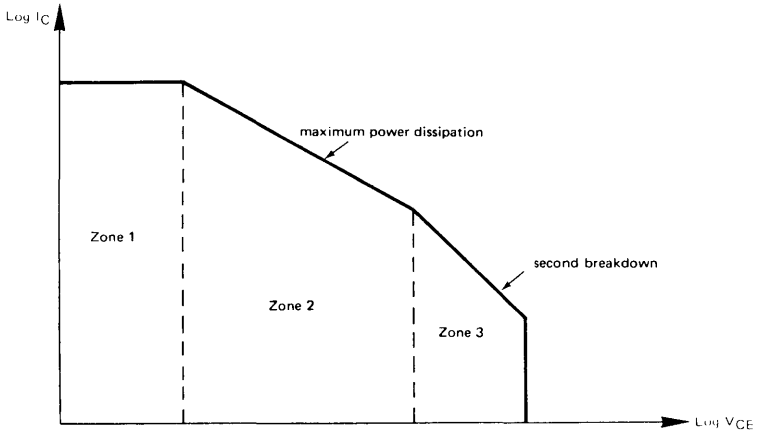


B - L'hyperbole de dissipation et la limite de second claquage se coupent, ce qui survient fréquemment pour les transistors de puissance dont la tension de claquage V_{CE0} est supérieure à 100 volts. La figure 11 indique l'allure de l'aire de sécurité. La température maximale de jonction ne doit pas être dépassée dans la zone limitée par la dissipation de puissance au point de la plus forte dissipation et la limite de second claquage doit être respectée dans tout le diagramme de fonctionnement.

C - L'hyperbole de dissipation maximale est au-dessus de la limite de second claquage figure 12.

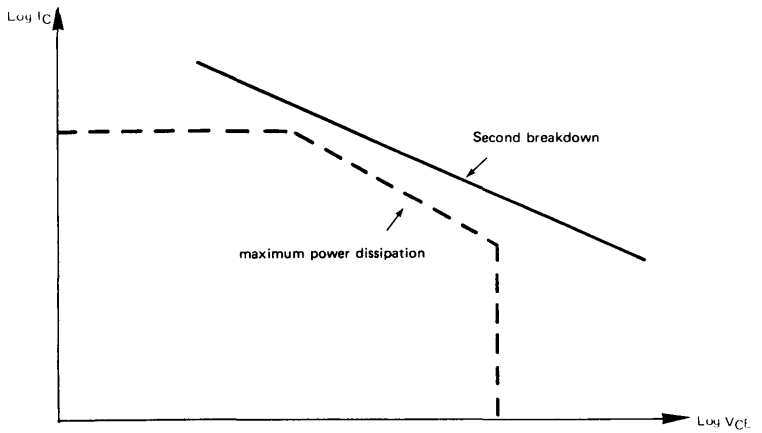
Zone 1 : collector current limitation
 Zone 2 : maximum power limitation
 Zone 3 : second breakdown limitation

FIGURE 11



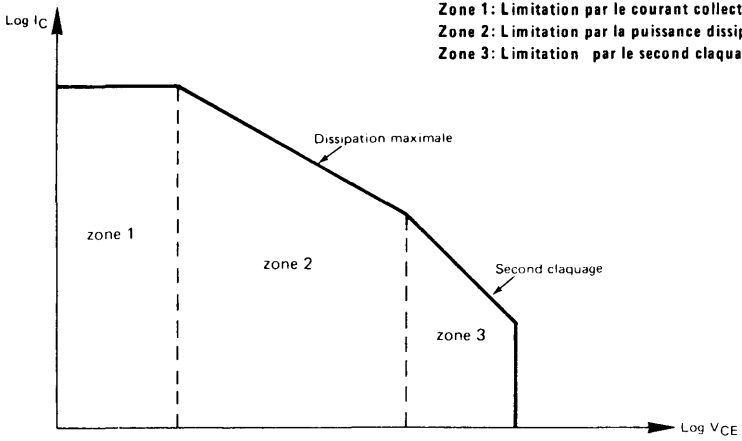
Second breakdown characteristics cut maximum dissipation curve. This is more frequent case.

FIGURE 12



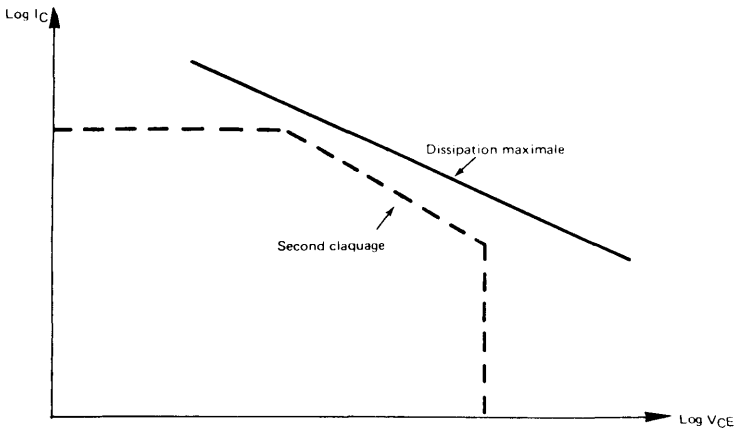
Safe operating area. Maximum dissipation is outside of secondary breakdown curve.

FIGURE 11



Les limites de dissipation et de second claquage se coupent.
C'est le cas le plus fréquent.

FIGURE 12



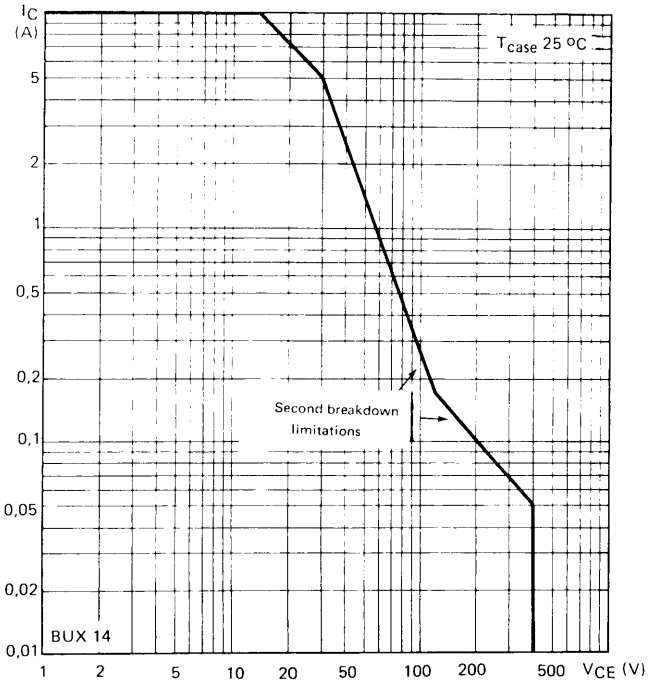
Aire de fonctionnement de sécurité. La dissipation maximale est supérieure à la tenue en second claquage.

Although such circumstances never occur, this case corresponds, for high voltage transistors, to a large part of the possible voltage range (for instance, 30 to 500 volts for transistor BUX 14).

The power that can be dissipated by the transistor must be considered carefully and a rapid calculation of the thermal resistance could be dangerous. In fact, the rule of thumb expressed by relationship (5) does not apply to high voltage transistors, since the value of subscript n decreases when voltage V_{CE} is high.

The region of second breakdown is then indicated by two straight lines corresponding to two values of n , figure 13.

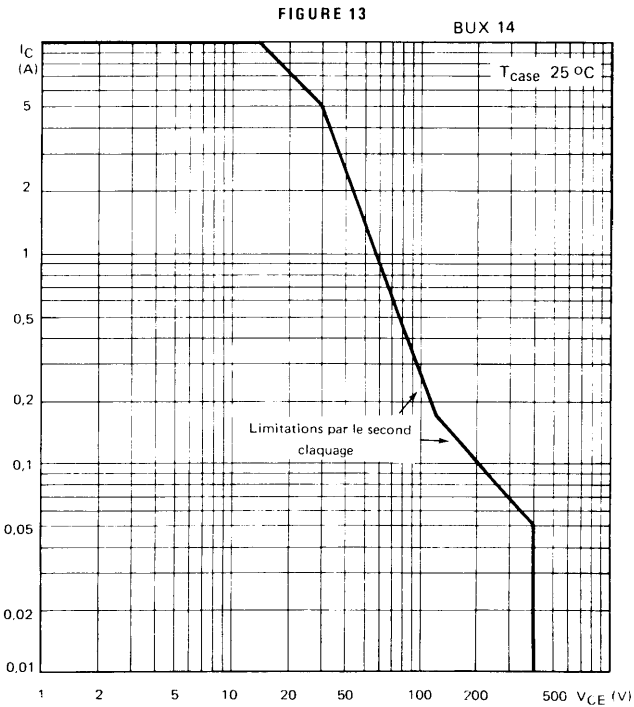
FIGURE 13



Safe operating area for a high voltage transistor.

Bien que de telles circonstances ne se rencontrent pratiquement jamais, ce cas correspond, pour les transistors haute tension, à la majeure partie de l'excursion possible en tension (par exemple 30 à 500 volts pour le transistor BUX 14.)

La puissance dissipable par le transistor doit être examinée attentivement et un rapide calcul de résistance thermique pourrait s'avérer dangereux. D'ailleurs, la loi empirique traduite par l'équation (5) n'est pas valable pour les transistors haute tension, car la valeur de l'exposant n décroît lorsque la tension V_{CE} est élevée. Le lieu de second claquage est alors indiqué par deux segments de droite, correspondant à deux valeurs de n figure 13.



Aire de sécurité d'un transistor haute tension.

2. THE TRANSISTOR UNDER PULSE CONDITIONS :

2.1. Extension of safety area in switching mode *

The junction temperature limits essentially the power characteristics of a transistor and, above a maximum temperature ($T_{(vj)} \text{ max}$) guaranteed by the manufacturer, the device enters an area of thermal instability likely to cause its destruction. In switching mode, the junction temperature does not depend directly on the instantaneous power, but on the energy ($E = P \times t_p$) generated by a pulse of width t_p , as well as on thermal time constants of the system.

Then the peak power in the switching mode may exceed the limits corresponding to the steady state, thus extending the SOAR. The instantaneous peak power and the pulse width cannot be dissociated and, owing to the diversity of switching modes to which a transistor can be subjected, it is impossible to indicate on catalogues the limits applicable to each method of operation.

However, the data provided in SESCOSEM catalogues allow, the designer to extend the SOAR by interpolation.

The following data should be used :

- the maximum junction temperature $T_{(vj)} \text{ max}$,
- the collector current pulse limit,
- the collector-emitter voltage pulse limit,
- the transient thermal impedance,
- the safety area in single pulse mode,
- the variation of maximum power and of second breakdown current as a function of case temperature.

2.1.1. Collector peak current

SESCOSEM catalogues specify two values not to be exceeded : one for steady state and the other for a pulse at width of 10 msec. max (one half-cycle of the 50 Hz mains).

2.1.2. Maximum collector-emitter voltage

The limits defined for the steady state remains applicable under pulse conditions.

2.1.3. Transient thermal impedance

The junction temperature, calculated for the steady state by means of the thermal Ohm law (see paragraph 1.1.3.1.), can be determined for transient state only by introducing the transient thermal impedance (Z_{th}). This notion takes into account the thermal resistance at steady state (R_{th}) and the thermal capacity C_{th} , which represents the heat storage in the elements of the device (chip, case, connections).

* Also refer to chapter dealing with transistors operating in switching mode

2. LE TRANSISTOR EN REGIME IMPULSIONNEL

2.1. Extension de l'aire de sécurité en régime impulsionnel (1)

La température atteinte par la jonction limite essentiellement les caractéristiques de puissance d'un transistor et, au delà de la température maximale ($T_{(vj)} \text{ max}$) garantie par le constructeur, le dispositif entre dans une zone d'instabilité thermique susceptible de provoquer sa destruction. En régime transitoire, la température de jonction ne dépend pas directement de la puissance instantanée, mais de l'énergie ($E = P \times t_p$) fournie par une impulsion de durée t_p , ainsi que des constantes de temps thermiques du système.

Donc, en régime impulsionnel, la puissance crête peut excéder les limites correspondant au régime permanent, ce qui apporte un élargissement de l'aire de sécurité. La puissance crête instantanée et la durée de l'impulsion ne peuvent pas être dissociées et, vu la diversité des régimes impulsionnels auxquels peut être soumis un transistor, il est impossible de regrouper sur les notices les limites de chaque cas d'utilisation. Cependant, les données figurant sur les notices SESCOSEM permettent, le cas échéant, la détermination de l'extension de l'aire de sécurité par interpolation graphique.

Les données à utiliser sont les suivantes :

- la température maximale de jonction $T_{(vj)} \text{ max}$,
- la limite en impulsion du courant collecteur,
- la limite en impulsion de la tension collecteur-émetteur
- l'impédance thermique transitoire,
- l'aire de sécurité en mono-impulsion,
- la variation de la puissance maximale et celle du courant de second claquage, en fonction de la température de boîtier.

2.1.1. Courant collecteur crête

Sur ses notices, SESCOSEM spécifie pour le courant collecteur deux valeurs à ne pas dépasser, l'une en régime continu et l'autre applicable pour une impulsion de durée inférieure ou égale à 10 msec. (une alternance du secteur 50 Hz).

2.1.2. Tension collecteur-émetteur maximale

Les limites établies en régime permanent restent inchangées en régime impulsionnel.

2.1.3. Impédance thermique transitoire

La température de jonction, calculée en régime permanent à l'aide de la loi d'Ohm thermique (voir paragraphe 1.1.3.1.), ne peut être déterminée en régime impulsionnel qu'en introduisant l'impédance thermique transitoire (Z_{th}). Cette notion tient compte de la résistance thermique à l'état permanent (R_{th}) et de la capacité thermique C_{th} , qui traduit le stockage de chaleur dans les éléments du dispositif (pastille, boîtier, connexions).

(1) Voir aussi le chapitre réservé au fonctionnement des transistors en commutation.

By applying a single power pulse, the temperature settles according to an exponential law similar to the pulse response of an RC network whose time constant would be (figure 14) :

$$\tau_{th} = R_{th} \times C_{th} \quad (8)$$

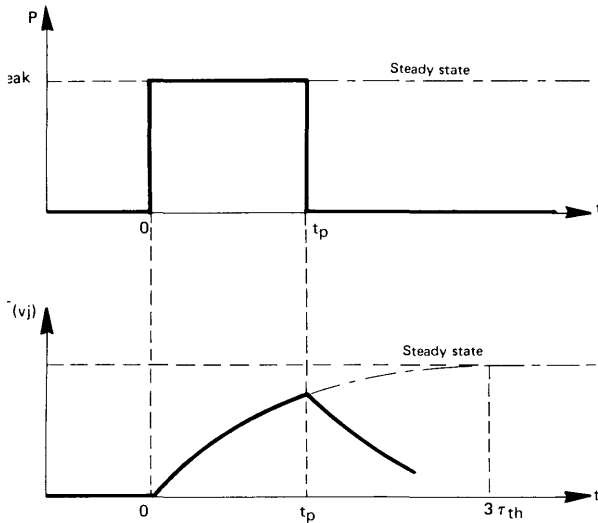


FIGURE 14

Heating of a transistor junction subjected to a power pulse.

The junction temperature only reaches the steady state value when the pulse width is at least equal to 3 times the thermal time constant of the device being considered.

In fact, the equivalent thermal network of a transistor is more complex than a single RC network. In the case of a series of identical pulses, the junction temperature can be determined by splitting up this rate into two super-imposed states (figure 15) :

- one steady state, corresponding to the mean dissipated power and to the mean temperature rise of the junction, and for which the steady state calculation mode can be used.
- one transient state to which the previous considerations apply.

SESCOSEM catalogues provide the operator with a simplified method of calculation, whilst remaining close to the experimental area, by means of graphs for the thermal resistance reduction factor «K» in transient state. This factor depends on pulse width t_p and on duty cycle $\delta = t_p/T$.

The thermal impedance to be used shall be determined in each case by applying the formula :

$$Z_{th(j-c)}(t_p, \delta) = K(t_p, \delta) R_{th(j-c)} \text{ steady state} \quad (9)$$

Graphs for $K(t_p, \delta)$ are plotted for each type of transistor, from temperature rise measurements, as a function of pulse width and duty cycle. Figure 16 shows the $K(t_p, \delta)$ network for transistor BUX 39.

En appliquant une impulsion unique de puissance, la température s'établit selon une loi exponentielle analogue à la réponse impulsionnelle d'un circuit RC dont la constante de temps serait (figure 14) :

$$\tau_{th} = R_{th} \times C_{th} \quad (8)$$

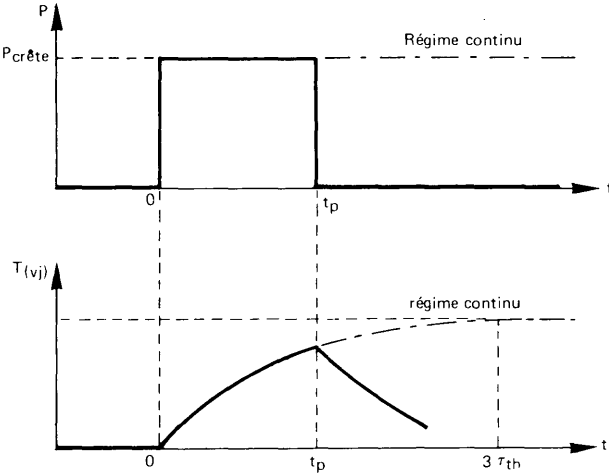


FIGURE 14

Echauffement de la jonction d'un transistor soumis à une impulsion de puissance

La température de jonction n'atteint la valeur de l'état permanent que si la durée de l'impulsion est supérieure ou égale à 3 fois la constante de temps thermique du dispositif considéré.

En réalité, le réseau thermique équivalent d'un transistor est plus complexe qu'un simple réseau RC. Dans le cas d'une série d'impulsions identiques, la température de jonction est déterminée en décomposant ce régime en deux états superposés (figure 15) :

- un état permanent, correspondant à la puissance moyenne dissipée et à une élévation moyenne de la température de jonction, pour lequel le mode de calcul du régime permanent est utilisable,
- un état impulsionnel auquel les considérations précédentes sont applicables.

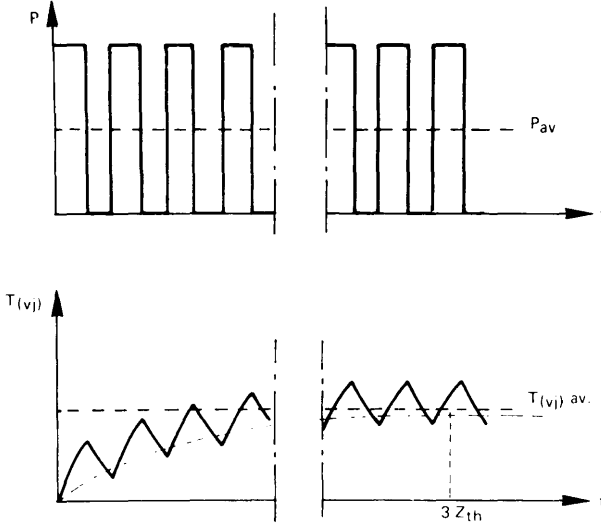
Afin de permettre à l'utilisateur un maniement plus rapide et de rester plus proche du plan expérimental, SESCOSEM fournit sur ses notices des abaques donnant le facteur «K» de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions. Ce facteur dépend de la durée d'impulsion t_p et du rapport cyclique $\delta = t_p/T$.

On déterminera l'impédance thermique à utiliser dans chaque cas par la formule :

$$Z_{th(j-c)}(t_p, \delta) = K(t_p, \delta) R_{th(j-c) \text{ continu}} \quad (9)$$

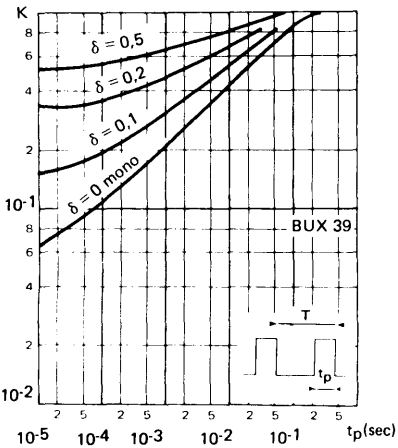
Les abaques $K(t_p, \delta)$ sont tracés pour chaque type de transistor, à partir de mesures de l'élévation de la température, en fonction de la durée d'impulsion et du rapport cyclique. La figure 16 donne le réseau $K(t_p, \delta)$ pour le transistor BUX 39.

FIGURE 15



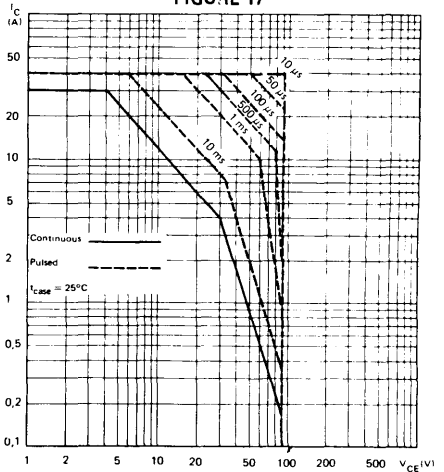
Variation of junction temperature in repetitive pulse mode.
The collector-base junction heats up at each pulse and cools down between pulses. A state of equilibrium is reached after a certain time

FIGURE 16



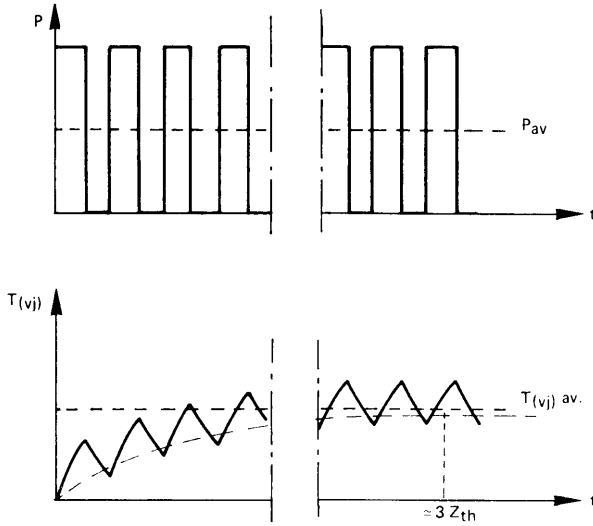
Reduction factor of thermal resistance in transient state

FIGURE 17



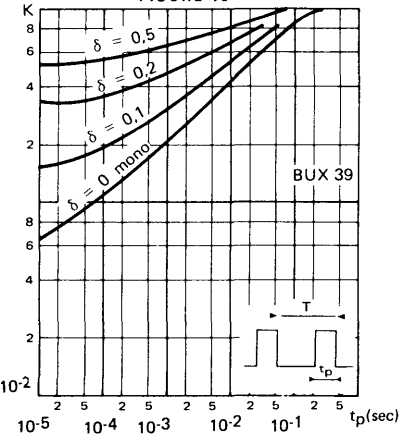
Safety area of transistor BUX 39

FIGURE 15



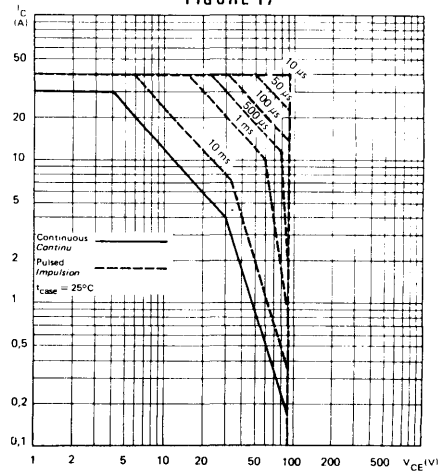
Evolution de la température de jonction en régime impulsif répétitif. A chaque impulsion, la jonction collecteur-base s'échauffe et entre les impulsions, elle se refroidit. Au bout d'un certain temps, il s'établit un état d'équilibre.

FIGURE 16



Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsion.

FIGURE 17



Aire de sécurité du transistor BUX 39.

2.1.4. Safe operating area - Single pulse condition :

2.1.4.1. Limitation due to second breakdown in single pulse condition :

In transient state, the dissipation limit defined by the second breakdown is also modified by the thermal time constants of the transistor. They are determined experimentally in single pulse condition for various pulse widths.

2.1.4.2. Maximum dissipation limit in single pulse condition :

This limit is derived from the $K(t_p, \delta = 0)$ graph and corresponds to the experimental determination of $T_{(vj) \max}$ for each pulse width.

The maximum peak power which can be dissipated in single pulse condition is obtained by applying the relationship :

$$P_{\text{peak max}} = \frac{1}{K(t_p, \delta = 0)} P_{\text{max steady state}} \quad (10)$$

or (equivalent relationship) :

$$P_{\text{peak max}} = \frac{(T_{(vj) \max} - 25^\circ \text{C})}{K(t_p, \delta = 0)} P_{\text{th(j-c)}} \quad (11)$$

Note. Factor $(1/K(t_p, \delta = 0))$ is also called power multiplier factor in pulse mode : $M(t_p, \delta = 0)$.

Generally, it is considered that a single pulse condition is any repetitive state whose duty cycle is at most equal to 1 %.

2.1.4.3. Safe operating area. Single pulse condition :

This graph completes the safe operating area established for steady state and involves the four limitations (voltage, current, power, second breakdown) in single pulse condition. It is systematically given in all SESCOSEM catalogues. An example is illustrated by figure 17 (transistor BUX 39).

2.1.5. Lowering of maximum dissipation limits and of second breakdown limits as a function of case temperature.

The changes to be applied are the same as those considered in the case of steady state (see paragraphs 1.2.1 and 1.2.2., figures 8 and 9).

In any repetitive pulse condition, it is generally necessary to apply such changes in order to determine the safe operating areas of the transistor.

2.2. Operation in switching mode :

The practical rules to be observed are given for the three following cases :

- single pulse condition ;
- repetitive pulse condition limited by maximum power dissipation (areas 1 and 2 of figure 11) ;
- repetitive pulse condition limited by second breakdown (area 3 of figure 11).

These three cases will be dealt with for square-shaped pulses. Under such conditions, the last two cases can easily be separated by considering the V_{CE} voltage applied during the pulse. We will then consider how these practical rules are applied for various pulse shapes.

2.1.4. Aire de sécurité en régime de mono-impulsion

2.1.4.1. Limitation par le second claquage en régime de mono-impulsion

En régime impulsionnel, la limite de dissipation par le second claquage est également modifiée par les constantes de temps thermiques du transistor. Elles sont déterminées expérimentalement en régime d'impulsion unique pour diverses largeurs d'impulsions.

2.1.4.2. Limite de dissipation maximale en régime de mono-impulsion

Cette limite est déduite de l'abaque $K(t_p, \delta = 0)$ et correspond donc à la détermination expérimentale de $T_{(vj) \max}$, pour chaque durée d'impulsion. La puissance de crête maximale dissipable en mono-impulsion est donnée par la relation :

$$P_{\text{crête max}} = \frac{1}{K(t_p, \delta = 0)} P_{\text{max continu}} \quad (10)$$

ou (relation équivalente) :

$$P_{\text{crête max}} = \frac{(T_{(vj) \max} - 25 \text{ }^\circ\text{C})}{K(t_p, \delta = 0) R_{th(j-c)}} \quad (11)$$

Notas. Le facteur $(1/K(t_p, \delta = 0))$ est aussi appelé facteur multiplicateur de puissance en impulsion : $M(t_p, \delta = 0)$.

On convient généralement de considérer comme régime d'impulsion unique tout régime répétitif dont le rapport cyclique est inférieur ou égal à 1 %.

2.1.4.3. Aire de sécurité en régime mono-impulsionnel

Ce diagramme, qui complète l'aire de sécurité établie pour le régime permanent regroupe les quatre limitations (tension, courant, puissance, second claquage) en régime de mono-impulsion. Il figure systématiquement sur toutes les notices SESCOSEM. Un exemple est donné sur la figure 17 (transistor BUX 39).

2.1.5. Déclassement des limites de dissipation maximale et des limites de second claquage en fonction de la température de boîtier

Les déclassements à appliquer sont les mêmes que dans le cas du régime permanent voir (paragraphe 1.2.1. et 1.2.2., figures 8 et 9).

En régime d'impulsion quelconque, répétitif, il y a généralement lieu de faire appel à ces déclassements pour déterminer les zones de fonctionnement de sécurité du transistor.

2.2. Emploi du transistor en régime d'impulsions

Nous donnerons les règles pratiques à employer dans les trois cas suivants :

- régime d'impulsion unique,
- régime d'impulsions répétitives, limitation par la puissance maximale dissipable (zones 1 et 2 de la figure 11),
- régime d'impulsions répétitives, limitation par le second claquage (zone 3 de la figure 11).

Ces trois cas seront traités pour des formes d'impulsions rectangulaires. Il est possible dans ces conditions, de séparer aisément les deux derniers cas en se basant sur la tension V_{CE} appliquée durant l'impulsion. Nous examinerons ensuite comment ces règles pratiques sont exploitées dans le cas général d'une impulsion de forme quelconque.

2.2.1. Single pulse condition

The peak power which can be dissipated may be determined directly from the single pulse safe operating area shown in catalogues. Depending on current and voltage peak values occurring during the power pulse, a maximum peak power can be determined, limited either by the maximum dissipation or by the second breakdown.

In the case of a single pulse, the case temperature may be considered as equal to ambient temperature provided the thermal time constant of the case (and heat sink if any) is much higher than the pulse width.

If the case temperature is above 25°C, the SOAR (in transient state) which limits the power capability must be modified accordingly.

2.2.2. Repetitive pulse condition

2.2.2.1. Limitation due to maximum power

As stated in paragraph 2.1, the transient thermal impedance graphs allow the designer to relate to the steady state condition, calculating the maximum peak power which can be dissipated, for a device whose case is maintained at 25°C (11). This formula is applicable for an infinite heat sink. With a heat sink of finite thermal resistance it is necessary to consider the temperature rise of the case resulting from the mean power dissipated.

Assuming $P_{C \text{ max}}$ is the maximum peak power of pulses that the transistor can withstand and the duty cycle δ .

The temperature rise of the case is calculated from :

$$T_c - T_{amb} = \delta \times R_{th(c-a)} \times P_{C \text{ max}} \quad (12)$$

provided the thermal time constant of the heat sink is high compared to pulse width.

By analogy with (4), the following can be shown

$$P_{C \text{ max}} = \frac{T(vj) \text{ max} - T_c}{K \times R_{th(j-c)}} \quad (13)$$

Thus leading to relationship :

$$P_{C \text{ max}} = \frac{T(vj) \text{ max} - T_{amb}}{\delta \times R_{th(c-a)} + K R_{th(j-c)}} \quad (14)$$

Example of calculation

Consider a transistor BUX 39 operating in the switching mode :

Pulse width : 10 ms

Duty cycle : 0,5

Case-ambient thermal resistance : 3,5° C/W

The device can operate at ambient temperature up to 40° C.

The following data are taken from the catalogue :

$R_{th(j-c)}$: 1,5° C/W

$T(vj) \text{ max}$: 200° C

K ($t_p = 10 \text{ ms}$ and $\delta = 0,5$) : 0,8

2.2.1. Régime d'impulsion unique

La puissance crête dissipable peut être déterminée directement à partir de l'aire de sécurité en mono-impulsion qui figure sur les notices. Selon les valeurs crêtes du courant et de la tension pendant l'impulsion de puissance, on obtiendra une puissance crête à ne pas dépasser, limitée soit par la dissipation maximale, soit par le/ second claquage.

Dans le cas d'une impulsion unique, on peut assimiler température de boîtier et température ambiante, à condition que la constante de temps thermique du boîtier (et du radiateur éventuel) soit nettement supérieure à la durée de l'impulsion.

Si la température de boîtier est supérieure à 25 °C, il faut modifier en conséquence la zone de l'aire de sécurité (en impulsion) limitant la possibilité en puissance.

2.2.2. Régime d'impulsions répétitives

2.2.2.1. Limitation par la puissance maximale

On a vu dans le paragraphe 2.1. que les abaques d'impédance thermique transitoire permettaient de se ramener au cas du régime continu et de calculer la puissance crête maximale dissipable, dans le cas d'un boîtier maintenu à 25 °C (formule 11). Cette formule est valable dans le cas d'un radiateur infini. Avec un radiateur de résistance thermique finie il faut tenir compte de l'élévation de la température de boîtier entraînée par la puissance moyenne dissipée.

Soit $P_{c \max}$ la puissance crête maximale des impulsions que pourra supporter le transistor et δ le rapport cyclique.

L'élévation de température du boîtier est obtenue par la formule :

$$T_c - T_{amb} = \delta \times R_{th(c-a)} \times P_{c \max} \quad (12)$$

à condition que la constante de temps thermique du radiateur soit grande devant la largeur des impulsions.

On peut écrire, par analogie avec la relation (4) :

$$P_{c \max} = \frac{T_{(vj) \max} - T_c}{K \times R_{th(j-c)}} \quad (13)$$

$$\text{ce qui conduit à la relation : } P_{c \max} = \frac{T_{(vj) \max} - T_{amb}}{\delta \times R_{th(c-a)} + K R_{th(j-c)}} \quad (14)$$

Exemple de calcul

Soit un transistor BUX 39 utilisé en régime impulsionnel :

Largeur des impulsions : 10 ms

rapport cyclique : 0,5

Résistance thermique boîtier-ambiante : 3,5 °C/W

Le montage doit pouvoir fonctionner jusqu'à une température ambiante de 40 °C. On relève sur la notice les données suivantes :

$R_{th(j-c)}$: 1,5 °C/W

$T_{(vj) \max}$: 200 °C

K ($t_p = 10$ ms et $\delta = 0,5$) : 0,8

Applying (14) gives :

$$P_c \text{ max} = \frac{200 - 40}{0.5 \times 3.5 + 0.8 \times 1.5} = 54 \text{ W}$$

2.2.2.2. Limitation due to second breakdown

When the voltage applied to the transistor moves its operating point into area 3 of figure 11, relationship 14 should not be applied.

The following procedure is used based on the principle of super position. The mean temperature rise of the junction, with respect to case, results from the dissipated power. This dissipated power is processed as in the case of steady state. The temperature rise is then derived from the relationship :

$$\Delta T(j-c)_{av} = R_{th(j-c)} P_{av} = R_{th(j-c)} \delta P_c \quad (15)$$

An equivalent case temperature is defined by adding the actual case temperature to this mean temperature rise of the junction :

$$T_{c \text{ eq.}} = T_c \text{ réel} + \Delta T(j-c)_{av} \quad (16)$$

$$T_{c \text{ eq.}} = T_{amb} + R_{th(c-a)} \delta P_c + R_{th(j-c)} \delta P_c \quad (17)$$

The problem is thus reduced to a single pulse state of the transistor operating with a case temperature $T_{c \text{ eq.}}$. Therefore, the peak power that can be dissipated in the transistor in repetitive pulse condition should not exceed that which could be dissipated in single pulse condition modified by the coefficient of variation of $I_{S/B}$ versus temperature.

$$P_c \text{ max}(\delta) = P_c(\delta = 0) \frac{I_{S/B}(T_{c \text{ eq.}})}{I_{S/B}(25^\circ \text{ C})} \quad (18)$$

The following example will illustrate the procedure to be adapted.

A transistor BUX 11 is used on a heat sink ($R_{th(c-a)} = 5^\circ \text{ C/W}$)

The problem consists in determining whether the transistor will operate within the safe operating area if subjected to the following cycle :

Square-shaped pulses

$$t_p = 1 \text{ ms}, T = 10 \text{ ms}, \delta = 0.1$$

$$P_c = 200 \text{ W}$$

$$T_{amb} = 25^\circ \text{ C}$$

The following data are given in the catalogue :

$$R_{th(j-c)} : 1.17^\circ \text{ C/W}$$

Variation of $I_{S/B}$ versus T_c : figure 18

SOAR in single pulse condition : figure 19

En utilisant la formule 14 on a :

$$P_{c \max} = \frac{200 - 40}{0,5 \times 3,5 + 0,8 \times 1,5} = 54 \text{ W}$$

2.2.2.2. Cas de la limitation par le second claquage

Lorsque la tension appliquée au transistor fait pénétrer son point de fonctionnement dans la zone 3 de la figure 11, on ne doit pas utiliser la relation 14.

On utilise la procédure suivante, basée sur le principe de la superposition. L'élévation moyenne de la température de jonction, par rapport au boîtier, est provoquée par la puissance dissipée comme en régime permanent. L'élévation de température est alors calculée par la formule :

$$\Delta T_{(vj) \text{ av}} = R_{th(j-c)} P_{av} = R_{th(j-c)} \delta P_c \quad (15)$$

On définit une température de boîtier équivalente, en ajoutant à cette élévation moyenne de la température de jonction la température réelle de boîtier :

$$T_{c \text{ eq.}} = T_{c \text{ réel}} + \Delta T_{(vj) \text{ av}} \quad (16)$$

$$T_{c \text{ eq.}} = T_{amb} + R_{th(c-a)} \delta P_c + R_{th(j-c)} \delta P_c \quad (17)$$

On est donc ramené à un régime de mono-impulsion du transistor fonctionnant à une température de boîtier $T_{c \text{ eq.}}$. De ce fait, la puissance crête que peut dissiper le transistor en impulsions répétitives ne doit pas excéder celle qu'il pourrait dissiper en régime mono-impulsion, affectée du coefficient de variation de $I_{S/B}$ en fonction de la température.

$$P_{c \max}(\delta) = P_c(\delta = 0) \frac{I_{S/B}(T_{c \text{ eq.}})}{I_{S/B}(25 \text{ °C})} \quad (18)$$

L'exemple de calcul suivant précise la démarche à suivre .

On utilise un transistor BUX 11 monté sur un refroidisseur ($R_{th(c-a)} = 5 \text{ °C/W}$).

On veut savoir si le point de fonctionnement du transistor ne sortira pas de l'aire de sécurité s'il est soumis au cycle suivant :

Impulsions rectangulaires

$$t_p = 1 \text{ ms}, T = 10 \text{ ms}, \delta = 0,1$$

$$P_c = 200 \text{ W}$$

$$T_{amb} = 25 \text{ °C}$$

Les données suivantes sont indiquées par la notice :

$$R_{th(j-c)} : 1,17 \text{ °C/W}$$

Variation de $I_{S/B}$ en fonction de T_c : **Figure 18**

Aire de sécurité en mono-impulsion : **Figure 19**

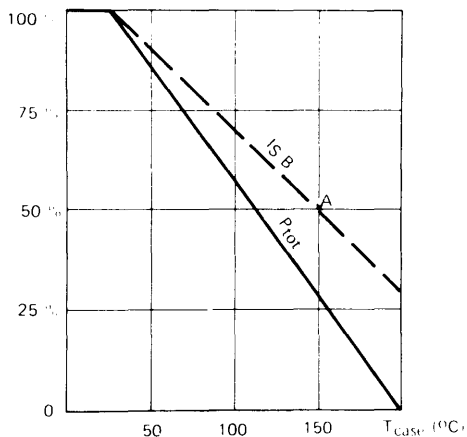


FIGURE 18

Variation of dissipation and of $I_{S/B}$ versus case temperature.

Transistor BUX 11

The equivalent case temperature is derived from (17) :

$$T_{c \text{ eq.}} = 25 + 200 \times 0.1 \times 5 + 200 \times 0.1 \times 1.17 = 148.4^{\circ}\text{C} \approx 150^{\circ}\text{C}$$

Figure 18 gives (point A) :

$$\frac{I_{S/B} (150^{\circ}\text{C})}{I_{S/B} (25^{\circ}\text{C})} = 50\%$$

The peak power limitation for this condition is obtained by offsetting by 50 % all the points to the 1 millisecond breakdown boundary (straigh line AB, figure 19). It can be seen that condition (18) is complied with up to a voltage V_{CE} of 100 volts.

Note :

No safety margin has been taken in this example in order to show how the limits are determined. The designer should always check that the operation provides adequat safety margin with respect to the absolute limits specified (refer to chapter « Recommendations for the selection of power transistors »).

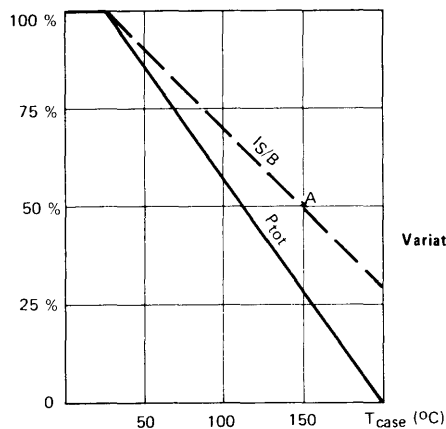


FIGURE 18

Variation de dissipation et de I_S/B en fonction de la température de boîtier.
Transistor BUX 11.

La température équivalente de boîtier est calculée suivant la relation 17 :

$$T_c \text{ eq.} = 25 + 200 \times 0,1 \times 5 + 200 \times 0,1 \times 1,17 = 148,4 \text{ } ^\circ\text{C} \approx 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$

D'après la figure 18, on a (point A) :

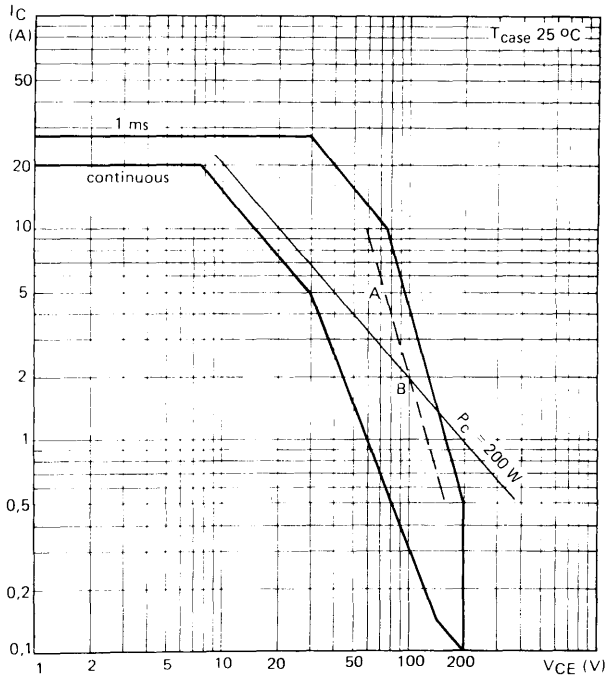
$$\frac{I_S/B (150 \text{ } ^\circ\text{C})}{I_S/B (25 \text{ } ^\circ\text{C})} = 50 \%$$

La limite de puissance crête est obtenue pour le régime d'impulsions considéré en déclassant tous les points de la droite de limitation par le second claquage à 1ms de 50 % (droite AB figure 19). On constate que la condition (18) est satisfaite jusqu'à une tension V_{CE} de 100 volts.

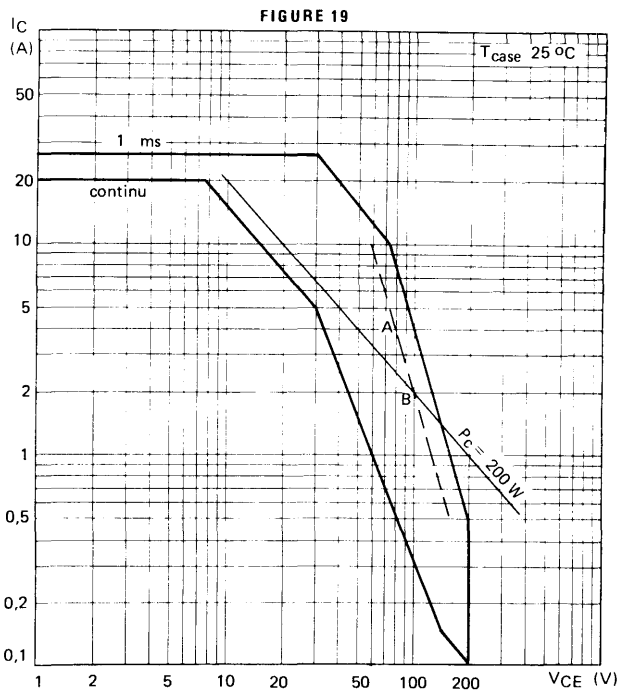
Remarque :

Nous ne prenons ici aucune marge de sécurité afin de montrer comment sont déterminées les limites. L'utilisateur aura toujours intérêt à vérifier que son fonctionnement laisse une marge raisonnable par rapport aux limites absolues spécifiées (se reporter au chapitre sur les conseils d'utilisation).

FIGURE 19



Safe operationg (SOAR)
Transistor BUX 11
1 ms single pulse condition



**Aire de sécurité du transistor BUX 11.
Régime de mono impulsion 1 ms.**

2.2.3. Switching - various pulse shape

In order to determine the operating limit of the transistor, the case of variable shape pulses is reduced to the case of equivalent square-shaped pulses by applying the following rule (figure 20) :

- the peak power of the square-shaped pulse shall be that of the pulse under consideration ,
- the energy generated by both pulses shall be the same, i.e, the width of the square pulse t_p is derived from the relationship :

$$t_p = \frac{1}{P_{\text{peak}}} \int_{T_1} P(t) dt \quad (19)$$

The mean power of the pulses is calculated from :

$$P_{\text{av}} = P_{\text{peak}} \frac{t_p}{T} \quad (20)$$

The safe operating area for the switching mode under consideration is established by observing the instructions given in previous paragraphs. The load line of the transistor during the pulse duration is then plotted within the plane (VCE, I_C) (figure 21). All the points of the load line must be within the SOAR , both in the area limited by maximum dissipation and in that limited by second breakdown.

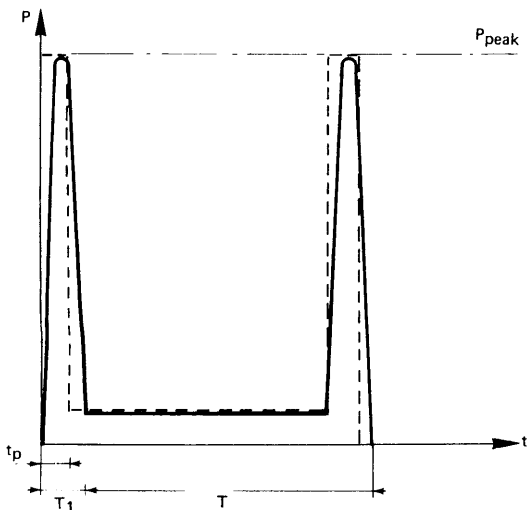


FIGURE 20

Switching mode for various pulse shapes

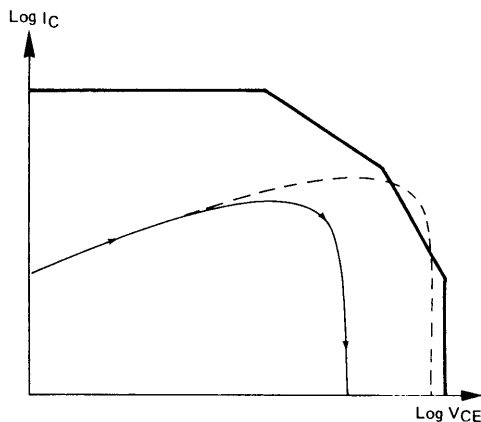


FIGURE 21

Load line of transistor.
 Heavy line : Correct operation.
 Dotted line : Incorrect operation.

2.2.3. Régime d'impulsions quelconques

Pour fixer la limite de fonctionnement du transistor, le cas d'impulsions quelconques est ramené au cas d'impulsions rectangulaires équivalentes en appliquant la règle suivante (figure 20) :

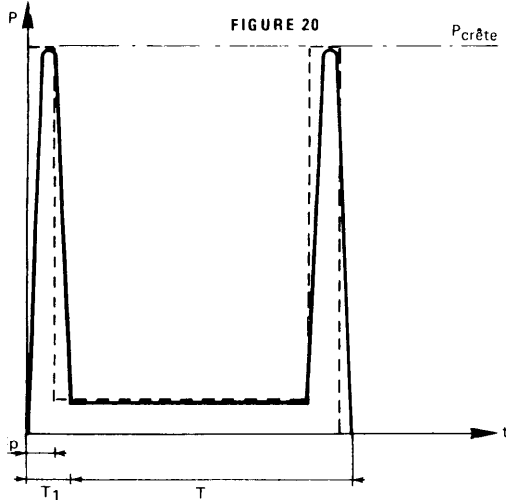
- la puissance crête de l'impulsion rectangulaire sera celle de l'impulsion quelconque,
- l'énergie contenue dans les deux impulsions sera la même, c'est à dire que la durée t_p de l'impulsion rectangulaire s'obtient par la relation :

$$t_p = \frac{1}{P_{\text{crête}}} \int_{T_1} P(t) dt \quad (19)$$

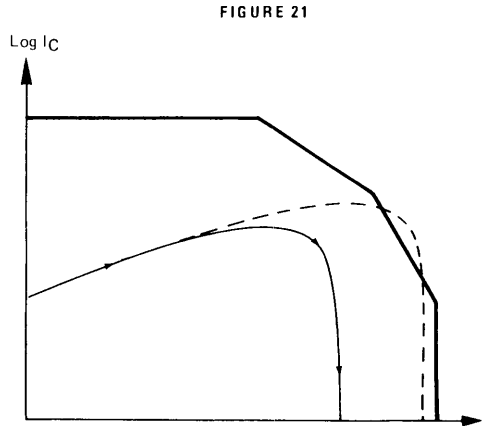
La puissance moyenne des impulsions est calculée selon :

$$P_{\text{av}} = P_{\text{crête}} \frac{t_p}{T} \quad (20)$$

L'aire de sécurité pour le régime d'impulsions considéré est construite en suivant les indications données dans les précédents paragraphes. On trace ensuite dans le plan (V_{CE}, I_C) la ligne de charge du transistor pendant l'impulsion (figure 21). Tous les points de la ligne de charge doivent se trouver à l'intérieur de l'aire de sécurité, aussi bien dans la zone limitée par la dissipation maximale que dans celle limitée par le second claquage.



Régime d'impulsions quelconques.



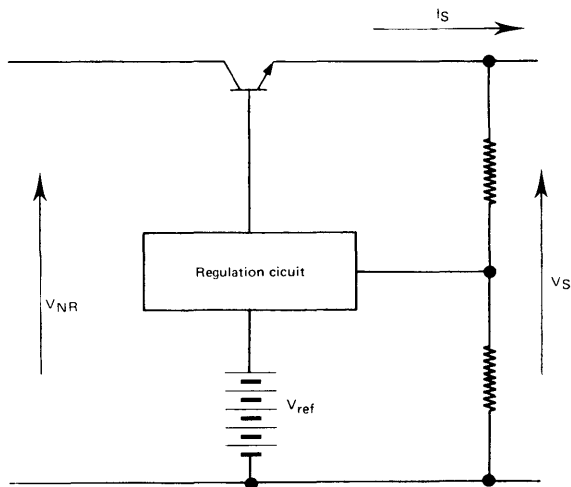
Ligne de charge du transistor.
 En trait plein : Fonctionnement correct
 En trait pointillé : Fonctionnement incorrect

3. TYPICAL APPLICATIONS

3.1. Regulated power supply

The problem is to design an industrial control system, a regulated power supply with an output voltage of 48 volts delivering a current I_S of 1 ampere maximum, and protected against short-circuits of the load. The solution will be a series type regulation by means of a ballast transistor from a rectified and filtered voltage of 70 volts under no-load condition, figure 24. The unit is arranged in such a way that the ambient temperature does not exceed 30°C.

FIGURE 22



Series type voltage regulator

3 . EXEMPLES D'APPLICATIONS

3.1. Alimentation stabilisée

On se propose de réaliser, pour un système de contrôle industriel, une alimentation stabilisée de tension de sortie 48 volts devant fournir un courant I_S égal au maximum à 1 ampère, et protégée contre les court-circuits de la charge. On envisage une régulation série par transistor ballast à partir d'une tension redressée et filtrée de 70 volts à vide figure 22. L'appareil est installé de façon que la température ambiante ne dépasse pas 30 °C.

FIGURE 22

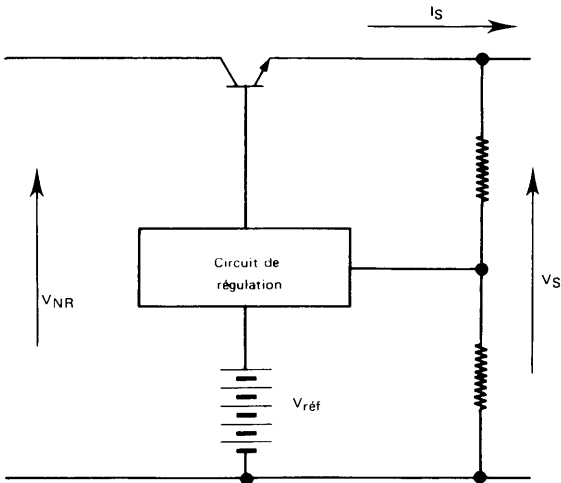


Schéma de principe d'un régulateur de tension série.

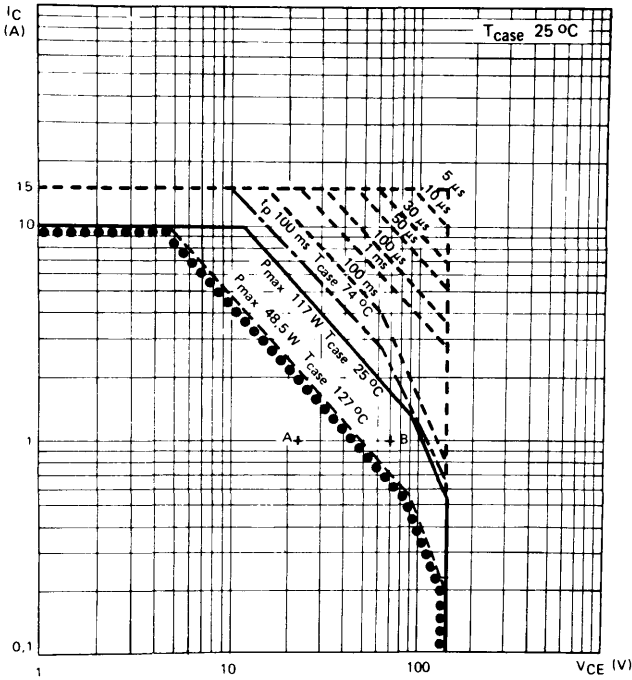


FIGURE 23
Safe operating area
Transistor 2N 3442

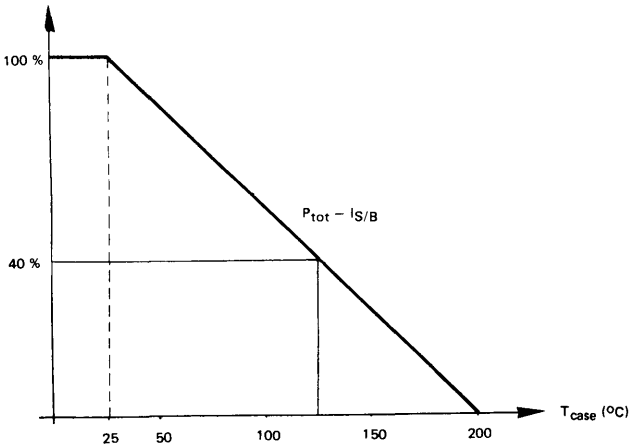


FIGURE 24
Graph showing reduction in
 P_{tot} and I_S/B for 2N 3442

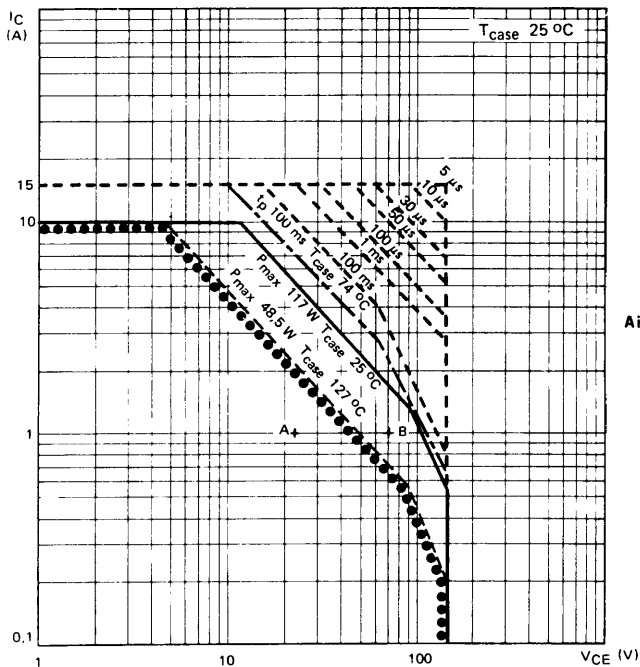


FIGURE 23
Aire de sécurité du transistor 2N 3442.

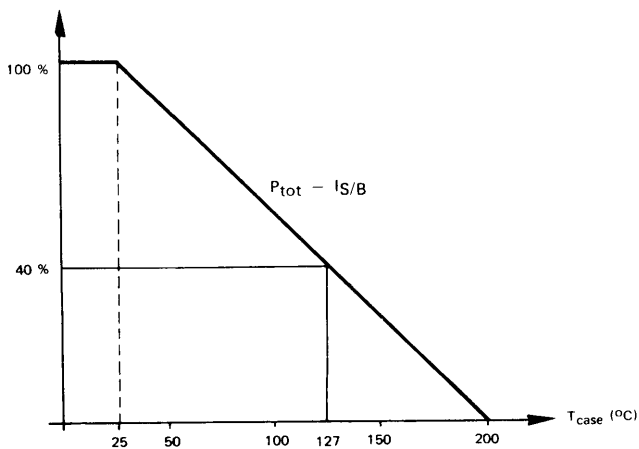


FIGURE 24
Courbe de décroissance relative de P_{tot}
et de I_S/B du transistor 2N 3442.

3.1.1. Calculation of series regulator – Normal operation.

The selected component is a SESCOSEM transistor 2N 3442 mounted directly with silicone grease on a fin type heatsink N4 whose thermal resistance is 1.8°C/W. Under these conditions, it is supposed that the case-heat sink thermal resistance does not exceed 0.2 °C/W.

The following characteristics of transistor 2N 3442 should be known :

P_{tot}	: 117 W
$I_C \text{ max}$: 10 A
$R_{th (j-c)}$: 1.5 °C/W
$T_{(vj) \text{ max}}$: 200 °C

Figures 25 and 26 show respectively the SOAR and the curve of the relative decrease of P_{tot} and $I_{S/B}$. Formula (4) allows the maximum permissible power to be calculated since :

$$R_{th (j-a)} = R_{th (j-c)} + R_{th (c-r)} + R_{th (r-a)} = 1.5 + 0.2 + 1.8 = 3.5 \text{ °C/W}$$
$$P_{max} = \frac{200 - 30}{3.5} \approx 48.5 \text{ W}$$

The maximum case temperature corresponds to :

$$T_{case} = T_{amb} + P_{max} \times R_{th(c-a)} = 30 + 48.5 \times 2 = 127 \text{ °C}$$

At 127 °C, the value of $I_{S/B}$ is approximately 40 % of that at 25°C (figure 26). The permitted SOAR is determined by plotting these limits on the SOAR of figure 25. It should then be checked that the operating point always remains within this area.

In extreme conditions, the power dissipated in the transistor is the product of V_{CE} , equal to the difference between the unregulated voltage and the output voltage (22 volts) , and I_C maximum (1 ampere), i.e. 22 watts. The 22 volts, 1 ampere operating point (point A) is effectively within the permitted area

3.1.2. Behaviour of the series transistor in the case of short circuited load

In the case of a short circuit on the load, the transistor is fed with the total applied voltage, i.e. 70 volts. A simple limitation of current to its maximum value (1 ampere) moves point A to B, outside the SOAR.

It is thus necessary to provide additional protection with sufficiently quick action to maintaining the operating point within the limits of the SOAR corresponding to the single pulse condition. It is assumed that the protection device cuts off the applied voltage in less than 100 msec.

3.1.1. Etude du ballast en fonctionnement normal

Le composant sélectionné est un transistor SESCOSEM 2N 3442, monté directement avec graisse silicone sur refroidisseur à ailettes type N 4, dont la résistance thermique est de 1,8 °C/W. Dans ces conditions, on admet que la résistance thermique boîtier-refroidisseur ne dépasse pas 0,2 °C/W.

On doit connaître les caractéristiques suivantes du transistor 2N 3442 :

P_{tot}	: 117 W
$I_C \text{ max}$: 10 A
$R_{th(j-c)}$: 1,5 °C/W
$T_{(vj) \text{ max}}$: 200 °C

Les figures 23 et 24 donnent respectivement l'aire de sécurité et la courbe de décroissance relative de P_{tot} et I_S/B .

La formule (4) permet le calcul de la puissance maximale permise, sachant que :

$$R_{th(j-a)} = R_{th(j-c)} + R_{th(c-r)} + R_{th(r-a)} = 1,5 + 0,2 + 1,8 = 3,5 \text{ °C/W}$$

$$P_{max} = \frac{200 - 30}{3,5} \approx 48,5 \text{ W}$$

La température maximale de boîtier correspond à :

$$T_{case} = T_{amb} + P_{max} \times R_{th(c-a)} = 30 + 48,5 \times 2 = 127 \text{ °C}$$

A 127 °C, la valeur de I_S/B est environ 40 % de celle à 25 °C (figure 24). En reportant ces limites sur l'aire de sécurité de la figure 23, on détermine le domaine de fonctionnement autorisé. Il faut alors vérifier que le point de fonctionnement reste toujours dans ce domaine.

Dans les conditions les plus sévères, la puissance dissipée dans le transistor coïncide avec V_{CE} égal à la différence entre la tension non régulée et la tension de sortie (22 volts) et I_C maximal (1 ampère), c'est à dire 22 watts. Le point de fonctionnement 22 volts, 1 ampère (point A) est bien à l'intérieur de la zone autorisée.

3.1.2. Etude du comportement du transistor ballast en cas de court-circuit de la charge

En cas de court circuit de la charge, le transistor supporte toute la tension appliquée, soit 70 volts. Une simple limitation du courant de sortie à sa valeur maximale (1 A) amène le point A en B, à l'extérieur de la zone de fonctionnement de sécurité.

Il faut donc prévoir un système supplémentaire de disjonction, suffisamment rapide pour que le point de fonctionnement reste dans les limites de l'aire de sécurité relative au régime d'impulsion unique. On suppose que le système de protection coupe la tension appliquée en moins de 100 msec.

In the most unfavourable case, the short-circuit occurs when the power supply is delivering maximum current into the load. Just before failure, the dissipated power is 22 watts and the case temperature, as calculated from known ambient temperature and case-ambient thermal resistance, is 74 °C.

At the time of short-circuit, the transistor must deliver 70 watts in 100 msec, with a case temperature maintained at 74°C. These requirements are plotted on the SOAR by following the outline which corresponds to a single 100 msec. pulse, and a temperature of 74 °C (figure 23).

For a V_{CE} voltage of 70 volts, the second breakdown limits the capabilities of the device. For a single 100 msec. wide pulse, the second breakdown current is :

$$\begin{aligned} & 3 \text{ A for } T_{\text{case}} = 25 \text{ }^\circ\text{C} \\ & \text{and } 2.1 \text{ A for } T_{\text{case}} = 74 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Since the current is limited to 1 ampere, the design gives a good protection to the circuit.

3.2. «Parallele» regulator

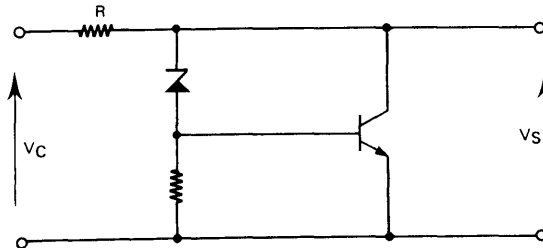
It is desired to stabilize a voltage using the circuit of figure 29. The output voltage is 150 volts, the load and input voltage variations are such that the maximum collector current reaches 50 mA. The selected transistor is of the BUX 41 type, mounted on a heat sink ; thermal resistance $R_{th(c-a)}$ is estimated at 3.5 °C/W (maximum).

Object is to operate at temperatures up to 60 °C. The maximum power dissipated in the transistor is $(150 \times 0.05) = 7.5 \text{ W}$, which brings the case temperature up to :

$$T_{\text{case}} = R_{th(c-a)} P_{\text{max}} + T_{\text{amb}} = 86 \text{ }^\circ\text{C}$$

For a V_{CE} voltage of 150 V the SOAR is limited by the second breakdown (figure 26), the maximum current permitted is 120 mA at 25 °C. This value decreases down to 78.6 mA at 86 °C (figure 27). Thus, the desired operation remains within the SOAR.

FIGURE 25



Circuit of a parallel voltage regulator

Dans le cas le plus défavorable, le court-circuit survient quand l'alimentation débite son courant maximal. Juste avant ce moment, la puissance dissipée est de 22 watts et la température de boîtier, calculée connaissant la température ambiante et la résistance thermique boîtier-ambiante, est égale à 74 °C.

Au moment du court-circuit, le transistor doit débite 70 watts en 100 msec, avec une température de boîtier maintenue à 74 °C. Ces impératifs sont reportés sur l'aire de sécurité en traçant la limite correspondant à une seule impulsion de 100 msec, et une température de 74 °C (figure 23).

Pour une tension V_{CE} de 70 V, le second claquage limite les possibilités du dispositif. Pour une impulsion unique de durée 100 msec, le courant de second claquage est de :

$$\begin{aligned} & 3 \text{ A pour } T_{\text{case}} = 25 \text{ }^\circ\text{C} \\ & \text{et } 2,1 \text{ A pour } T_{\text{case}} = 74 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Le courant étant limité à 1 ampère, la protection prévue assure une parfaite sécurité au montage.

3.2. Régulateur « parallèle »

On désire stabiliser une tension à l'aide du montage de la figure 29. La tension de sortie est de 150 volts, les variations de la charge et de la tension d'entrée sont telles que le courant collecteur maximal atteint 50 mA. Le transistor choisi est du type BUX 41, monté sur refroidisseur ; la résistance thermique $R_{th(c-a)}$ est évaluée à 3,5 °C/W (valeur maximale).

L'objectif est de vérifier la possibilité de fonctionnement jusqu'à une température de 60 °C. La puissance maximale dissipée dans le transistor est de $(150 \times 0,05) = 7,5 \text{ W}$, laquelle amène la température de boîtier à :

$$T_{\text{case}} = R_{th(c-a)} P_{\text{max}} + T_{\text{amb}} = 86 \text{ }^\circ\text{C}$$

A une tension V_{CE} de 150 V, l'aire de sécurité est limitée par le second claquage (figure 26), le courant maximal autorisé est de 120 mA à 25 °C. Cette valeur décroît à 90 mA à 86 °C (figure 27). Ainsi, le fonctionnement envisagé respecte l'aire de sécurité.

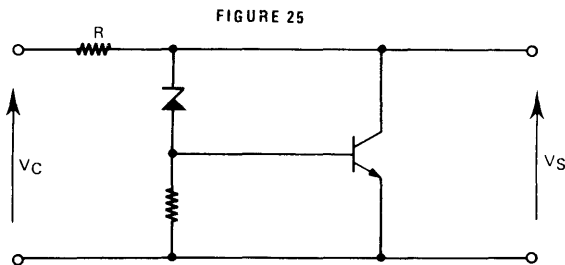


Schéma de principe d'un régulateur de tension parallèle.

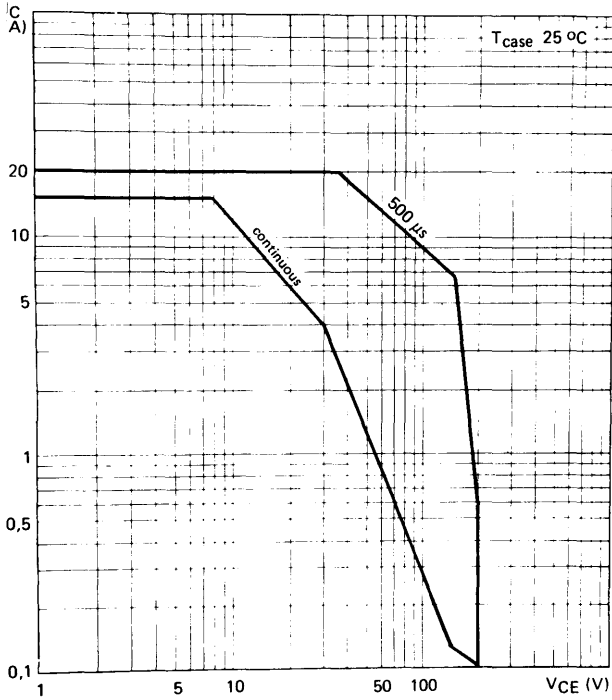


FIGURE 26
Safe operating area
of BUX 41

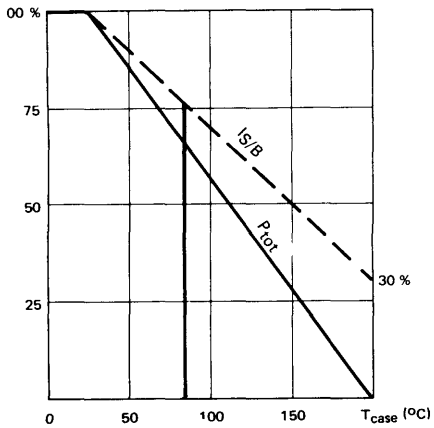


FIGURE 27
Graph showing variation of
dissipation and IS/B of BUX 41

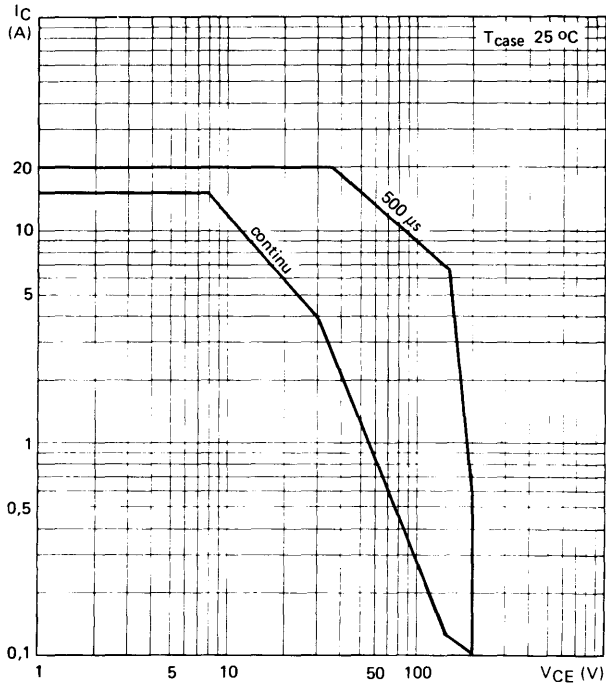


FIGURE 26
Aire de sécurité du transistor BUX 41.

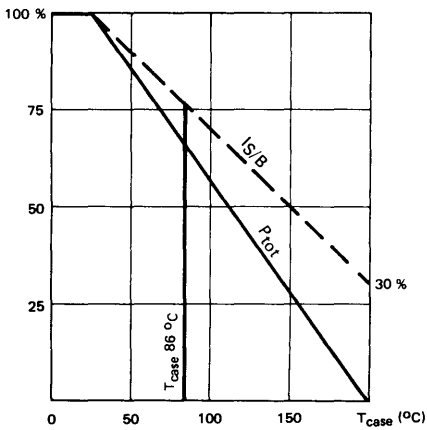


FIGURE 27
Variation de dissipation et de I_S/B du transistor BUX 41.

Case of parasitic input voltage :

If the d.c. input voltage contains switching frequencies occurring at 400 Hz frequency for instance, as shown on figure 30, these parasitics are absorbed by the regulator and cause additional dissipation in the transistor. This operating condition can be separated into two distinct modes of operation :

- the previous steady state condition
- a repetitive pulse

At each parasitic pulse, the additional power dissipated by the transistor can be considered as a square pulse (see chapter 3).

The parameters of the switching mode are the following :

- Peak power $P_c = 47 \text{ W}$
- Pulse width $t_p = 500 \mu\text{s}$
- Frequency $f = 400 \text{ Hz}$

Under these conditions, operation is controlled since the shape factor is known, $\delta = t_p/T = 0.2$

$$P_{av} = P_c \times \delta = 47 \times 0.2 = 9.4 \text{ W}$$

i.e. an actual case temperature of :

$$T_{case} = T_{case} \text{ (steady state)} + R_{th(c-a)} \times P_{av}$$

with $R_{th(c-a)} = 1.46 \text{ }^\circ\text{C/W}$

$$T_{case} = 119 \text{ }^\circ\text{C}$$

The equivalent case temperature is :

$$T_{case \text{ eq.}} = T_{case} + R_{th(c-a)} \times P_{av} = 133 \text{ }^\circ\text{C}$$

The value of $I_{S/B}$ at 133 °C is 57 % of that at 25 °C, figure 27.

Referring to the SOAR of BUX 41 transistor, for a 500 μs wide pulse and a case temperature of 25 °C, the maximum collector current is 4 amperes and the collector-emitter voltage is 150 volts.

In the example considered above the current must be reduced by 57 % , i.e. limited to 2.3 A, thus corresponding to an admissible peak power of 345 watts. Operation is then possible with a satisfactory safety margin.

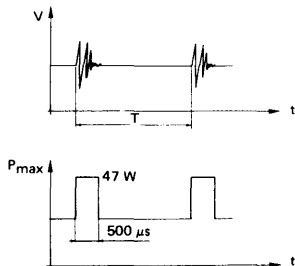


FIGURE 28

Case of parasitic input voltage

Cas d'une tension d'entrée parasitée

Si la tension continue d'entrée est affectée de parasites de commutation survenant à la fréquence de 400 Hz par exemple **figure 30**, ceux-ci sont absorbés par le régulateur et amènent au transistor un surcroît de dissipation. Ce régime de fonctionnement peut être transformé en la surperposition de deux régimes :

- le régime permanent précédent,
- un régime d'impulsions répétitives.

A chaque apparition d'un parasite, la puissance supplémentaire dissipée par le transistor peut être assimilée à une impulsion rectangulaire (voir paragraphe 2.2.3)

Les paramètres du régime impulsionnel sont fixés comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Puissance crête } P_c &= 47 \text{ W} \\ \text{Largeur d'impulsion } t_p &= 500 \mu\text{s} \\ \text{Fréquence } f &= 400 \text{ Hz} \end{aligned}$$

La possibilité de fonctionnement dans ces conditions est contrôlée connaissant le apport cyclique $\delta = t_p/T = 0,2$. La puissance moyenne (P_{av}) du régime d'impulsions est donnée par :

$$P_{av} = P_c \times \delta = 47 \times 0,2 = 9,4 \text{ W}$$

soit une température réelle de boîtier :

$$T_{case} = T_{case} \text{ (régime permanent) } + R_{th(c-a)} \times P_{av}$$

$$\text{avec } R_{th(c-a)} = 3,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

$$T_{case} = 119 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La température équivalente de boîtier est :

$$T_{case \text{ eq.}} = T_{case} + R_{th(j-c)} \times P_{av} = 133 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La valeur de $I_{S/B}$ à 133 °C est 57 % de celle à 25 °C **figure 27**.

En se référant à l'aire de sécurité du transistor BUX 41, pour une impulsion de 500 μs et une température de boîtier de 25 °C, le courant collecteur maximal est de 4 ampères et la tension collecteur-émetteur de 150 volts.

Dans l'exemple choisi, le courant doit être réduit de 57 %, c'est à dire limité à 2,3 A, ce qui correspond à une puissance crête admissible de 345 watts. Le fonctionnement prévu est donc possible avec une marge de sécurité satisfaisante.

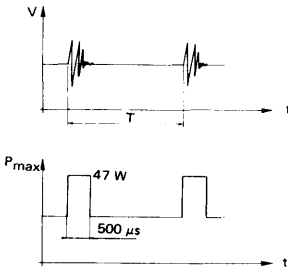


FIGURE 28

Cas d'une tension d'entrée parasitée.

NOTES



**THE UTILISATION OF POWER TRANSISTORS
IN THE SWITCHING MODE**

**UTILISATION DES TRANSISTORS DE PUISSANCE
EN RÉGIME DE COMMUTATION**



THE UTILISATION OF POWER TRANSISTORS IN THE SWITCHING MODE

1 – INTRODUCTION

A power transistor operating in the switching mode is either in the cut-off or conducting state. In the latter case, the base current must be sufficiently high in order for the collector-emitter voltage to remain low ($< 5\text{ V}$).

The passage from the conducting to the cut-off state and vice versa, happens very rapidly, with a switching time that is close to the values given by the supplier (t_r , t_s , t_f). A detailed analysis, relating to the calculation of the protection circuits, is contained in the handbook «*Power Transistors in the Switching mode*» edited by SESCOSEM in 1975.

The principal criteria governing the choice of power transistors operating in the switching mode are based on a physical consideration ; in no case, even temporarily, must the «*maximum operating limits*» be exceeded. This results, in the case of power transistors in the switching mode, in the following rules :

Rule 1 :

The operating point must never lie outside the switching safe operating area defined in figure 1.

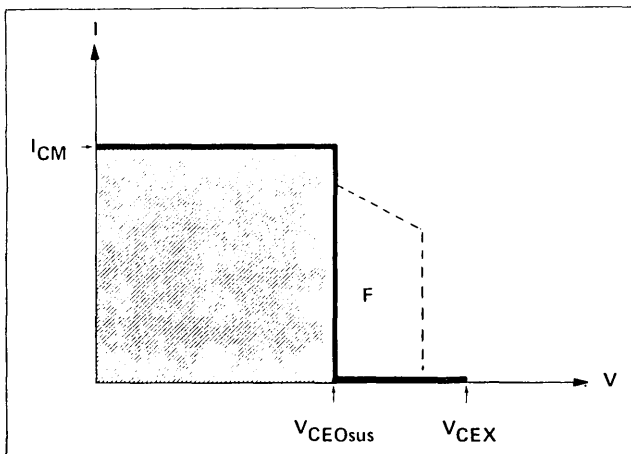


FIGURE 1 : Safe operating area in the switching mode
With certain types of transistor, area F defined by the dotted outline, and valid only for the turn-on can be added.
a) the turn-on time of the current is less than $0,25\ \mu\text{s}$
b) the base emitter junction is positively biased.

UTILISATION DES TRANSISTORS DE PUISSANCE

EN RÉGIME DE COMMUTATION

1 – INTRODUCTION

Un transistor de puissance fonctionnant en régime de commutation est *soit bloqué, soit conducteur*. Dans ce dernier cas, le courant de base doit être suffisamment élevé pour que la tension collecteur-émetteur reste faible ($< 5 \text{ V}$).

Le passage de l'état conducteur à l'état bloqué, et vice versa, se fait très rapidement avec un temps de commutation qui est voisin des valeurs garanties par les notices du constructeur (t_r , t_s , t_f). Les éléments détaillés, relatifs aux calculs des circuits et protections, sont contenus dans le document « *Transistors de puissance en régime de commutation* », édité par SESCOSEM en 1975.

Les principaux critères de choix des transistors de puissance fonctionnant en régime de commutation sont guidés par une considération physique : en aucun cas, il ne faut dépasser, même temporairement, une « *limite absolue d'utilisation* ». Ceci se concrétise, pour les transistors de puissance en régime de commutation, par les trois principes suivants :

Premier principe :

Le point de fonctionnement ne doit jamais sortir de l'aire de sécurité en commutation définie figure 1.

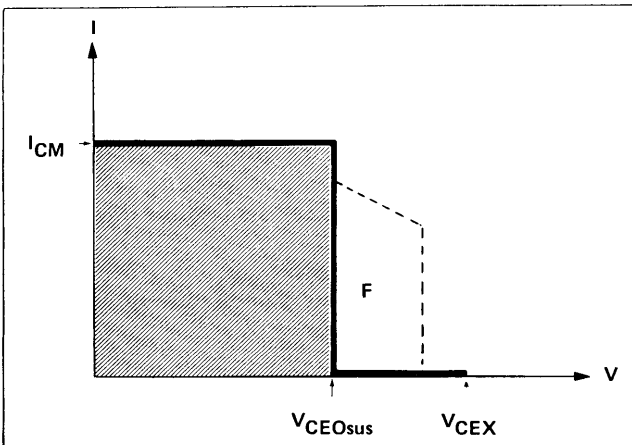


FIGURE 1 : Aire de sécurité en régime de commutation

Sur certains types de transistors, on peut rajouter la surface F définie par des pointillés qui est valable uniquement pour la commutation à la fermeture. Le point de fonctionnement ne peut traverser cette zone que sous deux conditions
a) le temps d'établissement du courant est inférieur à $0,25\mu\text{s}$
b) la jonction base-émetteur est polarisée positivement.

This can be defined in the following way :

- When the collector current of the transistor is not zero (even during a switching mode of very short duration), the collector-emitter voltage must always be less than the V_{CE0sus} .
- The collector emitter voltage can rise to a higher value (V_{CEX} , emitter base reverse biased according to the device characteristics) providing the collector current in the transistor is zero.
- The switching period on turn-on represents a particular case. It is possible, with certain types of transistor, to make the transistor conduct when the collector-emitter voltage is greater than V_{CEO} by respecting the specifications relative to the switching time t_r (this is indicated on the appropriate data sheet).

In order to achieve good operating conditions and especially when the base is negatively biased, a protective network is recommended. Under such conditions, the operating cycle stays within the area of low losses.

Rule 2 :

When the transistor is conducting, its collector-emitter voltage must always be low (generally 0,5 to 2 V ; maximum value 5 V).

Rule 3 :

The maximum junction temperature indicated in the data sheets must never be exceeded.

2 – SELECTION OF A TRANSISTOR FOR A GIVEN APPLICATION

2 – 1 – CHOICE OF VOLTAGE

Rule 1 enables the maximum value of the voltage V_{CE0sus} to be determined : this voltage must always be greater than the maximum value of the supply voltage.

In certain circuits (more often, convertors employing transformers), the transistor is subjected, immediately after turn-off, to a voltage greater than the supply voltage (generally twice its value).

In this case, if a protection network is not used, the transistor has to be selected or a V_{CE0sus} voltage equal to the maximum applied value during the turn-off period. This results in considerable overdimensioning of the transistor. In order to avoid this, a protection network is used (figure 2) such that during the turn-on phase, the collector current has been annulled before the collector-emitter voltage exceeds the V_{CE0sus} value.

Under these conditions, a transistor can be selected, whose voltage V_{CE0sus} is equal or greater than the supply voltage (maximum value), and a value of V_{CEX} greater than the maximum value of the collector-emitter voltage applied to the transistor during the turn-off period.

Ceci peut se traduire de la façon suivante :

- lorsque le courant dans le collecteur du transistor n'est pas nul (même pendant un régime de commutation de très courte durée), la tension collecteur-émetteur doit toujours être inférieure à V_{CE0sus} ;
- la tension collecteur-émetteur peut monter à une valeur plus élevée (V_{CEX} base émetteur polarisée négativement suivant les indications portées sur les caractéristiques du composant) à condition que le courant collecteur dans le transistor soit nul.
- la période de commutation à la fermeture représente un cas particulier. Il est possible, sur certains types de transistors, de rendre conducteur le transistor alors que la tension collecteur-émetteur est supérieure à V_{CEO} en respectant les spécifications relatives au temps de commutation t_f (ceci est précisé sur la notice correspondante).

Pour faire fonctionner le transistor dans les meilleures conditions, surtout lorsque la base est polarisée négativement, nous conseillons la mise en place de réseaux de protection chaque fois qu'elle est possible. Le cycle de fonctionnement se trouve alors dans la zone de faibles pertes.

Deuxième principe :

Lorsque le transistor est conducteur, sa tension collecteur-émetteur doit toujours être faible (en général, 0,5 à 2 V ; valeur maximale : 5 V).

Troisième principe :

En aucun cas, la température de jonction ne doit dépasser la valeur maximale précisée sur les notices.

2 – CHOIX D'UN TRANSISTOR EN FONCTION D'UNE APPLICATION DONNÉE

2-1– CHOIX DE LA TENSION

Le premier principe permet de fixer la valeur de la tension V_{CE0sus} : cette tension doit toujours être supérieure à la valeur maximale de la tension d'alimentation.

Dans certains circuits (le plus souvent, il s'agit de convertisseurs à transformateurs), le transistor est soumis, immédiatement après la commutation à l'ouverture, à une tension plus élevée que la tension d'alimentation (généralement, deux fois celle-ci).

Dans ce cas, si on n'utilise pas de réseau de protection, il faut choisir un transistor ayant une tension V_{CE0sus} égale à la valeur maximale de la tension appliquée pendant la période de non conduction. Ceci conduit à surdimensionner considérablement le transistor. Pour éviter ceci, on utilise un réseau de protection (figure 2) tel, que pendant la période de commutation, le courant dans le collecteur se soit annulé avant que la tension collecteur-émetteur ne dépasse la valeur V_{CE0sus} .

Dans ces conditions, on peut choisir un transistor ayant une tension V_{CE0sus} supérieure ou égale à la tension d'alimentation (valeur maximale) et une tension V_{CEX} supérieure à la valeur maximale de la tension collecteur-émetteur appliquée au transistor pendant la période de blocage.

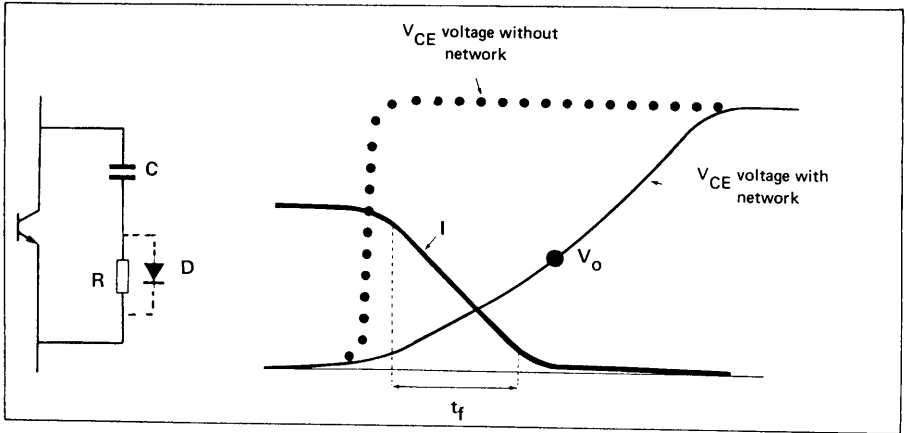


FIGURE 2 : Protection network — The network must be calculated such that the voltage V_O is less than the V_{CE0sus} as the current is annulled.

In other circuits (motor drives, choppers with freewheel diodes, bridge circuits), the transistor is subjected, after switching, a voltage equal to the supply voltage. In this case, it is not necessary to allow for a V_{CEX} rating higher than V_{CE0sus} (i.e. transistors can be employed, whose technology gives values of V_{CEX} very close to V_{CE0sus}). The use of a protection network in this type of circuit does not alter the other criteria relating to the choice of transistor : it enables, however, a considerable reduction to be obtained in the energy lost in the transistor during each switch-off phase, a reduction in the junction temperature, and a greater overall circuit efficiency.

2 – 2 – CHOICE OF CURRENT

This is fixed by Rule 2. The saturation voltage V_{CEsat} of switching transistors is defined for a given collector current I_{Csat} and base current I_{Bsat} :

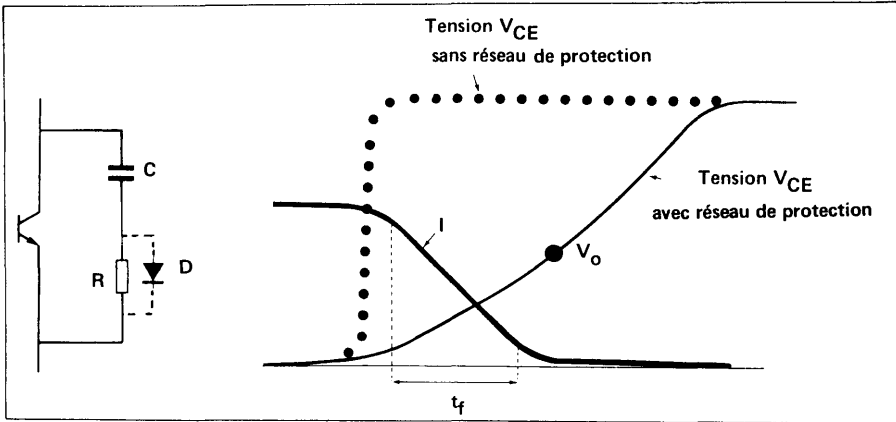


FIGURE 2 : Réseau de protection

Les éléments du réseau doivent être calculés de façon à ce que la tension V_O soit inférieure à V_{CEOSUS} lorsque le courant s'annule

Dans d'autres circuits (commande de moteurs, hacheurs avec diodes de récupération, circuit en pont), le transistor est soumis, après la commutation, à une tension égale à la tension d'alimentation. Dans ce cas, il n'est pas utile de prévoir une tension V_{CEX} plus élevée que V_{CEOSUS} (c'est à dire que l'on peut utiliser des transistors dont la technologie donne, pour V_{CEX} , des valeurs peu supérieures à V_{CEOSUS}). L'utilisation du réseau de protection dans ce genre de circuit ne change pas les autres critères de choix du transistor : il permet, par contre, de diminuer considérablement l'énergie perdue dans le transistor à chaque commutation à l'ouverture, donc d'abaisser la température de jonction, et d'améliorer le rendement global du circuit.

2-2- CHOIX DU COURANT

Il est fixé par le deuxième principe. La tension de saturation V_{CEsat} des transistors de commutation est définie pour un courant collecteur I_{CSat} et pour un courant base I_{BSat} donné.

2 – 2 – 1 – EXAMPLE

$$\begin{aligned} I_{Csat} &= 10 \text{ A} \\ V_{CEsat} &\leq 1,5 \text{ V for} \\ I_{Bsat} &= 1 \text{ A} \end{aligned}$$

SESCOSEM recommends that the transistor be operated under normal conditions at this current I_{Csat} with a specified value of I_{Bsat} . It is then certain, in the case of series production, to have a very low value of collector-emitter voltage during the turn-on. It is possible to operate the transistor at a higher collector current (but less than its maximum limit I_C), however, the user could be faced with a higher collector-emitter voltage since the transistor is not guaranteed at high levels of current, and this could lead to very high losses.

In certain cases, the transistor is subjected to surges of very short duration during the switch-on phase. The maximum value of this surge current must always be less than the absolute limit I_{CM} .

3 – PROTECTION

The choice of protective devices

- . network limiting the amplitude of collector emitter surges,
- . active protection network, removing the base current in order to cut-off the transistor in the case of faulty operation,

is guided by the same principals. At no time, even temporarily, *must the maximum operating limits be exceeded.*

3 – 1 – TYPICAL EXAMPLE

When the energy source is an industrial supply $220 \text{ V} \pm 10 \% 50 \text{ Hz}$, the maximum value of the rectified voltage is 342 V . When the circuit is a motor drive, bridge, or non isolated power supply with free-wheel diode, we can select the transistors for values such that :

$$V_{CEOsus} \geq 350 \text{ V}$$

however, SESCOSEM recommends a higher safety factor be employed (which also takes into account 240 and 230 V 50 Hz supplies).

$$V_{CEOsus} \geq 400 \text{ V}$$

When the load is a transformer, the voltage appearing across the transistor when cut-off is often equal to twice the supply voltage. This means that for 220 V mains supply :

$$V_{CEOsus} \geq 700 \text{ V}$$

2-2-1- EXEMPLE

$$V_{CEsat} \leq 1,5 \text{ V pour } \begin{array}{l} I_{Csat} = 10 \text{ A} \\ I_{Bsat} = 1 \text{ A} \end{array}$$

SESCOSEM conseille de faire fonctionner le transistor en régime normal à cette valeur de courant I_{Csat} avec la valeur du courant base I_{Bsat} spécifiée. On est ainsi sûr, dans le cas d'une fabrication de série, d'avoir une très faible valeur de la tension collecteur-émetteur du transistor conducteur. Il est possible de faire fonctionner le transistor à un courant collecteur plus élevé (mais inférieur à la limite absolue I_C). Mais l'utilisateur risque d'avoir une tension collecteur-émetteur plus élevée puisque la tension de saturation n'est pas garantie à des niveaux de courant élevés, et ceci entraîne des pertes importantes.

Dans certains cas, le transistor est soumis, immédiatement après la commutation à la fermeture, à une surintensité de très courte durée. La valeur maximale de cette surintensité doit toujours être inférieure à la limite absolue I_{CM} .

3 – PROTECTION

Le choix des dispositifs de protection

- . *réseau limitant l'amplitude des surtensions collecteur-émetteur,*
- . *circuit de protection active coupant le courant de base pour bloquer le transistor en cas de défaut,*

reste guidé par les mêmes principes. En aucun cas, il ne faut dépasser, *même temporairement, les limites absolues d'utilisation.*

3-1- EXEMPLES D'APPLICATION

Lorsque la source d'énergie est un réseau industriel 220 V, $\pm 10\%$, 50 Hz, la valeur maximale de la tension redressée est 342 V. Lorsque le circuit est *soit une commande de moteur, soit un circuit en pont, ou soit une alimentation non isolée à diode de récupération*, on peut choisir les transistors avec des valeurs telles que :

$$V_{CEOsus} \geq 350 \text{ V}$$

mais SESCOSEM conseille de prendre une marge de sécurité plus élevée (qui tient compte également des réseaux 240 et 230 V à 50 Hz).

$$V_{CEOsus} \geq 400 \text{ V}$$

These transistors, defined for high V_{CE0sus} ratings, have relatively long switching times which lead to high switching losses. In order to avoid this, SESCOSEM recommends the use of rule 1, and to select the transistors with :

$$V_{CE0sus} \geq 400 \text{ V}$$

$$V_{CEX} \geq 800 \text{ V}$$

Transistors type BUX 46, 47 and 48 are well adapted to this type of circuit.

Lorsque le circuit de charge est un transformateur, la tension qui apparaît aux bornes du transistor bloqué est souvent égale au double de la tension d'alimentation. Ceci imposait, avec un réseau 220 V :

$$V_{CEOsus} \geq 700 \text{ V}$$

Ces transistors, définis pour des tensions V_{CEOsus} si élevées, ont des temps de commutation relativement longs entraînant des pertes de commutation élevées. Pour éviter ceci, SESCOSEM conseille d'utiliser le premier principe et de choisir des transistors avec :

$$V_{CEOsus} \geq 400 \text{ V}$$

$$V_{CEX} \geq 800 \text{ V}$$

Les transistors BUX 46, BUX 47 et BUX 48 sont bien adaptés à ce type de circuit.



		CHOICE OF TRANSISTOR PARAMETERS		
		without RCD network	with RCD network	
A		$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	
	B		**	**
			$V_{CE0sus} > 2,4 V_A$ $V_{CEX} > 2,4 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,4 V_A$
C		**	**	
		$V_{CE0sus} > 2,2 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	

FIGURE 3 : examples of transistors selection (see also following page)

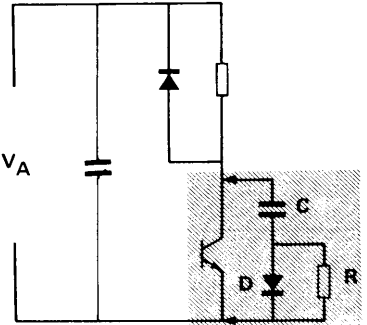
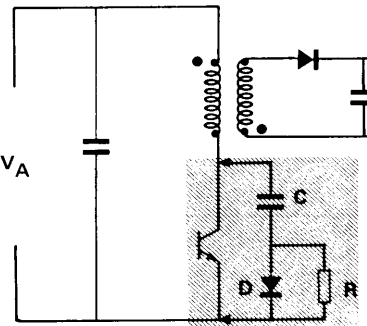
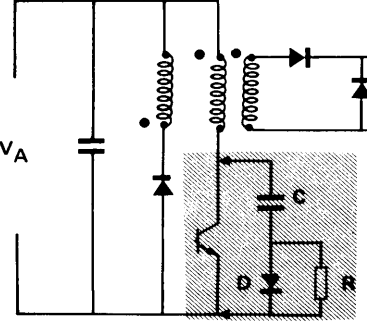
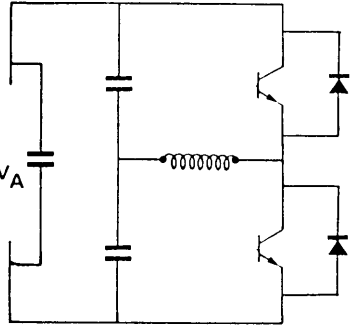
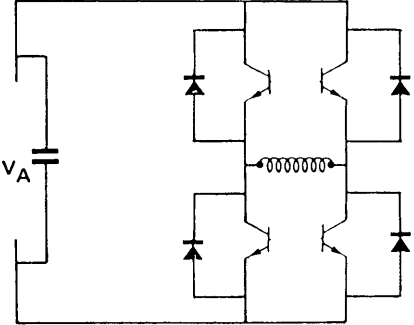
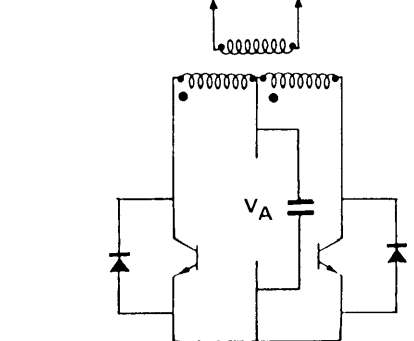
		CHOIX DES PARAMETRES DU TRANSISTOR	
		sans réseau RCD	avec réseau RCD
 <p style="text-align: right;">A</p>	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	
 <p style="text-align: right;">B</p>	<p style="text-align: center;">**</p> $V_{CE0sus} > 2,4 V_A$ $V_{CEX} > 2,4 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,4 V_A$	
 <p style="text-align: right;">C</p>	<p style="text-align: center;">**</p> $V_{CE0sus} > 2,2 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	

FIGURE 3 : exemples de choix des transistors (voir aussi page suivante)

The utilisation of power transistors in the switching mode

	without protection network	with protection network
<p>D</p> 	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	<p>***</p> $V_{CE0sus} > 0,6 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$
<p>E</p> 	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	<p>***</p> $V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$
<p>F</p> 	<p>**</p> $V_{CE0sus} > 2,2 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	<p>***</p> $V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$

COMMENTS : *This table is intended as a guide. The numerical coefficients take into account the orders of magnitude of the surge voltages generated by the transformer leakage inductances or the wiring, and suppose that the appropriate means of protection have been employed to limit these surge voltages.

**The use of these circuits without protection networks obliges the user to employ very high voltage transistors with correspondingly slower switching speeds. In order to avoid too high a junction temperature, a limit has to be placed, in this instance, on the maximum frequency of operation.

***The use of an R, D, C, protection network is not always possible in high power equipments and motors if they are not complemented by inductive protection networks to reduce the losses and current spikes on switch-on. A simple solution consists in using a simple RC network in parallel with the load.

Utilisation des transistors de puissance en régime de commutation

	D	sans réseau de protection	avec réseau de protection
	D	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	*** $V_{CE0sus} > 0,6 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$
	E	$V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$	*** $V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 1,1 V_A$
	F	** $V_{CE0sus} > 2,2 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$	*** $V_{CE0sus} > 1,05 V_A$ $V_{CEX} > 2,2 V_A$

Remarque : *Ce tableau est donné à titre d'exemple. Les coefficients numériques tiennent compte des ordres de grandeur des surtensions provoquées par les inductances de fuite des transformateurs ou du cablage et en supposant que des moyens de protection convenablement choisis écrêtent ces surtensions.

**La réalisation de ces circuits sans réseau de protection oblige à utiliser des transistors de très haute tension ayant des temps de commutation plus lents. Pour éviter des températures de jonction trop élevées, on est amené, dans ce cas, à limiter la fréquence.

***L'utilisation de réseaux de protection R, D, C, n'est pas toujours possible dans le cas des équipements de forte puissance et des moteurs s'ils ne sont pas complétés par des réseaux de protection à inductance pour diminuer les pertes et les points de courant à la mise en conduction. Une solution simple consiste à utiliser un simple réseau RC en parallèle aux bornes de la charge.

NOTES



Data sheets

Notices



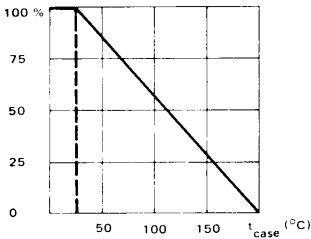
NOTES



- LF large signal amplification (high voltage)
 Amplification BF grands signaux (haute tension)
- Switching up to 1 A
 Commutation jusqu'à 1 A

V_{CEO}	80 V	
$h_{21E}(1A)$	$\left\{ \begin{array}{l} 30 - 90 \\ 50 - 150 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2N 2890 \\ 2N 2891 \end{array} \right.$
$V_{CEsat}(2A)$	0,75 V	max.
$t_d + t_r(1A)$	0,3 μ s	max.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-39 – See outline drawing CB-7 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-7 dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 1,1 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CB0}	100	V
Collector emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	80	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	5	V
Collector current Courant collecteur		I_C	3	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur		I_{CM}	5	A
Base current Courant base		I_B	0,5	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	$\frac{0,8}{5}$	W
Junction temperature Température de jonction	max	t_j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min	t_{stg}	-65	°C
	max			

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{amb} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contrares)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 60 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}				50	μA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 60 V$ $V_{BE} = -2 V$	I_{CEX}				100	nA
	$V_{CE} = 60 V$ $V_{BE} = -2 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					100	μA
	$V_{CE} = 90 V$ $V_{BE} = -2 V$					100	μA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}				10	μA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO} *$				80	V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 0,1 mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO} *$				100	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 0,1 A$	$h_{21E} *$		2N 2890		20	
	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 1 A$					30	90
	$V_{CE} = 5 V$ $I_C = 2 A$			2N 2890		25	
	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 0,1 A$			2N 2891		35	
						50	150
	$V_{CE} = 5 V$ $I_C = 2 A$			2N 2891		40	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 1 A$ $I_B = 0,1 A$	$V_{CEsat} *$				0,5	V
	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,2 A$					0,75	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 1 A$ $I_B = 0,1 A$	$V_{BEsat} *$				1,2	V
	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,2 A$					1,3	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

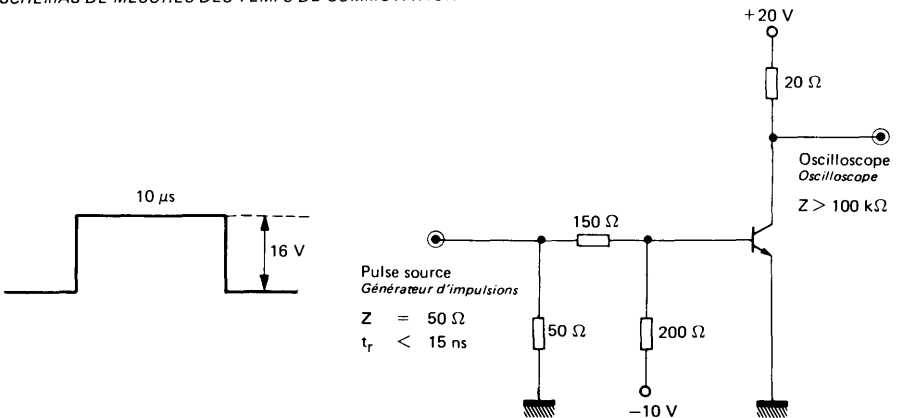
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $f = 1\text{ kHz}$	h_{21e}	2N 2890 2N 2891	30 50		250 350	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$ $f = 20\text{ MHz}$	f_T		30			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = 10\text{ V}$ $I_E = 0\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	C_{22b}			70		pF
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0,05\text{ A}$	$t_d + t_r$			0,3		μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_{B1} = 0,05\text{ A}$ $I_{B2} = -0,05\text{ A}$	$t_s + t_f$			1,5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

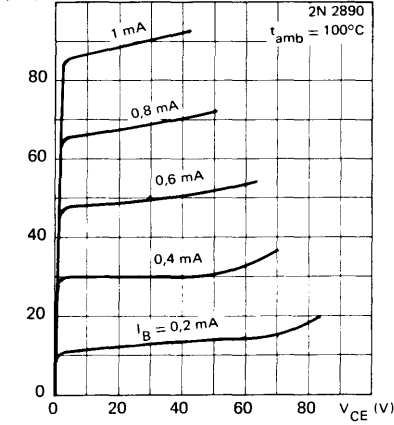
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		35	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	----	----------------------

SWITCHING TIMES TESTS CIRCUITS
SCHEMAS DE MESURES DES TEMPS DE COMMUTATION

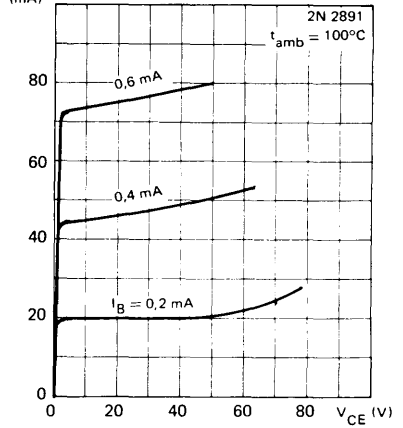


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

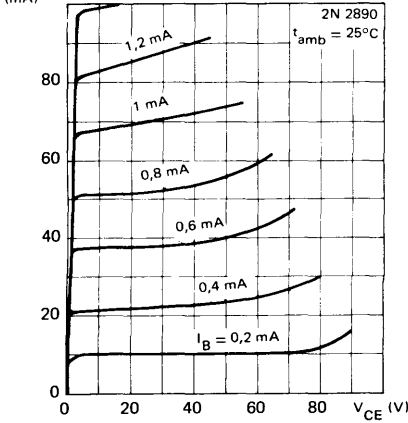
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



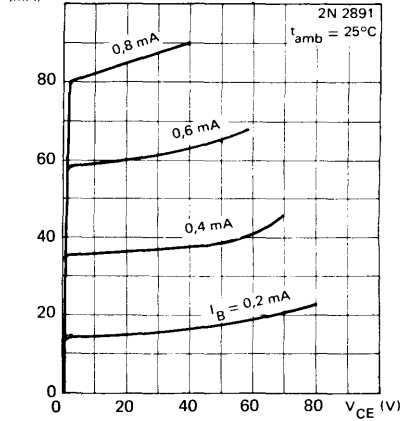
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

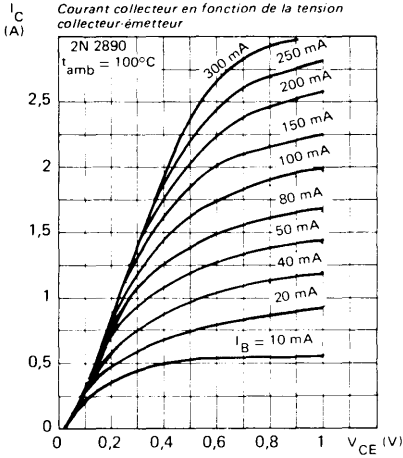


COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

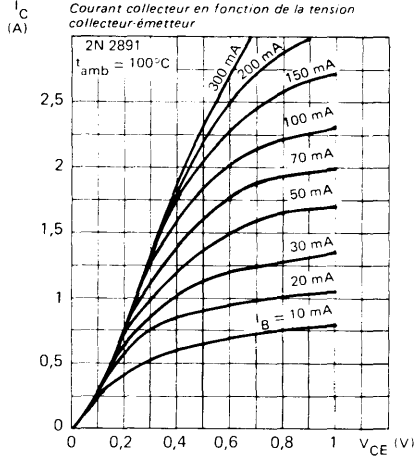


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

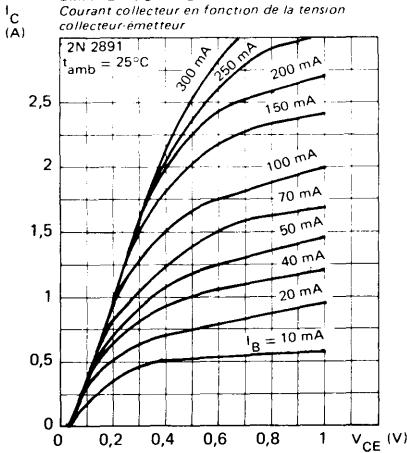
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



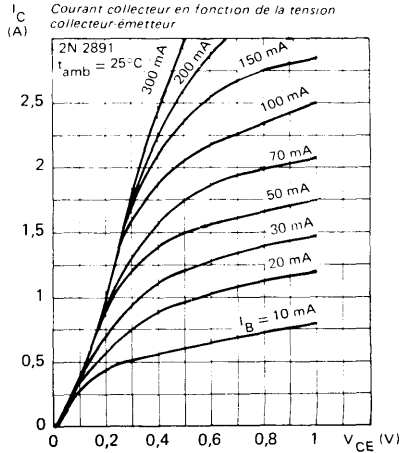
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



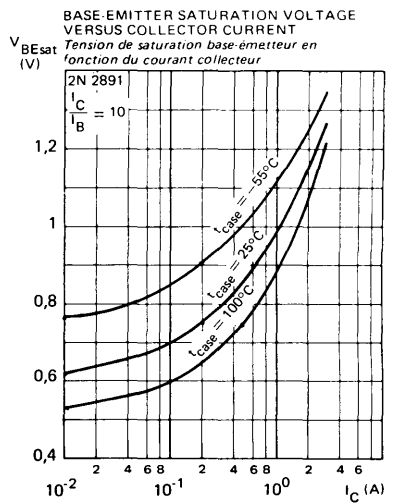
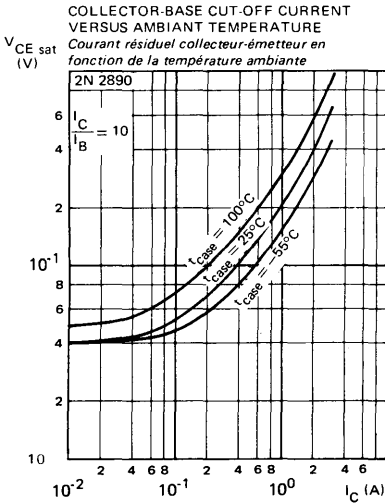
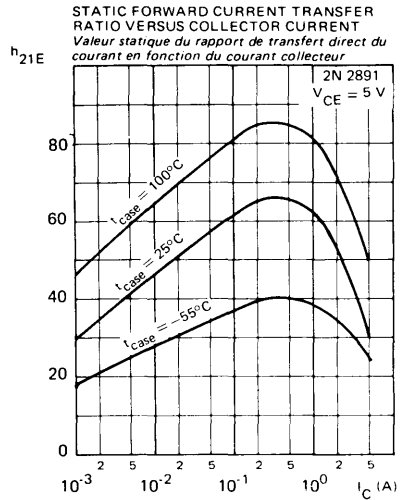
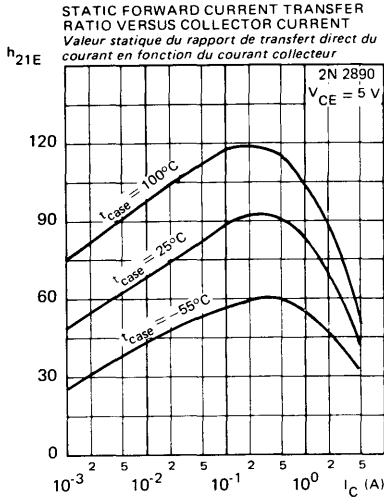
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



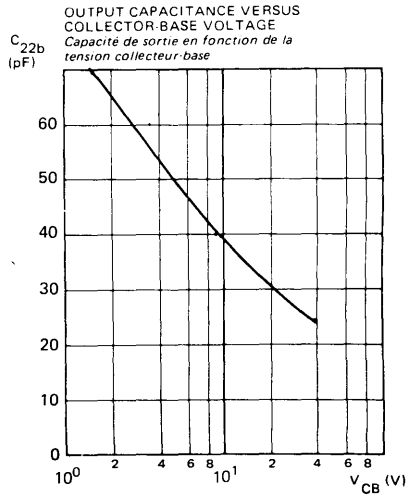
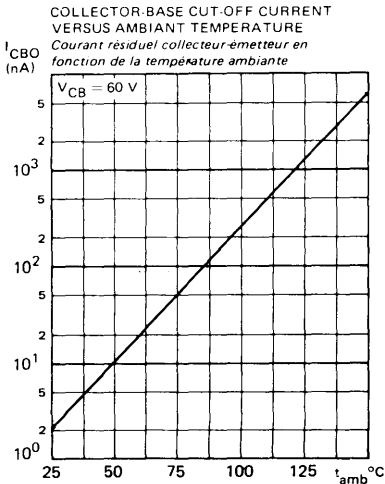
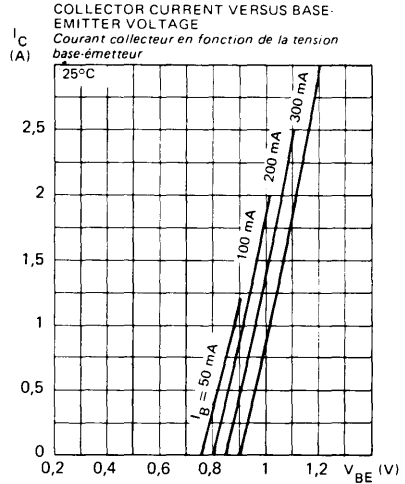
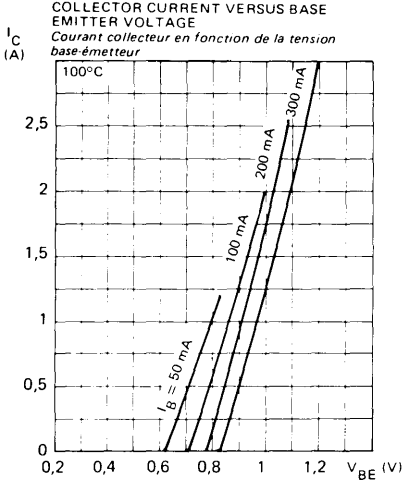
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



NOTES

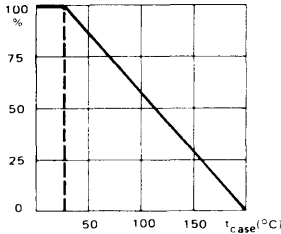


- General purpose : medium power amplification, commutation
 Usage général : amplificateur moyenne puissance, commutation.

V_{CEO}	40 V
I_C	0,7 A
P_{tot}	5 W
$R_{th(j-c)}$	35°C/W max.
$h_{21E(0,15A)}$	50 - 250
f_T	100 MHz min.

Dissipation

Variation de dissipation



Case TO-39 — See outline drawing CB-7 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-7 dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 1,1 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = +25°C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	80	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	40	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 10 \Omega$	V_{CER}	50	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	60	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	5	V
Collector current Courant collecteur		I_C	0,7	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{amb} = 25°C$ $t_{case} = 25°C$	P_{tot}	1 5	W
Junction temperature Température de jonction	max.	t_j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min. max.	t_{stg}	-65 +200	°C °C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{\text{CB}} = 30 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$	I_{CBO}		0,25		μA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 4 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}		0,25		μA
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100 \text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{\text{CEO(sus)}}$	40			V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100 \text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 10 \Omega$	$V_{\text{CER(sus)}}$	50			V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_{\text{C}} = 0,1 \text{ mA}$ $I_{\text{E}} = 0$	$V_{\text{(BR)CBO}}^*$	60			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_{\text{E}} = 0,1 \text{ mA}$ $I_{\text{C}} = 0$	$V_{\text{(BR)EBO}}^*$	5			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,15 \text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$	50	250		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 0,15 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,015 \text{ A}$	V_{CEsat}^*		1,4		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 0,15 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,015 \text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,7		V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,05 \text{ A}$ $f = 100 \text{ MHz}$	f_{T}	100			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{\text{CB}} = 10 \text{ V}$ $f = 1 \text{ MHz}$	$C_{22\text{b}}$		15		pF
Input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$V_{\text{EB}} = 0,5 \text{ V}$ $f = 1 \text{ MHz}$	$C_{11\text{b}}$		80		pF

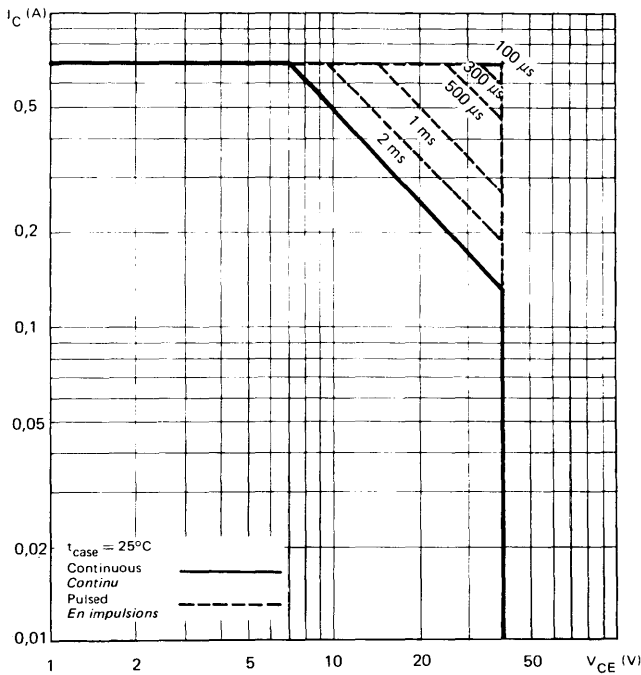
* Pulsed
 Impulsions $t_{\text{p}} = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

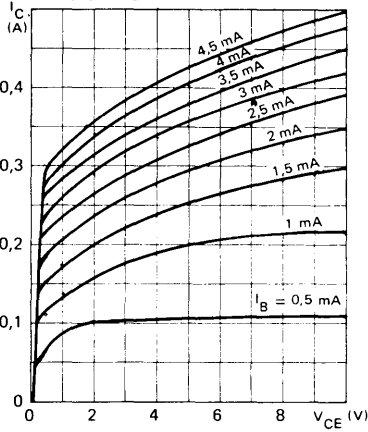
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		35		$^{\circ}\text{C/W}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{th(j-a)}$		175		$^{\circ}\text{C/W}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

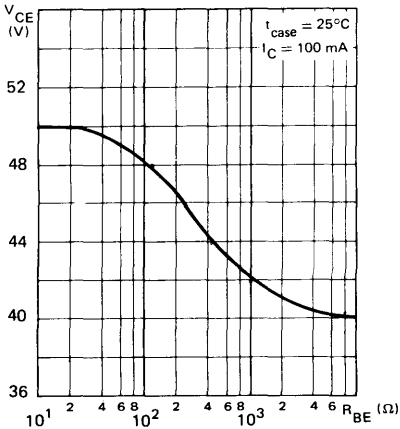


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

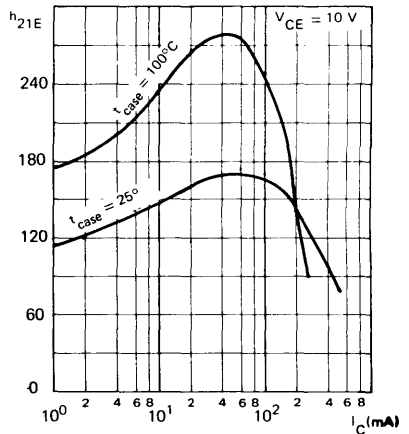
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



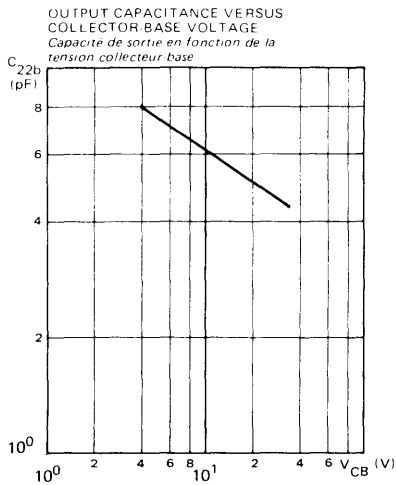
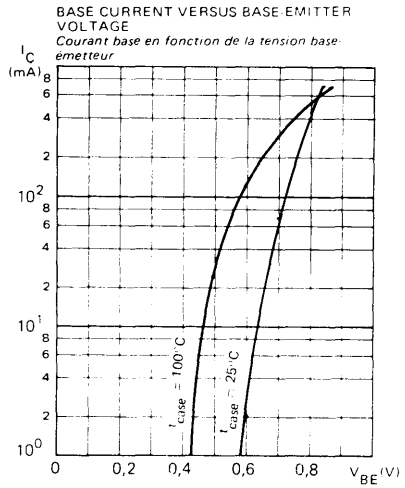
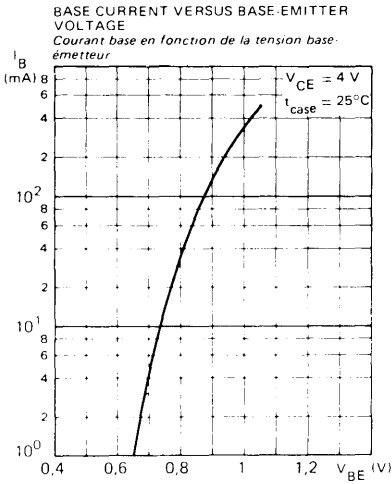
COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur



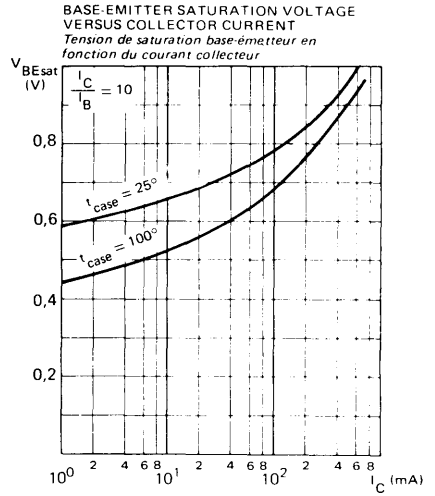
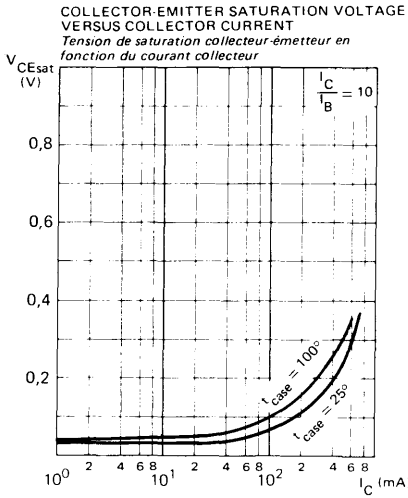
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



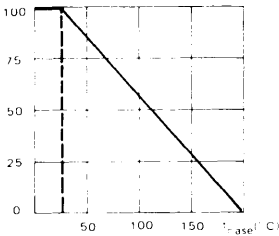
2N 3054 compl. of BDX 14

* Preferred device
Dispositif recommandé

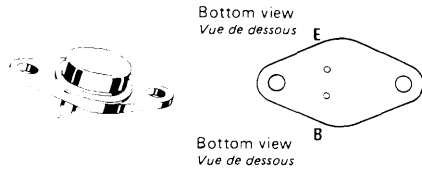
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
Commutation fort courant

V_{CE0}	55 V	
I_C	4 A	
P_{tot}	25 W	2N 3054
	29 W	BDY 71
$h_{21E}(0,5A)$	25 - 100	2N 3054
	80 - 200	BDY 71
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating
Variation de dissipation



Case TO-66 – See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages



Weight : 6,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{amb} = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 3054		BDY 71	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	90	90	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	55	55	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	60	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\ \text{V}$	V_{CEX}	90	90	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	4	4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^{\circ}\text{C}$	P_{tot}	25	29	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	$^{\circ}\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	$^{\circ}\text{C}$
	max		+200	+200	$^{\circ}\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			0,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 90 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}			1		mA
	$V_{CE} = 30 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		BDY 71		5		mA
	$V_{CE} = 90 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3054		6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}$ *		55			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$	$V_{CER(sus)}$ *		60			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 1 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$ *		7	4		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 0,5 A$	h_{21E}	2N 3054		25	100	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 3 A$				5		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 0,5 A$		BDY 71	80	200		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,5 A$ $I_B = 0,05 A$	V_{CEsat} *			1		V
	$I_C = 3 A$ $I_B = 1 A$		2N 3054		6		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 0,5 A$	V_{BE} *			1,7		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 55 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	2N 3054	0,455			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for large signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour grands signaux)

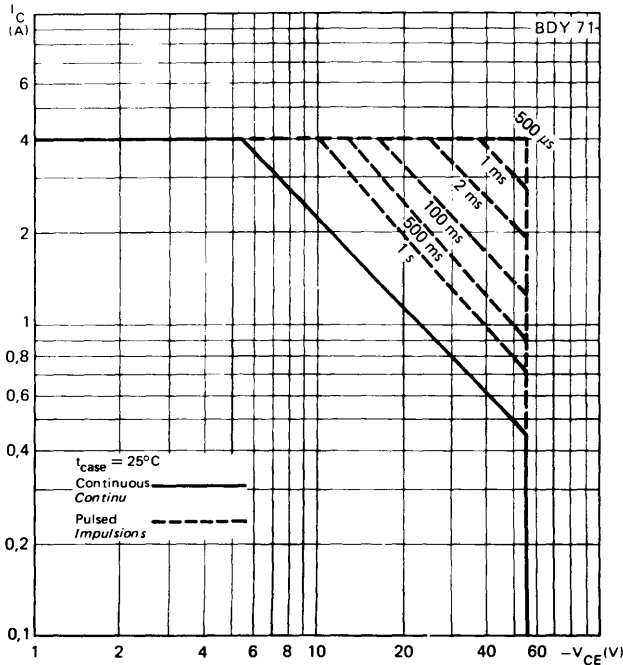
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Min. Typ. Max.	
Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_T	0,8	MHz

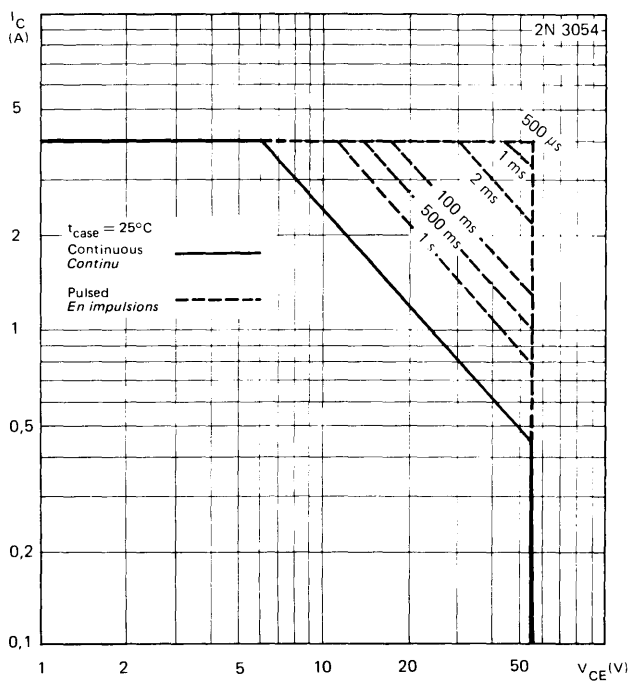
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance Résistance thermique (jonction-boîtier)	$R_{th(j-c)}$	2N 3054 BDY 71	7 6	$^{\circ}\text{C/W}$ $^{\circ}\text{C/W}$
---	---------------	-------------------	--------	--

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

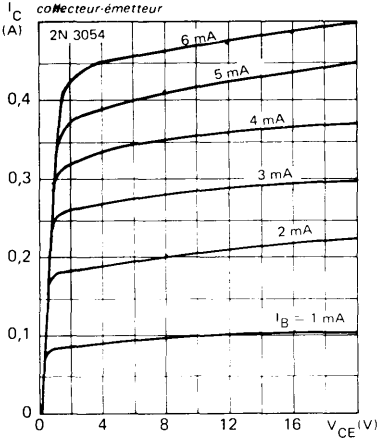


SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

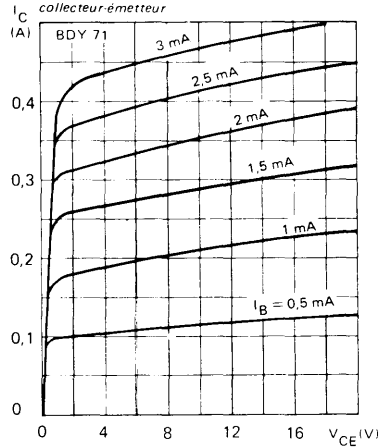


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

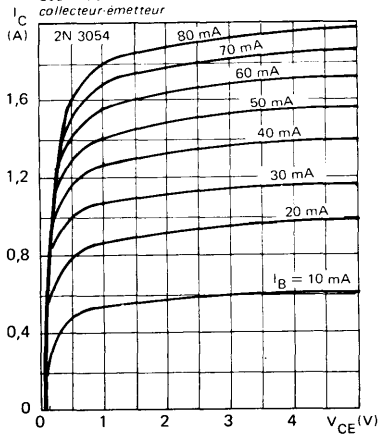
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



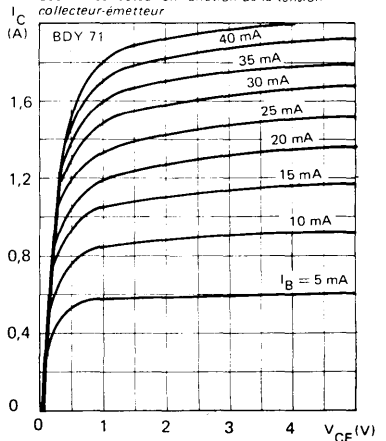
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



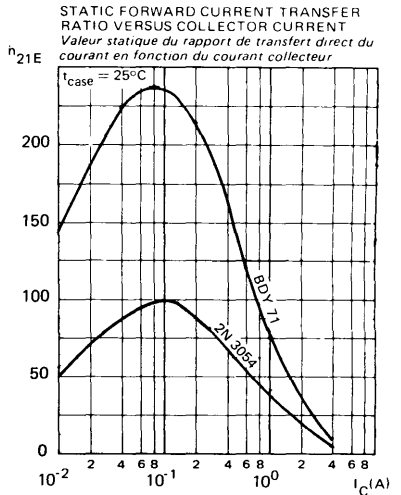
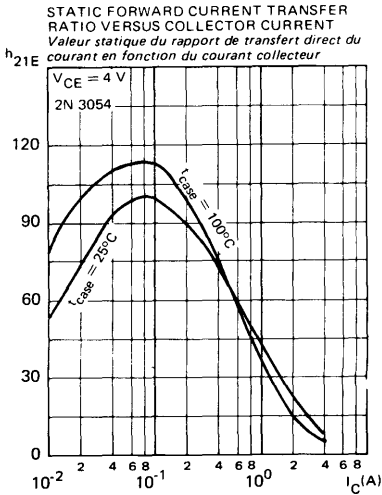
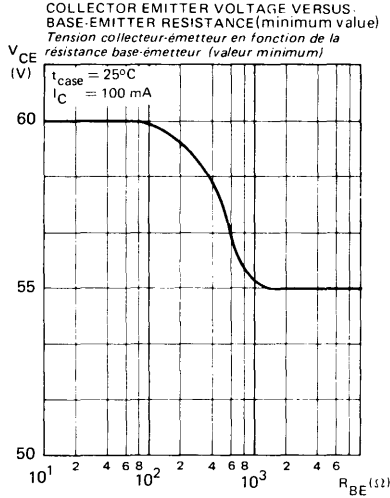
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



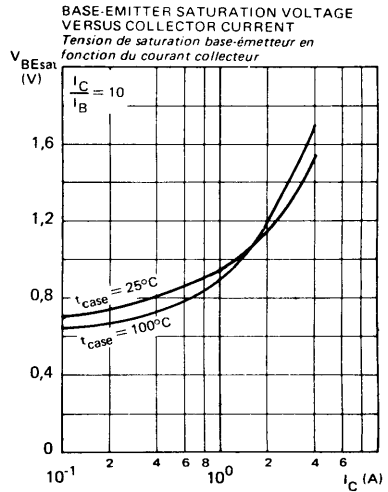
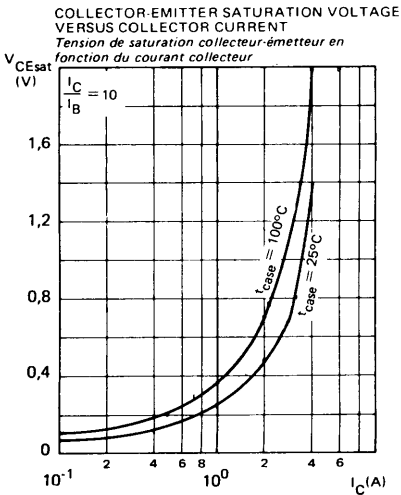
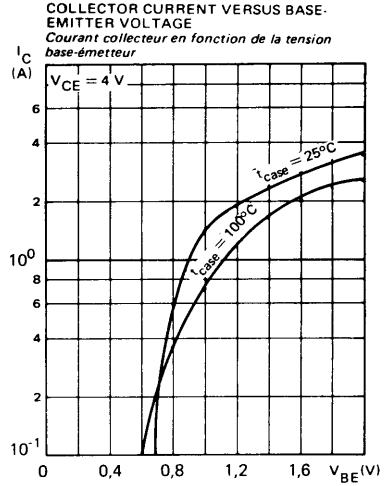
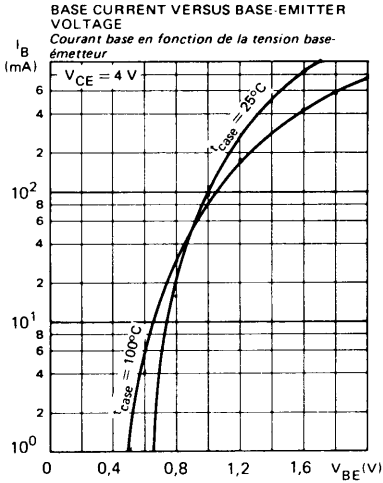
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



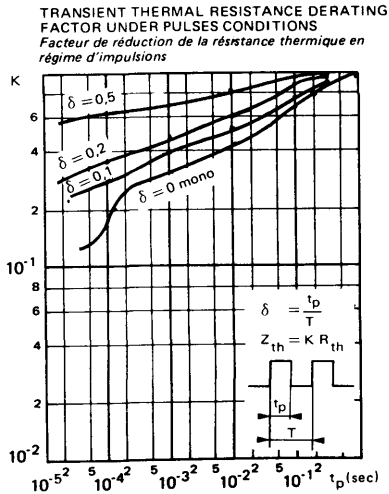
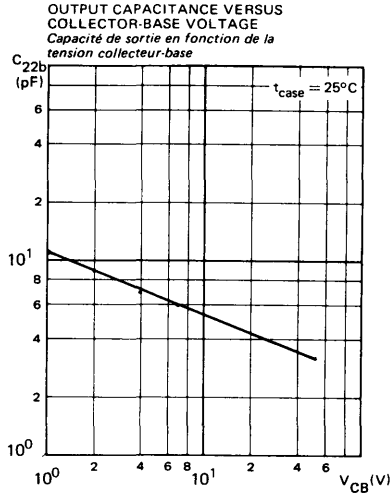
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



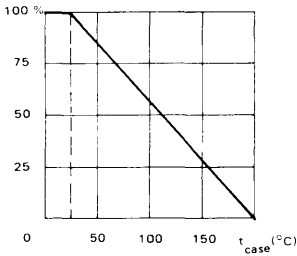
2N 3055 compl. of BDX 18, BDX 18N

* Preferred device
 Dispositif recommandé

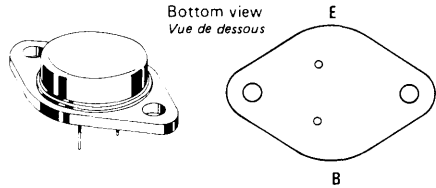
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux
- High current switching
Commutation fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique

V_{CE0}	60 V					
I_C	15 A					
P_{tot}	117 W					
$R_{th(j-c)}$	1,5°C/W max.					
h_{21E} (4 A)	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>20 - 70</td> <td>2N 3055</td> </tr> <tr> <td>50 - 150</td> <td>BDY 73</td> </tr> </table>	}	20 - 70	2N 3055	50 - 150	BDY 73
}	20 - 70		2N 3055			
	50 - 150	BDY 73				
f_T	0,8 MHz min.					

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		2N 3055	BDY 73		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	100	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	60	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	70	70	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	90	90	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	7	7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^{\circ}C$	P_{tot}	117	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+200	+200	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 3055		0,7		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	BDY 73		5		mA
	$V_{CE} = 60\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				10		mA
	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$			2N 3055		30	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			5		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}$ *			60		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	$V_{CER(sus)}$ *			70		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	$V_{CEX(sus)}$ *			90		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	h_{21E} *	2N 3055		20	70	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$		BDY 73		50	150	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		2N 3055		5		V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 0,4\text{ A}$	V_{CEsat} *				1,1	V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 3,3\text{ A}$		2N 3055			8	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	V_{BE} *			1,8		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 60\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$			1,95		A

* Pulsed $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)
 $t_{case} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 0,5\text{ MHz}$	f_T		0,8	MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION**CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE**

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

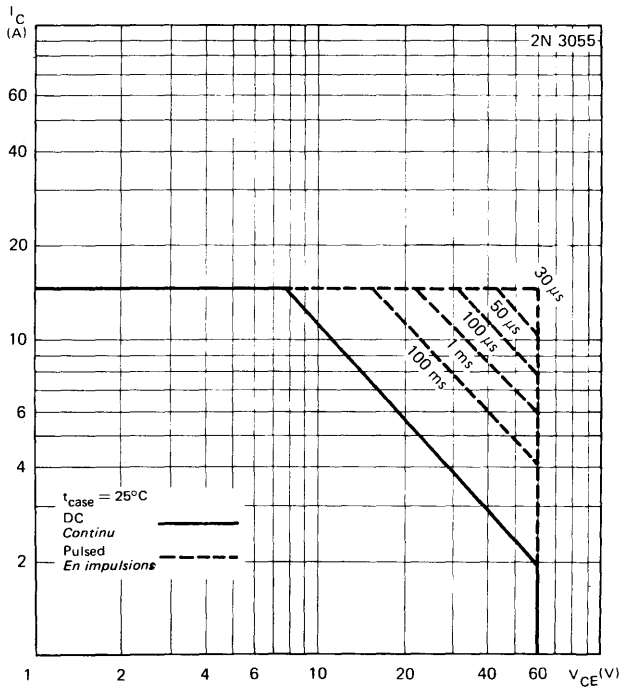
"on" : 2 minutes (0 + 48 W)

"off" : 1 minute (48 + 0 W)

$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

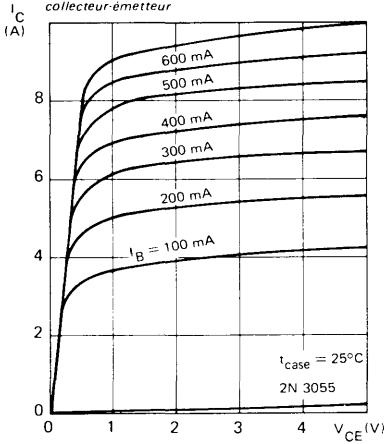
$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

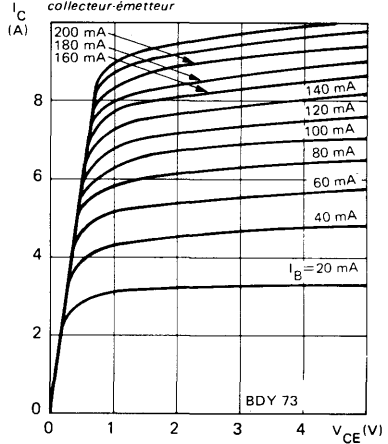


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

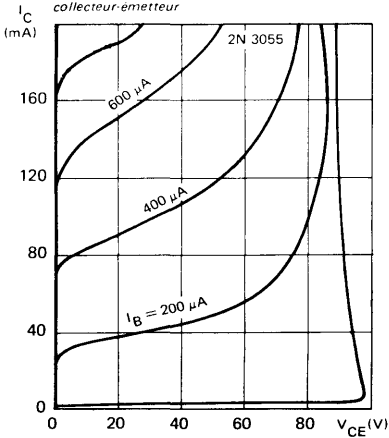
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



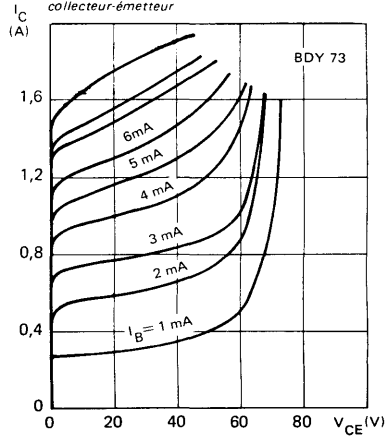
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



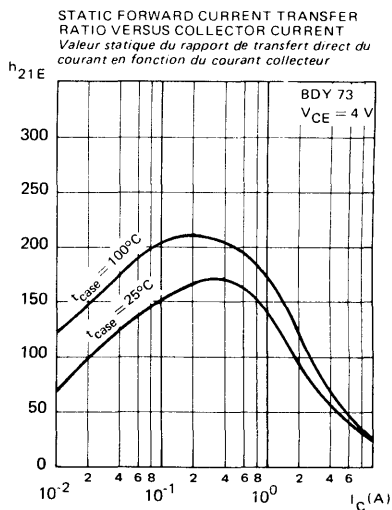
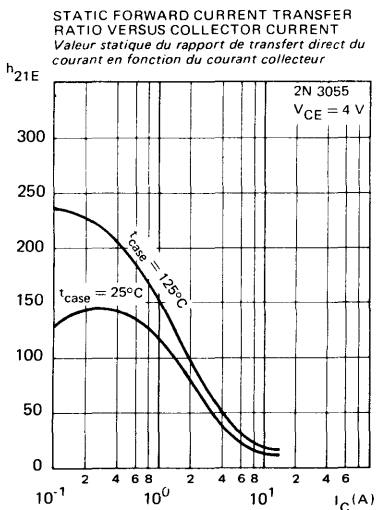
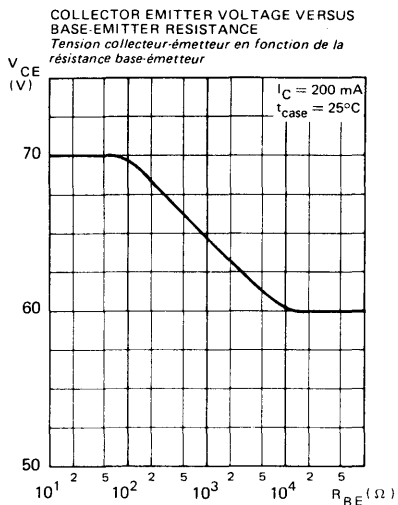
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

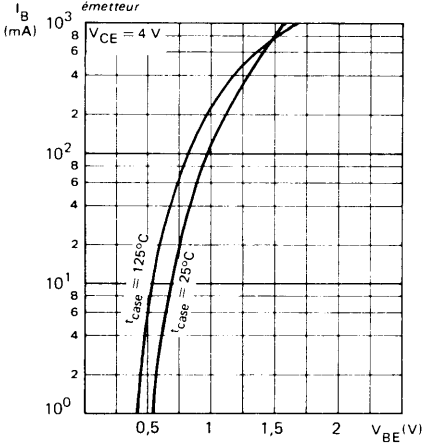


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

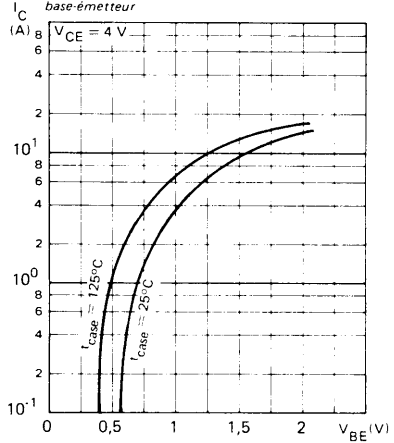


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

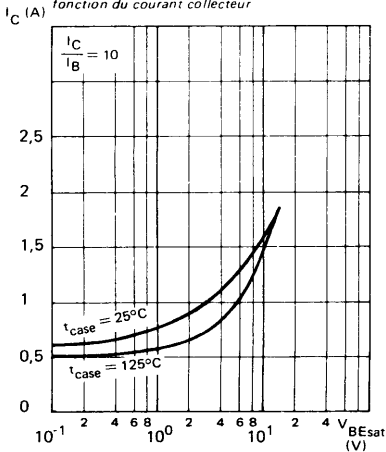
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



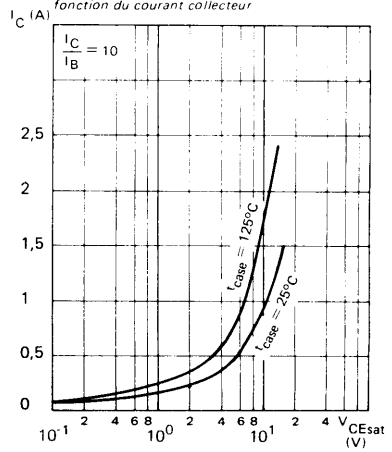
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



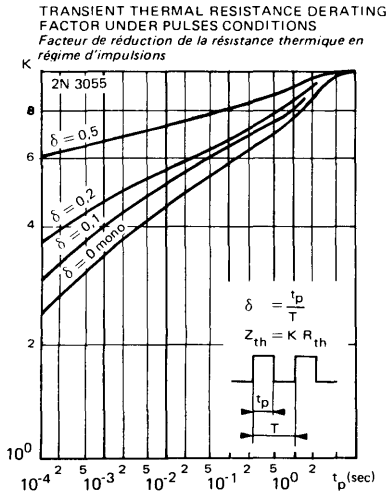
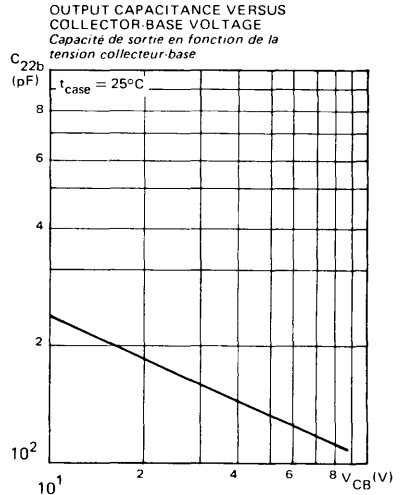
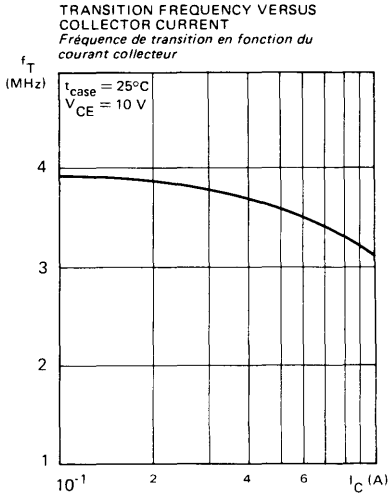
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



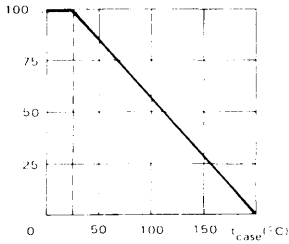
△ Devices under CCQ (1971 n° 100)
 Dispositifs soumis au Contrôle centralisé de qualité (1971 n° 100)

* Preferred device
 Dispositif recommandé

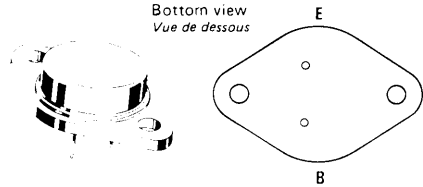
- **LF large signal amplification**
Amplification BF grands signaux de puissance
- **High current switching**
Commutation fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôle en fatigue thermique

Climatic class Catégorie climatique	55 / 125 / 56
V _{CEO}	60 V
I _C	15 A
P _{tot}	117 W
R _{th(j-c)}	1,5 °C/W max.
h _{21E} (4 A)	20 - 70
f _T	0,8 MHz min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

t_{case} = 25°C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	70	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = -1,5 V	V _{CEX}	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	t _{case} = 25°C	P _{tot}	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t _j	+ 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}		0,7		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}		5		mA
	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$			30		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}		5		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}^*$	80			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	$V_{(BR)CER}^*$	70			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	n_{21E}^*	20	70		
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		5			
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$ $t_{case} = -55^{\circ}C$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 0,4\text{ A}$	V_{CEsat}^*		1,1		V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 3,3\text{ A}$			2,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 3,3\text{ A}$	V_{BEsat}^*		4		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 3,3\text{ A}$	V_{BE}^*		1,8		V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

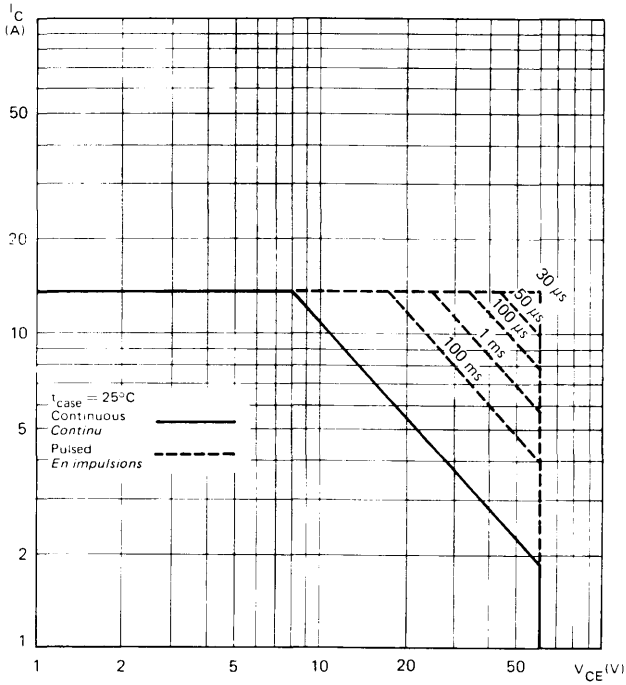
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 0,5\text{ MHz}$	f_T	0,8			MHz
--	--	-------	-----	--	--	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$	1,5			$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	-----	--	--	---------------

* Pulsed $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

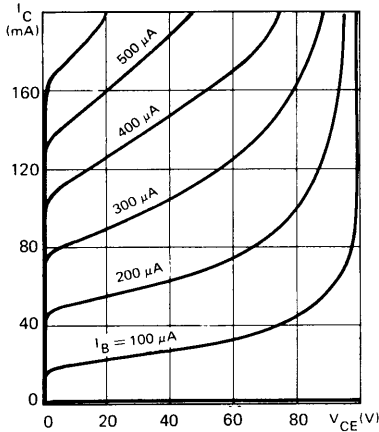
Pulsed test :

Contrôle cyclique :

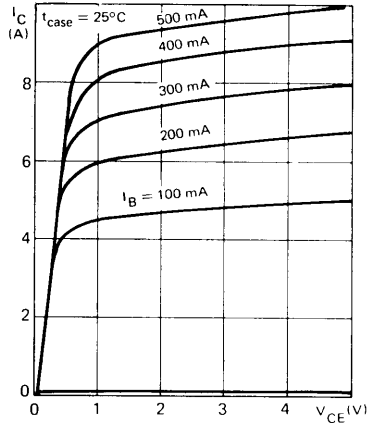
10 000 cycles
 "on" : 2 minutes (0 → 48 W)
 "off" : 1 minute (48 → 0 W)
 $t_{case} = 100^\circ C$ max
 $\Delta t_{case} = 85^\circ C$ max

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

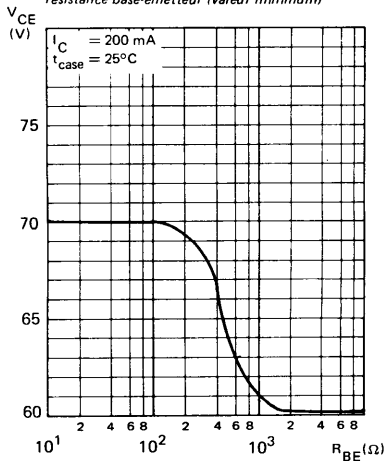
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



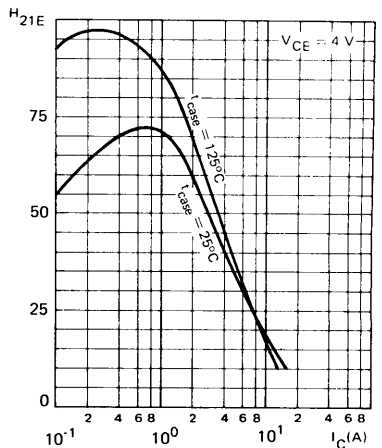
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

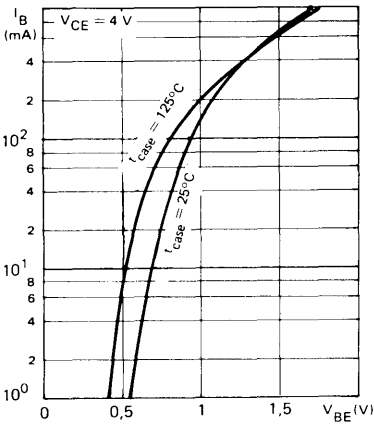


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

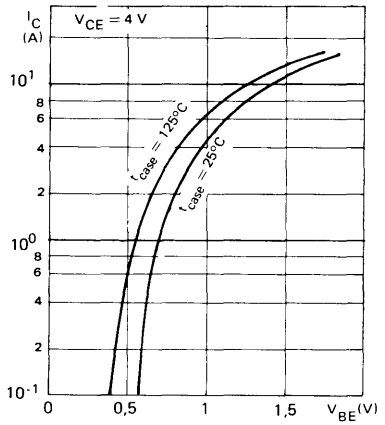


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

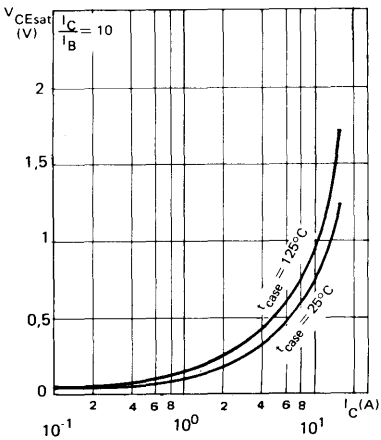
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



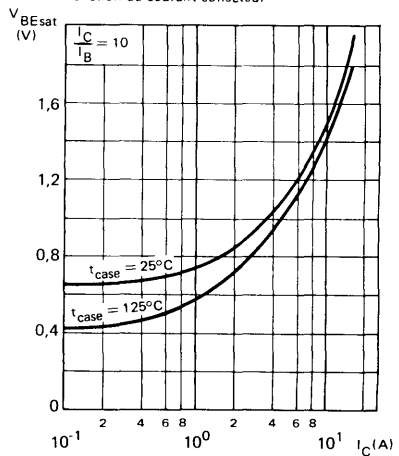
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

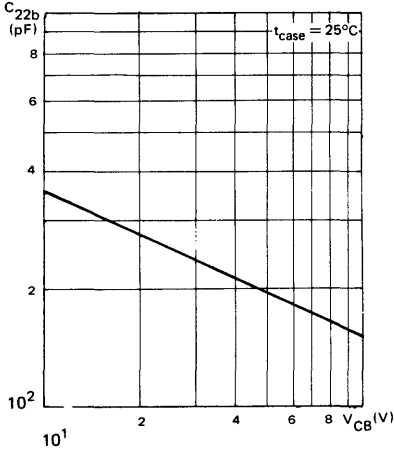


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

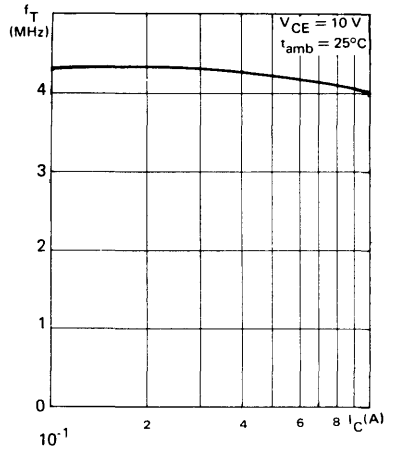


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

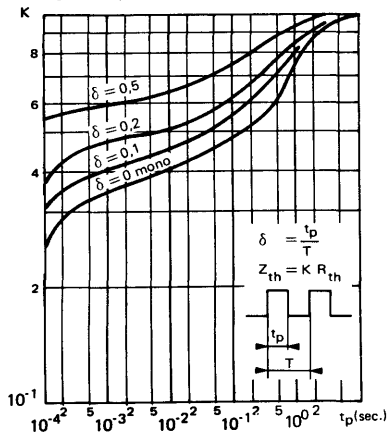
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



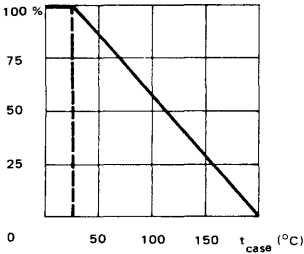
TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



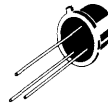
- **High voltage, high frequency response transistor**
Transistor haute tension à fréquence d'amplification élevée
- **High voltage, low current switching applications**
Application en commutation, haute tension, bas courant.

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 350 \text{ V} \\ 250 \text{ V} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2N\ 3439 \\ 2N\ 3440 \end{array} \right.$
I_C	1 A	
P_{tot}	10 W	
$R_{th(j-c)}$	17,5°C/W	max.
V_{CEsat}	0,5 V	max.

Dissipation derating
Variation de dissipation



Case TO-39 – See outline drawing CB-7 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-7 dernières pages



Weight : 1,1 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 3439	2N 3440		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	450	300	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	350	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 1,5$	V_{CEX}	450	300	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	1	1	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	0,5	0,5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}		10	W
	max.	t_j	255	255	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min.	t_{stg}	-65	-65	°C
	max.		+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 300\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}	2N 3439		20		μA
	$V_{\text{CE}} = 200\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		2N 3440		50		μA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 450\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	2N 3439		500		μA
	$V_{\text{CE}} = 300\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$		2N 3440		500		μA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 6\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}			20		μA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 50\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}^*$	2N 3439	350			V
			2N 3440	250			
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,02\text{ A}$	$h_{21\text{E}}$	2N 3439	40	160		
	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,002\text{ A}$		2N 3439	30			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 0,05\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,004\text{ A}$	V_{CEsat}			0,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 0,05\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,004\text{ A}$	V_{BEsat}			1,3		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 200\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{\text{S/B}}$		50			mA

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

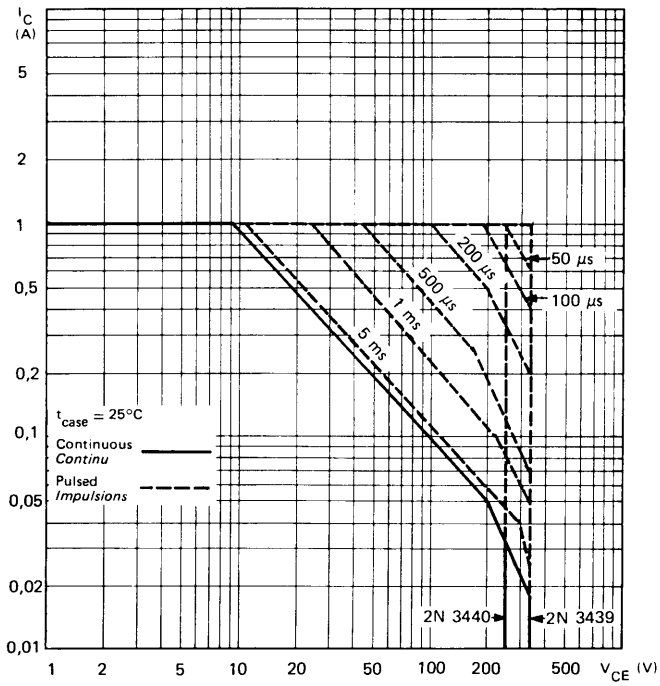
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,010\text{ A}$ $f = 5\text{ MHz}$	f_{T}		15			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{\text{CB}} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	$C_{22\text{b}}$		20			pF

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

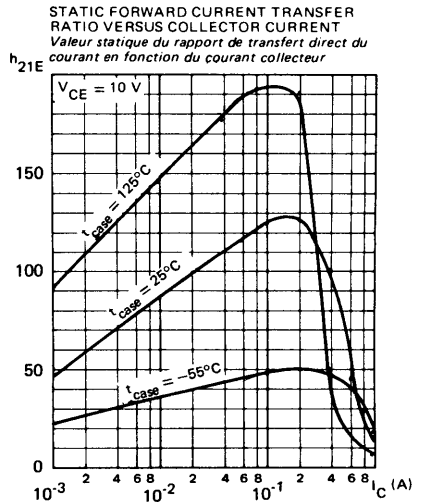
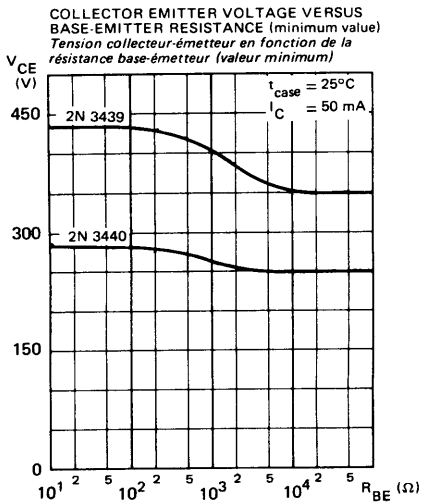
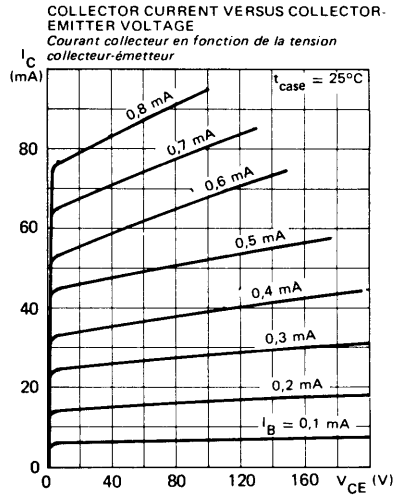
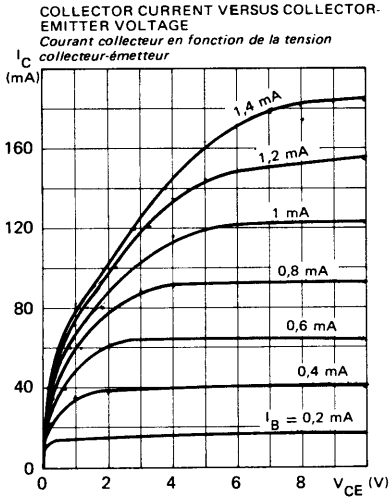
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$		17,5			$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	------	--	--	----------------------

* Pulsed $t_{\text{p}} = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

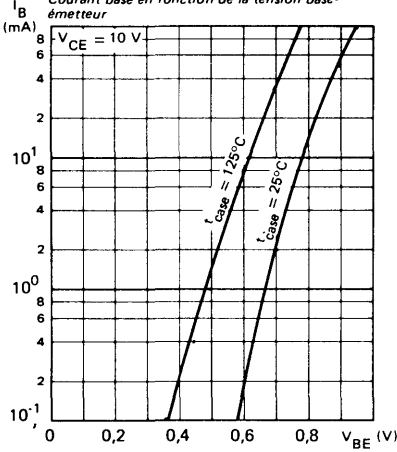


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

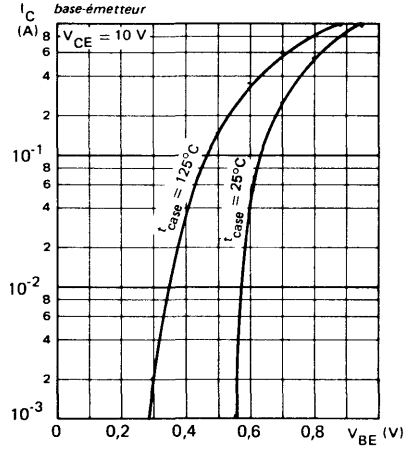


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

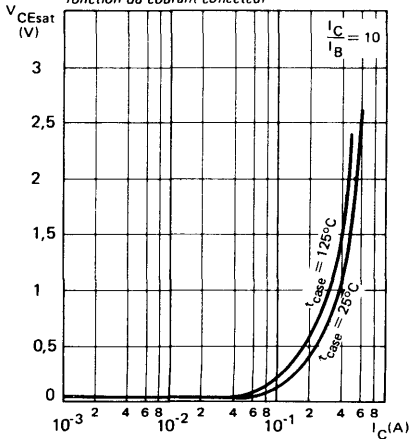
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



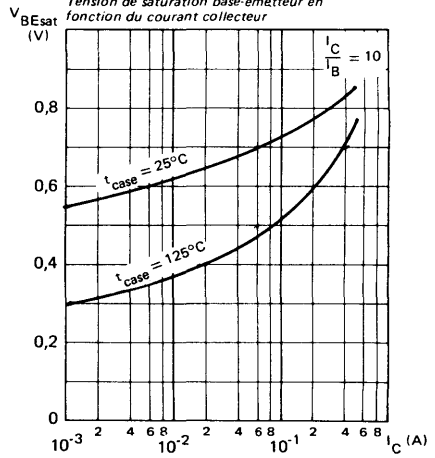
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



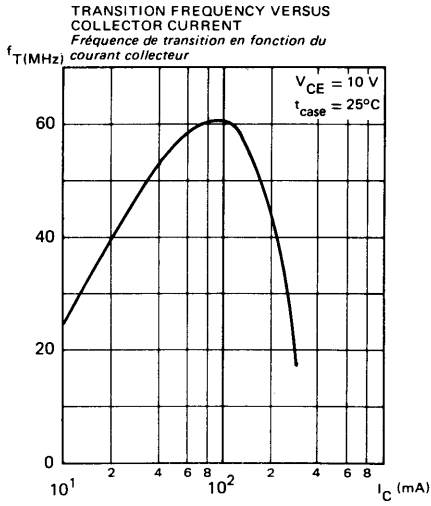
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



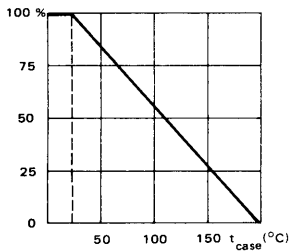
2N 3441 compl. of BDY 16

* Preferred device
 Dispositif recommandé

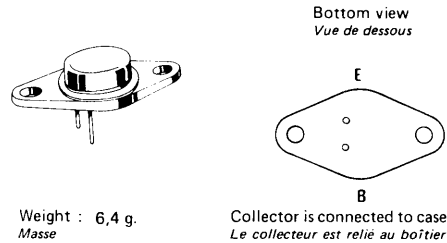
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
Commutation fort courant

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 140 \text{ V} \\ 120 \text{ V} \end{array} \right.$	2N 3441
		BDY 72
I_C	3 A	
P_{tot}	25 W	
$R_{th(j-c)}$	7°C/W	max.
$h_{21E} (0,5 \text{ A})$	$\left\{ \begin{array}{l} 20 - 80 \\ 60 - 180 \end{array} \right.$	2N 3441
		BDY 72
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-66 — See outline drawing CB-72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		2N 3441	BDY 72		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CB0}	160	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	140	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	150	130	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160	150	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	3	3	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 1 \text{ s}$	I_{CM}	4	4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	25	25	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+200	+200	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 140 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 3441			1	mA
	$V_{CE} = 140 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					5	mA
	$V_{CE} = 130 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		BDY 72			1	mA
	$V_{CE} = 130 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO} *$	2N 3441 BDY 72	140 120			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$	$V_{(BR)CER} *$	2N 3441 BDY 72	150 130			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $V_{BE} = -1,5 V$	$V_{(BR)CEX} *$	2N 3441 BDY 72	160 150			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 0,5 A$	h_{21E}	2N 3441 BDY 72	20 60	80 180		V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,5 A$ $I_B = 0,05 A$	V_{CEsat}			1		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 0,5 A$	V_{BE}			1,7		V

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

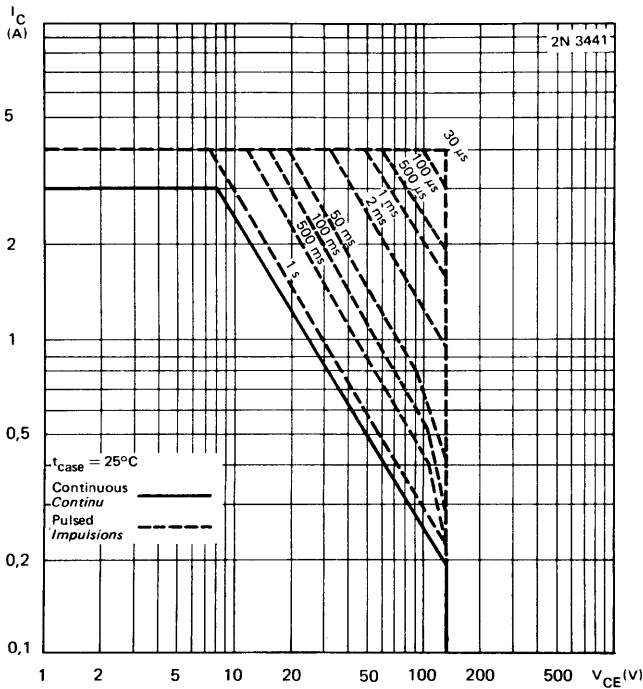
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$	f_T	BDY 72	0,8			MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

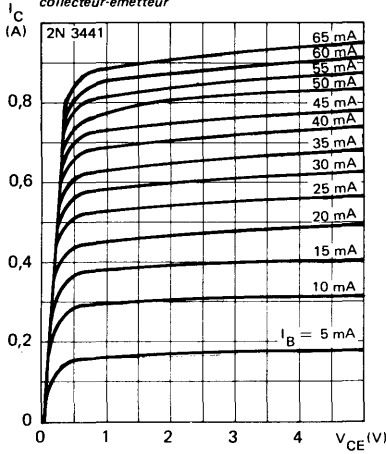
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$			7		°C/W
--	--	---------------	--	--	---	--	------

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

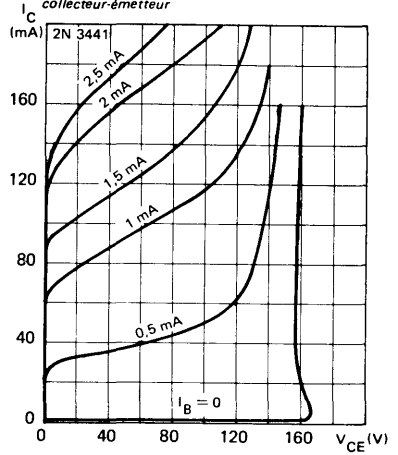


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

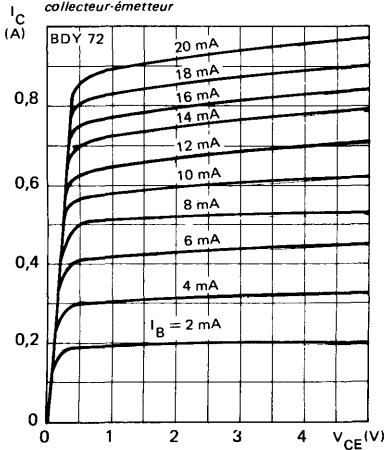
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



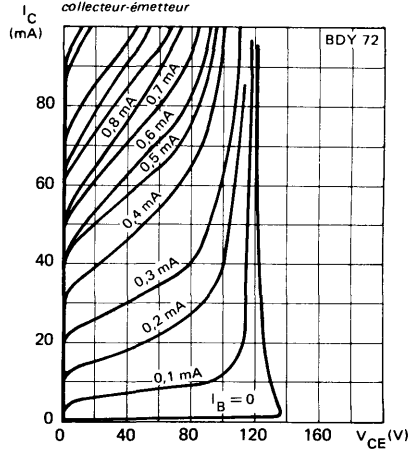
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

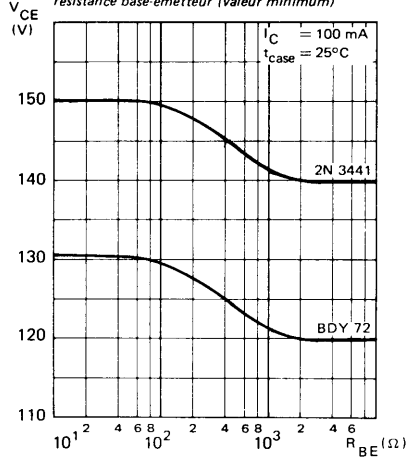


COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

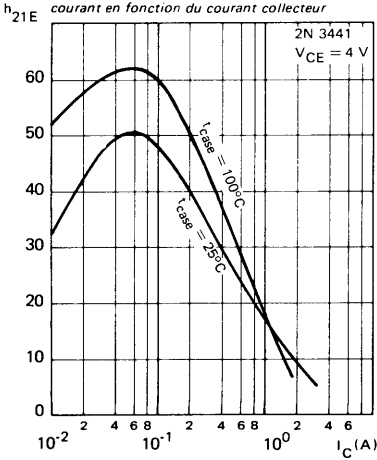


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

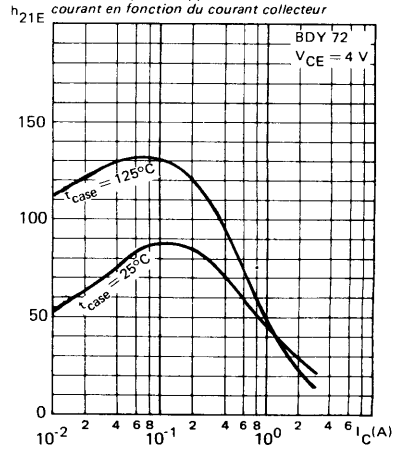
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur (valeur minimum)*



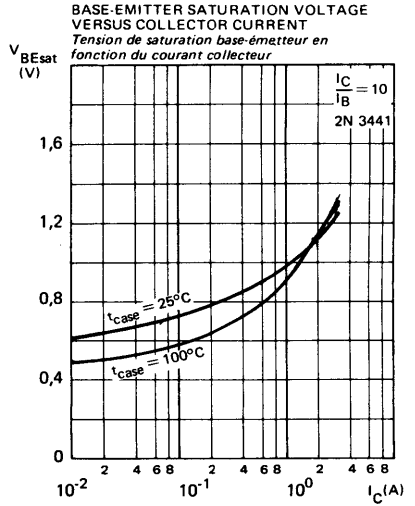
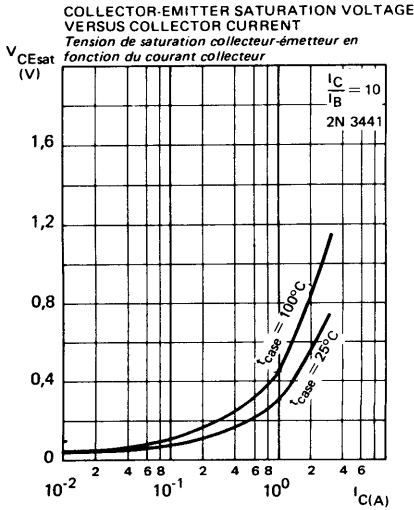
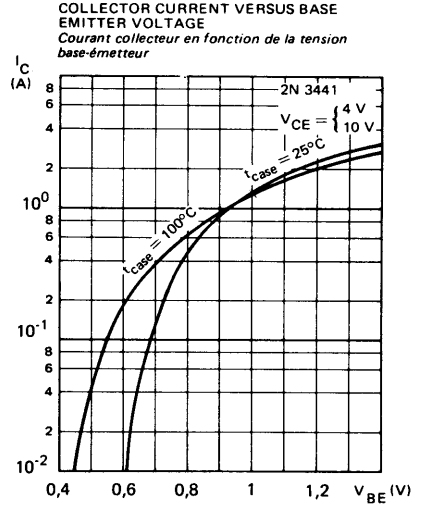
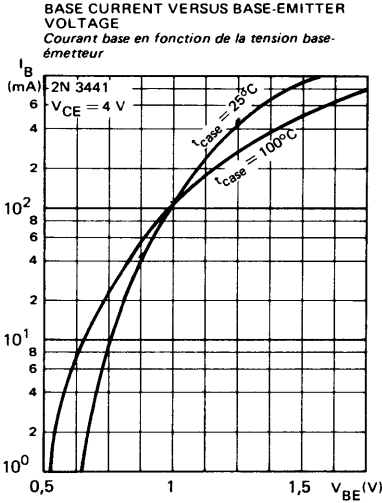
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*

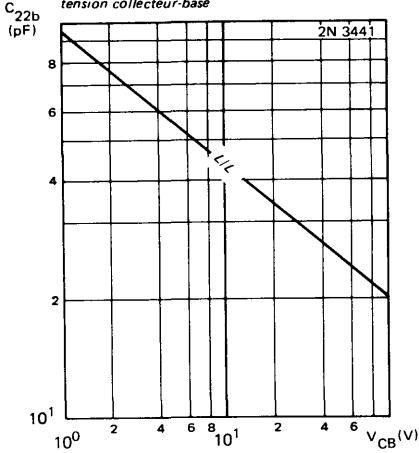


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

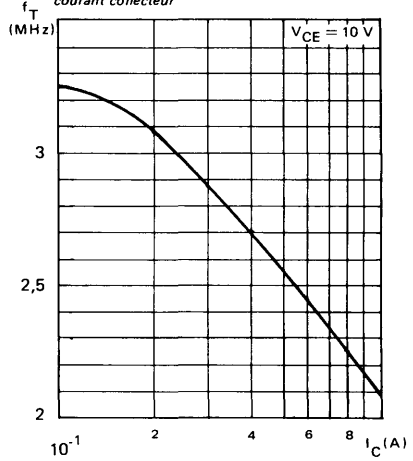


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

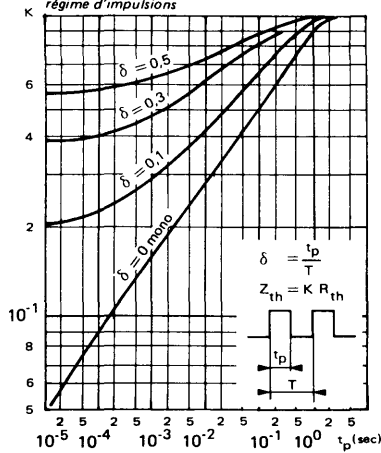
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



NOTES



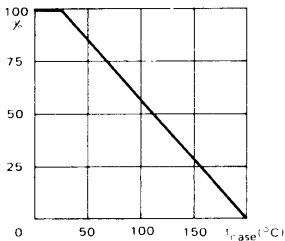
2N 3442 compl. of BDX 20

* Preferred device
 Dispositif recommandé

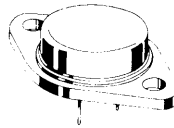
- LF large signal power amplificateur
 Amplificateur BF grands signaux de puissance
- High current switching
 Commutation de forts courants
- Thermal fatigue inspection
 Contrôle en fatigue thermique

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 140 \text{ V } 2\text{N } 3442 \\ 120 \text{ V } \text{BDY } 74 \end{array} \right.$	
I_C	10 A	
P_{tot}	117 W	
$R_{th(j-c)}$	1,5° C/W	
$h_{21E}(3A-4V)$	20-70	2N 3442
	50-150	BDY 74
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation

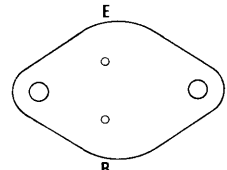


Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Bottom view
 Vue de dessous



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

			2N 3442	BDY 74	
Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	160	150	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	140	120	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	150	145	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160	150	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	7	7	V
Collector current Courant collecteur		I_C	10	10	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	$t_p = 100 \text{ ms}$	I_{CM}	15	15	A
Base current Courant base		I_B	7	7	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	117	117	W
Junction temperature Température de jonction	max.	t_j	200	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min.	t_{stg}	-65	-65	°C
	max.		+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.			
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{\text{CB}} = 140\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CBO}	2N 3442	1		mA	
	$V_{\text{CB}} = 130\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDY 74	1		mA	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 140\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	2N 3442	5		mA	
	$V_{\text{CE}} = 140\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$			30		mA	
	$V_{\text{CE}} = 130\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$		BDY 74	1		mA	
	$V_{\text{CE}} = 130\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$			10		mA	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 110\text{ V}$	I_{CEO}	2N 3442	200		mA	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 7\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}		5		mA	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	V_{CEO}^{*} $V_{\text{CEO(sus)}}$	2N 3442	140			V
	$L = 25\text{ mH}$ $I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDY 74	120			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$	V_{CER}^{*} $V_{\text{CER(sus)}}$	2N 3442	150			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	V_{CEX}^{*} $V_{\text{CEX(sus)}}$	2N 3442 BDY 74	160 150			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^{*}$	2N 3442 BDY 74	20 50	70 150		
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 10\text{ A}$		2N 3442	7,5			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,3\text{ A}$	V_{CEsat}^{*}	2N 3442 BDY 74	1 1		V	
	$I_{\text{C}} = 10\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 2\text{ A}$		2N 3442	5		V	
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 3\text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$	V_{BE}^{*}	2N 3442 BDY 74	1,7 1,7		V	
	$I_{\text{C}} = 10\text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$		2N 3442	5,7		V	

* Pulsed
Impulsions $t_{\text{p}} = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 60 V$ $t = 1 s$ $t_{case} = 100^{\circ}C$	$I_{S/B}$	2N 3442	1,1			A

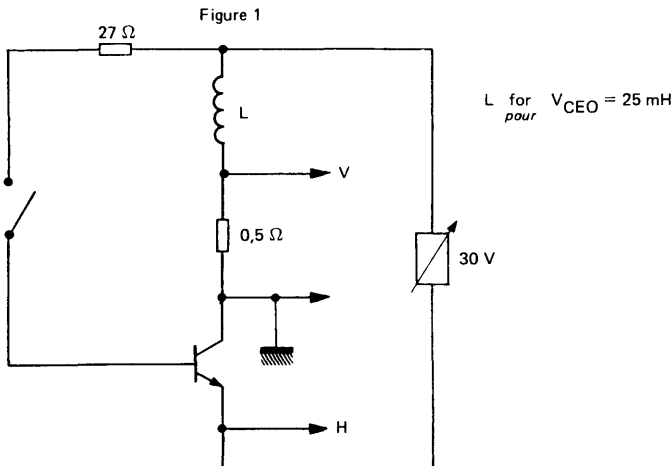
DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10 V$ $I_C = 1 A$ $f = 1 MHz$	f_T		0,8			MHz
--	---	-------	--	-----	--	--	-----

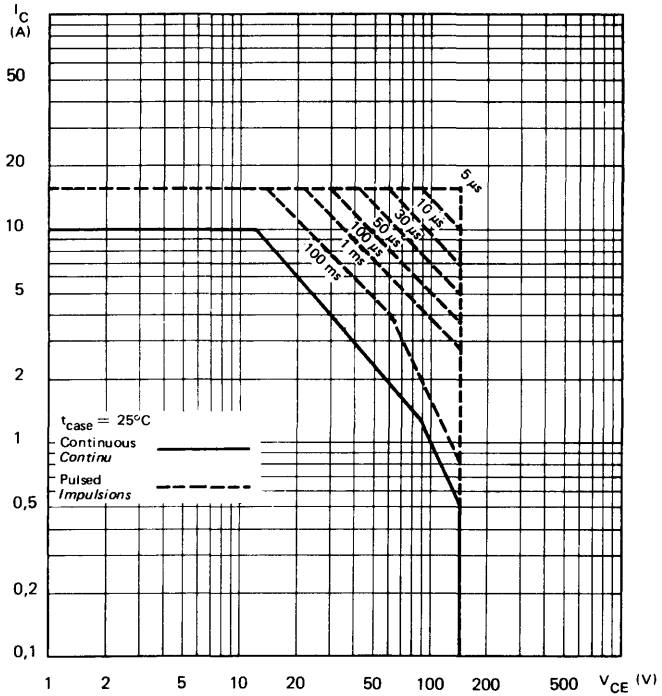
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,5			$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	--	-----	--	--	---------------

$V_{CEO(sus)}$ TEST CIRCUIT BDY 74
CIRCUIT DE MESURE DU $V_{CEO(sus)}$ DU BDY 74



SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

"on" : 2 minutes (0 + 48 W)

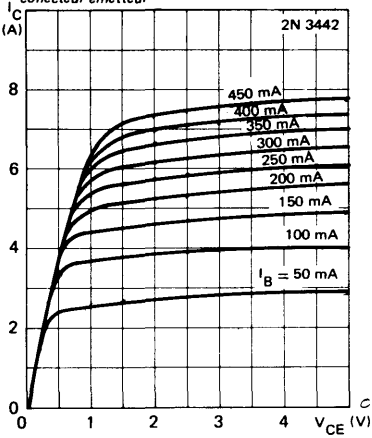
"off" : 1 minute (48 + 0 W)

$t_{case} = 100^\circ C$ max

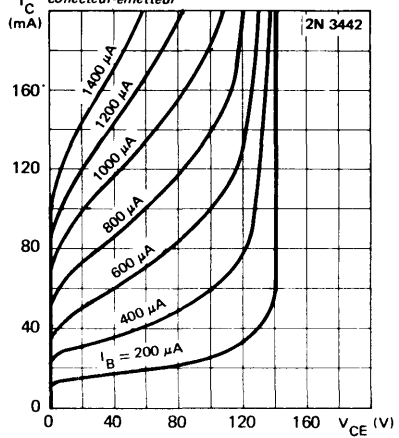
$\Delta t_{case} = 85^\circ C$ max

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

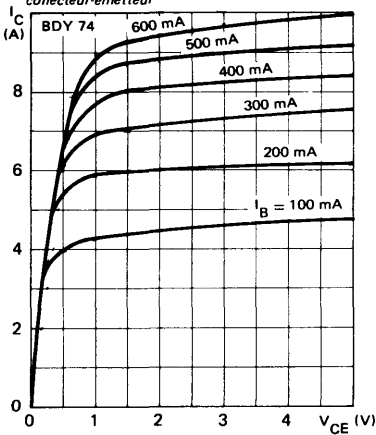
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



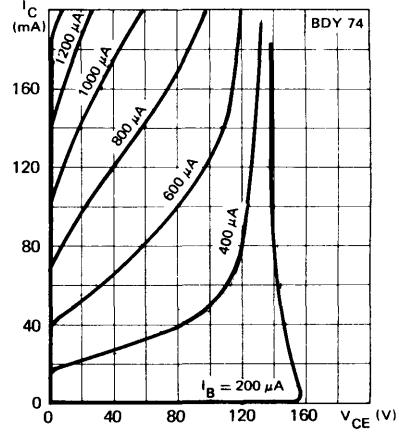
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

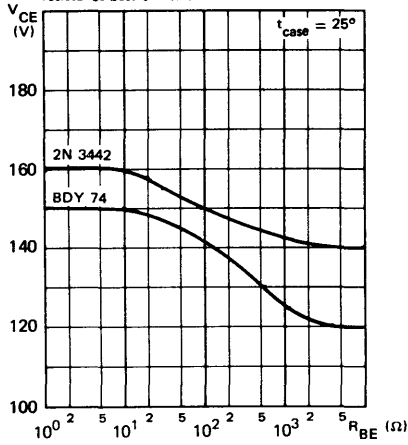


COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

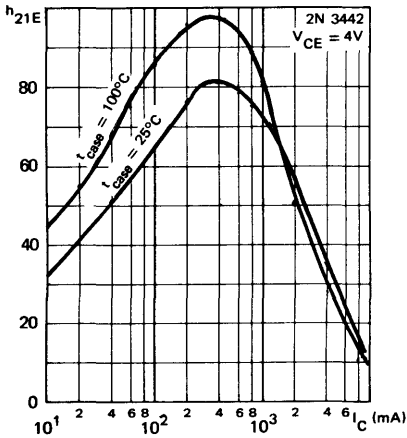


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

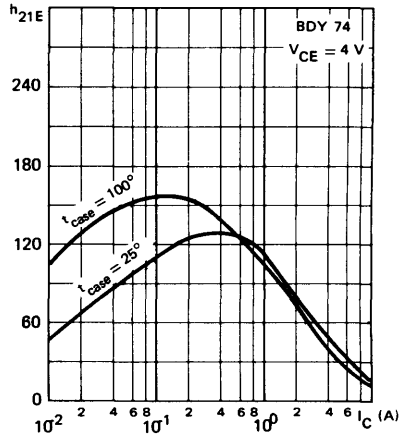
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur*



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*

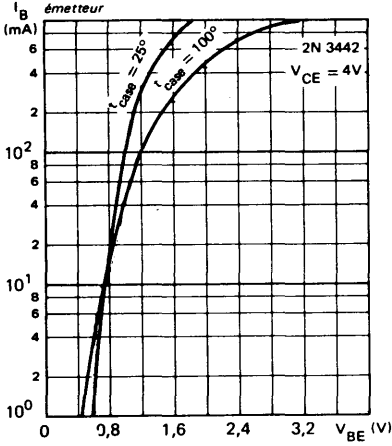


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*

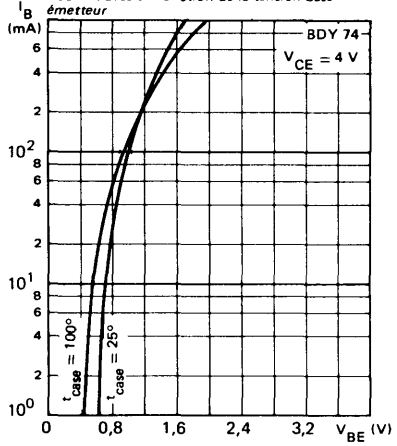


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

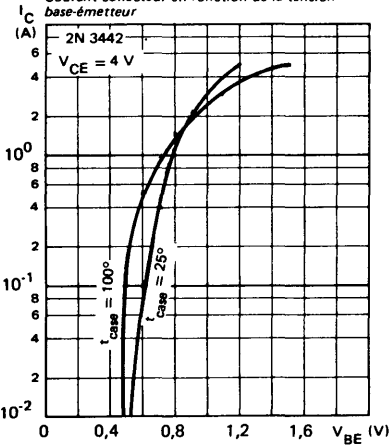
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



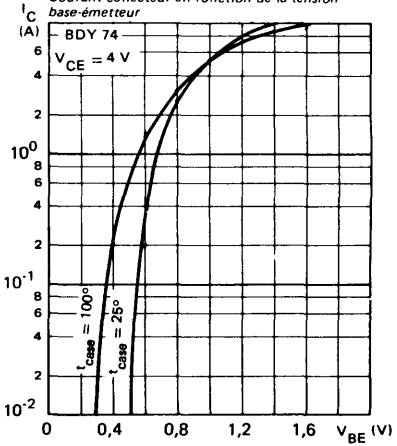
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



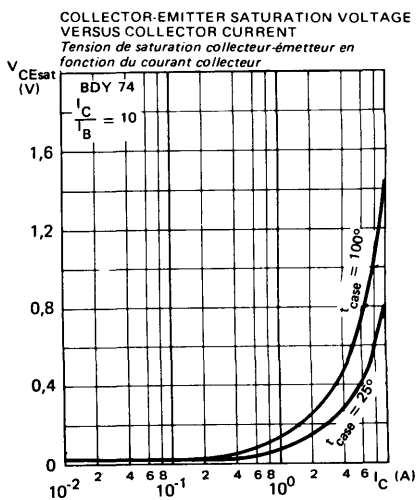
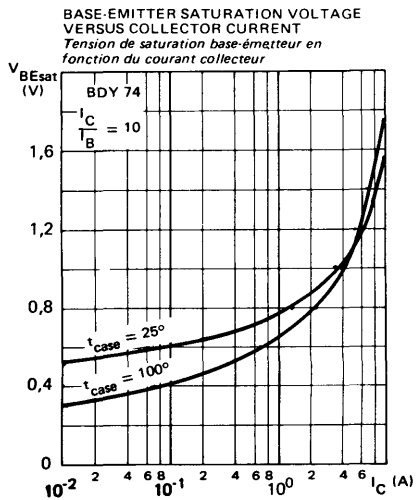
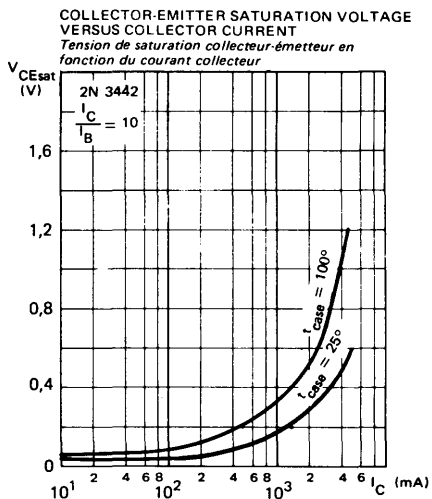
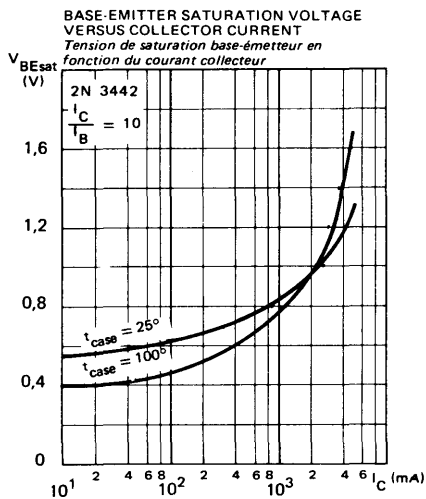
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



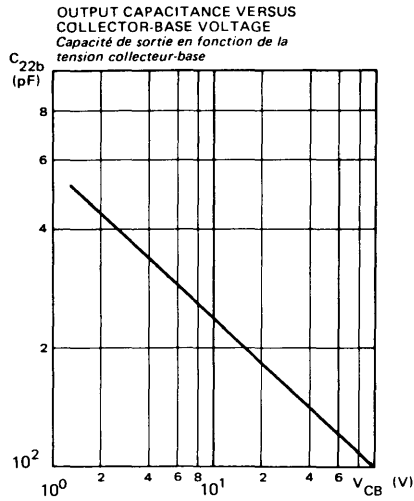
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



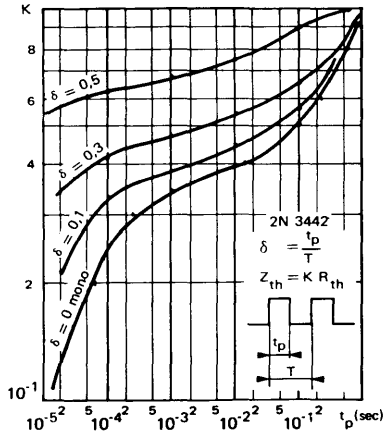
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



NOTES

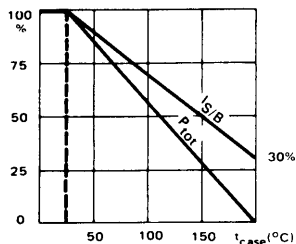


*Preferred device
Dispositif recommandé

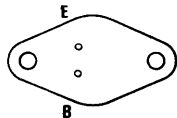
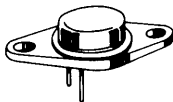
- **High voltage linear power amplifier**
Amplification linéaire de puissance forte tension
- **High voltage fast switching**
Commutation rapide, forte tension

V_{CEO}	{	175 V	2N 3583
		250 V	2N 3584
		300 V	2N 3585 - 2N 4240
I_C	{	1 A	2N 3583
		2 A	2N 3584 - 2N 3585
			2N 4240
$R_{th(j-c)}$		5°C/W	max
f_T min	{	10 MHz	2N 3583 - 2N 3584
			2N 3585
		15 MHz	2N 4240

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-66 - See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages



Weight : 6,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 3583	2N 3584	2N 3585	2N 4240	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	250	375	500	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	175	250	300	300	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	6	6	6	6	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	1	2	2	2	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	I_{CM}	5	5	5	5	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	1	1	1	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P_{tot}	35	35	35	35	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t_j	200	200	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	t_{stg}	-65 +200	-65 +200	-65 +200	-65 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 150 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 3583 2N 3584 2N 3585 2N 4240	10 5 5 5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 225 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 3583	1	mA
	$V_{CE} = 225 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3583	3	mA
	$V_{CE} = 340 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 3584	1	mA
	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 3585 2N 4240	1 2	mA
	$V_{CE} = 300 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3584 2N 3585 2N 4240	3 3 5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 6 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}	2N 3583 2N 3584 2N 3585 2N 4240	5 0,5 0,5 0,5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 20 mH$	$V_{CEO(sus)}$	2N 3583 2N 3584 2N 3585 2N 4240	175 250 300 300	V

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$	h_{21E}^*	2N 3583	40	200	
	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$			10		
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$		2N 3584	8	80	
	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$			25	100	
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$		2N 3585	8	80	
	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$			25	100	
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 0,75\text{ A}$		2N 4240	10	100	
	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,75\text{ A}$			30	150	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0,125\text{ A}$	V_{CEsat}^*	2N 3583	5		V
	$I_C = 0,75\text{ A}$ $I_B = 0,075\text{ A}$		2N 3584 2N 3585	0,75 0,75		
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0,1\text{ A}$	V_{BEsat}^*	2N 3583 2N 3584 2N 3585	1,4		V
	$I_C = 0,75\text{ A}$ $I_B = 0,075\text{ A}$		2N 4240	1,8		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		0,35		A

*Pulsed $t_p = 300\ \mu s$, $\delta \leq 2\%$
 En impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

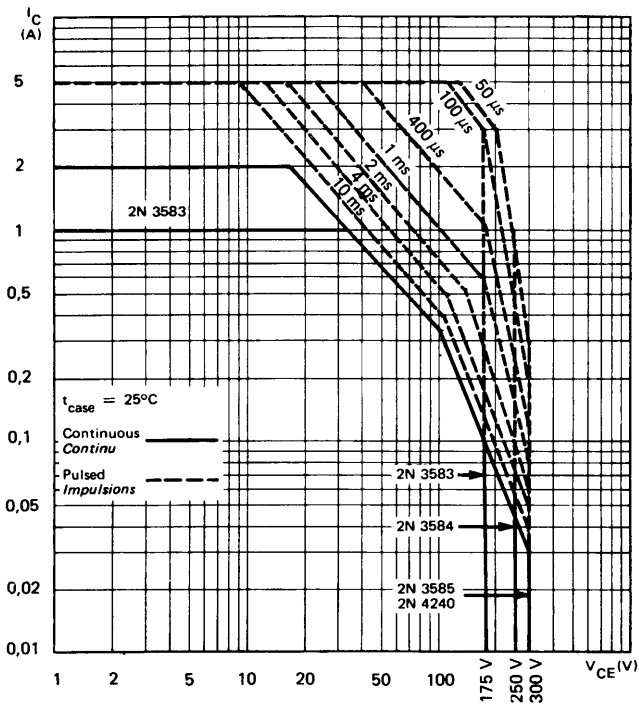
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$ $f = 5\text{ MHz}$	f_T	2N 3583 2N 3584 2N 3585	10	MHz
			2N 4240	15	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0,1\text{ A}$	$t_d + t_r$	2N 3584 2N 3585	3	μs
	$I_C = 0,75\text{ A}$ $I_B = 75\text{ mA}$		2N 4240	0,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = \pm 0,1\text{ A}$	t_f	2N 3584 2N 3585	3	μs
	$I_C = 0,75\text{ A}$ $I_B = \pm 75\text{ mA}$		2N 4240	3	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = \pm 0,1\text{ A}$	t_s	2N 3584 2N 3585	4	μs
	$I_C = 0,75\text{ A}$ $I_B = \pm 75\text{ mA}$		2N 4240	6	μs

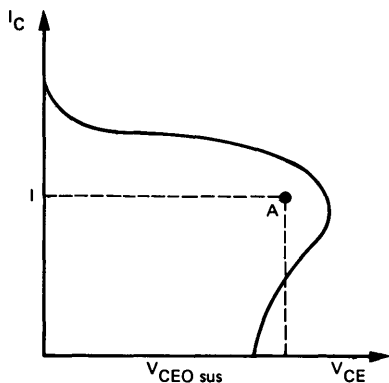
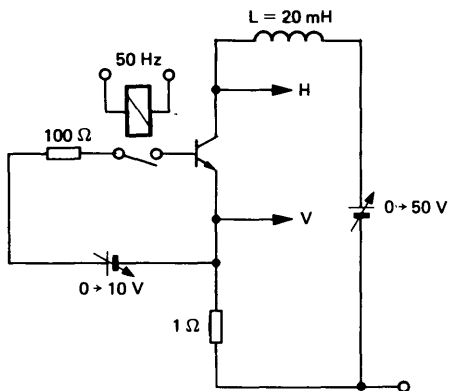
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	---	----------------------

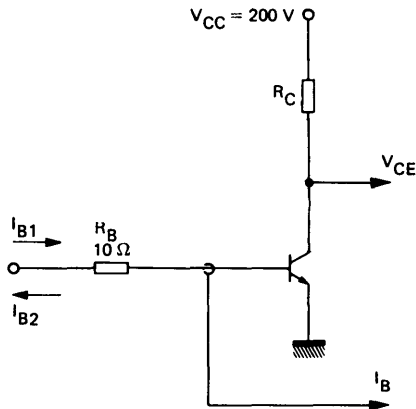
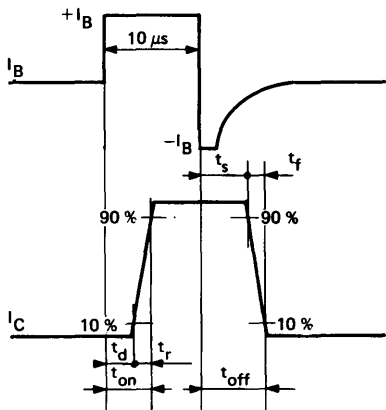
SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



TEST CIRCUIT
CIRCUIT DE MESURE



SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μ s
 Form factor $\leq 1\%$
 Rise and pulse time ≤ 20 ns

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μ s
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente ≤ 20 ns

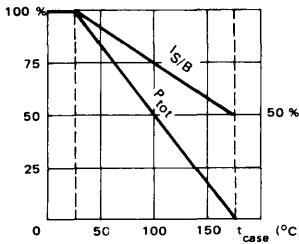
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

* Preferred device
Dispositif recommandé

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High voltage switching
Commutation haute tension

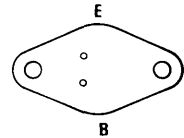
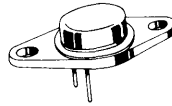
V_{CEO}	225 V	
I_C	3 A	
P_{tot}	20 W	
$R_{th(j-c)}$	7,5°C/W	max.
$h_{21E(0,1 A)}$	40 - 200	
f_T	10 MHz	min.

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-66 – See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages

Bottom view
Vue de dessous



Weight : 6,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	225	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5$	V_{CEX}	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	6	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	3	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	20	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	175	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ C$
	max		+175	$^\circ C$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 125 \text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}				0,25	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 250 \text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5 \text{ V}$	I_{CEX}				0,5	mA
	$V_{\text{CE}} = 125 \text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5 \text{ V}$ $t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C}$					1	mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{\text{CB}} = 250 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$	I_{CBO}				0,1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 6 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}				0,1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 5 \text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}^*$				225	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,05 \text{ A}$	$h_{21\text{E}}$				30	
	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$					40	200
	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,25 \text{ A}$					25	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 0,25 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,025 \text{ A}$	V_{CEsat}				2,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 10 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$	V_{BE}				1	V

* Pulsed $t_{\text{p}} = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

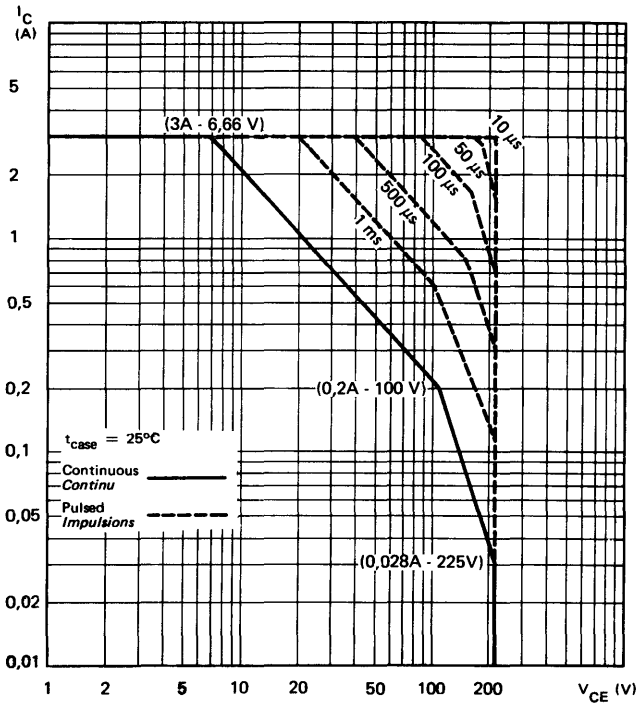
 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 20 \text{ V}$ $I_C = 100 \text{ mA}$ $f = 1 \text{ KHz}$	h_{21e}		35			
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 0,1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		10			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = 100 \text{ V}$ $f = 0,1 \text{ MHz}$	C_{22b}		20			pF

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

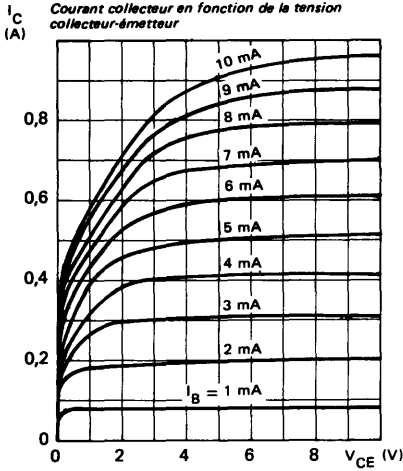
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		7,5			°C/W
--	--	---------------	--	-----	--	--	------

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

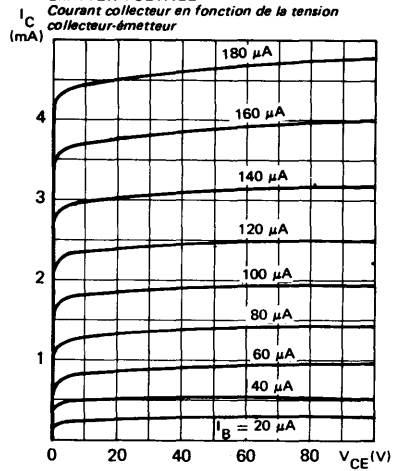


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

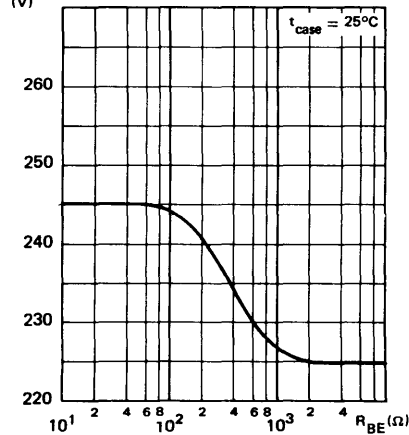
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



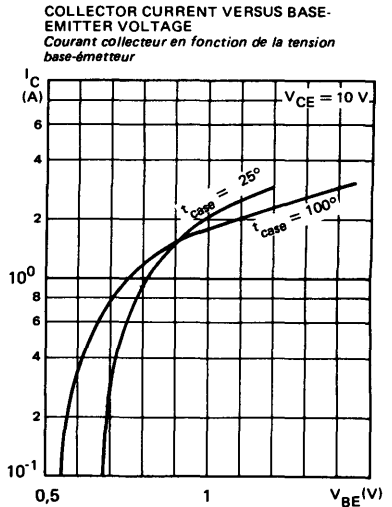
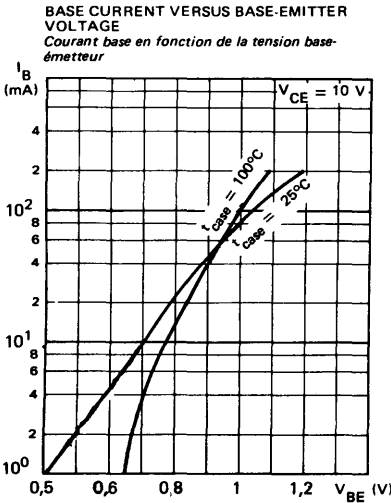
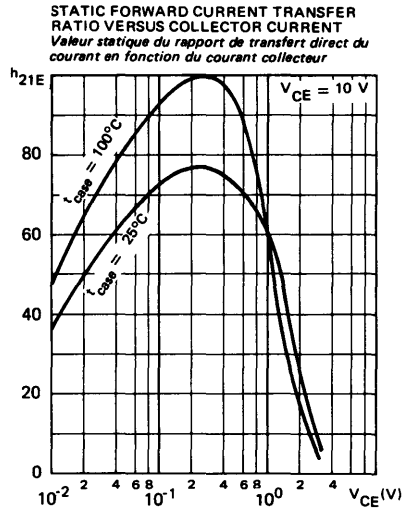
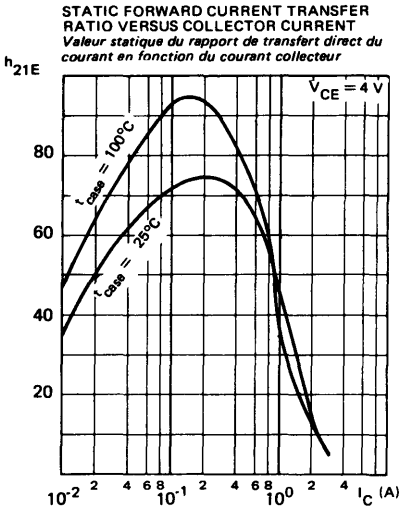
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

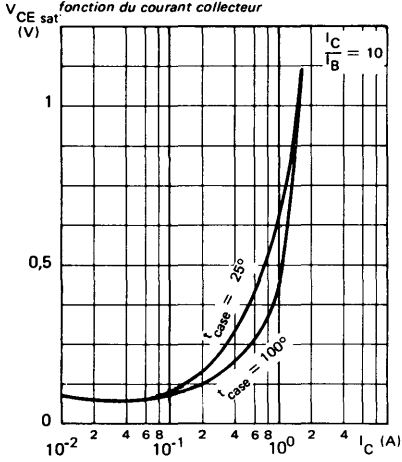


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

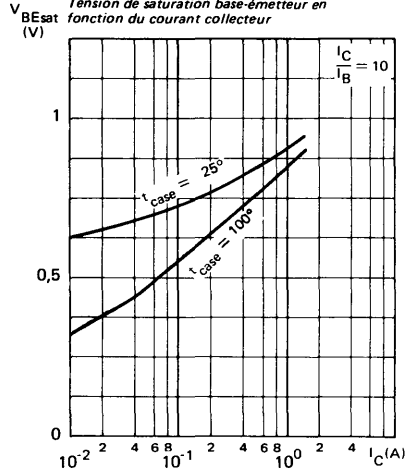


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

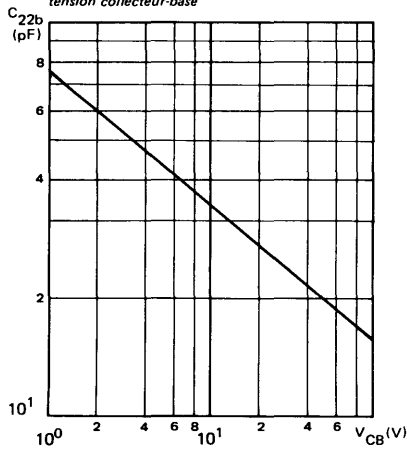
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



NOTES

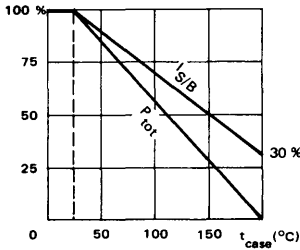


* Preferred device
Dispositif recommandé

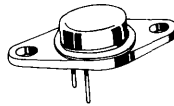
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- Medium current switching
Commutation courant moyen

V_{CEO}	$\begin{cases} -60 \text{ V} & 2\text{N } 3740 \\ -80 \text{ V} & 2\text{N } 3741 \end{cases}$
I_C	-4 A
P_{tot}	25 W
$R_{th} (j-c)$	7°C/W max.
$h_{21E} (0,25A)$	30 - 100
f_T	4 MHz min.

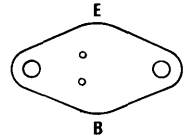
Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-66 – See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous



Weight : 6,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			2N 3740	2N 3741	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	-60	-80	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-60	-80	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-7	-7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-4	-4	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 5 \text{ ms}$	I_{CM}	-7	-7	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-2	-2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	25	25	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+200	+200	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	Conditions
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -40 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 3740	-1			mA
	$V_{CE} = -60 V$ $I_B = 0$		2N 3741	-1			mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -60 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 3740	-0,1			mA
	$V_{CE} = -60 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$			-1			mA
	$V_{CE} = -80 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 3741	-0,1			mA
	$V_{CE} = -90 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$			-1			mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = -60 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}	2N 3740	-0,1			mA
	$V_{CB} = -80 V$ $I_E = 0$		2N 3741	-0,1			mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		-0,5			mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO} *$	2N 3740	-60			V
	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$		2N 3741	-80			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -1 V$ $I_C = -0,1 A$	$h_{21E} *$		40			
	$V_{CE} = -1 V$ $I_C = -0,25 A$			30	100		
	$V_{CE} = -1 V$ $I_C = -0,5 A$			20			
	$V_{CE} = -1 V$ $I_C = -1 A$			10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -1 A$ $I_B = -0,125 A$	$V_{CEsat} *$		-0,6			V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -1 V$ $I_C = -0,25 A$	$V_{BE} *$		-1			V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

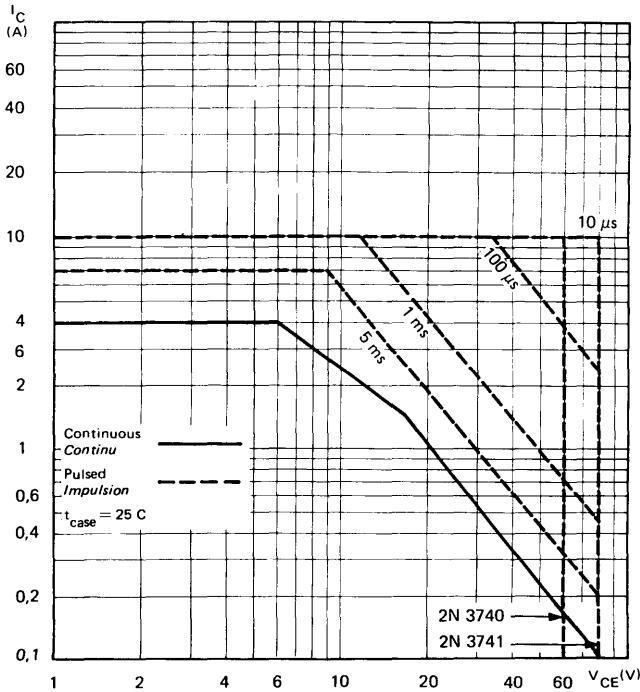
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Min. Typ. Max.	
Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = -10\text{ V}$ $I_C = -0,1\text{ A}$	f_T	4	MHz
Output capacitance Capacité de sortie	$V_{CB} = -10\text{ V}$	C_{22b}	100	pF

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

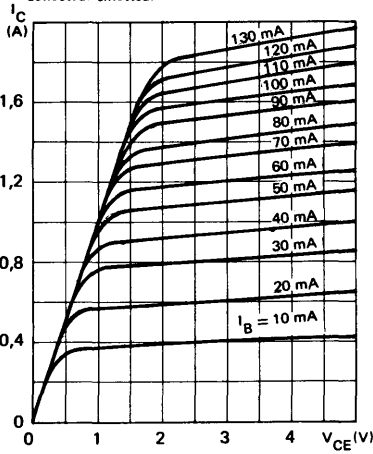
Junction-case thermal resistance Résistance thermique (jonction-boîtier)	$R_{th(j-c)}$	7	$^{\circ}\text{C/W}$
---	---------------	---	----------------------

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

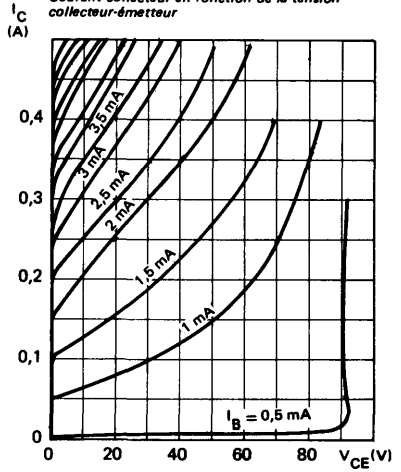


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

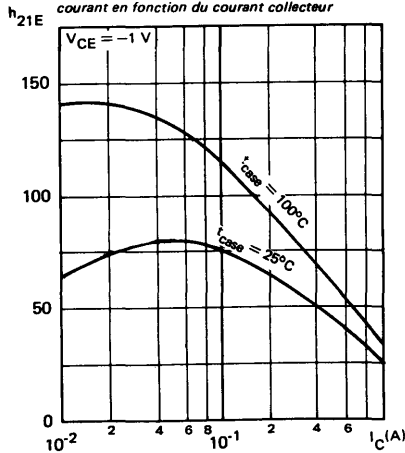
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

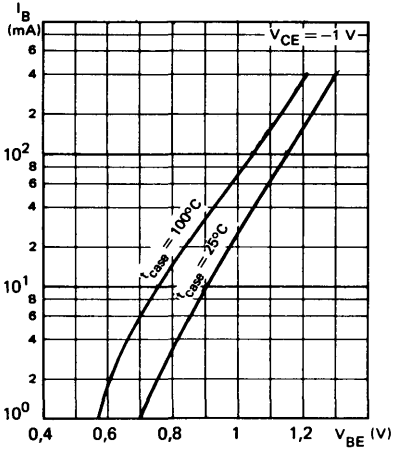


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

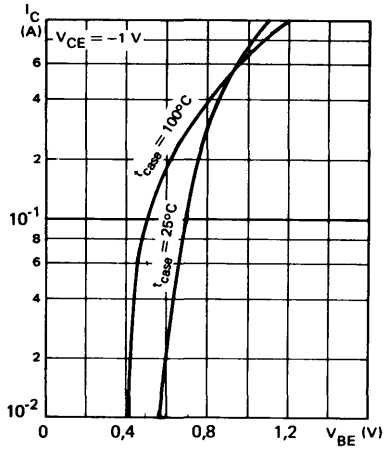


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

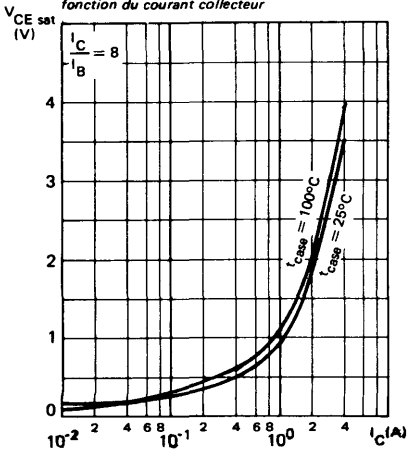
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



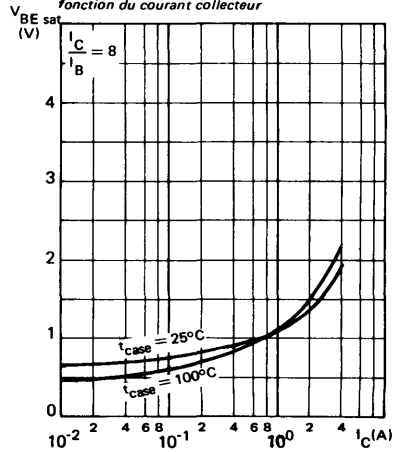
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

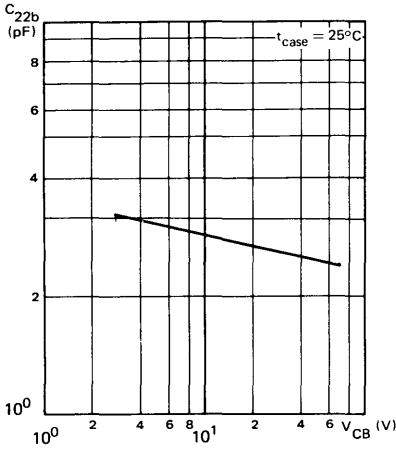


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

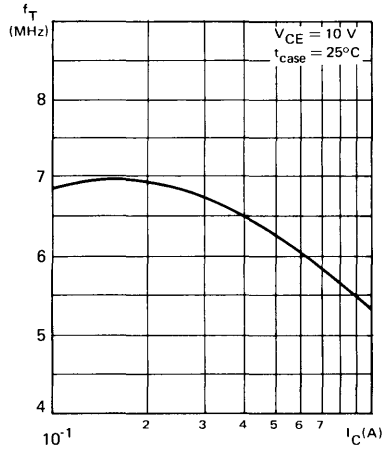


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

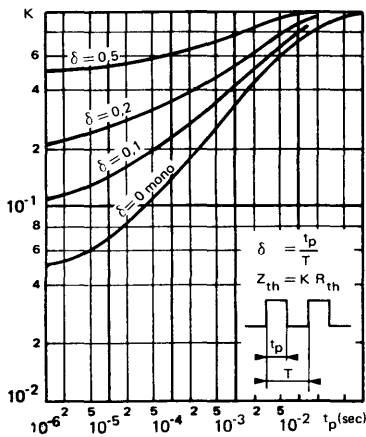
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

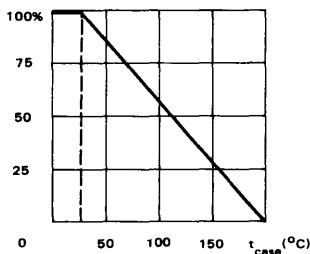


* Preferred device
 Dispositif recommandé

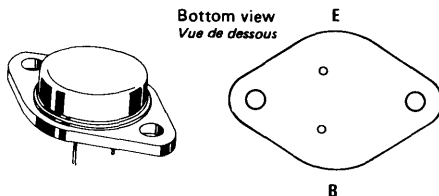
- LF large signal power amplification
 Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
 Commutation fort courant
- Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique

V_{CEO}	{ 40 V 60 V	2N 3771 2N 3772 - BDY 76
I_C	{ 20 A 30 A	2N 3772 - BDY 76 2N 3771
P_{tot}	150 W	
$R_{th} (j-c)$	1,17 ° C/W	max.
h_{21E}	{ 15-60 40-120	2N 3771 (15A) 2N 3772 (10A) BDY 76
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25\text{ °C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		2N 3771	2N 3772	BDY 76	
Collector-base voltage Tension collecteur-base	V_{CBO}	50	100	100	
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V_{CEO}	40	60	60	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100\ \Omega$ V_{CER}	45	70	70	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ V_{CEX}	50	80	80	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base	V_{EBO}	5	7	7	V
Collector current Courant collecteur	I_C	30	20	20	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	$t_p = 0,5\text{ s}$ I_{CM}		30	30	A
Base current Courant base	I_B	7,5	5	5	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{case} = 25\text{ °C}$ P_{tot}	150	150	150	W
Junction temperature Température de jonction	max. t_j	200	200	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min. max. t_{stg}	-65 +200	-65 +200	-65 +200	°C °C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 3771		10		mA
	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$		2N 3772		10		mA
	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$		BDY 76		10		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	2N 3771		2		mA
	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3771		10		mA
	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$		2N 3772 BDY 76		5		mA
	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3772 BDY 76		10		mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 50\text{ V}$ $I_E = 0$	I_{CBO}	2N 3771		2		mA
	$V_{CB} = 30\text{ V}$ $I_E = 0$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3771		10		mA
	$V_{CB} = 100\text{ V}$ $I_E = 0$		2N 3772 BDY 76		5		mA
	$V_{CB} = 30\text{ V}$ $I_E = 0$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3772 BDY 76		10		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}	2N 3771		5		mA
	$V_{EB} = 7\text{ V}$ $I_C = 0$		2N 3772		5		mA
	$V_{EB} = 7\text{ V}$ $I_C = 0$		BDY 76		5		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}^*$	2N 3771	40			V
			2N 3772	60			V
			BDY 76	60			V

* Pulsed $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	$V_{(BR)CER}$ *	2N 3771	45		V
			2N 3772	70		V
			BDY 76	70		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200\text{ mA}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	$V_{(BR)CEX}$ *	2N 3771	50		V
			2N 3772	80		V
			BDY 76	80		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 15\text{ A}$	h_{21E} *	2N 3771	15	60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 30\text{ A}$		2N 3771	5		
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		2N 3772	15	60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		BDY 76	40	120	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 1,5\text{ A}$	$V_{CE\text{ sat}}$ *	2N 3771		2	V
	$I_C = 30\text{ A}$ $I_B = 6\text{ A}$		2N 3771		4	V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$		2N 3772 BDY 76		1,4	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 15\text{ A}$	V_{BE} *	2N 3771		2,7	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		2N 3772		2,2	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		BDY 76		2,2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i> $t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C}$	$V_{CE} = 40\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	2N 3771	3,75		A
	$V_{CE} = 60\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		2N 3772	1,4		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals) $t_{case} = 25^{\circ}C$
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE}=4 V$ $I_C =1 A$		f_T	0,8	MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>			$R_{th(j-c)}$	1,17	$^{\circ}C/W$
--	--	--	---------------	------	---------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

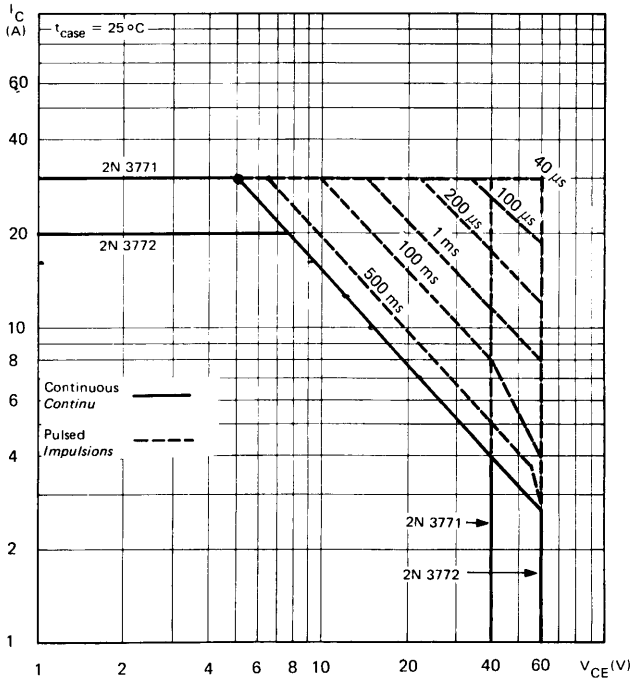
"on" : 2 minutes (0 → 70 W)

"off" : 1 minute (70 → 0 W)

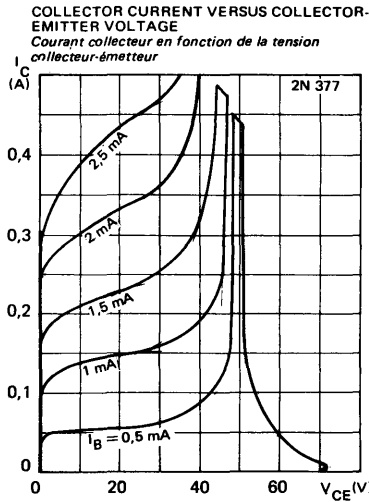
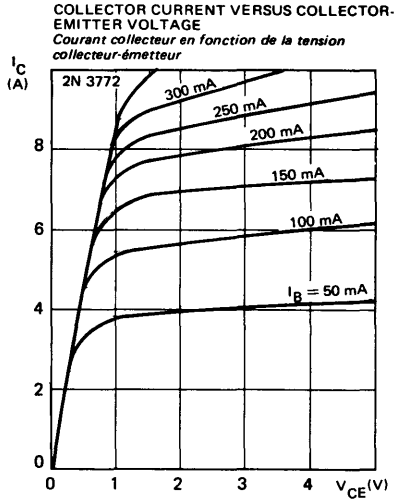
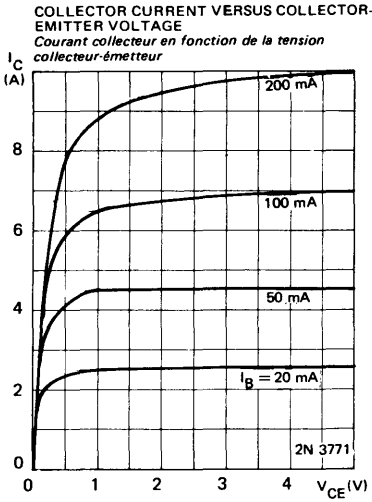
$t_{case} = 125^{\circ}C$ max

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}C$ max

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

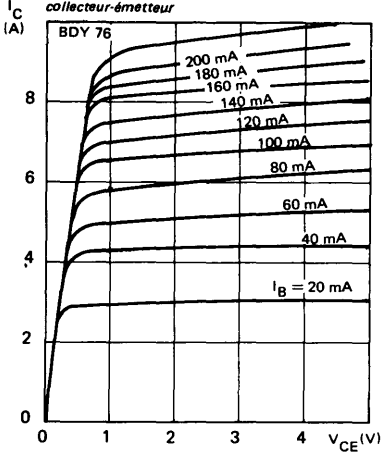


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

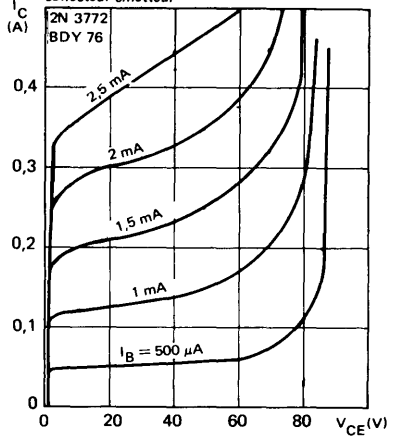


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

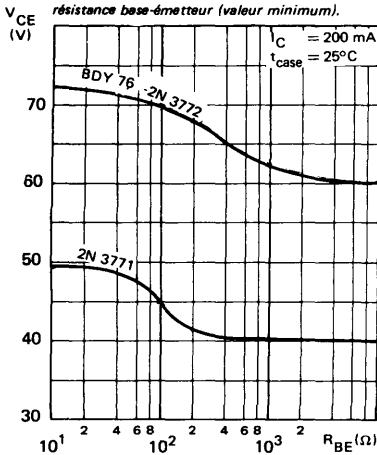
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



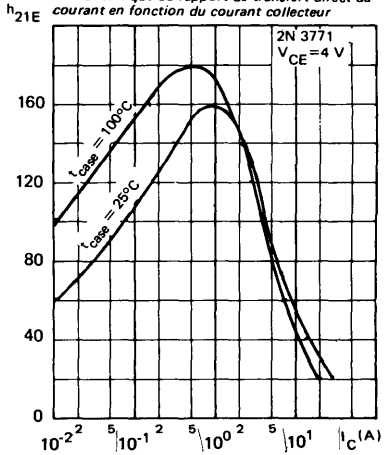
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



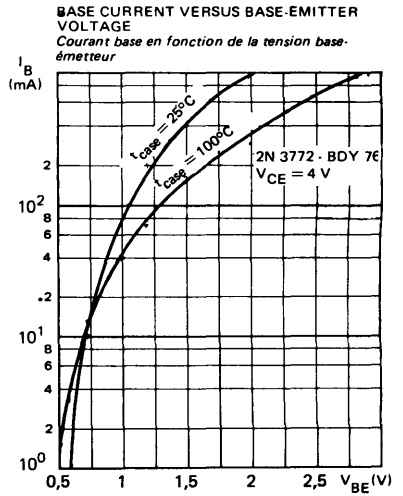
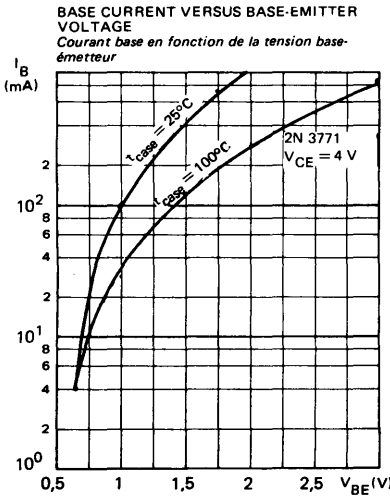
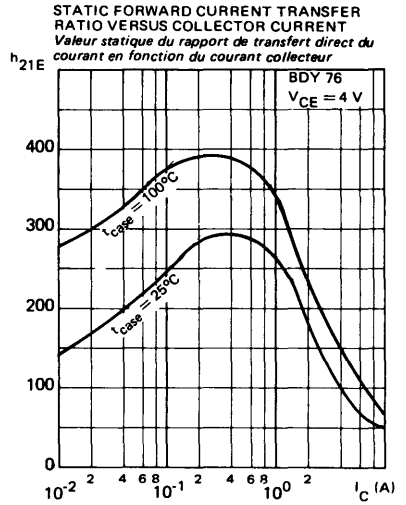
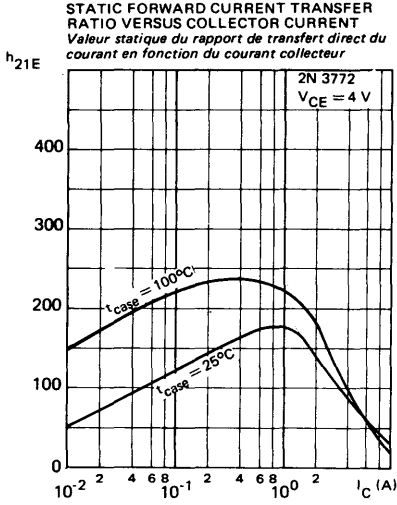
COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER (MINIMUM VALUE)
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum).



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

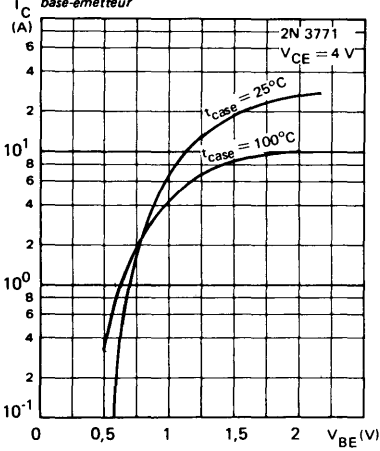


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

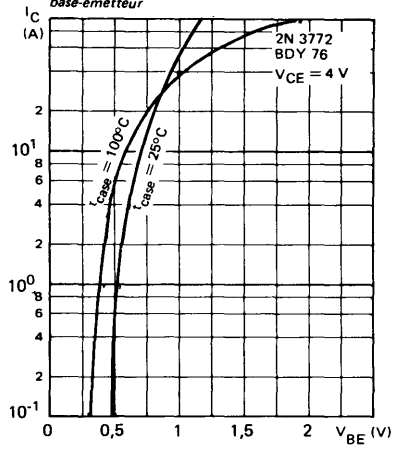


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

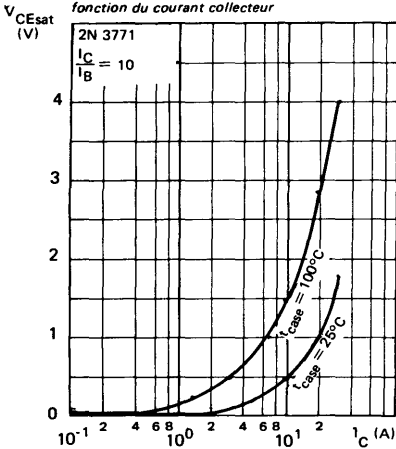
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



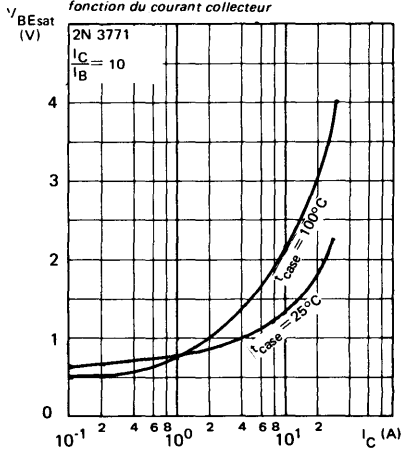
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

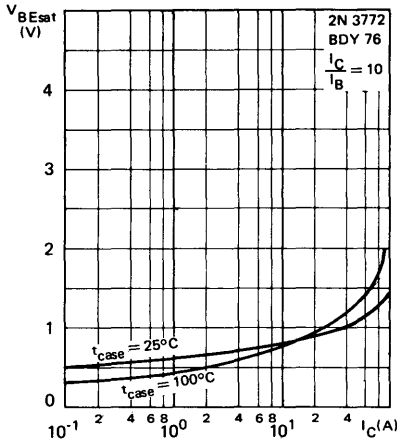


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

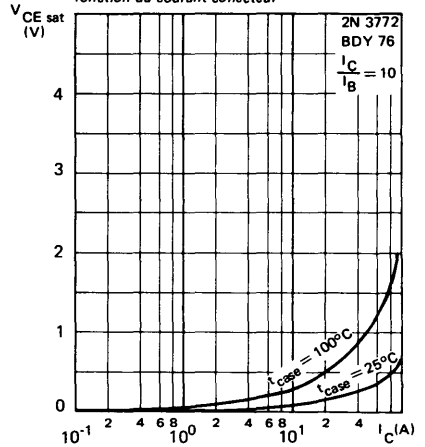


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

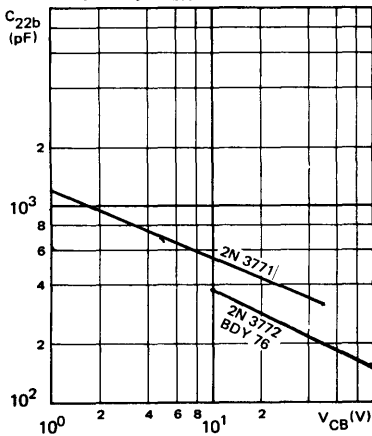
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



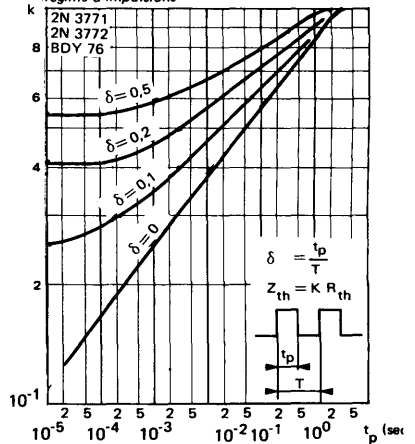
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



**TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS**
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

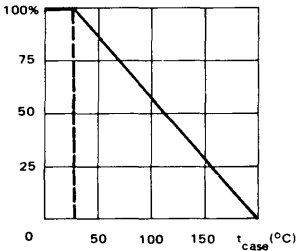


* Preferred device
 Dispositif recommandé

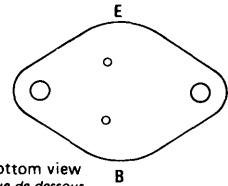
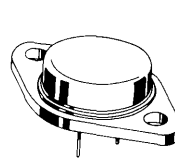
- **LF large signal power amplification**
Amplification BF grands signaux de puissance
- **High current switching**
Commutation fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique

V_{CE0}	120 V	2N 4348
	140 V	2N 3773
I_C	10 A	2N 4348
	16 A	2N 3773
P_{tot}	120 W	2N 4348
	150 W	2N 3773
$R_{th(j-c)}$	1,17 °C/W	2N 3773
	1,46 °C/W	2N 4348
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating
Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Bottom view
 Vue de dessous

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		2N 3773	2N 4348	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	160	140	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	140	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEX}	160	140	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	16	10	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	I_{CM}	30	30	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	4	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P_{tot}	150	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	t_{stg}	-65 + 200	-65 + 200	°C °C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 120 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 3773	10	mA
	$V_{CE} = 100 V$ $I_B = 0$		2N 4348	10	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 140 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 3773	2	mA
	$V_{CE} = 140 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 3773	10	mA
	$V_{CE} = 120 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 4348	2	mA
	$V_{CE} = 120 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 4348	10	mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 140 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}	2N 3773	2	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}	2N 3773	5	mA
			2N 4348	5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}^*$	2N 3773	140	V
			2N 4348	120	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$	$V_{(BR)CER}^*$	2N 3773	150	V
			2N 4348	140	V

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	$V_{(BR)CEX}^*$	2N 3773	160			V
			2N 4348	140			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 5\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}^*$	2N 4348	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 8\text{ A}$	h_{21E}^*	2N 3773	15	60		
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 16\text{ A}$		2N 3773	5			
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$		2N 4348	15	60		
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		2N 4348	10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 0,8\text{ A}$	V_{CEsat}^*	2N 3773		1,4		V
	$I_C = 16\text{ A}$ $I_B = 3,2\text{ A}$		2N 3773		4		V
	$I_C = 5\text{ A}$ $I_B = 0,5\text{ A}$		2N 4348		1		V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1,25\text{ A}$		2N 4348		2		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 8\text{ A}$	V_{BE}^*	2N 3773		2,2		V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$		2N 4348		2		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 80\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	2N 4348	1,5			A
	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		2N 3773	1,5			

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$	f_T	0,8	MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	2N 3773 2N 4348	1,17 1,46	°C/W °C/W

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

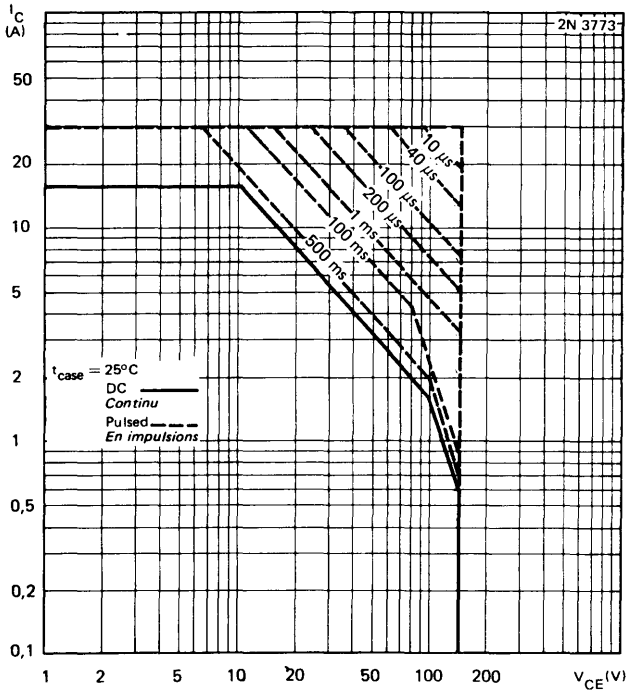
Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

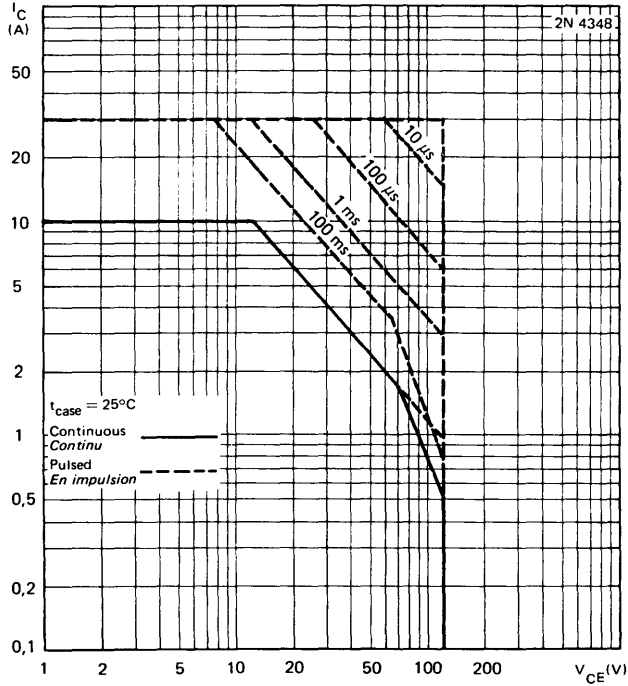
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 "on" : 2 minutes (0 + 70 W)
 "off" : 1 minute (70 + 0 W)
 $t_{case} = 125^\circ\text{C max}$
 $\Delta t_{case} = 110^\circ\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

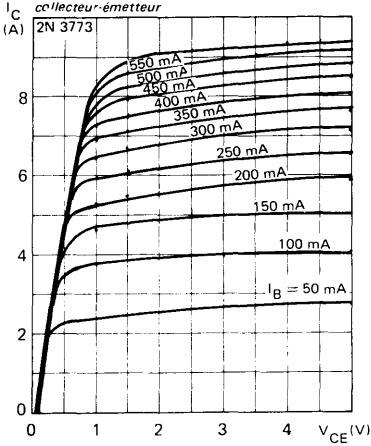


SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

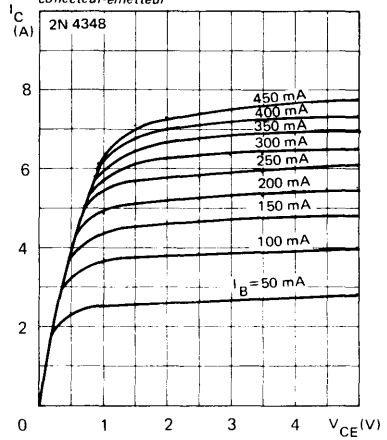


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

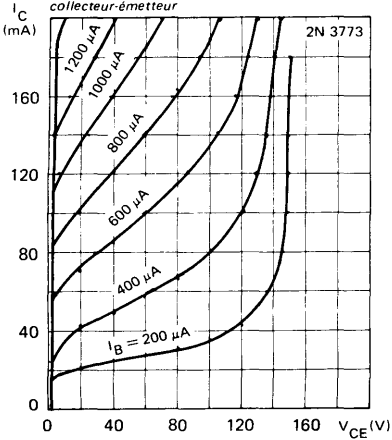
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



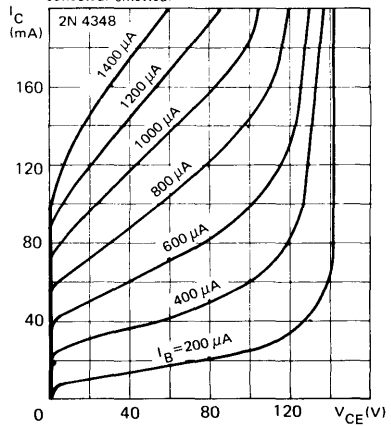
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

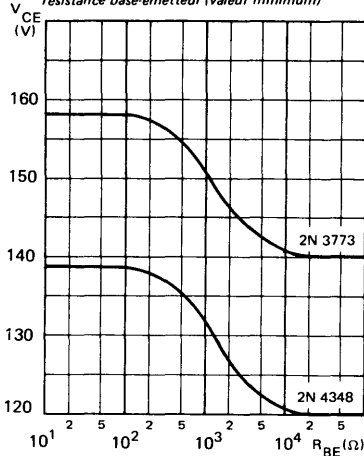


COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

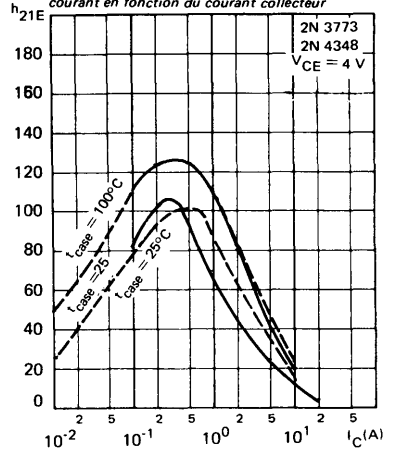


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

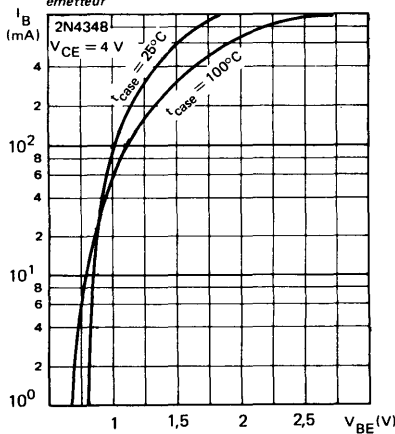
**COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur (valeur minimum)*



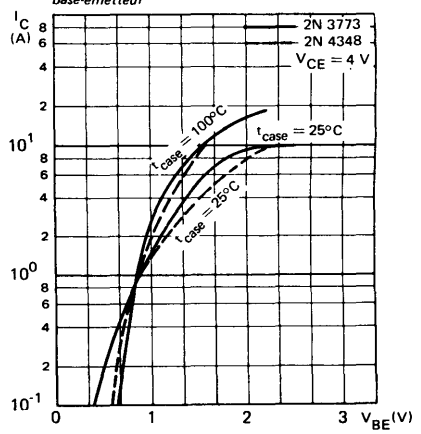
**STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*



**BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
 VOLTAGE**
*Courant base en fonction de la tension base-
 émetteur*

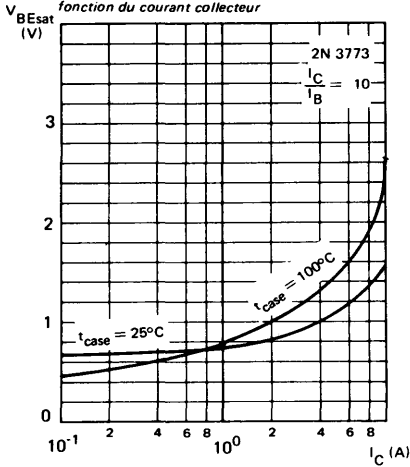


**COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE
 EMITTER VOLTAGE**
*Courant collecteur en fonction de la tension
 base-émetteur*

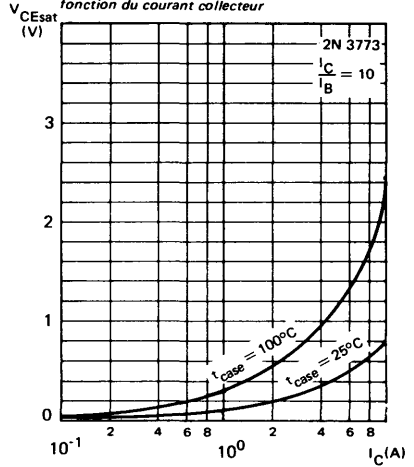


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

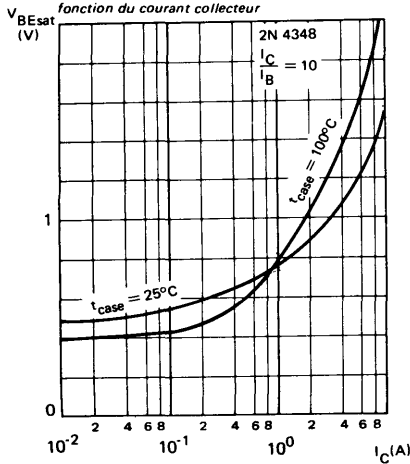
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



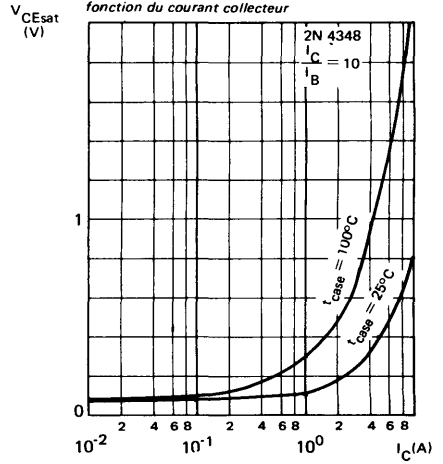
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



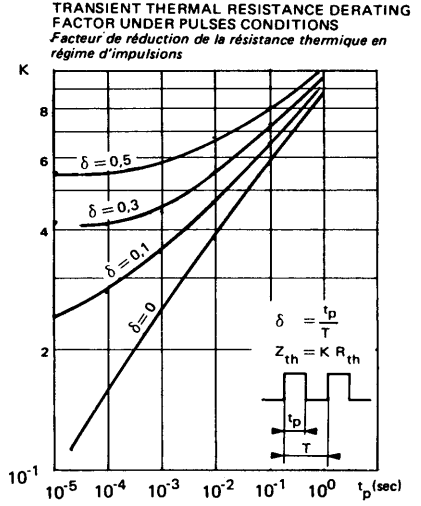
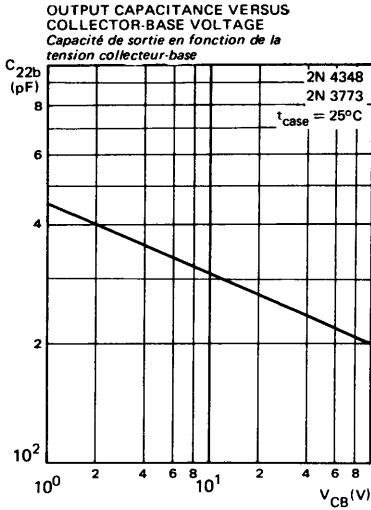
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

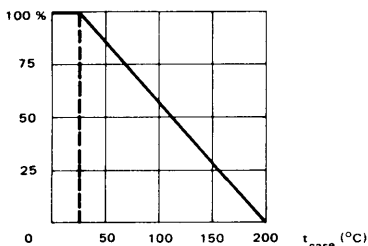


- High current fast switching transistor
Transistor de commutation rapide fort courant
- High frequency applications as switching power supply, converter.

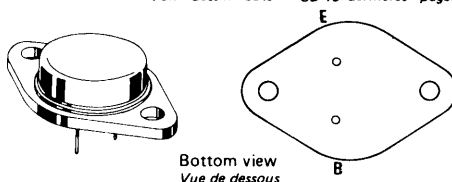
Applications haute fréquence tels que alimentations à découpage et convertisseurs.

V_{CE0}	$\left\{ \begin{array}{l} 90 \text{ V} \\ 75 \text{ V} \end{array} \right.$	2N 5038
		2N 5039
I_C	20 A	
P_{tot}	140 W	
$R_{th(j-c)}$	1,25°C/W	max.
h_{FE}	20	min.

Dissipation derating
Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous

Weight : 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 5038	2N 5039		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CB0}	150	120	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CE0}	90	75	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 50 \Omega$	V_{CER}	95	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEX}	150	120	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	7		V	
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	20	20	A	
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	30	A	
Base current <i>Courant base</i>		I_B	5	5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	140	140	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min.	t_{stg}	-65	-65	°C
	max.		+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 55 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 5039		20	mA
	$V_{CE} = 70 V$ $I_B = 0$		2N 5038		20	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 110 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 5039		50	mA
	$V_{CE} = 85 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				10	mA
	$V_{CE} = 140 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 5038		50	mA
	$V_{CE} = 100 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				10	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}	2N 5038		5	mA
	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$		2N 5039		15	mA
	$V_{EB} = 7 V$ $I_C = 0$		2N 5038 2N 5039		50	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $L = 15 mH$	$V_{(BR)CEO}^*$	2N 5038		90	V
			2N 5039		75	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $R_{BE} = 50 \Omega$ $L = 15 mH$	$V_{(BR)CER}^*$	2N 5038		110	V
			2N 5039		95	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$ $I_C = 200 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $L = 2 mH$	$V_{(BR)CEX}^*$	2N 5038		150	V
			2N 5039		120	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 350 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 \text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}^*$	7		V	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$	h_{21E}^*	2N 5038	50	200	V
	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 12 \text{ A}$			20	100	V
	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$	2N 5039	30	150	V	
	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ A}$		20	100	V	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_B = 1 \text{ A}$	V_{CEsat}^*	2N 5039	1		V
	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 5 \text{ A}$			2,5		V
	$I_C = 12 \text{ A}$ $I_B = 1,2 \text{ A}$		2N 5038	1		V
	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 5 \text{ A}$			2,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 5 \text{ A}$	V_{BEsat}^*		3,3	V	
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ A}$	V_{BE}^*	2N 5039	1,8	V	
	$V_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 12 \text{ A}$		2N 5038	1,8	V	
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $t = 1 \text{ s}$	$I_{S/B}$		5	A	
	$V_{CE} = 45 \text{ V}$ $t = 1 \text{ s}$			0,9	A	
Second breakdown energie <i>Energie de second claquage</i>	$V_{BE} = -4 \text{ V}$ $R_{BE} = 20 \Omega$ $I_C = 12 \text{ A}$ $L_s = 180 \mu\text{H}$	$E_{S/B}$		13	mJ	

* Pulsed $t_p = 350 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 5\text{ MHz}$	h_{21e}		12	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 5\text{ MHz}$	f_T		60	MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	C_{22b}		300	pF
Rise time <i>Temps de croissance</i>	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,2\text{ A}$ $I_{B2} = -1,2\text{ A}$	t_r	2N 5038	0,5	μs
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$		2N 5039	0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,2\text{ A}$ $I_{B2} = -1,2\text{ A}$	t_s	2N 5038	1,5	μs
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$		2N 5039	1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,2\text{ A}$ $I_{B2} = -1,2\text{ A}$	t_f	2N 5038	0,5	μs
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$		2N 5039	0,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		1,25	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	------	----------------------

 * Pulsed
 Impulsions $t_p = 350\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

Compl. of ESM 132, 133, 134

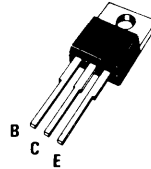
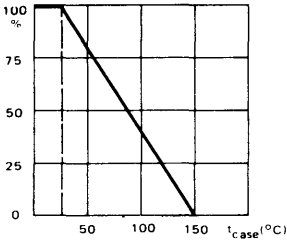
- **Complementary power amplification stages**
Amplification de puissance à symétrie complémentaire
- **Medium power switching**
Commutation moyenne puissance
- **Regulation**
Régulation

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 70 \text{ V} \\ 40 \text{ V} \\ 60 \text{ V} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 2\text{N } 5294 \\ 2\text{N } 5296 \\ 2\text{N } 5298 \end{array} \right.$
I_C	4 A	
P_{tot}	36 W	
$R_{th(j-c)}$	3,5 °C/W max	
f_T	0,8 MHz min	

Dissipation
Variation de dissipation

Plastic case
Boîtier plastique

TO-220 AB — See outline drawing CB-117 on last pages
Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 5294	2N 5296	2N 5298		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	80	60	80	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	70	40	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	75	50	70	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	80	60	80	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	4	4	4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	2	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	36	36	36	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	-65	°C
	max		+150	+150	+150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 65\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	2N 5294 2N 5298	0,5		mA	
	$V_{\text{CE}} = 65\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$			3			
	$V_{\text{CE}} = 35\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$		2N 5296	2		mA	
	$V_{\text{CE}} = 35\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$			5			
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 50\text{ V}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$ $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$	I_{CER}	2N 5294 2N 5298	0,5		mA	
	$V_{\text{CE}} = 50\text{ V}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$		2N 5294 2N 5298	2			
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 7\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}	2N 5294	1		mA	
	$V_{\text{EB}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$		2N 5296 2N 5298	1 1	mA mA		
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	V_{CEOsus}^*	2N 5294 2N 5296 2N 5298	70 40 60			V V V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$	V_{CERsus}^*	2N 5294 2N 5296 2N 5298	75 50 70			V V V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	V_{CEXsus}^*	2N 5294 2N 5296 2N 5298	80 60 80			V V V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$	2N 5294	30	120		
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 1\text{ A}$		2N 5296	30	120		
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 1,5\text{ A}$		2N 5298	20	80		

* Pulsed
Impulsions $t_{\text{p}} = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,05 \text{ A}$	V_{CEsat}^*	2N 5294		1	V
	$I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$		2N 5296		1	V
	$I_C = 1,5 \text{ A}$ $I_B = 0,15 \text{ A}$		2N 5298		1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ A}$	V_{BE}^*	2N 5294		1,1	V
	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$		2N 5296		1,3	V
	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_C = 1,5 \text{ A}$		2N 5298		1,5	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

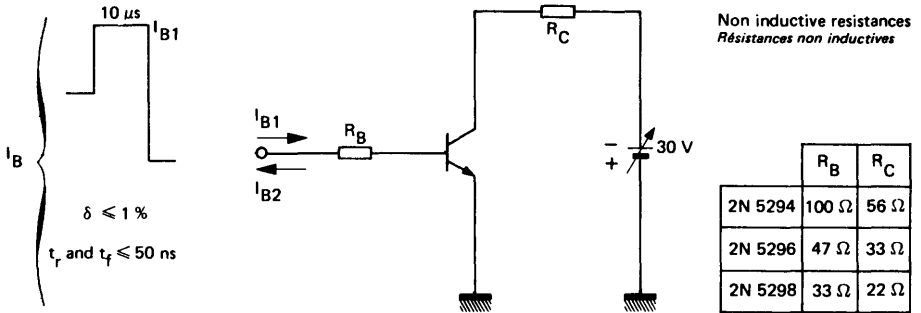
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_C = 0,2 \text{ A}$ $f = 1 \text{ MHz}$	f_T		0,8		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = 0,05 \text{ A}$	$t_d + t_r$	2N 5294		5	μs
	$I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = 0,1 \text{ A}$		2N 5296		5	μs
	$I_C = 1,5 \text{ A}$ $I_B = 0,15 \text{ A}$		2N 5298		5	μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = 0,5 \text{ A}$ $I_B = \pm 0,05 \text{ A}$	$t_s + t_f$	2N 5294		15	μs
	$I_C = 1 \text{ A}$ $I_B = \pm 0,1 \text{ A}$		2N 5296		15	μs
	$I_C = 1,5 \text{ A}$ $I_B = \pm 0,15 \text{ A}$		2N 5298		15	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

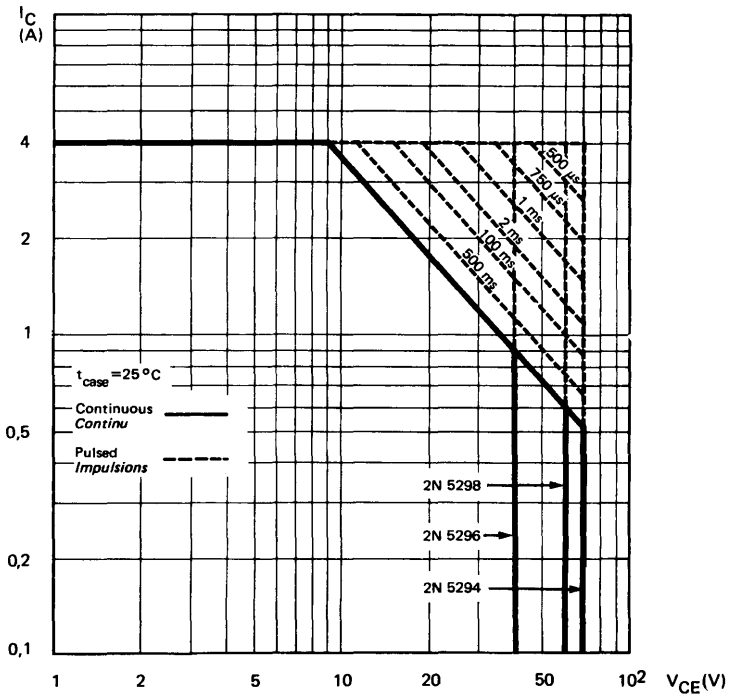
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$		3,5	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{\text{th(j-a)}}$		70	$^{\circ}\text{C/W}$

* Pulsed $t_p = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION

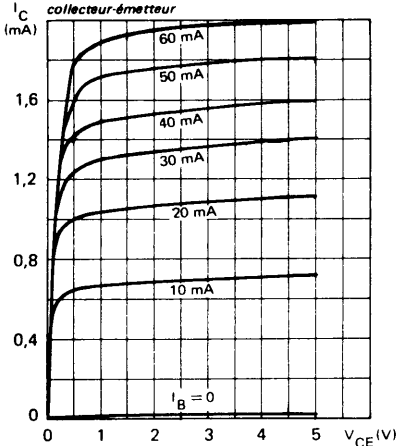


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

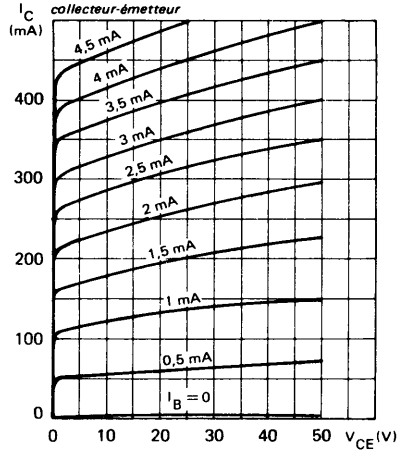


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

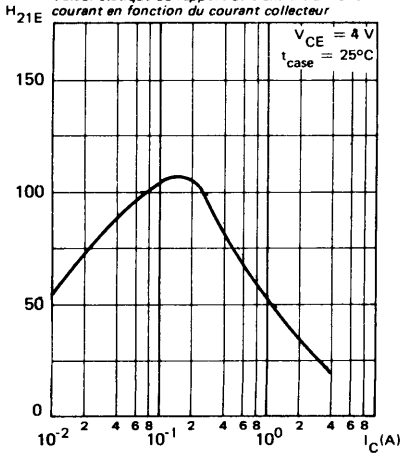
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



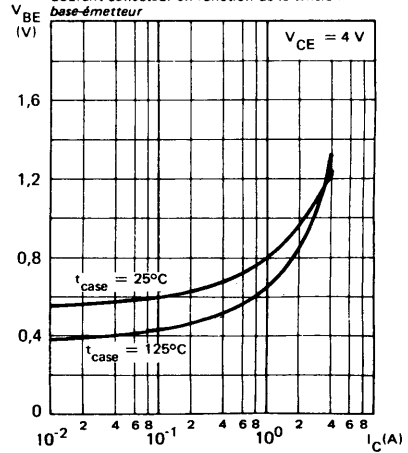
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



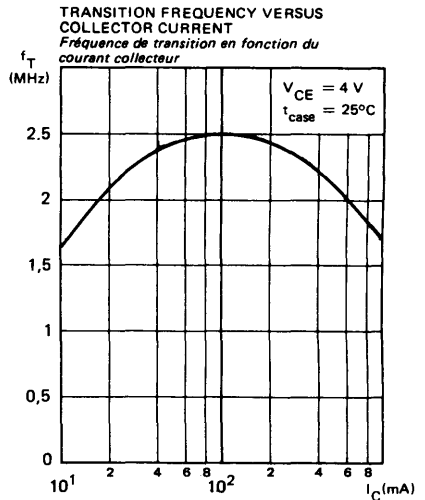
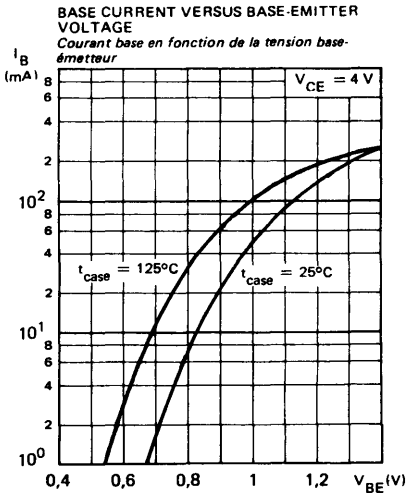
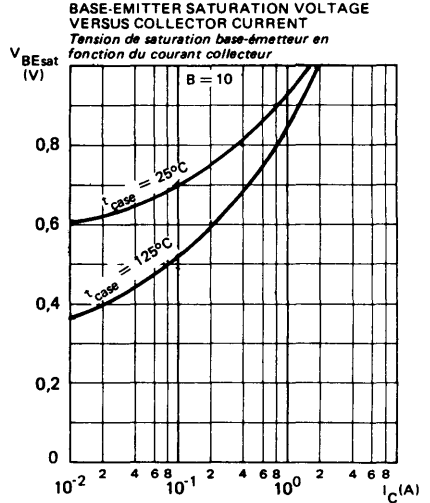
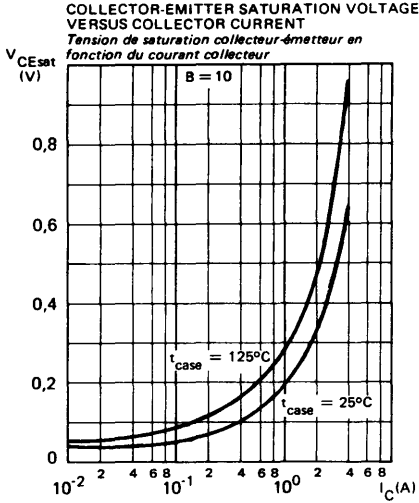
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

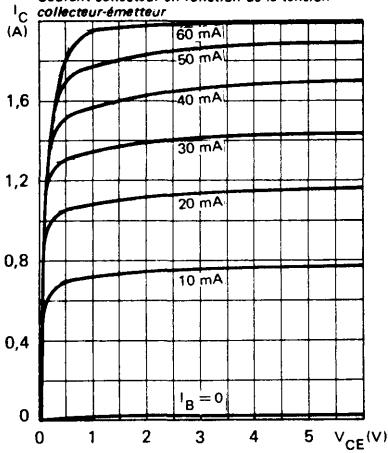


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

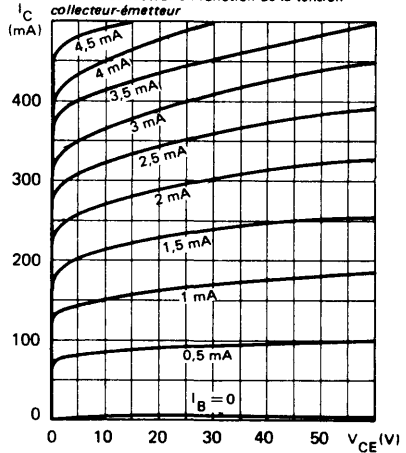


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

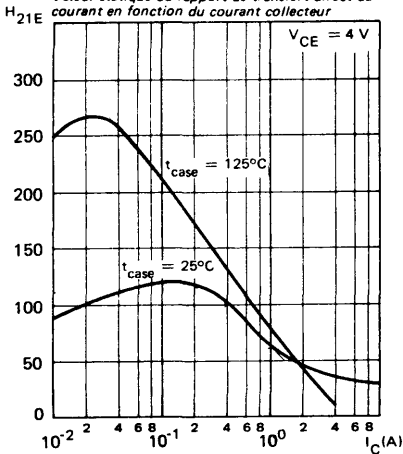
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



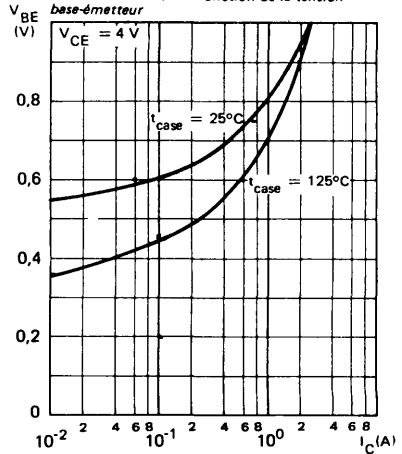
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



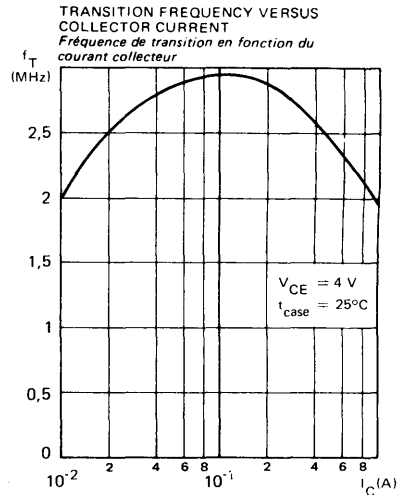
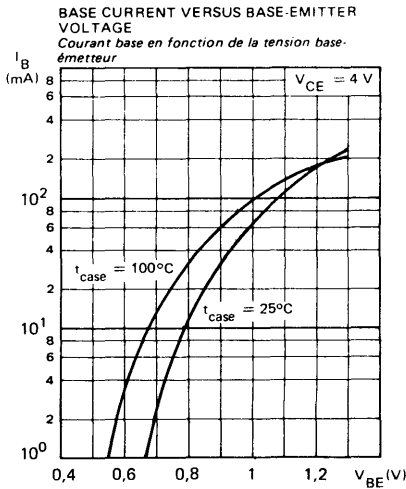
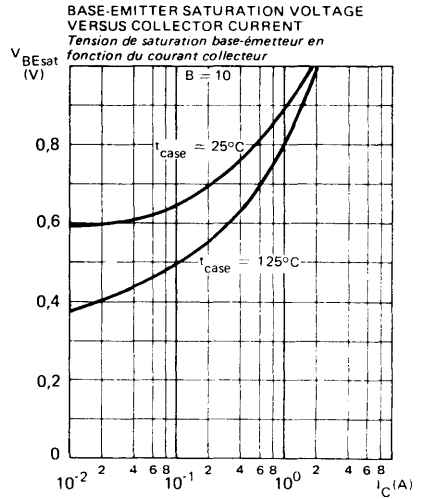
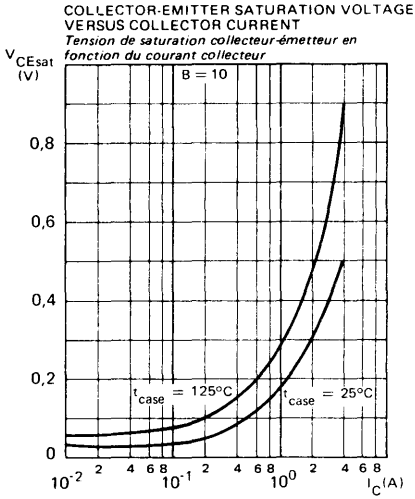
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

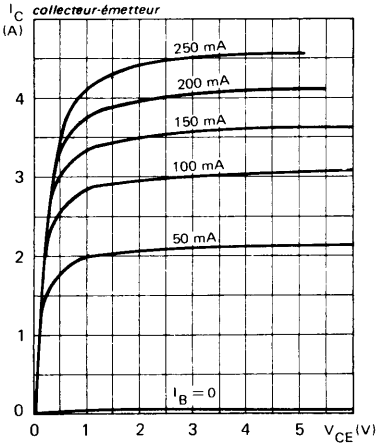


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

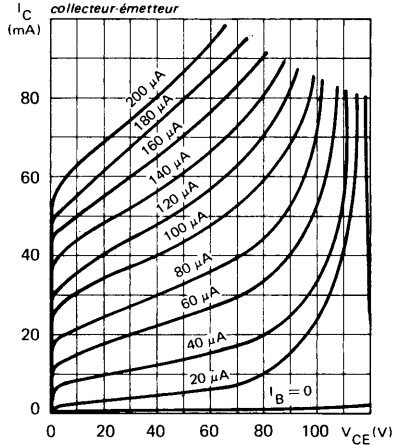


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

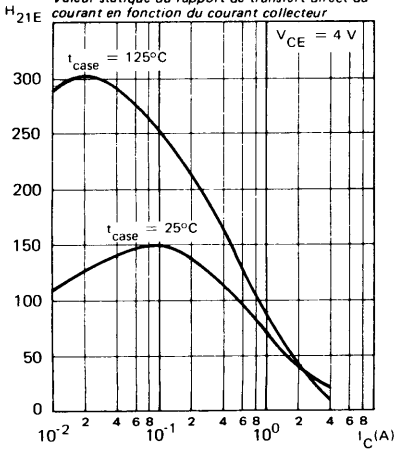
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



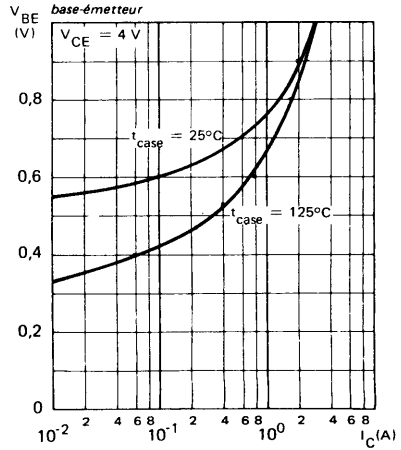
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



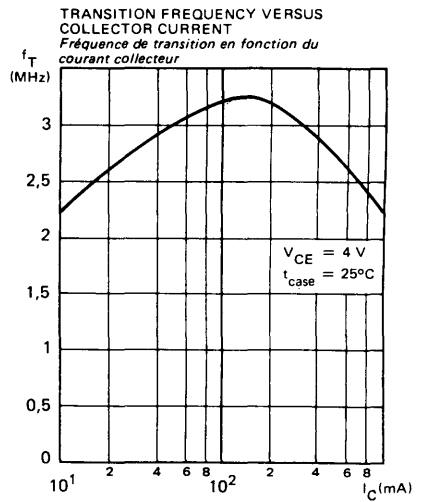
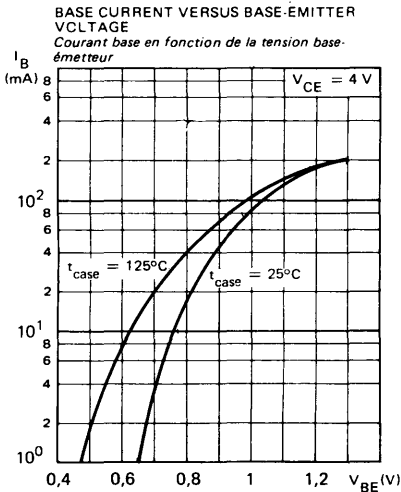
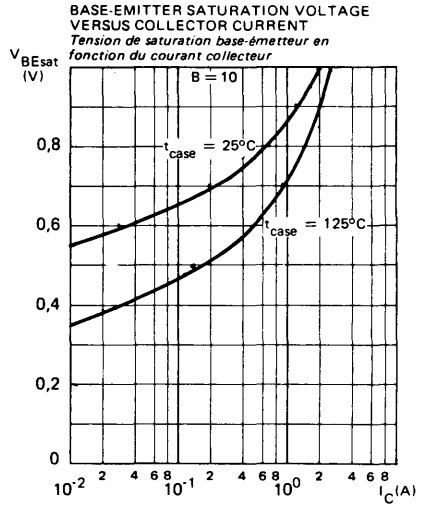
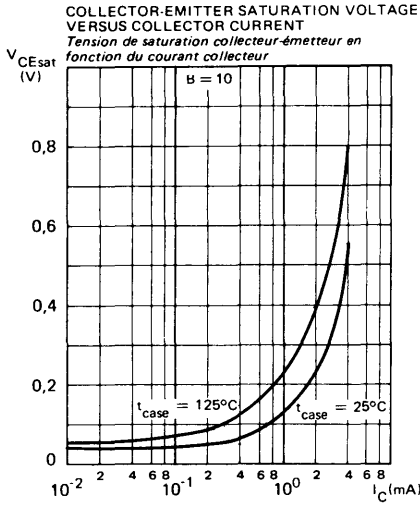
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

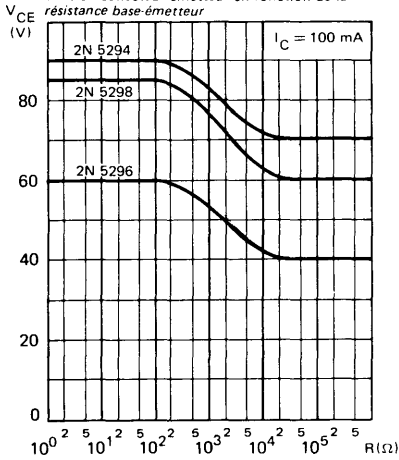


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

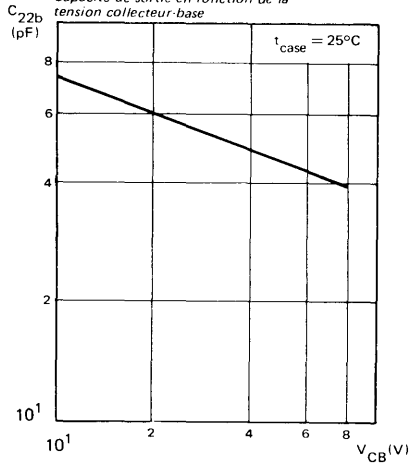


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

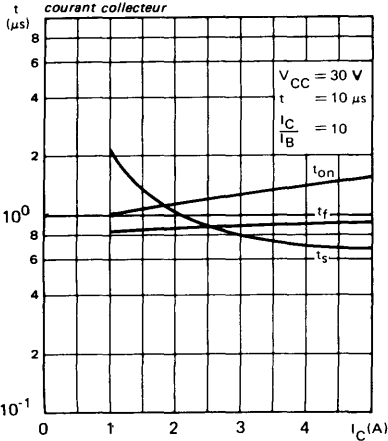
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur*



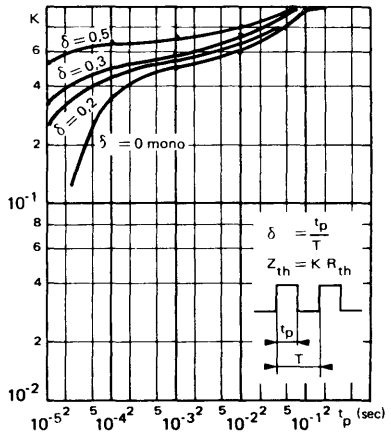
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
 CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
 courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



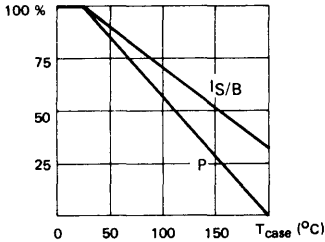
NOTES



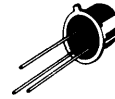
High voltage fast switching and amplifying
 Commutation rapide et amplification sous forte tension

V_{CEO}	- 200 V 2N 5415 - 300 V 2N 5416
I_C	- 1 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	10 W
$R_{th(j-c)}$	17,5 °C/W

Maximum power dissipation and I_S/B
 Dissipation de puissance maximale et de I_S/B



Case TO-39 See outline drawing CB-7 on last pages
 Boitier Voir dessin coté en dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		2N 5415	2N 5416	
Collector-base voltage Tension collecteur-base	V_{CBO}	- 200	- 350	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V_{CEO}	- 200	- 300	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 50 \Omega$ V_{CER}		- 350	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = - 1,5 V$ V_{CEX}	- 200	- 350	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base	V_{EBO}	- 4	- 6	V
Collector current Courant collecteur	I_C	- 1	- 1	A
Base current Courant base	I_B	- 0,5	- 0,5	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$T_{case} = 25 \text{ °C}$ P_{tot}	10	10	W
Junction temperature Température de jonction	max T_j	200	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min T_{stg} max	- 65 + 200	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		Test conditions Conditions de mesure		T _{case} = 25 °C			
				min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -150 V I _B = 0	2N 5415	I _{CEO}			-0,05	mA
	V _{CE} = -250 V I _B = 0	2N 5416				-0,05	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -200 V V _{BE} = +1,5 V	2N 5415	I _{CEX}			-0,05	mA
	V _{CE} = -300 V V _{BE} = +1,5 V	2N 5416				-0,05	mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CE} = -175 V	2N 5415	I _{CBO}			-0,05	mA
	V _{CE} = -280 V	2N 5416				-0,05	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = +4 V I _C = 0	2N 5415	I _{EBO}			-0,02	mA
	V _{EB} = +6 V I _C = 0	2N 5416				-0,02	mA
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	FIGURE 1 I _C = -50 mA I _B = 0 L = 25 mH	2N 5415	V _{CE0sus}			-200	V
		2N 5416				-300	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	FIGURE 1 R _{BE} = 50 Ω I _C = -50 mA L = 25 mH	2N 5416	V _{CERsus}			-350	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = -10 V I _C = -50 mA	2N 5415	h _{21E} *			30	150
		2N 5416				30	120
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = -50 mA I _B = -5 mA	2N 5415	V _{CEsat} *			-2,5	V
		2N 5416				-2	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	I _C = -50 mA V _{CE} = -10 V	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *			-1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = -100 V t = 1 s	All types <i>Tous types</i>	I _{S/B}	-0,1			A

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ = 2 %

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals) $T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ **CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)**

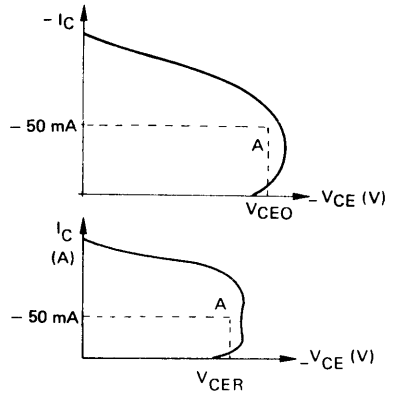
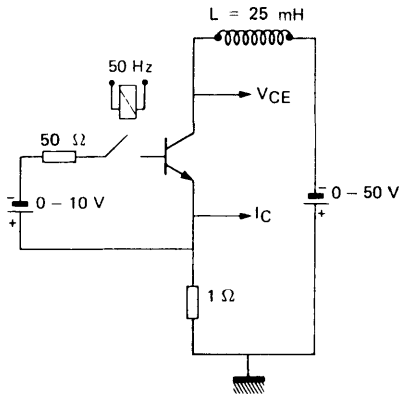
			min	typ	max		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CB} = -10\text{ V}$ $I_C = -10\text{ mA}$ $f = 5\text{ MHz}$	All types <i>Tous types</i>	f_T	15			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = -10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	All types <i>Tous types</i>	C22b			15	pF
input capacitance <i>Capacité d'entrée</i>	$V_{EB} = -5\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$ $I_C = 0$	All types <i>Tous types</i>	C11b			75	pF
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 50\text{ mA}$ $I_{B1} = -5\text{ mA}$ $I_{B2} = 5\text{ mA}$	All types <i>Tous types</i>	t_s		2		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	$I_C = -50\text{ mA}$ $I_{B1} = -5\text{ mA}$ $I_{B2} = 5\text{ mA}$	All types <i>Tous types</i>	t_f		0,5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	$R_{th(j-c)}$				17,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--------------------------------	---------------	--	--	--	------	----------------------

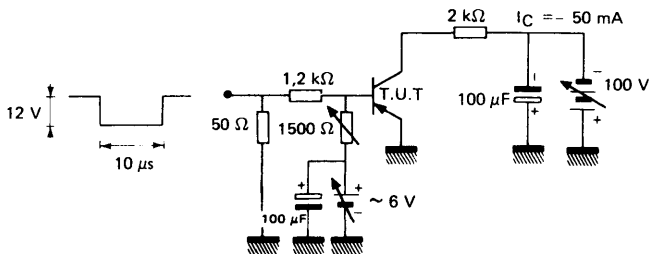
FIGURE 1 : V_{CE0sus} , V_{CERsus} test circuit (and oscillogram) 2N 5416
Circuit de mesure V_{CE0sus} , V_{CERsus} et oscillogramme

V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram) 2N 5415
Circuit de mesure V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 : SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
Schéma de mesure des temps de commutation



$V_{CE} = \sim 100\text{ V}$
 $I_C = -50\text{ mA}$
 $I_{B1} = -I_{B2} = -5\text{ mA}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

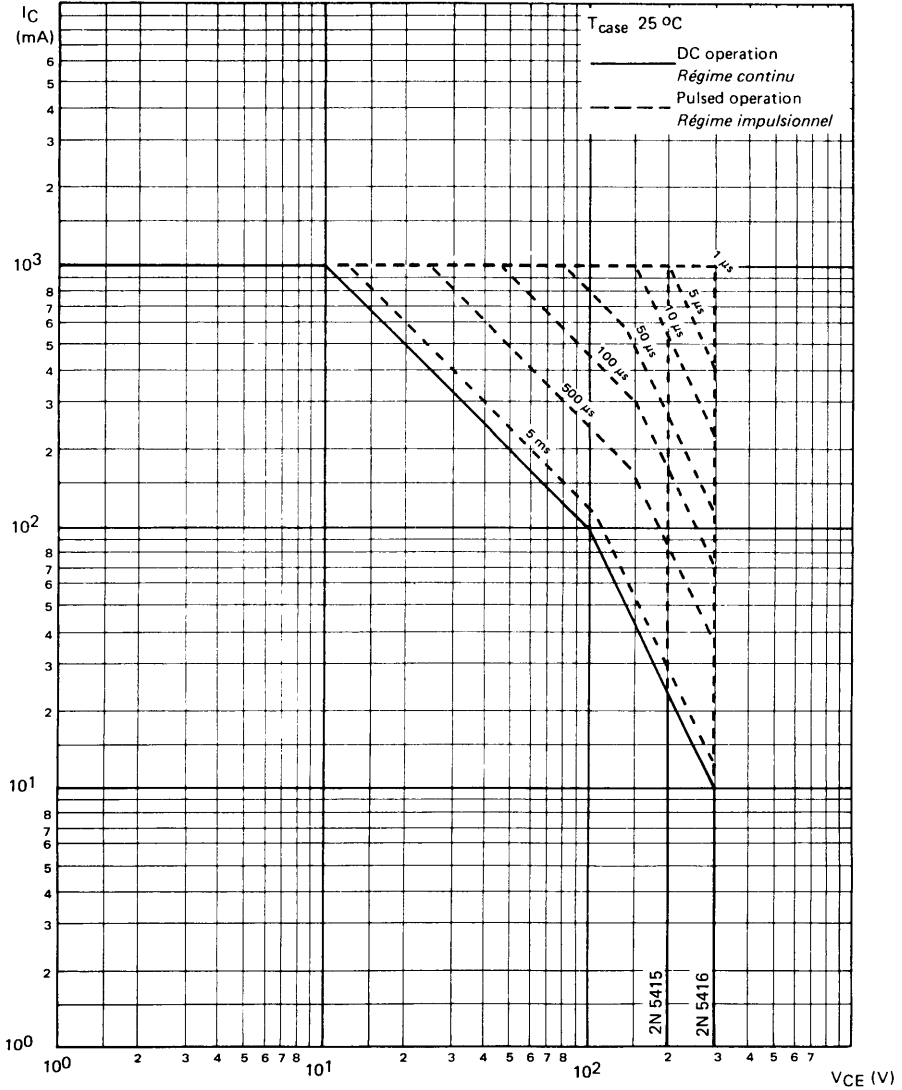


FIGURE 2

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFERT
RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
courant en fonction du courant collecteur*

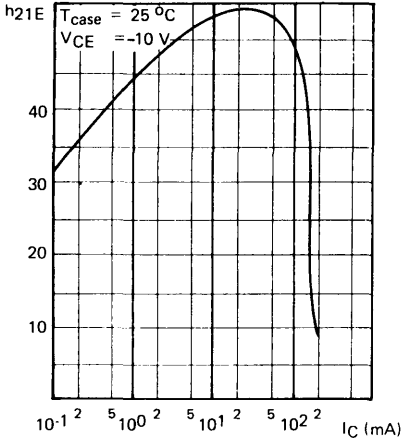


FIGURE 3

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Tension base-émetteur en fonction du
courant collecteur.*

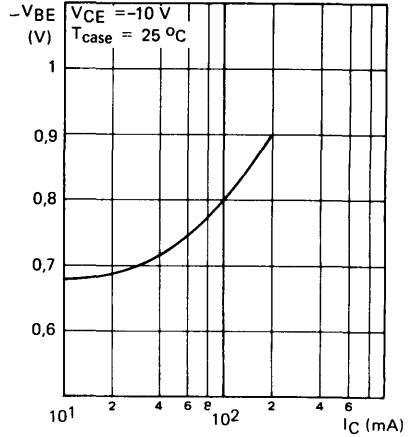
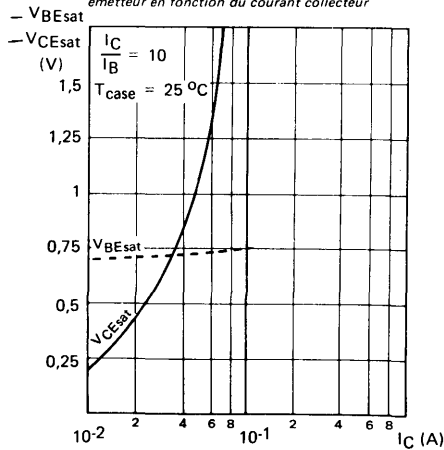


FIGURE 4

COLLECTOR-EMITTER AND BASE-EMITTER
SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR
CURRENT

*Tension de saturation collecteur-émetteur et base-
émetteur en fonction du courant collecteur*



Compl. of 2N 6107 series

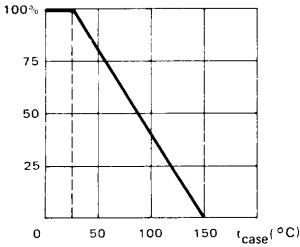
PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
Commutation fort courant

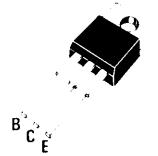
V _{CEO}	}	40 V	}	2N 5490	
		55 V		2N 5494	
		70 V		2N 5492 2N 5496	
I _C		7 A			
P _{tot}		50 W			
h _{21E}	}	2 A		2N 5490	20-100
		2,5 A		2N 5492	
		3 A		2N 5494	
		3,5 A		2N 5496	
R _{th(j-c)}		2,5° C/W			

Dissipation

Variation de dissipation



Plastic case TO-220 AB – See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g
Mass

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

t_{case} = 25° C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		2N 5490	2N 5492	2N 5494	2N 5496		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V _{CBO}	60	75	60	90	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{CEO}	40	55	40	70	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	50	65	50	80	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = -1,5 V	V _{CER}	60	75	60	90	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V _{EBO}	5	5	5	5	V	
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	7	7	7	7	A	
Base current <i>Courant base</i>	I _B	3	3	3	3	A	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P _{tot}	50	50	50	50	W	
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t _j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t _{stg}	-65	-65	-65	-65	°C
	max	t _{stg}	+150	+150	+150	+150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 70 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	2N 5492	1		mA
	$V_{CE} = 70 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5492	5		mA
	$V_{CE} = 55 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 5494	1		mA
	$V_{CE} = 55 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5494	5		mA
	$V_{CE} = 85 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		2N 5496	1		mA
	$V_{CE} = 85 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5496	5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 40 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$	I_{CER}	2N 5490 2N 5494	2 0,5		mA mA
	$V_{CE} = 40 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5490 2N 5494	5 3,5		mA mA
	$V_{CE} = 55 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$		2N 5492	0,5		mA
	$V_{CE} = 55 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5492	3,5		mA
	$V_{CE} = 70 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$		2N 5496	0,5		mA
	$V_{CE} = 70 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 5496	3,5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	2N 5490	40		V
			2N 5492	55		V
			2N 5494	40		V
			2N 5496	70		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	$V_{CER(sus)}^*$	2N 5490	50		V
			2N 5492	65		V
			2N 5494	50		V
			2N 5496	80		V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	$V_{CEX(sus)}^*$	2N 5490	60		V
			2N 5492	75		V
			2N 5494	60		V
			2N 5496	90		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$	h_{21E}^*	2N 5490	20	100	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2,5\text{ A}$		2N 5492	20	100	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 3\text{ A}$		2N 5494	20	100	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 3,5\text{ A}$		2N 5496	20	100	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2\text{ A}$ $I_B = 0,2\text{ A}$	V_{CEsat}^*	2N 5490		1	V
	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_B = 0,25\text{ A}$		2N 5492		1	V
	$I_C = 3\text{ A}$ $I_B = 0,3\text{ A}$		2N 5494		1	V
	$I_C = 3,5\text{ A}$ $I_B = 0,35\text{ A}$		2N 5496		1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$	V_{BE}^*	2N 5490		1,1	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2,5\text{ A}$		2N 5492		1,3	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 3\text{ A}$		2N 5494		1,5	V
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 3,5\text{ A}$		2N 5496		1,7	V

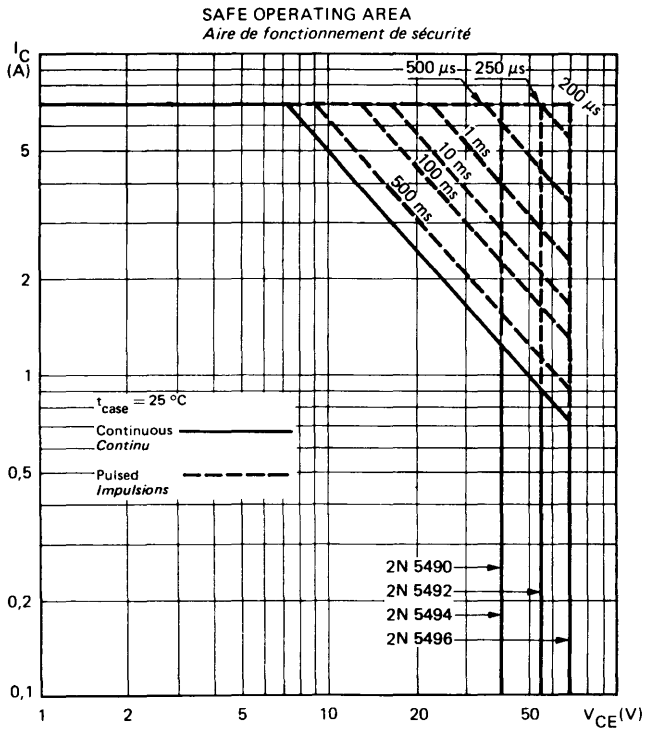
* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

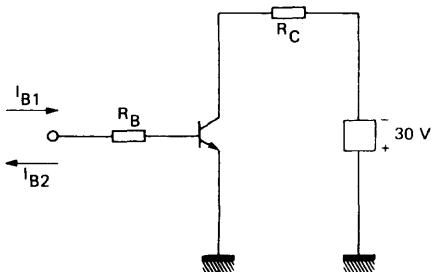
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_{T}		0,8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 2\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,2\text{ A}$	$t_{\text{d}} + t_{\text{r}}$	2N 5490	5	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 2,5\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,25\text{ A}$		2N 5492	5	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,3\text{ A}$		2N 5494	5	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3,5\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,35\text{ A}$		2N 5496	5	μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 2\text{ A}$ $I_{\text{B}} = \pm 0,2\text{ A}$	$t_{\text{s}} + t_{\text{f}}$	2N 5490	15	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 2,5\text{ A}$ $I_{\text{B}} = \pm 0,25\text{ A}$		2N 5492	15	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B}} = \pm 0,3\text{ A}$		2N 5494	15	μs
	$V_{\text{CC}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3,5\text{ A}$ $I_{\text{B}} = \pm 0,35\text{ A}$		2N 5496	15	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{\text{th(j-c)}}$	2,5	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>	$R_{\text{th(j-a)}}$	70	$^{\circ}\text{C/W}$

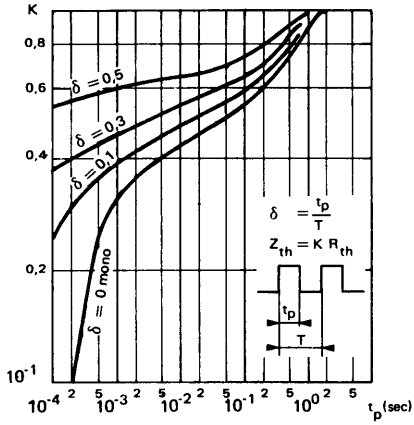


SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



	R_B	R_C
2N 5490	25 Ω	15 Ω
2N 5492	20 Ω	12 Ω
2N 5494	15 Ω	10 Ω
2N 5496	12 Ω	8,2 Ω

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

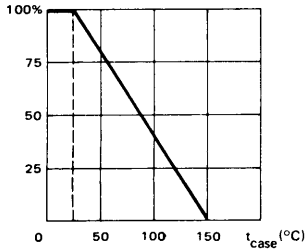


Compl. of ESM 141, ESM 142

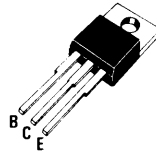
- **LF large signal power amplification**
Amplification BF grands signaux de puissance
- **High current switching**
Commutation fort courant

V_{CEO}	{	60 V	2N 6099
		70 V	2N 6101
I_C		10 A	
P_{tot}		75 W	
$R_{th(j-c)}$		1,67 °C/W	max
h_{21E}	{	(4 A) 20 - 80	2N 6099
		(5 A) 20 - 80	2N 6101

Dissipation derating
Variation de dissipation



Plastic case TO-220 AB – See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		2N 6099		2N 6101	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	70	80	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	60	70	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	65	75	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	8	8	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	10	10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>		P_{tot}	75	75	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+150	+150	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 50\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}	2N 6099		2		mA
	$V_{\text{CE}} = 60\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		2N 6101		2		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 65\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	2N 6099		2		mA
	$V_{\text{CE}} = 65\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$		2N 6099		10		mA
	$V_{\text{CE}} = 75\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$		2N 6101		2		mA
	$V_{\text{CE}} = 75\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$		2N 6101		10		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 8\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{\text{CEO(sus)}}^*$	2N 6099	60			V
			2N 6101	70			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$	$V_{\text{CER(sus)}}^*$	2N 6099	65			V
			2N 6101	75			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$	2N 6099	20	80		
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 5\text{ A}$		2N 6101	20	80		
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 10\text{ A}$			5			

* Pulsed
Impulsions $t_{\text{p}} = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 2\text{ A}$	V_{CEsat}^*			2,5		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	V_{BE}^*	2N 6099		1,7		V
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$		2N 6101		1,7		V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

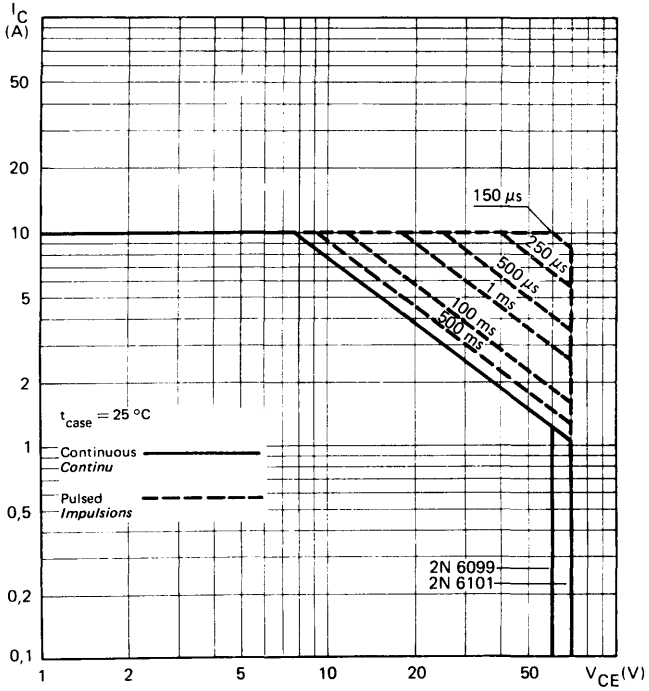
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 1\text{ kHz}$	h_{21e}			15		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 0,1\text{ MHz}$	f_T			0,8		MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			1,67		$^{\circ}\text{C/W}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{\text{th(j-a)}}$			70		$^{\circ}\text{C/W}$

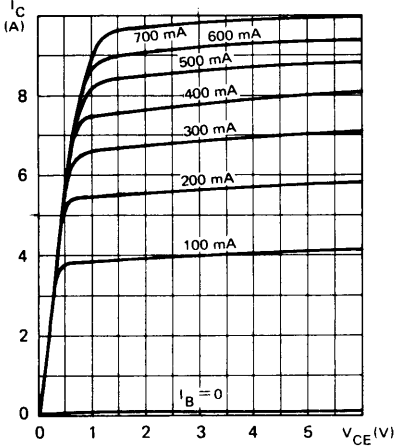
* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

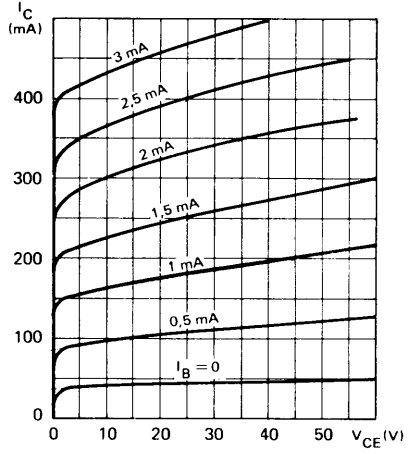


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

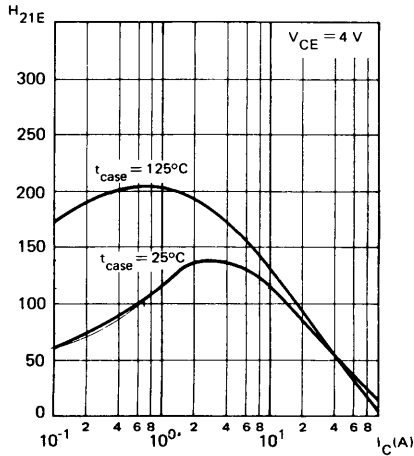
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

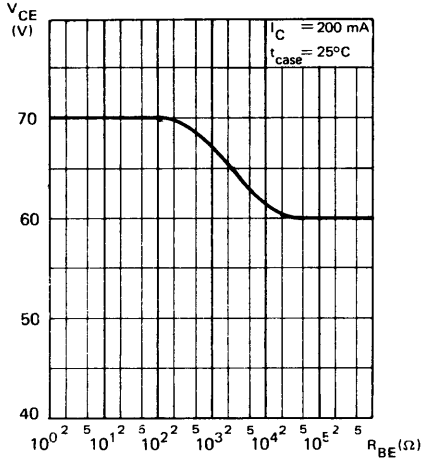


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

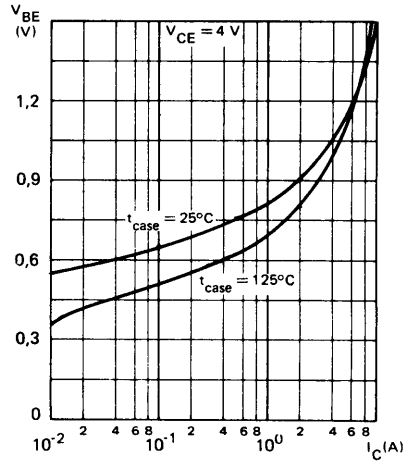


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

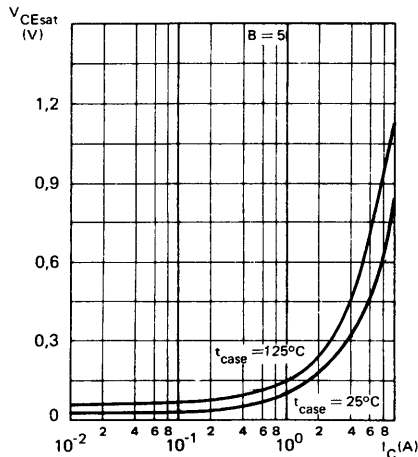
**COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur*



**BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Tension base-émetteur en fonction du
 courant collecteur*



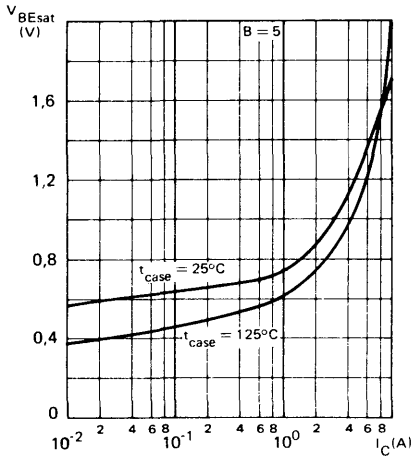
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



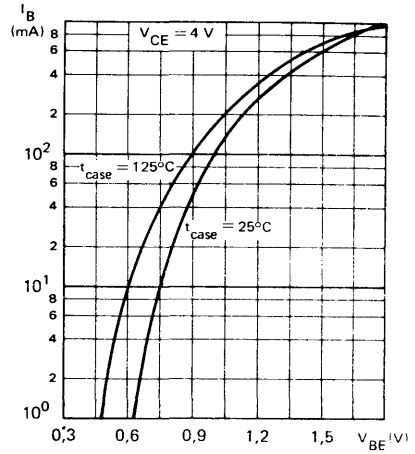
TYPICAL CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES TYPIQUES

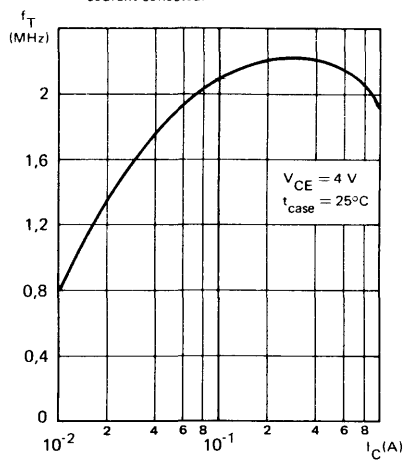
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant collecteur*



BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
VOLTAGE
*Courant base en fonction de la tension base-
émetteur*

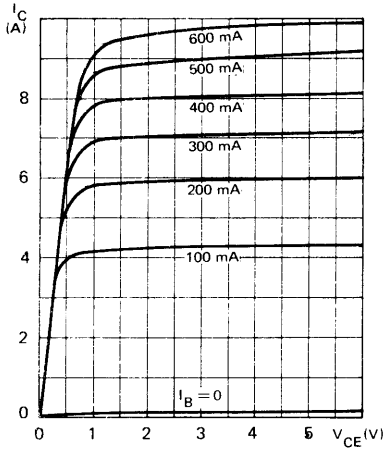


TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

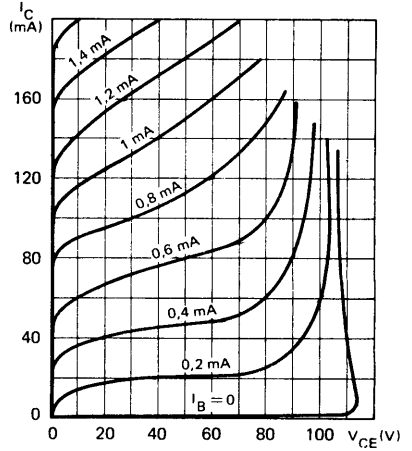


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

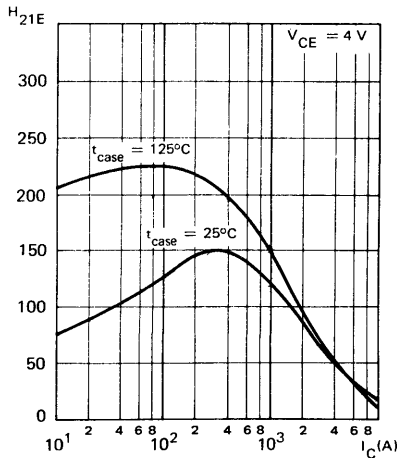
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

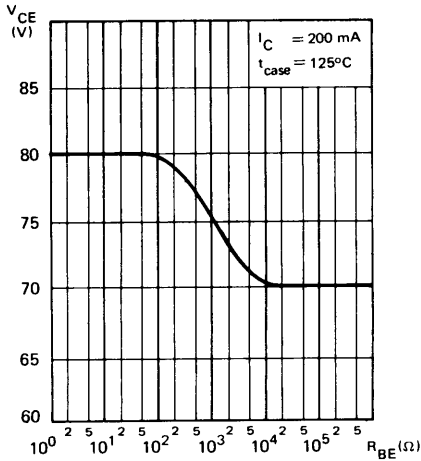


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFERT RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

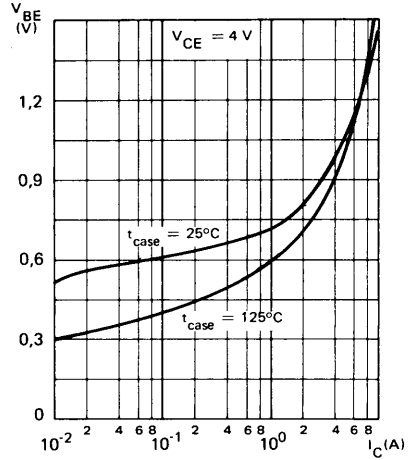


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

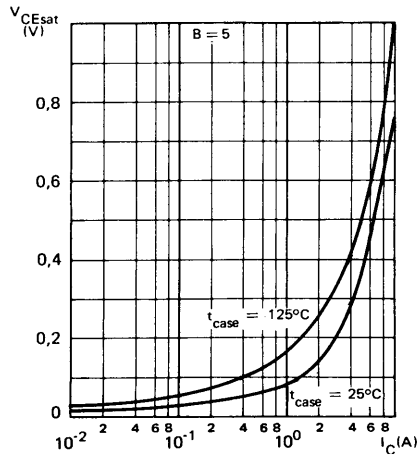
**COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur*



**BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Tension base-émetteur en fonction du
 courant collecteur*

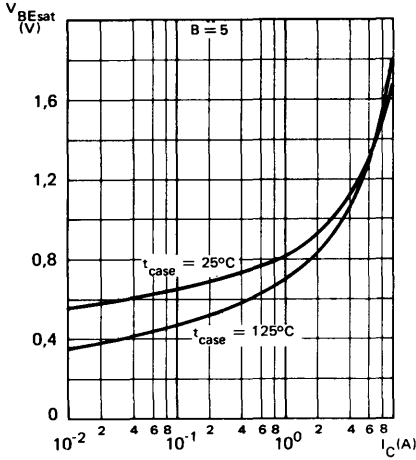


**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*

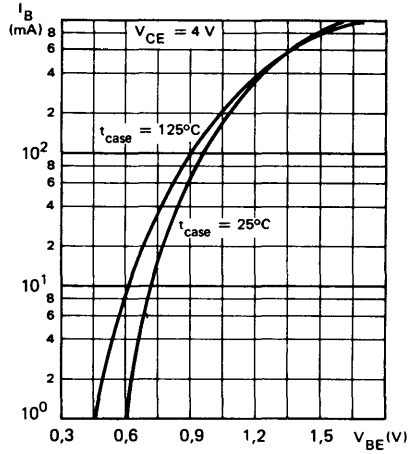


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

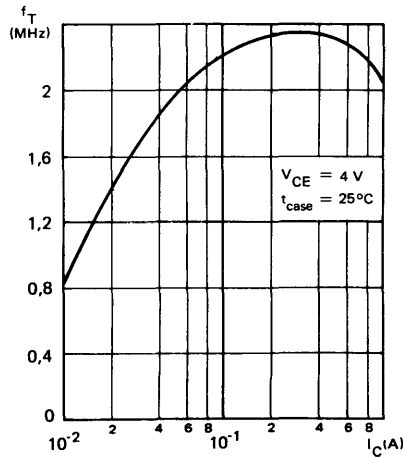
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
 VOLTAGE**
*Courant base en fonction de la tension base-
 émetteur*

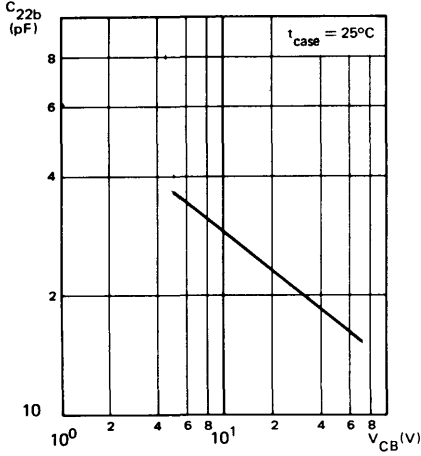


**TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*

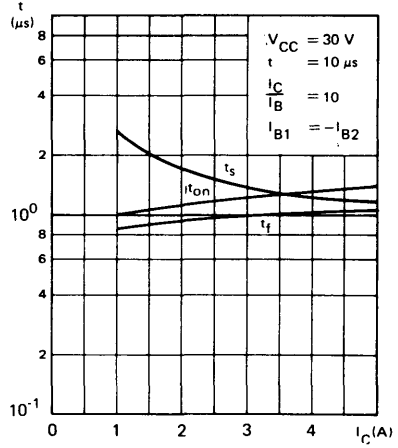


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
 CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
 courant collecteur*



NOTES



Compl. of 2N 5490 series

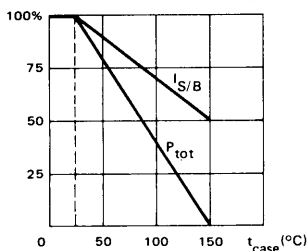
PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
Commutation à fort courant

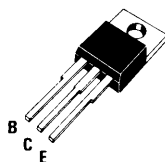
V _{CEO}	}	- 30 V	2N 6111
		- 50 V	2N 6109
		- 70 V	2N 6107
I _C		- 7 A	
P _{tot}		40 W	

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Plastic case TO 220 AB — See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

t_{case} = 25°C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			2N 6107	2N 6109	2N 6111	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V _{CBO}	- 80	- 60	- 40	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	- 70	- 50	- 30	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	- 80	- 60	- 40	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	- 5	- 5	- 5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	- 7	- 7	- 7	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	- 3	- 3	- 3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>		P _{tot}	40	40	40	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t _j	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t _{stg}	- 65	- 65	- 65	°C
	max		+ 150	+ 150	+ 150	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -60 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	2N 6107			-1	mA
	$V_{CE} = -40 V$ $I_B = 0$		2N 6109			-1	mA
	$V_{CE} = -20 V$ $I_B = 0$		2N 6111			-1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -75 V$ $V_{BE} = 1,5 V$	I_{CEX}	2N 6107			-0,1	mA
	$V_{CE} = -70 V$ $V_{BE} = 1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6107			-2	mA
	$V_{CE} = -56 V$ $V_{BE} = 1,5 V$		2N 6109			-0,1	mA
	$V_{CE} = -50 V$ $V_{BE} = 1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6109			-2	mA
	$V_{CE} = -37,5 V$ $V_{BE} = 1,5 V$		2N 6111			-0,1	mA
	$V_{CE} = -30 V$ $V_{BE} = 1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6111			-2	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -75 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$	I_{CER}	2N 6107			-0,1	mA
	$V_{CE} = -70 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6107			-2	mA
	$V_{CE} = -55 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$		2N 6109			-0,1	mA
	$V_{CE} = -50 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6109			-2	mA
	$V_{CE} = -35 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$		2N 6111			-0,1	mA
	$V_{CE} = -30 V$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $t_{case} = 150^{\circ}C$		2N 6111			-2	mA

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			-1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	2N 6107 2N 6109 2N 6111	-70 -50 -30			V V V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (Fig. 1)	$I_C = -100 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$ $L = 2 mH$	$V_{CER(sus)}^*$	2N 6107 2N 6109 2N 6111	-80 -60 -40			V V V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$	h_{21E}^*	2N 6107	30	150		
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -2,5 A$		2N 6109	30	150		
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -2 A$		2N 6111	30	150		
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -6,5 A$			5			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -3 A$ $I_B = -0,3 A$	V_{CEsat}^*	2N 6107		-1		V
	$I_C = -2,5 A$ $I_B = -0,25 A$		2N 6109		-1		V
	$I_C = -2 A$ $I_B = -0,2 A$		2N 6111		-1		V
	$I_C = -6,5 A$ $I_B = -1,63 A$				-2		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$	V_{BE}^*	2N 6107		-1,5		V
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -2,5 A$		2N 6109		-1,5		V
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -2 A$		2N 6111		-1,5		V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

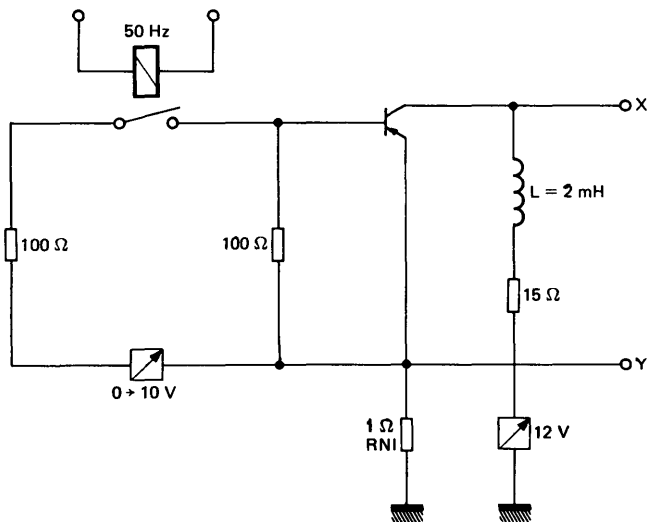
$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

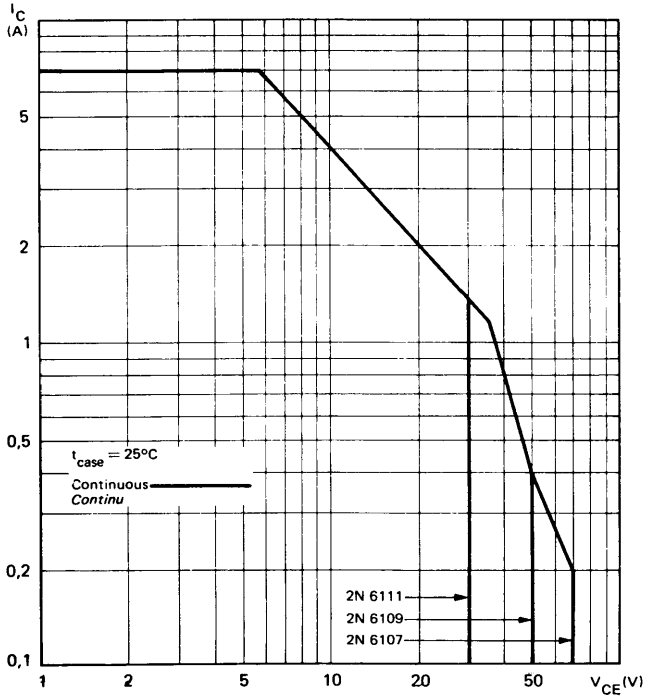
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$ $f = 50 KHz$	h_{21e}		20	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$ $f = 1 MHz$	f_T		10	MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = -10 V$ $f = 1 MHz$	C_{22b}		250	pF

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		3,13	$^{\circ}C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{th(j-a)}$		70	$^{\circ}C/W$



SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



NOTES



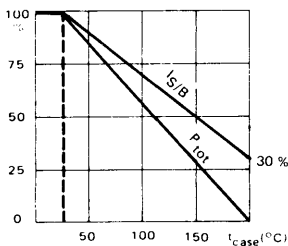
* Preferred device
Dispositif recommandé

- LF and HF large signal amplification
Amplification BF ou HF grands signaux
- High current fast switching
Commutation rapide fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôle en fatigue thermique

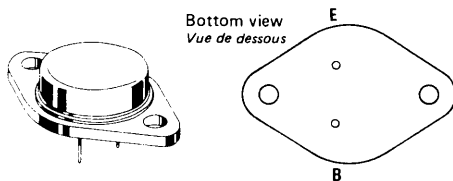
V_{CE0}	$\left\{ \begin{array}{l} 80 \text{ V} \\ 125 \text{ V} \end{array} \right.$	108 T2
		109 T2
I_C	30 A	
P_{tot}	175 W	
$R_{th(j-c)}$	1° C/W	max.
$h_{21E} (10A)$	20 - 60	
f_T	10 MHz	min.

Dissipation and $I_{S/B}$ derating

Variation de dissipation et de $I_{S/B}$



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = +25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		108 T2		109 T2	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	120	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	80	125	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	10	10	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	30	30	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	15	15	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^{\circ}C$	P_{tot}	175	175	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min. max.	t_{stg}	-65 +200	-65 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 125 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}	109 T2		1		mA
	$V_{CE} = 80 V$ $I_E = 0$		108 T2		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 80 V$ $R_{BE} = 10 \Omega$ $t_{case} = 100^{\circ}C$	I_{CER}			10		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 10 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			5		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	108 T2	80			V
			109 T2	125			
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 5 mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO}^*$	108 T2	120			V
	$I_C = 5 mA$ $I_E = 0$		109 T2	160			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 10 A$	h_{21E}^*		20	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 20 A$				15		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 10 A$ $t_{case} = -30^{\circ}C$			10			

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ & $\leq 2 \%$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$	V_{CEsat}^*			1,4		V
	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 1,5\text{ A}$				0,9		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$	V_{BEsat}^*			2		V
	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 1,5\text{ A}$				1,4		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 60\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$ $t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C}$	$I_{\text{S/B}}$			1		A

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

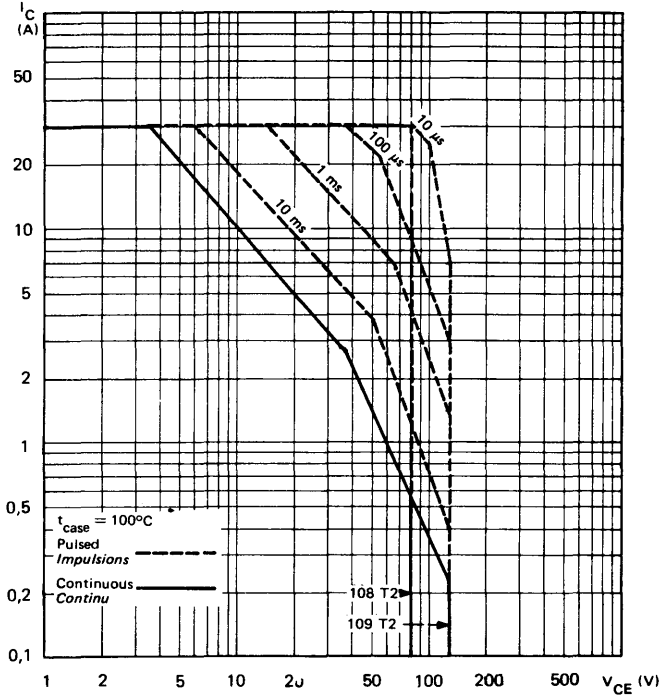
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T			10	30	MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{\text{CB}} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	C_{22b}			400		pF
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 1,5$	$t_d + t_r$			0,5		μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 1,5$ $I_{B2} = -1,5$	$t_s + t_f$			1,3		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			1		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	--	---	--	----------------------

* Pulsed $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

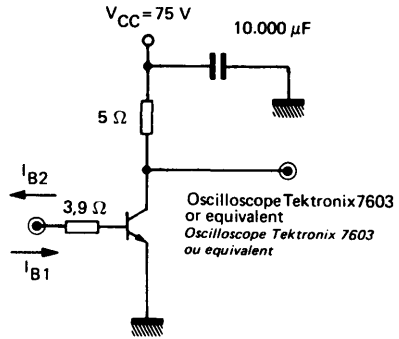
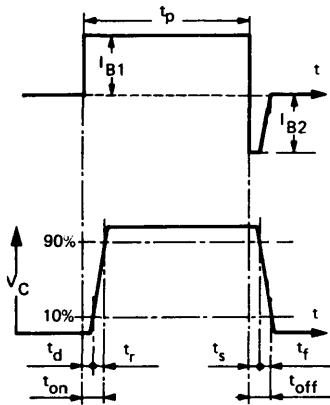
Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 "on" : 2 minutes (0 \rightarrow 70 W)
 "off" : 1 minute (70 \rightarrow 0 W)
 $t_{case} = 125^\circ C$ max
 $\Delta t_{case} = 110^\circ C$ max

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



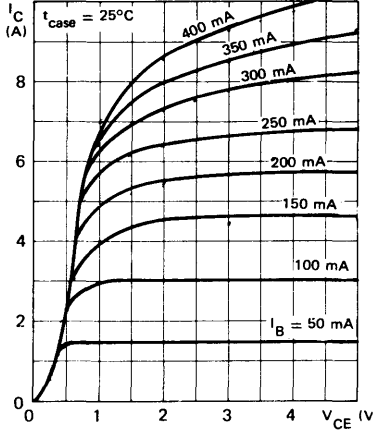
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Form factor $\leq 1\%$
 Rise and pulse time ≤ 50 ns

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente ≤ 50 ns

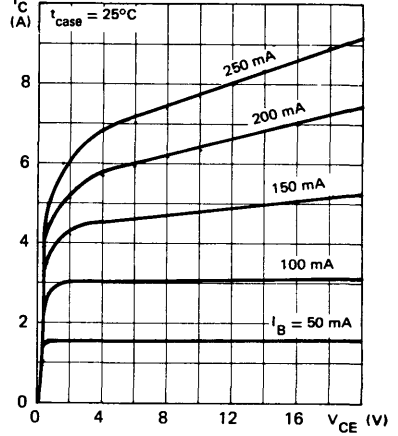
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

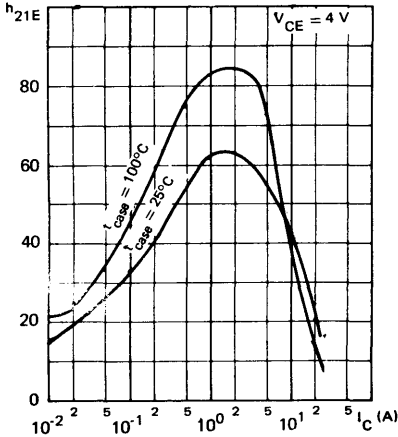
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



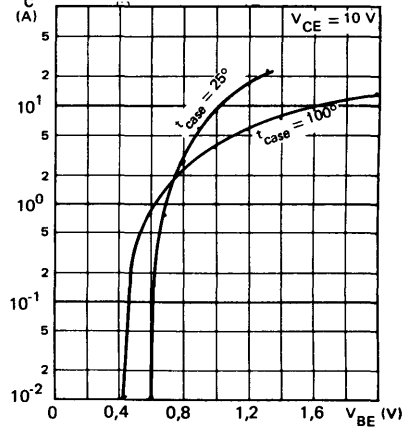
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

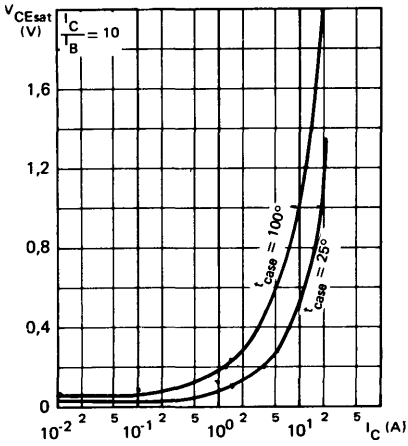


COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

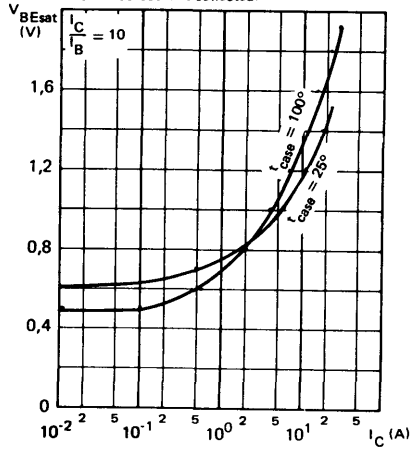


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

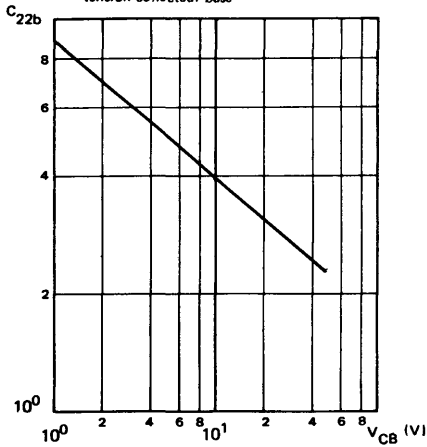
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



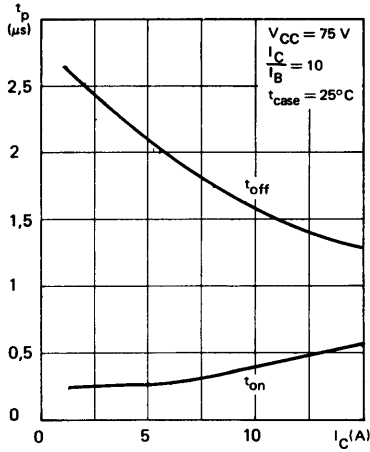
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



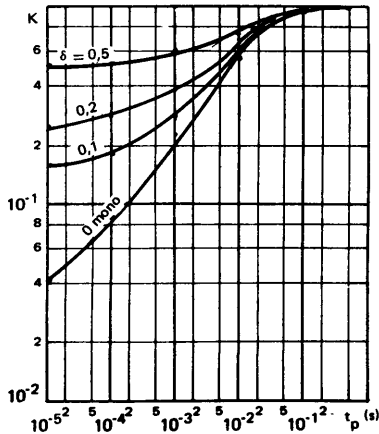
**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



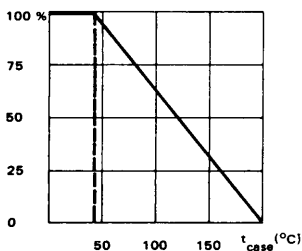
**TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS**
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



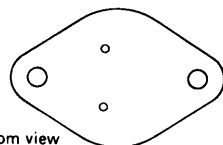
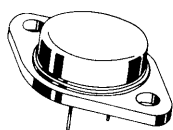
- **LF large signal power amplification**
Amplificateur BF grands signaux de puissance
- **High current switching**
Commutation fort courant
- **Regulated DC power supply**
Alimentations régulées continues

V_{CEO}	60 V	
I_C	15 A	
P_{tot}	100 W	$(t_{case} = 45^\circ C)$
<hr/>		
$R_{th(j-c)}$	1,55°C/W max.	

Dissipation derating
Variation de dissipation



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEX}	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	15	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P_{tot}	100	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	t_{stg}	-55 +200	°C °C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.		
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 100 \text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5 \text{ V}$	I_{CEX}				5		
	$V_{\text{CE}} = 100 \text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5 \text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$					30	mA	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 7 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}				5	mA	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200 \text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}^*$				60	V	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$				20	70	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,4 \text{ A}$	V_{CEsat}^*				0,5	1,1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$	V_{BE}^*				0,95	1,8	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 4 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$	f_{T}				1,1	MHz
--	---	----------------	--	--	--	-----	-----

* Pulsed
Impulsions $t_{\text{p}} = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

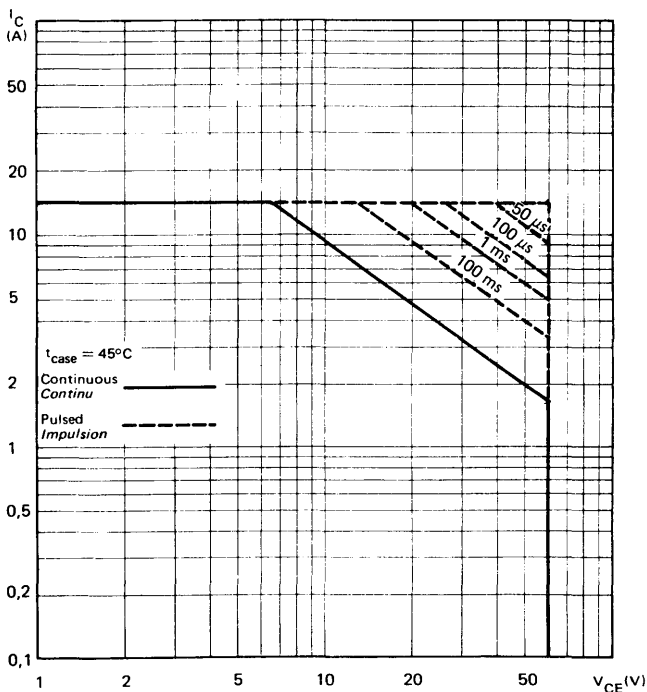
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

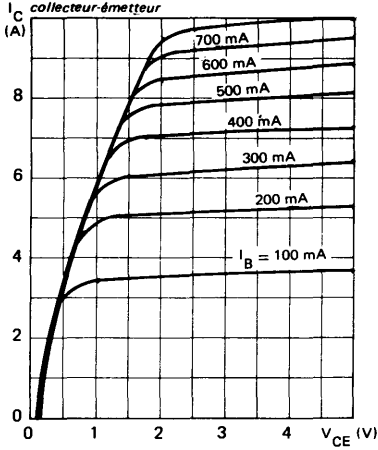
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min. Typ. Max.	
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$	1,55	$^{\circ}C/W$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

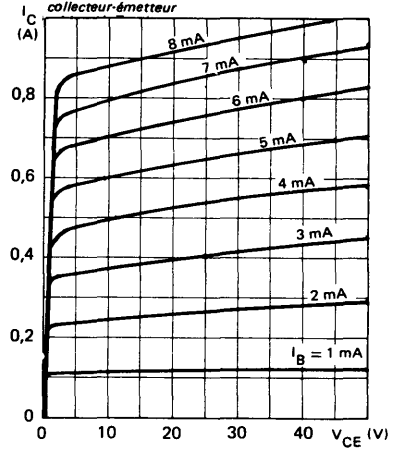


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

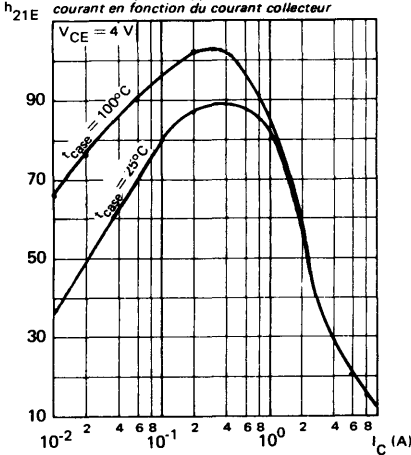
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



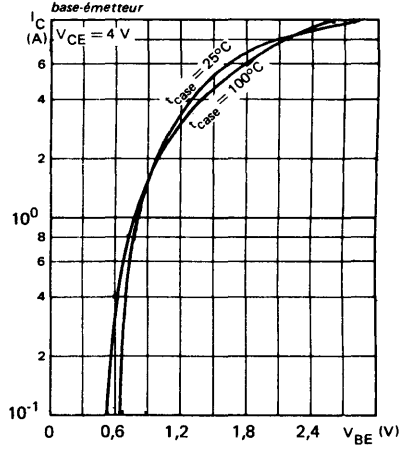
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

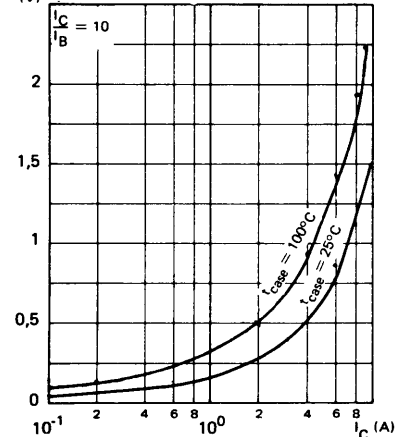


COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

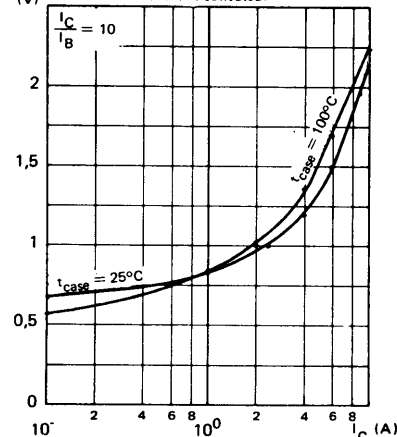


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

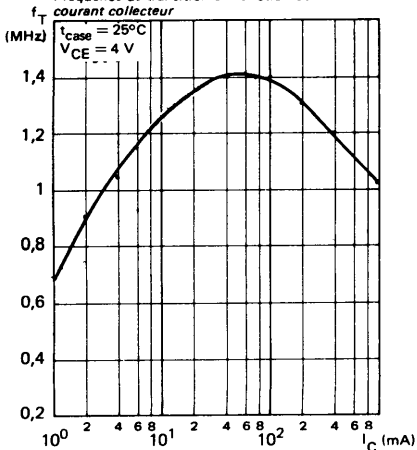
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



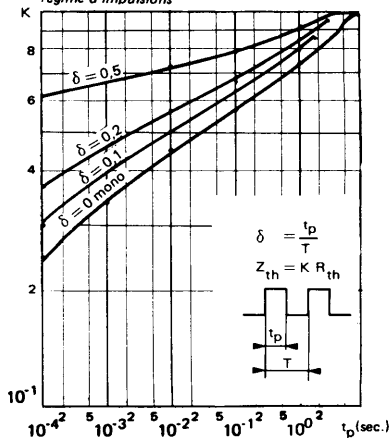
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
Fréquence de transition en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



NOTES



Compl. of BD 136, BD 138

PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

These transistors are intended for a wide variety of medium power complementary symmetry applications : Hi-Fi driver, AF output amplifier up to 5 watt, convergence circuit in color TV, vertical deviation in black and white TV.

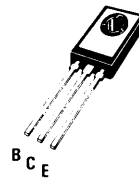
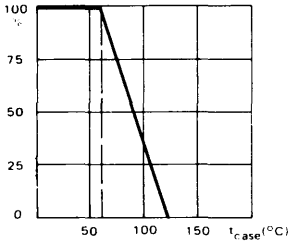
Ces transistors sont destinés à une large gamme d'applications dans le domaine des amplificateurs moyenne puissance à symétrie complémentaire notamment : driver d'ampli Hi-Fi, étages de sortie BF jusqu'à 5 W, circuit de convergence en télévision couleur, balayage image en télévision noir et blanc.

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 45 \text{ V} \text{ BD 135} \\ 60 \text{ V} \text{ BD 137} \end{array} \right.$
P_{tot}	6,5 W
$R_{th(j-c)}$	10°C/W max
$h_{21E}(150 \text{ mA})$	40 min
f_T	250 MHz typ

Dissipation

Variation de dissipation

Plastic case TO-126 — See outline drawing CB-16 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-16 dernières pages



Weight : 0,7 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25°C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			BD 135	BD 137	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	45	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	45	60	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	0,5	0,5	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \mu s$	I_{CM}	1,5	1,5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 60°C$	P_{tot}	6,5	6,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	125	125	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-55	-55	°C
	max		+125	+125	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 30\text{ V}$ $I_E = 0$	I_{CBO}				-100	nA
	$V_{CB} = 30\text{ V}$ $I_E = 0$ $t_{(vj)} = 125^{\circ}C$						μA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}				-10	μA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 50\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{CE0(sus)}^*$	BD 135 BD 137	-45 -60			V V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$	h_{21E}		25			
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ (1) $I_C = 150\text{ mA}$	h_{21E}^*	BD 135 BD 137	40 40	240 160		
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 500\text{ mA}$			25			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 500\text{ mA}$ $I_B = 50\text{ mA}$	V_{CEsat}^*				-0,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$I_C = 500\text{ mA}$ $V_{CE} = 2\text{ V}$	V_{BE}^*				-1,2	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 5\text{ V}$ $I_C = 50\text{ mA}$ $f = 100\text{ MHz}$	f_T		250			MHz
--	---	-------	--	-----	--	--	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{th(j-a)}$		100			$^{\circ}C/W$
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		10			$^{\circ}C/W$

(1) Three h_{21E} classes are available on request
Trois classes de gain sont livrables sur demande

cl. 6	40 - 100
cl. 10	60 - 160
cl. 16	100 - 240

h_{21E} ratio for a matched pair BD 135/BD 136 or BD 137/BD 138
Rapport de h_{21E} pour une paire BD 135/BD 136 ou BD 137/BD 138

}	$h_{21E1} \leq 1,6$
	h_{21E2}

* Pulsed $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

Compl. of BD 135, BD 137

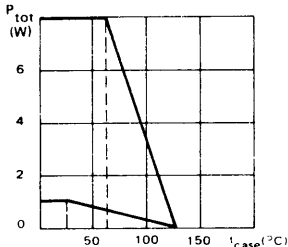
PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

These transistors are intended for a wide variety of medium power complementary symmetry applications : Hi-Fi driver, AF output amplifier up to 5 watt, convergence circuit in color TV, vertical deviation in black and white TV.

Ces transistors sont destinés à une large gamme d'applications dans le domaine des amplificateurs moyenne puissance à symétrie complémentaire notamment : driver d'ampli Hi-Fi, étages de sortie BF jusqu'à 5 W, circuit de convergence en télévision couleur, balayage image en télévision noir et blanc.

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} -45 \text{ V} \\ -60 \text{ V} \end{array} \right.$	BD 136 BD 138
P_{tot}	6,5 W	
$R_{th(j-c)}$	10°C/W max	
$h_{21E}(150 \text{ mA})$	40 min	
f_T	250 MHz typ.	

Dissipation derating
Variation de dissipation



Plastic case TO-126 – See outline drawing CB-16 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-16 dernières pages



Weight : 0,7 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		BD 136		BD 138		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	-45	-60		V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-45	-60		V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-5	-5		V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-0,5	-0,5		A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \mu s$	I_{CM}	-1,5	-1,5		A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 60^{\circ}C$	P_{tot}	6,5	6,5		W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	125	125		$^{\circ}C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-55	-55		$^{\circ}C$
	max		+125	+125		$^{\circ}C$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = -30\text{ V}$ $I_E = 0$	I_{CBO}				-100	nA
	$V_{CB} = -30\text{ V}$ $I_E = 0$ $t_{(vj)} = 125^{\circ}C$					-10	μA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}				-10	μA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -50\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}$ *	BD 136	-45			V
			BD 138	-60			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 5\text{ mA}$	h_{21E}				25	
	$V_{CE} = -2\text{ V}$ (1) $I_C = -150\text{ mA}$	h_{21E} *	BD 136	40	240		
	$V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -5\text{ mA}$		BD 138	40	160		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -500\text{ mA}$ $I_B = -50\text{ mA}$	V_{CEsat} *				-0,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -500\text{ mA}$	V_{BE} *				-1,2	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -5\text{ V}$ $I_C = -50\text{ mA}$ $f = 100\text{ MHz}$	f_T				250	MHz
--	---	-------	--	--	--	-----	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{th(j-a)}$				100	$^{\circ}C/W$
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$				10	$^{\circ}C/W$

- (1) Three h_{21E} classes are available on request
Trois classes de gain sont livrables sur demande
- | | |
|--------|-----------|
| cl. 6 | 40 - 100 |
| cl. 10 | 60 - 160 |
| cl. 16 | 100 - 240 |

h_{21E} ratio for a matched pair BD 135/BD 136 or BD 137/BD 138
Rapport de h_{21E} pour une paire BD 135/BD 136 ou BD 137/BD 138

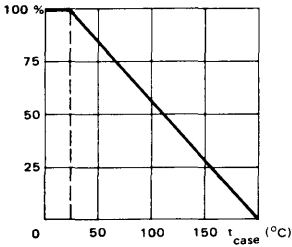
$$\left. \begin{array}{l} h_{21E1} \\ h_{21E2} \end{array} \right\} h_{21E1} < 1,6$$

* Pulsed $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

- LF large signal power amplification
 Amplificateur BF grands signaux de puissance

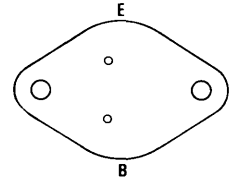
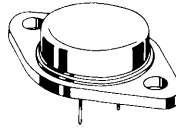
V_{CE0}	45 V
I_C	15 A
P_{tot}	117 W
$R_{th} (j-c)$	1,5°C/W max.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages

Bottom view
 Vue de dessous



Weight : 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25°C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	50	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	45	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	50	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25°C$	P_{tot}	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min. max.	t_{stg}	-65 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 40\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			2		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 7\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}^*$		45			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100\text{ mA}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	$V_{(\text{BR})\text{CEX}}^*$		50			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$		20			
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4\text{ A}$			12,5	160		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 4\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,4\text{ A}$	V_{CEsat}^*			1,1		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4\text{ A}$	V_{BE}^*			1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 39\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{\text{S/B}}$			3		A

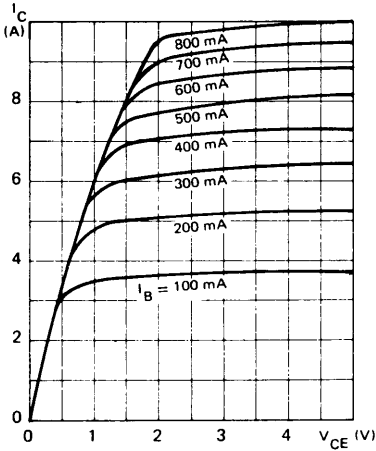
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			1,5		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	--	-----	--	----------------------

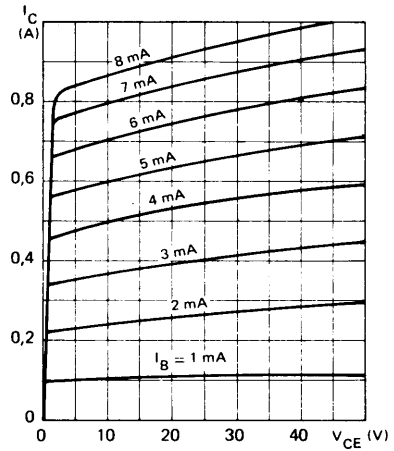
* Pulsed $t_{\text{p}} = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

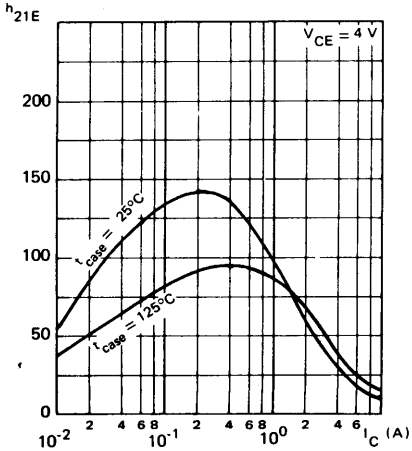
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



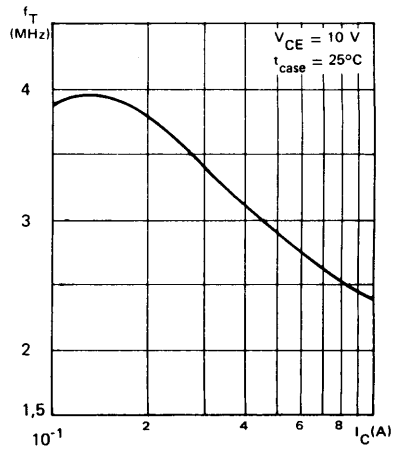
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

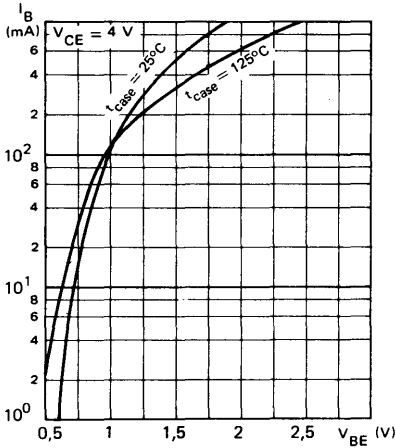


TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

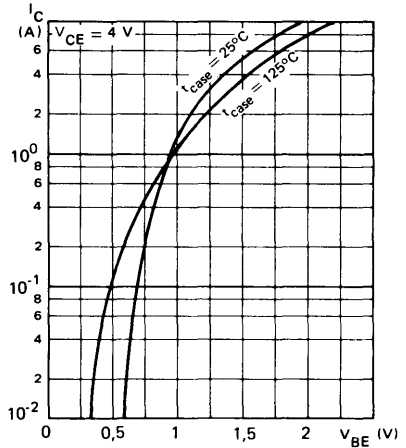


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

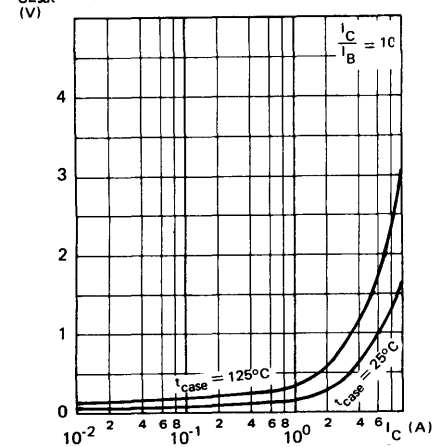
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



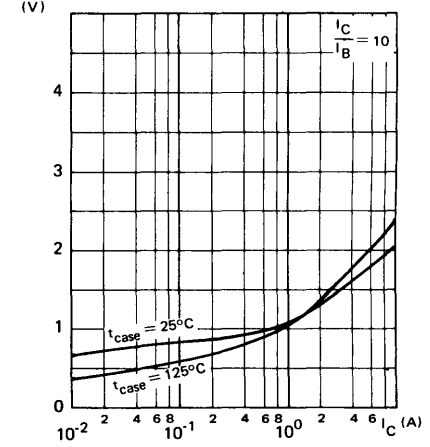
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



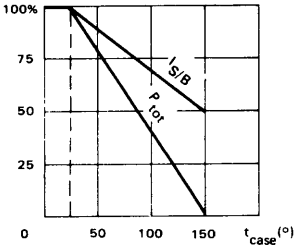
Compl. of BD 242, A, B, C

PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

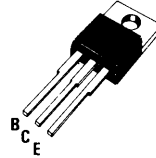
- Complementary symmetry stages amplifiers
Etages amplificateur à symétrie complémentaire
- Switching
Commutation

V_{CE0}	45 V	BD 241
	60 V	BD 241 A
	80 V	BD 241 B
	100 V	BD 242 C
I_C	3 A	
P_{tot}	40 W	
$R_{th(j-c)}$	3,1 °C/W	max
t_{on}	0,3 μ s	typ.
t_{off}	1 μ s	typ.

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Plastic case TO-220 AB – See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique TO-220 AB – Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			BD 241	BD 241 A	BD 241 B	BD 421 C	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CE0}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	50	70	90	115	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	3	3	3	3	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1	1	1	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{amb} = 25^\circ C$	P_{tot}	2	2	2	2	W
	$t_{case} = 25^\circ C$		40	40	40	40	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	-65	-65	°C
	max		+150	+150	+150	+150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{amb} = 25^{\circ} C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			0,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 45 V$ $V_{BE} = 0$	I_{CES}	BD 241		0,3		mA
	$V_{CE} = 60 V$ $V_{BE} = 0$		BD 241 A		0,3		mA
	$V_{CE} = 80 V$ $V_{BE} = 0$		BD 241 B		0,3		mA
	$V_{CE} = 100 V$ $V_{BE} = 0$		BD 241 C		0,3		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	BD 241	45			V
			BD 241 A	60			V
			BD 241 B	80			V
			BD 241 C	100			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 1 A$	h_{21E}^*		20			V
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 3 A$			8			V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 3 A$ $I_B = 0,6 A$	V_{CEsat}^*			1,2		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 3 A$	V_{BE}^*			1,8		V

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

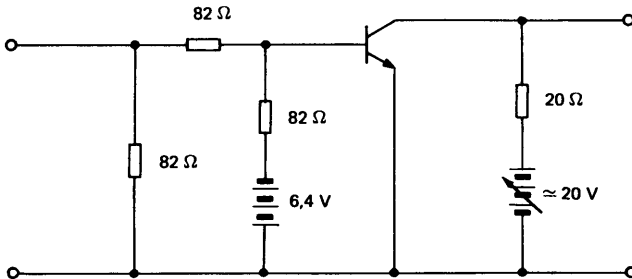
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10 V$ $I_C = 0,5 A$ $f = 1 kHz$	h_{21e}		20	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10 V$ $I_C = 0,5 A$ $f = 1 MHz$	f_T		3	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 1 A$ $I_{B1} = 0,1 A$	$t_d + t_r$		0,3	μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = 1 A$ $I_{B1} = 0,1 A$ $I_{B2} = -0,1 A$	$t_s + t_f$		1	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		3,1	$^{\circ}C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>	$R_{th(j-a)}$		62,5	$^{\circ}C/W$

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION

All resistances are non inductive
 Toutes les résistances de type non inductif

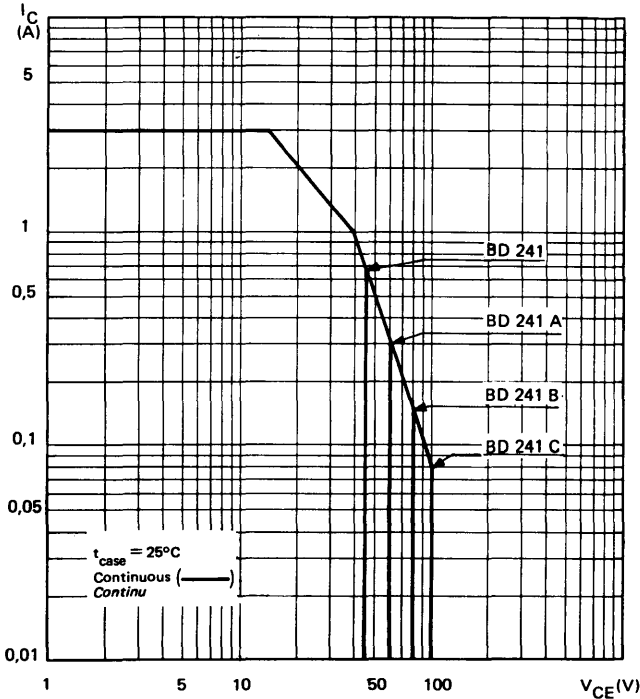


Oscilloscope
 Oscilloscope
 $t_r \leq 15 ns$
 $t_f \leq 15 ns$
 $R_1 \geq 10 M\Omega$
 $C_1 \leq 11,5 pF$

$t_r \leq 15 ns$
 $t_f \leq 15 ns$
 $R_O = 50 \Omega$
 $t_p = 10 \mu s$
 $\delta \leq 2 \%$

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE



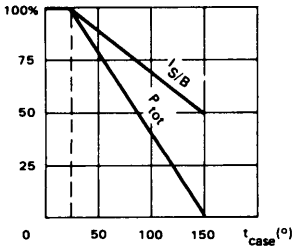
Compl. of BD 241, A, B, C

PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

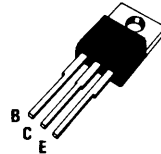
- Complementary symmetry stages amplifiers
Etages amplificateur à symétrie complémentaire
- Switching
Commutation

V_{CEO}	{	-45 V	BD 242
		-60 V	BD 242 A
		-80 V	BD 242 B
		-100 V	BD 242 C
I_C		-3 A	
P_{tot}		40 W	
<hr/>			
$R_{th(j-c)}$		3,1 °C/W	max
t_{on}		0,3 μ s	typ.
t_{off}		1 μ s	typ.

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Plastic case TO-220 AB — See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique TO-220 AB — Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			BD 242	BD 242 A	BD 242 B	BD 242 C	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-45	-60	-80	-100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	-50	-70	-90	-115	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-5	-5	-5	-5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-3	-3	-3	-3	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-1	-1	-1	-1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{amb} = 25^\circ C$	P_{tot}	2	2	2	2	W
	$t_{case} = 25^\circ C$		40	40	40	40	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	-65	-65	°C
	max		+150	+150	+150	+150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{amb} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -30 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}				-0,5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -45 V$ $V_{BE} = 0$	I_{CES}	BD 242			-0,3	mA
	$V_{CE} = -60 V$ $V_{BE} = 0$		BD 242 A			-0,3	mA
	$V_{CE} = -80 V$ $V_{BE} = 0$		BD 242 B			-0,3	mA
	$V_{CE} = -100 V$ $V_{BE} = 0$		BD 242 C			-0,3	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = -5 V$	I_{EBO}				-1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	BD 242			-45	V
			BD 242 A			-60	V
			BD 242 B			-80	V
			BD 242 C			-100	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -1 A$	h_{21E}^*				-20	V
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$					-8	V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -3 A$ $I_B = -0,6 A$	V_{CEsat}^*				-1,2	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$	V_{BE}^*				-1,8	V

* Pulsed Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

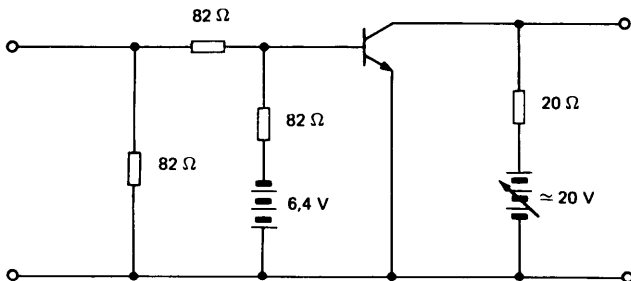
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -10 V$ $I_C = -0,5 A$ $f = 1 kHz$	h_{21e}		20		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -10 V$ $I_C = -0,5 A$ $f = 1 MHz$	f_T		3		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = -1 A$ $I_{B1} = -0,1 A$	$t_d + t_r$		0,3		μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = -1 A$ $I_{B1} = -0,1 A$ $I_{B2} = +0,1 A$	$t_s + t_f$		1		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		3,1	$^{\circ}C/W$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>	$R_{th(j-a)}$		62,5	$^{\circ}C/W$

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION

All resistances are non inductive
 Toutes les résistances de type non inductif

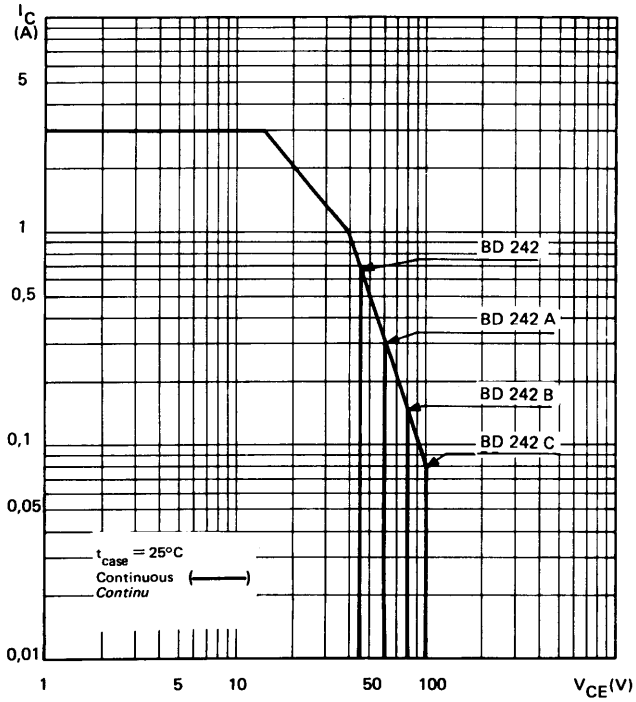


Oscilloscope
Oscilloscope
 $t_r \leq 15 ns$
 $R_l \geq 10 M\Omega$
 $C_l \leq 15 pF$

$t_r \leq 15 ns$
 $t_f \leq 15 ns$
 $R_O = 50 \Omega$
 $t_p = 10 ns$
 $\delta \leq 2 \%$

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE



NPN SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL BASE
 TRANSISTORS SILICIUM NPN BASE ÉPITAXIÉE

BD 243-BD 243 A
 BD 243 B-BD 243 C

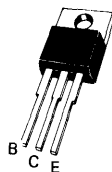
Compl. of BD 244, BD 244 A, BD 244 B, BD 244 C.

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

V _{CEO}	45 V	BD 243
	60 V	BD 243 A
	80 V	BD 243 B
	115 V	BD 243 C
I _C	6 A	
P _{tot}	65 W	

Case TO 220 AB (CB 117)
 Boîtier

Weight 2,5 g
 Masse



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BD 243	BD 243 A	BD 243 B	BD 243 C	
Collector-base voltage Tension collecteur-base	R _{be} 100 Ω	V _{CER}	55	70	90	115	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current Courant collecteur		I _C	6	6	6	6	A
Peak collector current Courant de crête collecteur	t _p 300 μs	I _{CM}	10	10	10	10	A
Base current Courant base		I _B	2	2	2	2	mA
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} 25 °C	P _{tot}	65	65	65	65	W
Junction temperature Température de jonction	max	t _j	150	150	150	150	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	t _{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

 $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 30\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	BD 243 BD 243 A	ICEO			0,7	mA
	$V_{\text{CE}} = 60\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	BD 243 B BD 243 C				0,7	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 45\text{ V}$	BD 243	ICES			0,4	mA
	$V_{\text{CE}} = 60\text{ V}$	BD 243 A					
	$V_{\text{CE}} = 80\text{ V}$	BD 243 B					
	$V_{\text{CE}} = 100\text{ V}$	BD 243 C					
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	All types <i>Tous types</i>	IEBO			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 30\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	BD 243	VCE0s*	45			V
		BD 243 A		60			
		BD 243 B		80			
		BD 243 C		100			
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,3\text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	h21E*	30			
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3\text{ A}$			15			
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	$I_{\text{C}} = 6\text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$	All types <i>Tous types</i>	VBE*			2	V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 6\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1\text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	VCEsat*			1,5	V
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	All types <i>Tous types</i>	fT	3			MHz
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$ $f = 1\text{ kHz}$	All types <i>Tous types</i>	h21e	20			

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>		All types <i>Tous types</i>	Rth(j-c)			1,92	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	--------------------------------	----------	--	--	------	----------------------

* Pulsed

Impulsions

 $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

PNP SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL BASE
 TRANSISTORS SILICIUM PNP BASE ÉPITAXIÉE

BD 244-BD 244A
 BD244 B-BD 244C

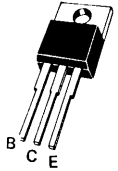
Compl. of BD 243, BD 243 A, BD 243 B, BD 243 C.

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

V _{CEO}	- 45 V	BD 244
	- 60 V	BD 244 A
	- 80 V	BD 244 B
	- 100 V	BD 244 C
I _C	- 6 A	
P _{tot}	65 W	

Case TO 220 AB (CB117)
 Boîtier

Weight 2,5 g
 Masse



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BD 244	BD 244 A	BD 244 B	BD 244 C		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	R _{be} 100 Ω	V _{CER}	- 55	- 70	- 90	- 115	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	- 5	- 5	- 5	- 5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	- 6	- 6	- 6	- 6	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	t _p 300 μs	I _{CM}	- 10	- 10	- 10	- 10	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	- 2	- 2	- 2	- 2	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} 25 °C	P _{tot}	65	65	65	65	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t _j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t _{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -30 V I _B = 0	BD 244 BD 244 A			-0,7	mA
	V _{CE} = -60 V I _B = 0	BD 244 B BD 244 C			-0,7	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -45 V	BD 244			-0,4	mA
	V _{CE} = -60 V	BD 244 A				
	V _{CE} = -80 V	BD 244 B				
	V _{CE} = -100 V	BD 244 C				
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = -5 V I _C = 0	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}		-1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = -30 mA I _B = 0	BD 244	V _{CE0sus} *	-45		V
		BD 244 A		-60		
		BD 244 B		-80		
		BD 244 C		-100		
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = -4 V I _C = -0,3 A	All types <i>Tous types</i>	h _{21E} *	30		
	V _{CE} = -4 V I _C = -3 A			15		
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	I _C = -6 A V _{CE} = -4 V	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *		-2	V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = -6 A I _B = -1 A	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *		-1,5	V
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = -10 V I _C = -0,5 A f = 1 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T	3		MHz
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = -10 V I _C = -0,5 A f = 1 kHz	All types <i>Tous types</i>	h _{21e}	20		

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,92	°C/W
--	--------------------------------	----------------------	--	--	------	------

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

NPN SILICON TRANSISTORS, EPITAXIAL BASE
TRANSISTORS NPN SILICIUM, BASE ÉPITAXIÉE

BD 301
BD 303, A, B

Complements of BD 302 and BD 304, A, B types
 Complémentaires des types BD 302 et BD 304, A, B

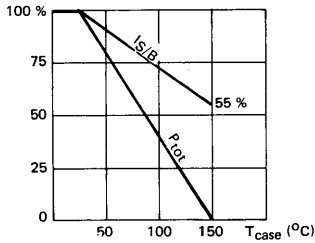
BD 301 and BD 303, A, B transistors are intended for complementary symmetry amplifiers : audio output stages up to 25 W, vertical deflection circuits in color TV receivers.

Les transistors BD 301 et BD 303, A, B sont destinés aux amplificateurs à symétrie complémentaire ou quasi-complémentaire : étages de sortie BF jusqu'à 25 W, circuits de déviation verticale en télévision couleurs.

V_{CEO}	45 V	BD 301
	60 V	BD 303
	80 V	BD 303 A
	100 V	BD 303 B
R_{th(j-c)} max	2,3 °C/W	
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	55 W	
h_{21E} min	30	BD 301 : 3 A BD 303, A, B : 2 A
f_T min	3 MHz	

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO 220 AB See outline drawing CB 117 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB 117 dernières pages

Weight 2,5 g
Masse

Collector connected to case
 Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

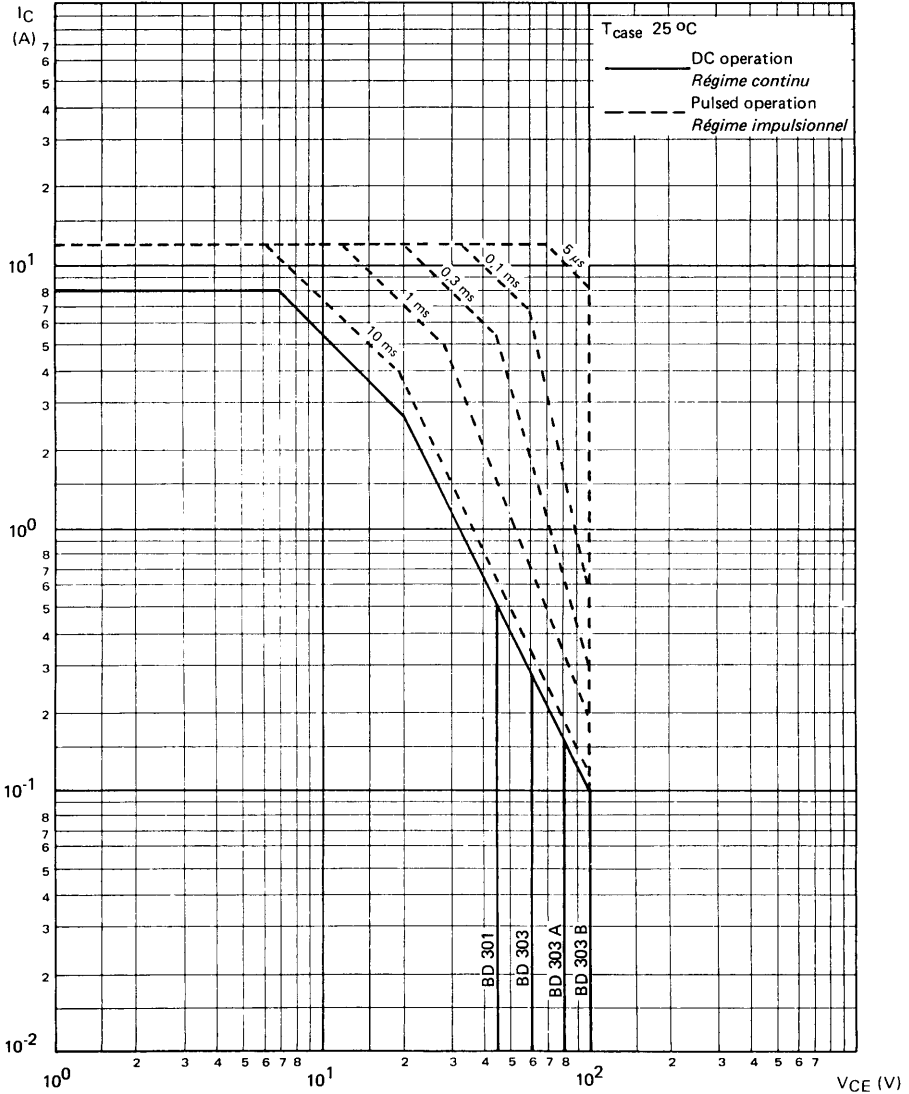
T_j 150 °C

unless otherwise stated
 sauf indication contraire

			BD 301	BD 303	BD 303 A	BD 303 B	
Collector base voltage Tension collecteur-base		V _{CBO}	60	60	60	60	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current Courant collecteur		I _C	8	8	8	8	A
Peak collector current Courant collecteur crête	t _p 10 μs	I _{CM}	12	12	12	12	A
Base current Courant base		I _B	2	2	2	2	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} 25 °C	P _{tot}	55	55	55	55	W
Junction temperature Température de jonction	max	T _j	+ 150	+ 150	+ 150	+ 150	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	T _{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

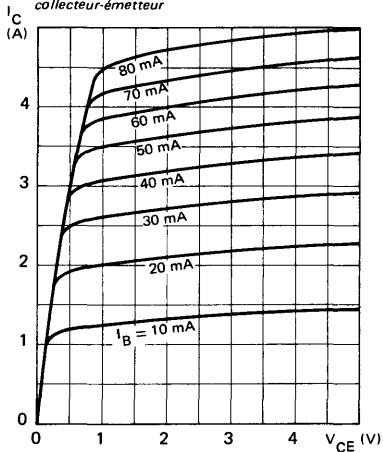
ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	Test conditions Conditions de mesure	T _{case} 25 °C			unless otherwise stated sauf indication contraire			
		min	typ	max				
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 30 V I _B = 0	I _{CEO}	All types <i>Tous types</i>			1	mA	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = 40 V I _E = 0 T _(vj) = 150 °C	I _{CBO}	All types <i>Tous types</i>			1	mA	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = 5 V I _C = 0	I _{EBO}	All types <i>Tous types</i>			5	mA	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = 200 mA I _B = 0	V _{(BR)CEO}	BD 301	45			V	
			BD 303	60				V
			BD 303 A	80				V
			BD 303 B	100				V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 2 V I _C = 3 A	h _{21E}	BD 301	30				
	V _{CE} = 2 V I _C = 2 A		BD 303,A,B	30				
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 3 A I _B = 0,3 A	V _{CEsat} *	All types <i>Tous types</i>			1	V	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 3 A I _B = 0,3 A	V _{BEsat} *	All types <i>Tous types</i>			1,5	V	
* Pulsed * Impulsion t _p = 300 μs, δ ≤ 2 %								
DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals) <i>CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)</i>				T _{case} 25 °C				
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 0,3 A	f _T	All types <i>Tous types</i>	3			MHz	
THERMAL CHARACTERISTICS <i>CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES</i>								
Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boitier</i>		R _{th(j-c)}	All types <i>Tous types</i>			2,3	°C/W	

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

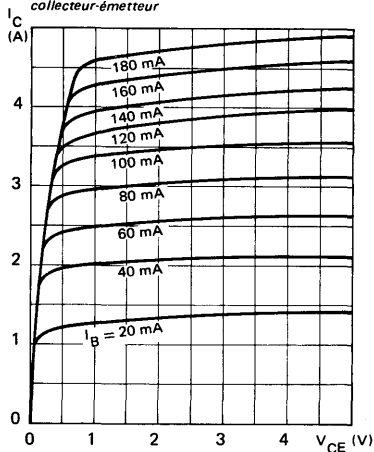


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

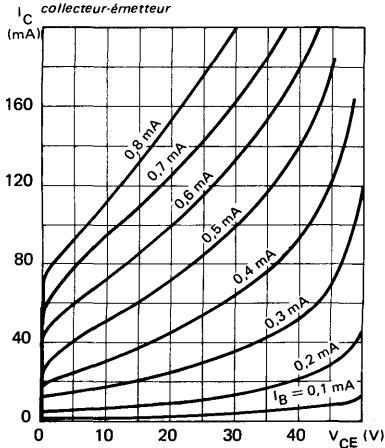
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



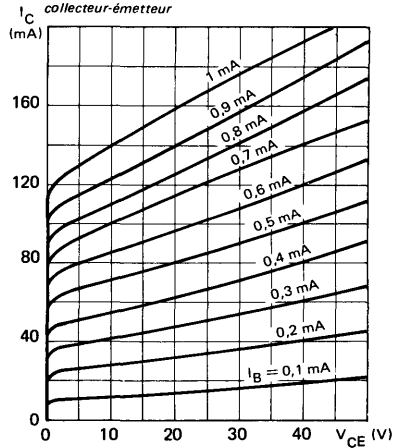
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

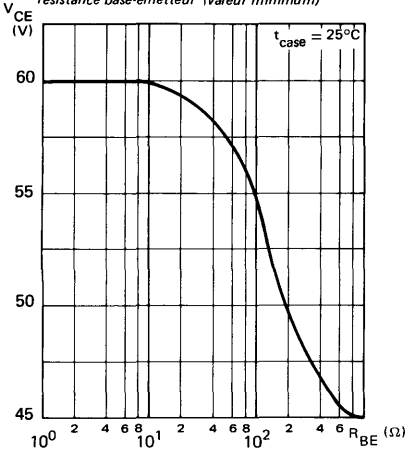


COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

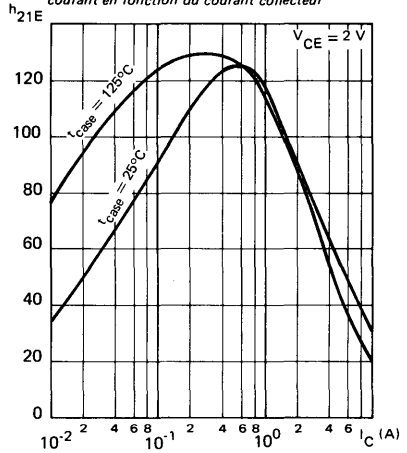


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

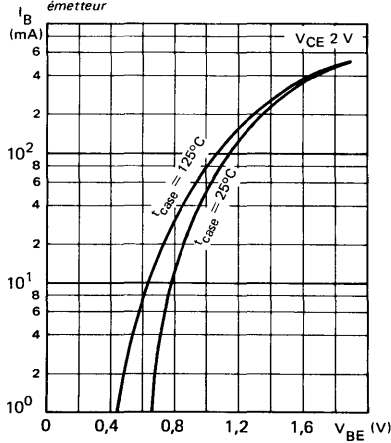
**COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur (valeur minimum)*



**STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*

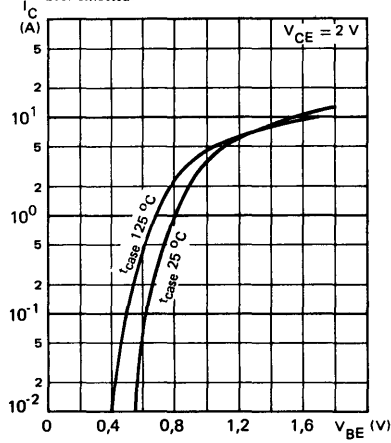


**BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
 VOLTAGE**
*Courant base en fonction de la tension base-
 émetteur*

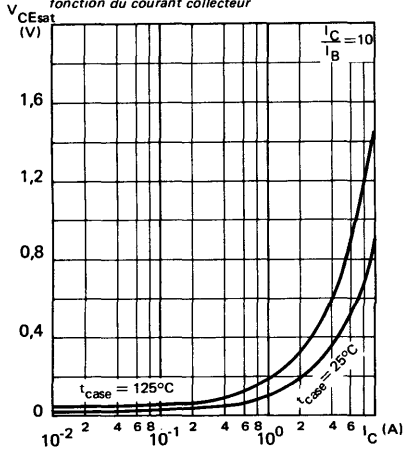


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

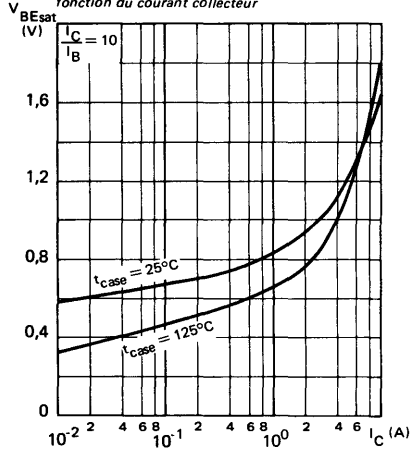
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE
 EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension
 base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur

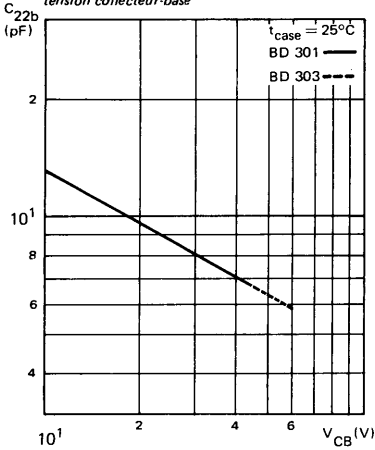


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur

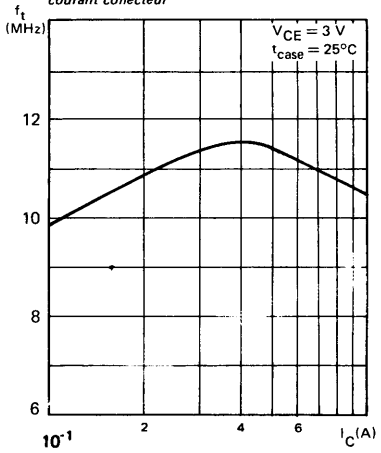


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

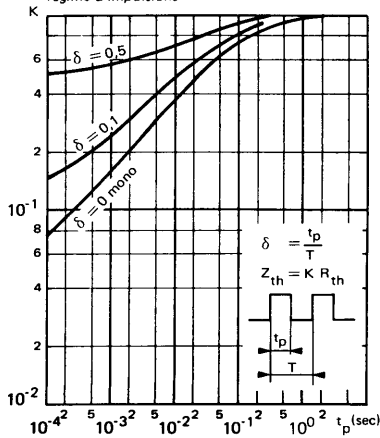
**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



**TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



**TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS**
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*





Complements of BD 301 and BD 303, A, B types
Complémentaires des types BD 301 et BD 303, A, B

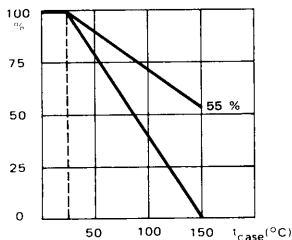
BD 302 and BD 304, A, B transistors are intended for complementary symmetry amplifiers: audio output stages up to 25 W, vertical deflection circuits in color TV receivers

Les transistors BD 302 et BD 304, A, B sont destinés aux amplificateurs à symétrie complémentaire ou quasi-complémentaire: étages de sortie BF jusqu'à 25 W, circuits de déviation verticale en télévision couleurs.

V_{CEO}	- 45 V	BD 302	
	- 60 V	BD 304	
	- 80 V	BD 304 A	
	- 100 V	BD 304 B	
$R_{th(j-c)}$ max	2,3 °C/W		
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	55 W		
h_{21E} min	30	BD 302	- : 3 A
		BD 304, A, B	- : 2 A
f_T min	3 MHz		

Dissipation

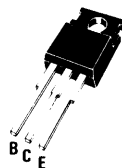
Variation de dissipation



Case TO 220 AB See outline drawing CB 117 on last pages
Boitier TO 220 AB Voir dessin coté CB 117 dernières pages

Weight 2,5 g
Masse 2,5 g

Collector connected to case
Collecteur relié au boîtier



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES) VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_j = 150$ °C

unless otherwise stated
sauf indication contraire

		BD 302	BD 304	BD 304 A	BD 304 B	
Collector-base voltage Tension collecteur-base	V_{CBO}	- 60	- 60	- 60	- 60	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V_{CEO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base	V_{EBO}	- 5	- 5	- 5	- 5	V
Collector current Courant collecteur	I_C	- 8	- 8	- 8	- 8	A
Peak collector current Courant collecteur-crête	I_{CM}	- 12	- 12	- 12	- 12	A
Base current Courant base	I_B	- 2	- 2	- 2	- 2	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T_{case} 25 °C	P_{tot}	55	55	55	55
Junction temperature Température de jonction	max	T_j	+ 150	+ 150	+ 150	+ 150
Storage temperature Température de stockage	min	T_{stg}	- 65	- 65	- 65	- 65
	max		+ 150	+ 150	+ 150	+ 150

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES	Test conditions Conditions de mesure	T _{case} 25 °C	unless otherwise stated sauf indication contraire				
			min	typ	max		
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = - 30 V I _B = 0	I _{CEO}	All types <i>Tous types</i>			- 1	mA
Collector base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = - 40 V I _E = 0 T _(vj) = 150 °C	I _{CBO}	All types <i>Tous types</i>			- 1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = - 5 V I _C = 0	I _{EBO}	All types <i>Tous types</i>			- 5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = - 0,2 A I _B = 0	V _{(BR)CEO}	BD 302	- 45			V
			BD 304	- 60			V
			BD 304 A	- 80			V
			BD 304 B	- 100			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = - 2 V I _C = - 3 A	h _{21E}	BD 302	30			
	V _{CE} = - 2 V I _C = - 2 A		BD 304,A,B	30			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur émetteur</i>	I _C = - 3 A I _B = - 0,3 A	V _{CEsat} *	All types <i>Tous types</i>			- 1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = - 3 A I _B = - 0,3 A	V _{BEsat} *	All types <i>Tous types</i>			- 1,5	V

* Pulsed

* Impulsion $t_p = 300 \mu s, \delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES

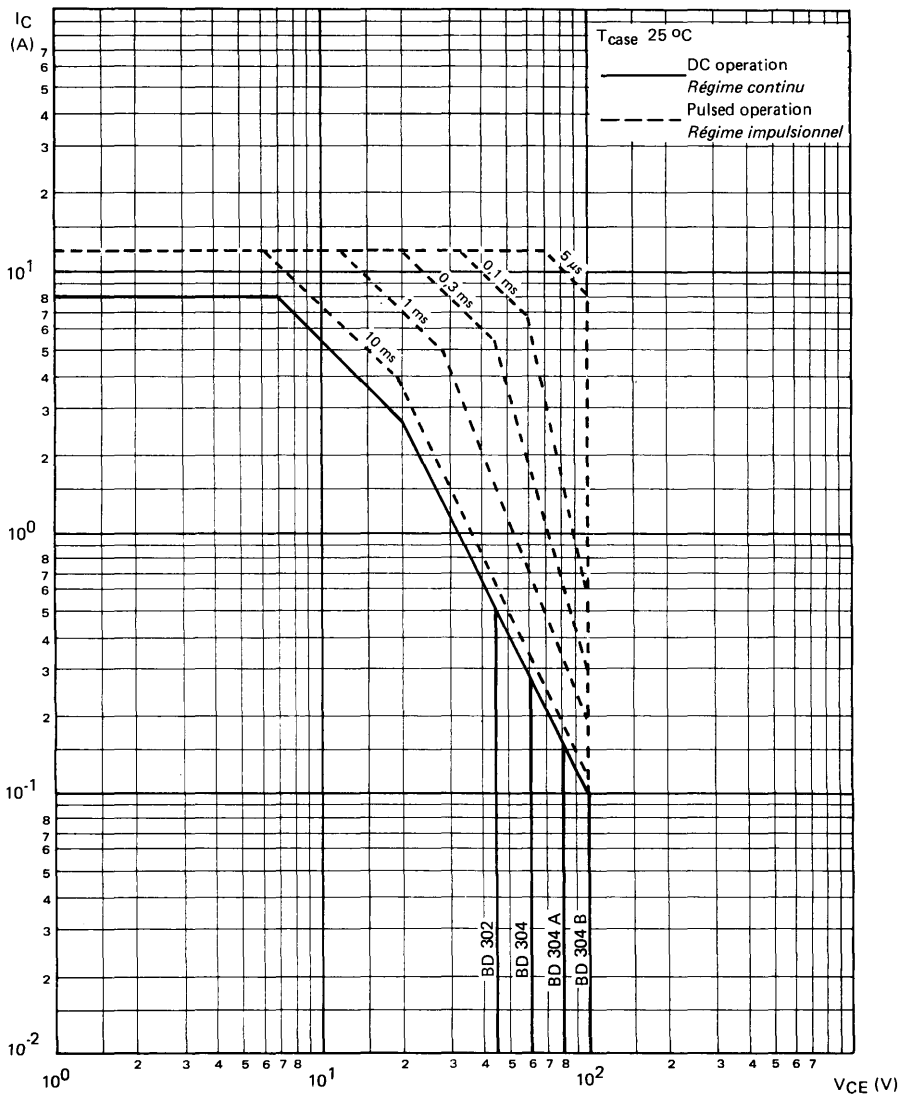
T_{case} 25 °C

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = - 3 V I _C = - 0,3 A	f _T	All types <i>Tous types</i>	3			MHz
--	---	----------------	--------------------------------	---	--	--	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

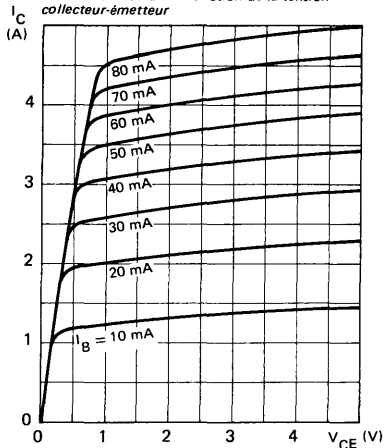
Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}	All types <i>Tous types</i>			2,3	°C/W
---	--	----------------------	--------------------------------	--	--	-----	------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

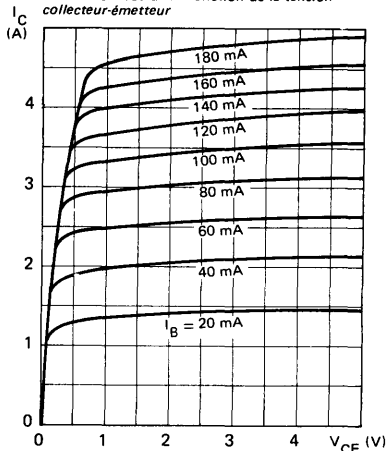


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

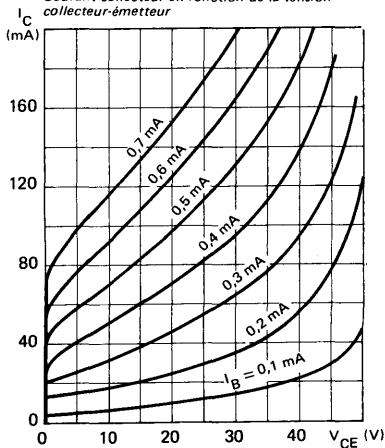
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



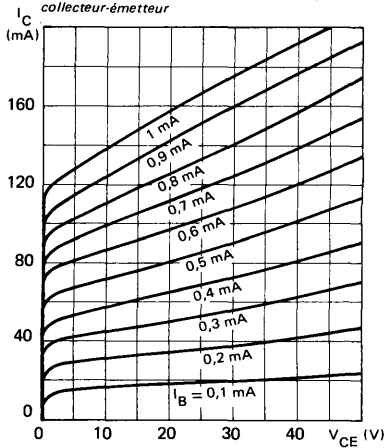
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



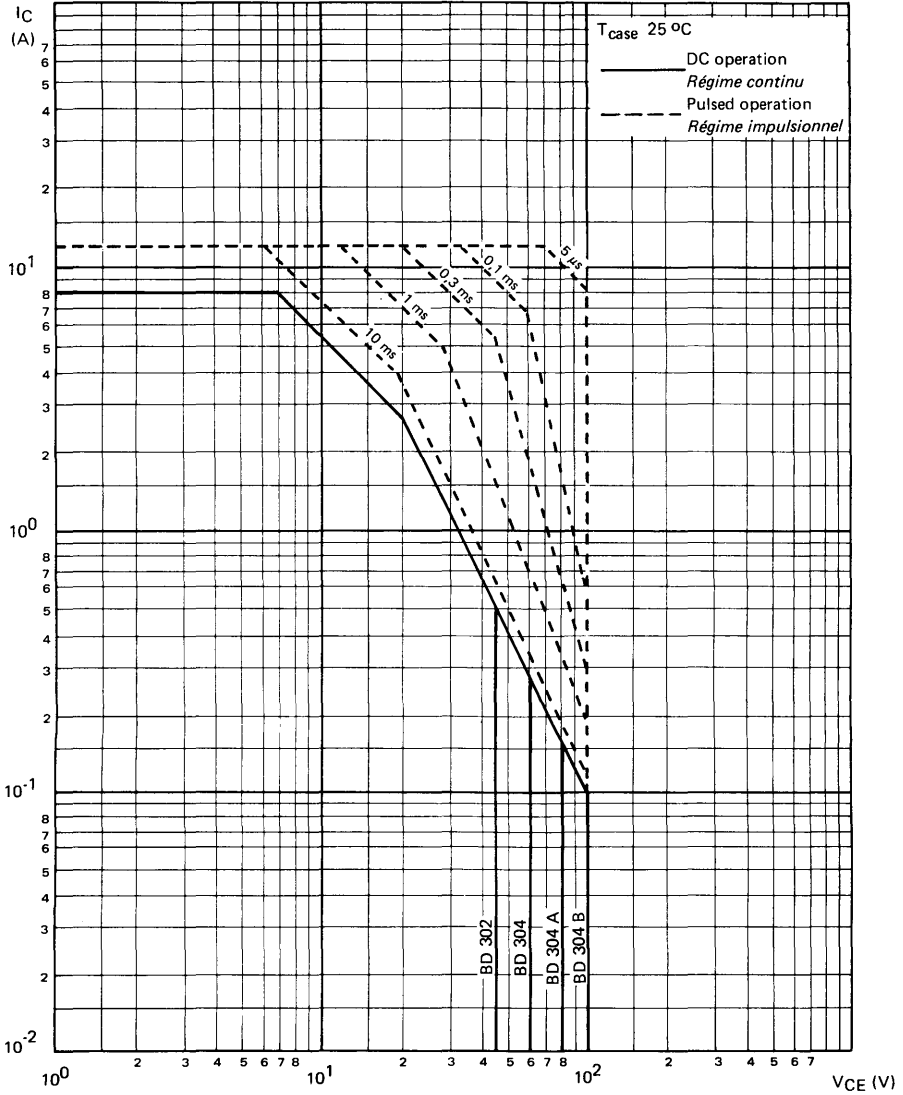
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



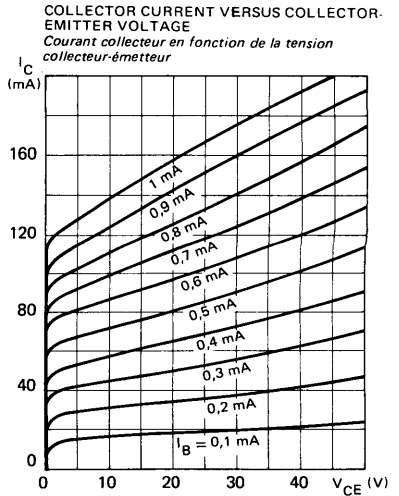
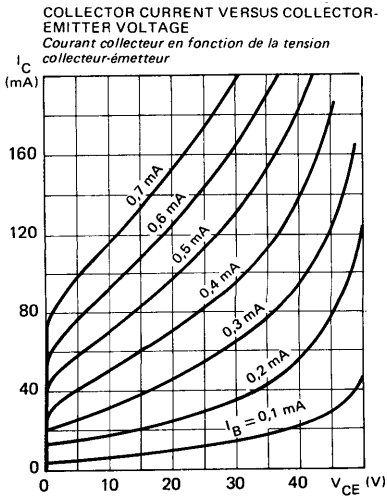
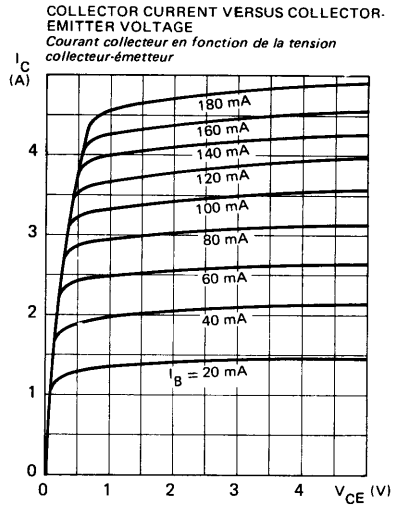
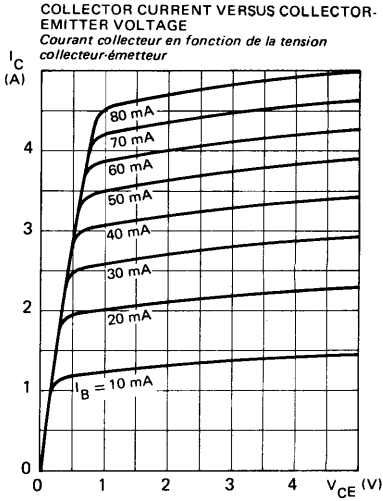
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

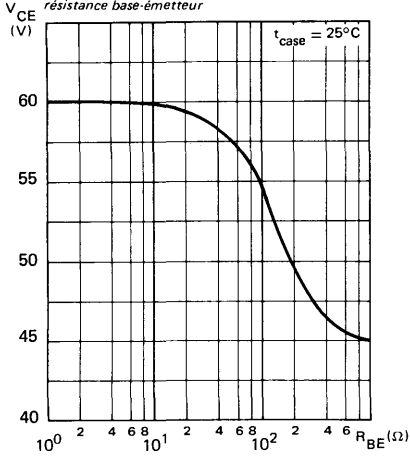


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

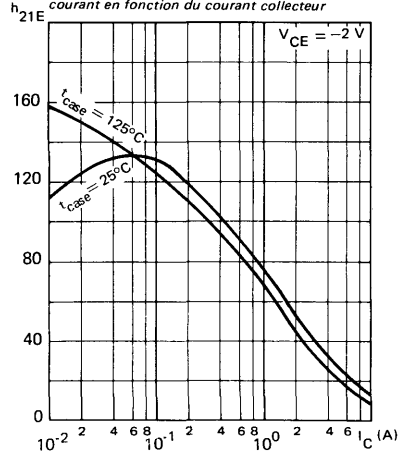


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

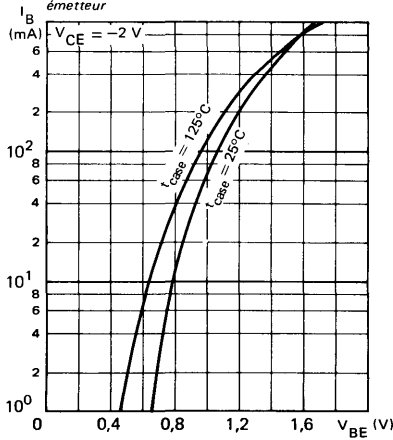
**COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur*



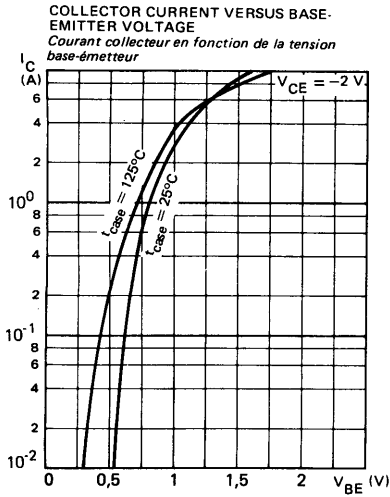
**STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*



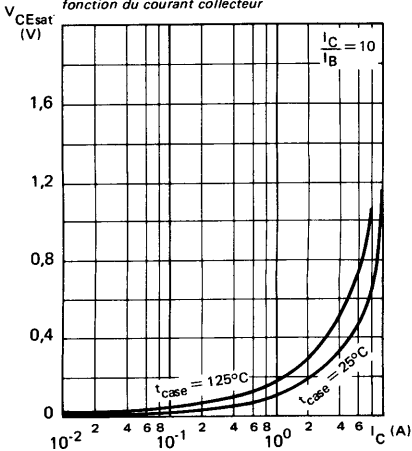
**BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
 VOLTAGE**
*Courant base en fonction de la tension base-
 émetteur*



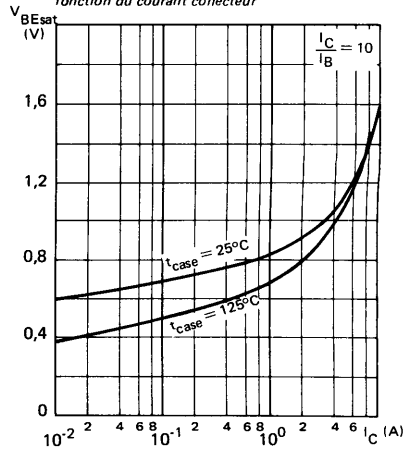
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



NPN SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL BASE
TRANSISTORS SILICIUM NPN BASE ÉPITAXIÉE

BD 705-BD 707
BD 709-BD 711

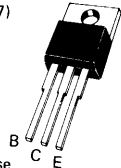
Compl. of BD 706, BD 708, BD 710, BD 712.

PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CE0}	45 V	BD 705
	60 V	BD 707
	80 V	BD 709
	100 V	BD 711
I_C	12 A	
P_{tot}	75 W	

Case **TO 220 AB (CB 117)**
 Boîtier

Weight 2,5 g
 Masse



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BD 705	BD 707	BD 709	BD 711	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 0$	V_{CES}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	12	12	12	12	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	5	5	5	5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25\text{ °C}$	P_{tot}	75	75	75	75	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max		
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,1 \text{ A}$ $I_B = 0$	BD 705	V_{CE0sus}	45		V	
		BD 707		60			
		BD 709		80			
		BD 711		100			
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 45 \text{ V}$	BD 705	I_{CBO}			0,1	mA
	$V_{CB} = 45 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					1	
	$V_{CB} = 60 \text{ V}$	BD 707				0,1	
	$V_{CB} = 60 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					1	
	$V_{CB} = 80 \text{ V}$	BD 709				0,1	
	$V_{CB} = 80 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					1	
	$V_{CB} = 100 \text{ V}$	BD 711				0,1	
	$V_{CB} = 100 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					1	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 22 \text{ V}$	BD 705	I_{CEO}			1	mA
	$V_{CE} = 30 \text{ V}$	BD 707					
	$V_{CE} = 40 \text{ V}$	BD 709					
	$V_{CE} = 50 \text{ V}$	BD 711					
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0$	All types <i>Tous types</i>	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 0,4 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{CEsat}^*			1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 \text{ V}$ $I_C = 4 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{BE}^*			1,5	V
Knee voltage <i>Tension coude</i>	$I_C = 3 \text{ A}$ $I_B = **$	All types <i>Tous types</i>	V_{CEK}^*		0,4		V

** Value for which $I_C = 3,3 \text{ A}$ at $V_{CE} = 2 \text{ V}$

Valeur à laquelle $I_C = 3,3 \text{ A}$ à $V_{CE} = 2 \text{ V}$

* Pulsed

Impulsions $t_p = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 1,5\%$

STATIC CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max		
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 2 V I _C = 0,5 A	All types <i>Tous types</i>	h _{21E} *	40		400	
	V _{CE} = 2 V I _C = 2 A	BD 705 BD 707 BD 709		30			
	V _{CE} = 4 V I _C = 4 A	BD 705		20		150	
		BD 707		15		150	
		BD 709		15		150	
		BD 711		15		150	
	V _{CE} = 4 V I _C = 10 A	BD 705		5			
		BD 707		5			
		BD 709			8		
		BD 711			8		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 300 mA f = 1 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T	3			MHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,67	°C/W
--	--------------------------------	----------------------	--	--	------	------



PNP SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL BASE
TRANSISTORS SILICIUM PNP BASE ÉPITAXIÉE

BD 706-BD 708
BD 710-BD 712

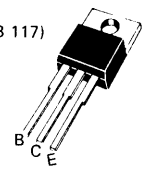
Compl. of BD 705, BD 707, BD 709, BD 711.

PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CEO}	- 45 V	BD 706
	- 60 V	BD 708
	- 80 V	BD 710
	- 100 V	BD 712
I_C	- 12 A	
P_{tot}	75 W	

Case **TO 220 AB (CB 117)**
 Boîtier

Weight **2,5 g**
 Masse



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BD 706	BD 708	BD 710	BD 712	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 0$	V_{CES}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	- 5	- 5	- 5	- 5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	- 12	- 12	- 12	- 12	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	- 5	- 5	- 5	- 5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25\text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	75	75	75	75	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
 CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max		
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = -0,1 A I _B = 0	BD 706	V _{CE0sus} *	-45			V
		BD 708		-60			
		BD 710		-80			
		BD 712		-100			
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = -45 V	BD 706	I _{CBO}			-0,1	mA
	V _{CB} = -45 V T _{case} = 150 °C					-1	
	V _{CB} = -60 V	BD 708				-0,1	
	V _{CB} = -60 V T _{case} = 150 °C					-1	
	V _{CB} = -80 V	BD 710				-0,1	
	V _{CB} = -80 V T _{case} = 150 °C					-1	
	V _{CB} = -100 V	BD 712				-0,1	
	V _{CB} = -100 V T _{case} = 150 °C					-1	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -22 V	BD 706	I _{CEO}				mA
	V _{CE} = -30 V	BD 708					
	V _{CE} = -40 V	BD 710				-1	
	V _{CE} = -50 V	BD 712					
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = -5 V I _C = 0	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}			-1	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = -4 A I _B = -0,4 A	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *			-1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	V _{CE} = -4 V I _C = -4 A	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *			-1,5	V
Knee voltage <i>Tension coude</i>	I _C = -3 A I _B = **	All types <i>Tous types</i>	V _{CEK} *	-0,4			V

** Value for which I_C = -3,3 A at V_{CE} = -2 V

Valeur à laquelle I_C = -3,3 A à V_{CE} = -2 V

* Pulsed

Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 1,5%

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -0,5\text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	h21E*	40		400	
	$V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -2\text{ A}$	BD 706 BD 708 BD 710		30			
	$V_{CE} = -4\text{ V}$ $I_C = -4\text{ A}$	BD 706		20		150	
		BD 708		15		150	
		BD 710		15		150	
	$V_{CE} = -4\text{ V}$ $I_C = -10\text{ A}$	BD 712		15		150	
		BD 706		5			
		BD 708		5			
BD 710			8				
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -3\text{ V}$ $I_C = -300\text{ mA}$ $f = 1\text{ MHz}$	All types <i>Tous types</i>	f _T	3			MHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,67	°C/W
--	--------------------------------	----------------------	--	--	------	------



NPN SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL-BASE
TRANSISTORS SILICIUM NPN BASE-ÉPITAXIÉE

BD 905-BD 907
BD 909-BD 911

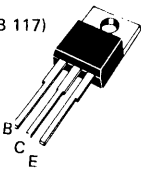
Compl. of BD 906, BD 908, BD 910, BD 912

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

	45 V	BD 905
V_{CEO}	60 V	BD 907
	80 V	BD 909
	100 V	BD 911
I_C	15 A	
P_{tot}	90 W	

Case
Boîtier TO 220 AB (CB 117)

Weight
Masse 2,5 g



Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BD 905	BD 907	BD 909	BD 911	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	15	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	5	5	5	5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25\text{ °C}$	P_{tot}	90	90	90	90	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max		
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,1 \text{ A}$ $I_B = 0$	BD 905	V_{CE0sus}^*	45		V	
		BD 907		60			
		BD 909		80			
		BD 911		100			
Collector-base cut- off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 45 \text{ V}$	BD 905	I_{CBO}			0,5	
	$V_{CB} = 45 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					5	
	$V_{CB} = 60 \text{ V}$	BD 907				0,5	
	$V_{CB} = 60 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					5	
	$V_{CB} = 80 \text{ V}$	BD 909				0,5	
	$V_{CB} = 80 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					5	
	$V_{CB} = 100 \text{ V}$	BD 911				0,5	
	$V_{CB} = 100 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					5	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30 \text{ V}$	BD 905 BD 907	I_{CEO}			1	
	$V_{CE} = 40 \text{ V}$	BD 909				1	
	$V_{CE} = 50 \text{ V}$	BD 911				1	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0$	All types <i>Tous types</i>	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 5 \text{ A}$ $I_B = 0,5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{CEsat}^*			1	V
	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_B = 2,5 \text{ A}$					3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_B = 2,5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{BEsat}^*			2,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 \text{ V}$ $I_C = 5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{BE}^*			1,5	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 1,5\%$

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	VCE = 4 V IC = 0,5 A	All types <i>Tous types</i>	h21E*	40		250	
	VCE = 4 V IC = 5 A			15		150	
	VCE = 4 V IC = 10 A			5			
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	VCE = 4 V IC = 0,5 A f = 1 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T	3			MHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,4	°C/W
--	--------------------------------	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 1,5%



PNP SILICON TRANSISTORS EPITAXIAL-BASE
 TRANSISTORS SILICIUM PNP BASE-ÉPITAXIÉE

BD 906-BD 908
 BD 910-BD 912

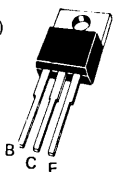
Compl. of BD 905, BD 907, BD 909, BD 911.

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CEO}	- 45 V	BD 906
	- 60 V	BD 908
	- 80 V	BD 910
	- 100 V	BD 912
I_C	-15 A	
P_{tot}	90 W	

Case
Boitier TO 220 AB (CB 117)

Weight
Masse 2,5 g



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BD 906	BD 908	BD 910	BD 912	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	- 45	- 60	- 80	-100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-45	-60	-80	-100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-5	-5	-5	-5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-15	-15	-15	-15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-5	-5	-5	-5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25\text{ °C}$	P_{tot}	90	90	90	90	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTERISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max		
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = -0,1 A I _B = 0	BD 906	V _{CE0sus} *	-45			V
		BD 908		-60			
		BD 910		-80			
		BD 912		-100			
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = -45 V	BD 906	I _{CBO}			-0,5	mA
	V _{CB} = -45 V T _{case} = 150 °C					-5	
	V _{CB} = -60 V	BD 908				-0,5	
	V _{CB} = -60 V T _{case} = 150 °C					-5	
	V _{CB} = -80 V	BD 910				-0,5	
	V _{CB} = -80 V T _{case} = 150 °C					-5	
	V _{CB} = -100 V	BD 912				-0,5	
	V _{CB} = -100 V T _{case} = 150 °C					-5	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -30 V	BD 906 BD 908	I _{CEO}			-1	mA
	V _{CE} = -40 V	BD 910				-1	
	V _{CE} = -50 V	BD 912				-1	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = -5 V I _C = 0	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}			-1	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = -5 A I _B = -0,5 A	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *			-1	V
	I _C = -10 A I _B = -2,5 A					-3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = -10 A I _B = -2,5 A	All types <i>Tous types</i>	V _{BEsat} *			-2,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	V _{CE} = -4 V I _C = -5 A	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *			-1,5	V

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 1,5%

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		T _{case} 25 °C		(Unless otherwise stated) (Sauf indications contraires)		
		Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max
Static forward current transfer ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	V _{CE} = -4 V I _C = -0,5 A	All types Tous types	h _{21E} *	40		250
	V _{CE} = -4 V I _C = -5 A			15		150
	V _{CE} = -4 V I _C = -10 A			5		
Transition frequency Fréquence de transition	V _{CE} = -4 V I _C = -0,5 A f = 1 MHz	All types Tous types	f _T	3		MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance Résistance thermique jonction-boîtier	All types Tous types	R _{th(j-c)}			1,4	°C/W
---	-------------------------	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 1,5%



Compl. of 2N 3054

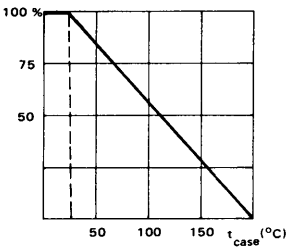
*Preferred device
Dispositif recommandé

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- Medium current switching
Commutation courant moyen

V_{CEO}	-55 V	
I_C	-4 A	
P_{tot}	29 W	
<hr/>		
$R_{th(j-c)}$	6°C/W	max.
$h_{21E}(0,5A)_{25}$	100	
f_T	4 MHz	min.

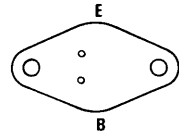
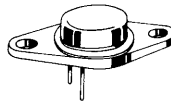
Dissipation derating

Variation de dissipation



Case TO-66 – See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages

Bottom view
Vue de dessous



Weight : 6,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CBO}	-90	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-55	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	-60	V
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	$V_{BE} = +1,5 V$	V_{CEX}	-90	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>		P_{tot}	29	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	°C
	max		+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -90 V$ $V_{BE} = +1,5 V$	I_{CEX}			-1	mA
	$V_{CE} = -30 V$ $V_{BE} = +1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				-5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$			-55	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$	$V_{CER(sus)}^*$			-60	V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = -1 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}^*$			-7	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$	h_{21E}^*		25	100	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -0,5 A$ $I_B = -0,05 A$	V_{CEsat}^*			-1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$	V_{BE}^*			-1,7	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for large signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour grands signaux)

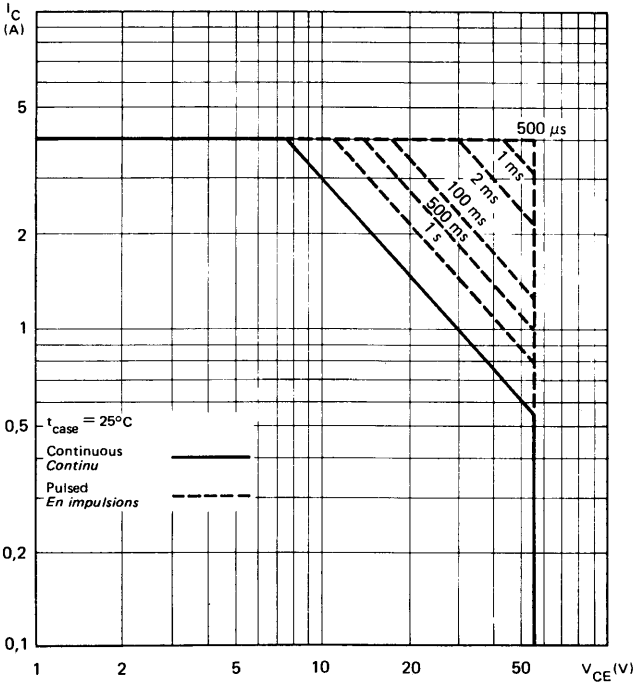
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -10 V$ $I_C = -0,2 A$ $f = 1 MHz$	f_T		4		MHz
--	---	-------	--	---	--	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

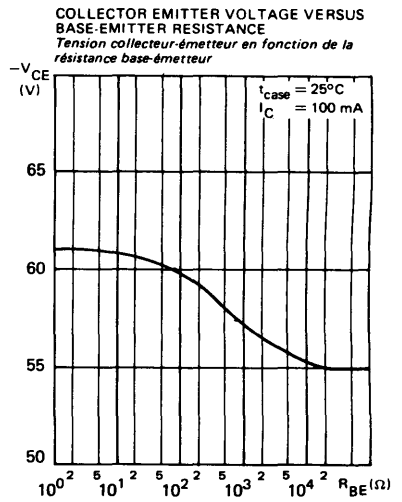
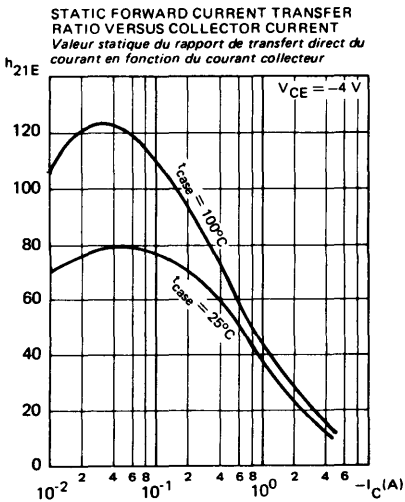
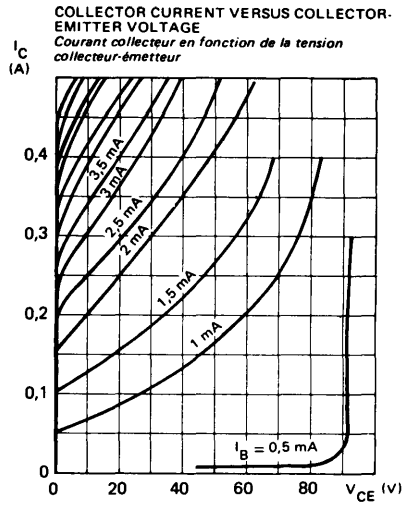
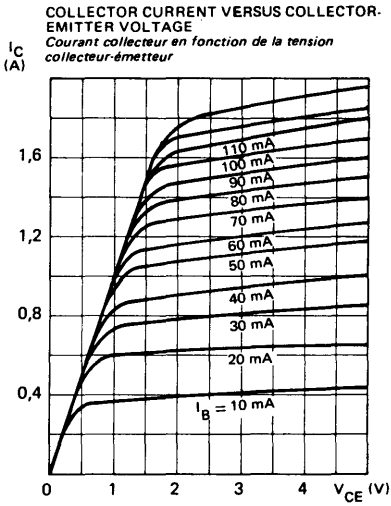
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		6		$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	--	---	--	---------------

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

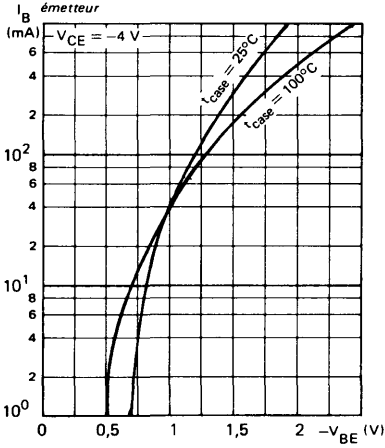


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

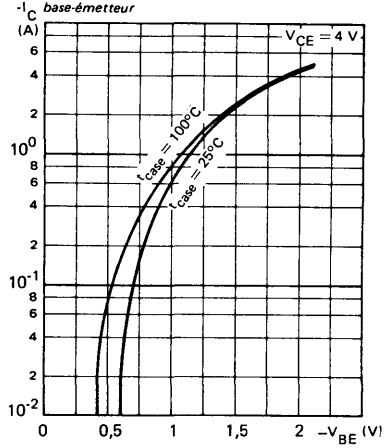


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

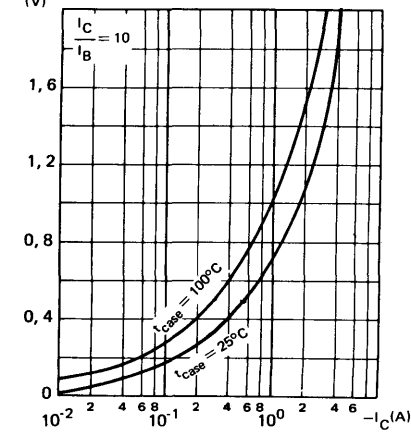
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



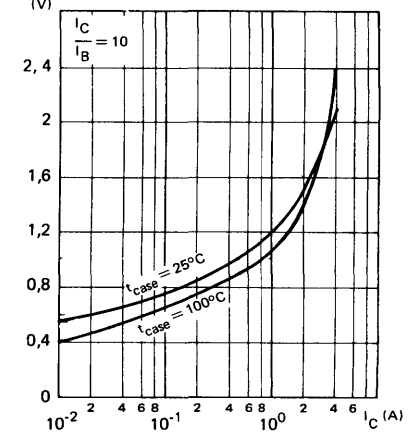
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



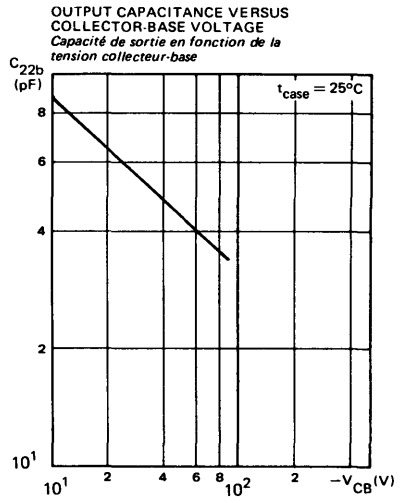
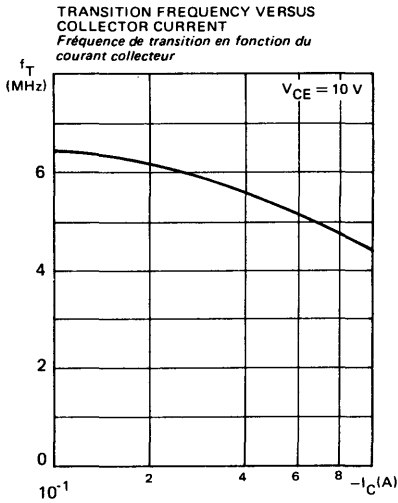
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



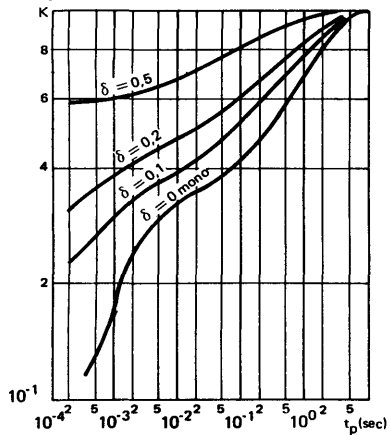
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



Compl. of 2N 3441

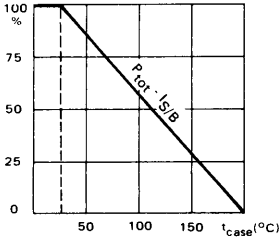
* Preferred device
Dispositif recommandé

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance

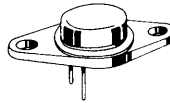
V_{CE0}	-140 V	
I_C	-3A	
P_{tot}	25 W	
$R_{th(j-c)}$	7°C/W	max.
$h_{21E}(0,5 A)$	20 - 80	
f_T	0,8 MHz	min.

Dissipation derating

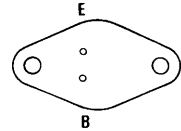
Variation de dissipation



Case TO-66 - See outline drawing CB-72 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-72 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous



Weight : 6,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	-160	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	-140	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	-150	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = 1,5 V$	V_{CEX}	-160	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	-7	V
Collector current Courant collecteur		I_C	-3	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	$t_p = 1 s$	I_{CM}	-4	A
Base current Courant base		I_B	-2	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	25	W
Junction temperature Température de jonction	max.	t_j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min.	t_{stg}	-65	°C
	max.		+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -140 V$ $V_{BE} = 1,5 V$	I_{CEX}				-1	mA
	$V_{CE} = -140 V$ $V_{BE} = 1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					-5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}				-1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO} *$				-140	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $R_{BE} = 100 \Omega$	$V_{(BR)CER} *$				-150	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $V_{BE} = 1,5 V$	$V_{(BR)CEX} *$				-160	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$	$h_{21E} *$				20	80
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -0,5 A$ $I_B = -0,05 A$	V_{CEsat}				-1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -0,5 A$	V_{BE}				-1,7	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

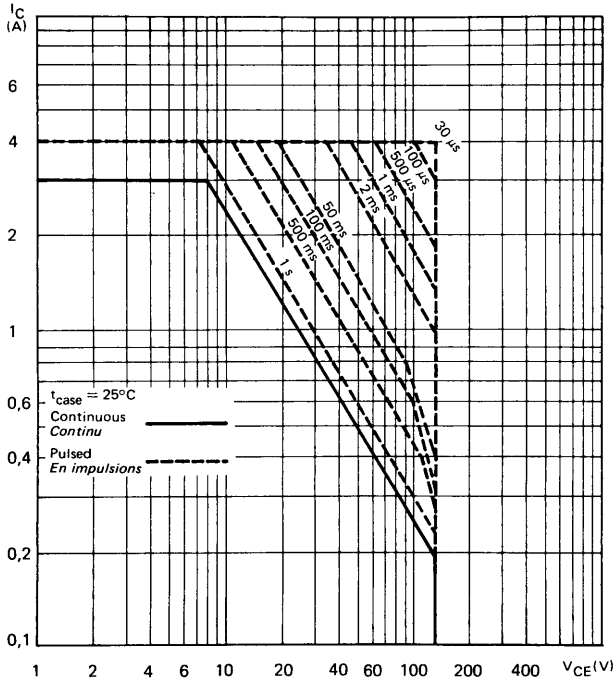
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = -10 V$ $I_C = -0,2 A$ $f = 1 MHz$	f_T				4	MHz
--	---	-------	--	--	--	---	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

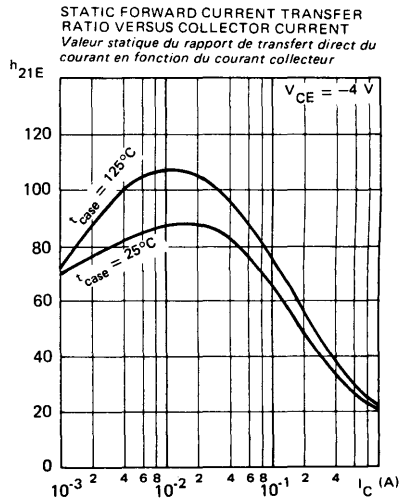
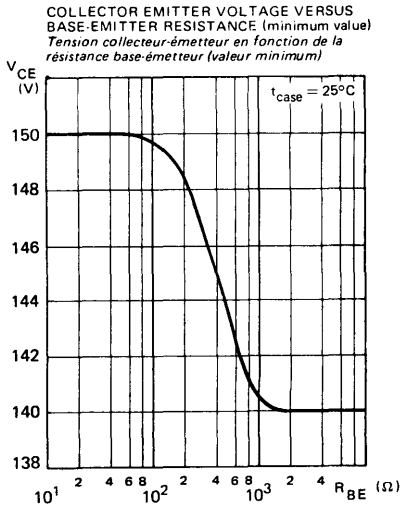
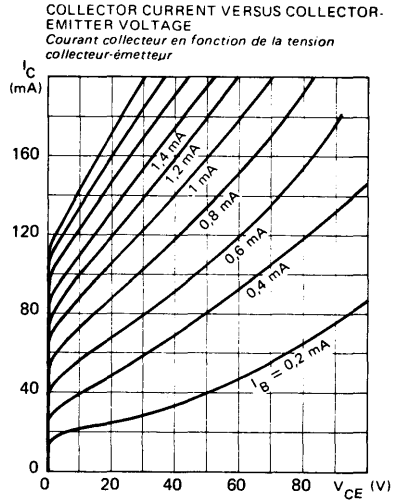
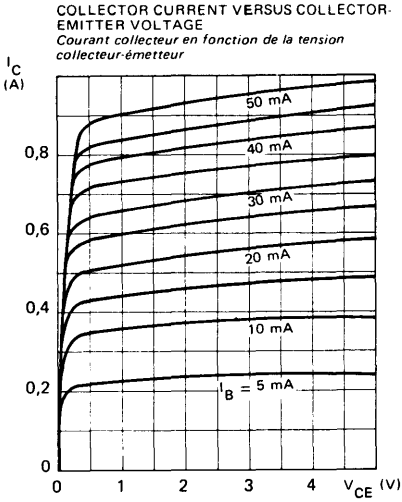
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$				7	$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	--	--	--	---	---------------

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

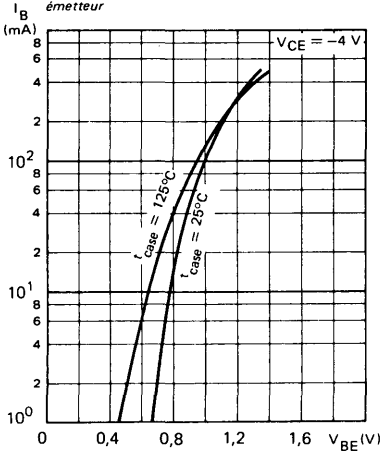


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

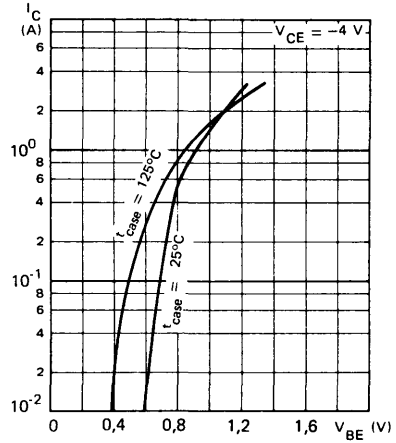


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

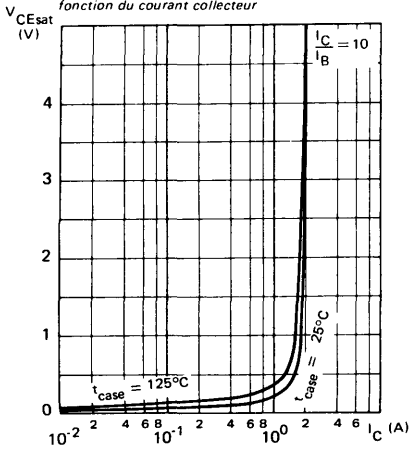
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



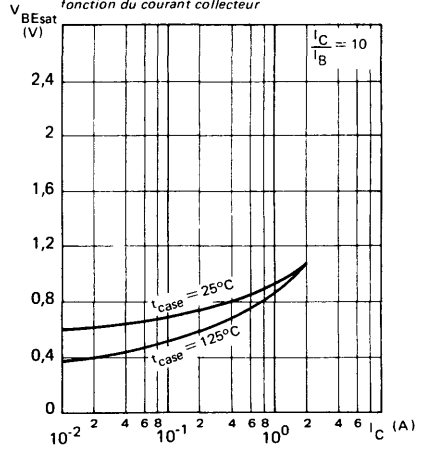
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

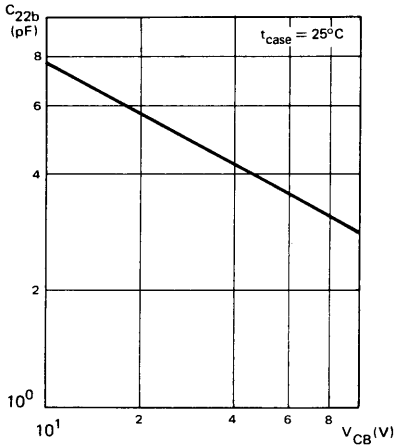


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

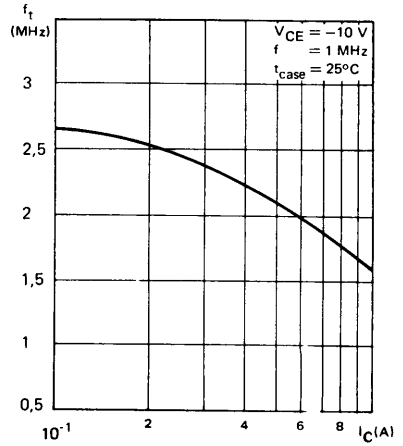


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

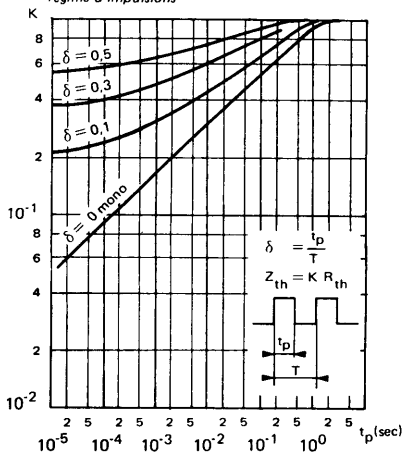
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

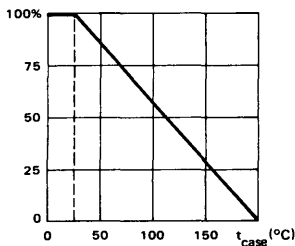


Compl. of 2N 3055

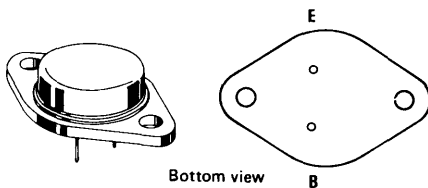
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current switching
Commutation fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique

V_{CEO}	-60 V	
I_C	-15 A	
P_{tot}	117 W	
$R_{th(j-c)}$	1,5°C/W	max.
$h_{21E(4 A)}$	20 - 70	
f_T	4 MHz	min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		BDX 18	BDX 18 N		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	-100	-70	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-60	-60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	-70	-65	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = +1,5 V$	V_{CEX}	-90	-70	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-7	-7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-15	-15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-7	-7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	117	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	Conditions
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = -90\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$	I_{CEX}	BDX 18			-5	mA
	$V_{\text{CE}} = -60\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$		BDX 18			-10	mA
	$V_{\text{CE}} = -70\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$		BDX 18 N			-5	mA
	$V_{\text{CE}} = -60\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 150^{\circ}\text{C}$		BDX 18 N			-10	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = -7\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}				-5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{\text{CEO(sus)}}^*$	BDX 18			-60	V
	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDX 18 N			-60	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = -200\text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$	$V_{\text{CER(sus)}}^*$	BDX 18			-70	V
	$I_{\text{C}} = -200\text{ mA}$ $R_{\text{BE}} = 100\ \Omega$		BDX 18 N			-65	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = -100\text{ mA}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$	$V_{\text{CEX(sus)}}^*$	BDX 18			-90	V
	$I_{\text{C}} = -100\text{ mA}$ $V_{\text{BE}} = +1,5\text{ V}$		BDX 18 N			-70	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = -4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = -4\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$				20	70
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = -4\text{ A}$ $I_{\text{B}} = -0,4\text{ A}$	V_{CEsat}^*				-1,1	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = -4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = -4\text{ A}$	V_{BE}^*				-1,8	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min. Typ. Max.	
Transition frequency Fréquence de transition	$V_{\text{CE}} = -10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = -1\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_{T}		4	MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance Résistance thermique (jonction-boîtier)		$R_{\text{th(j-c)}}$		1,5	$^{\circ}\text{C/W}$
---	--	----------------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

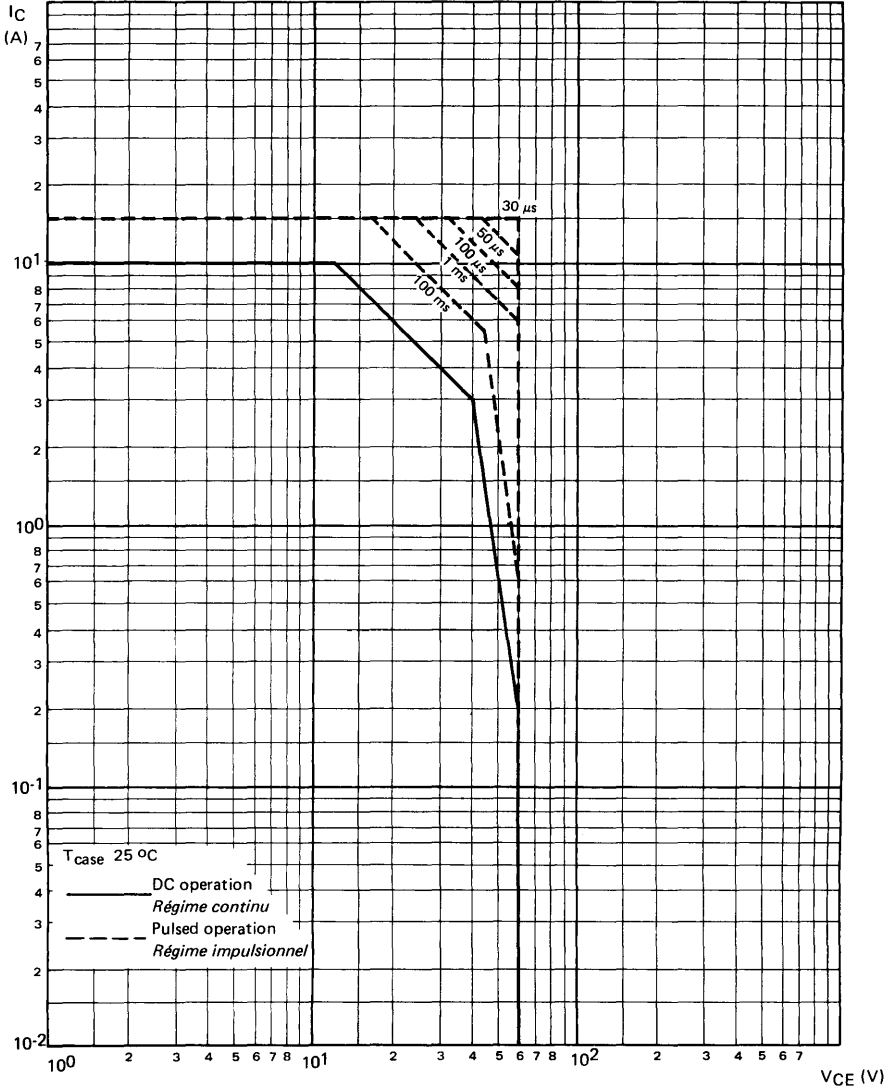
"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

"off" : 1 minute (48 → 0 W)

$t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C max}$

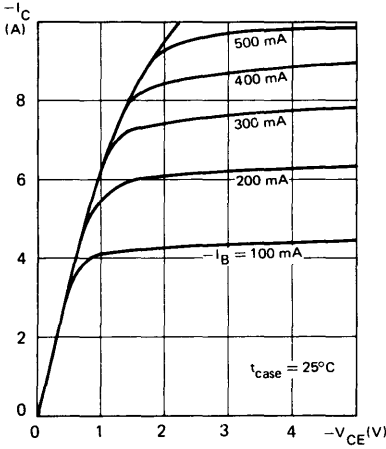
$\Delta t_{\text{case}} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

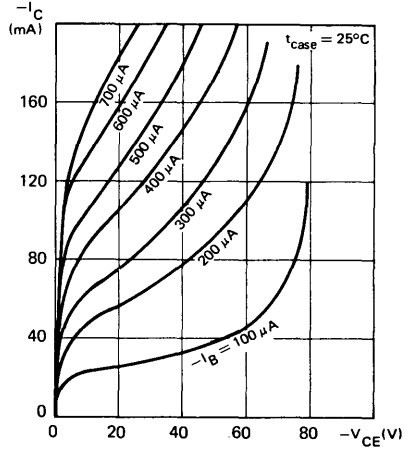


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

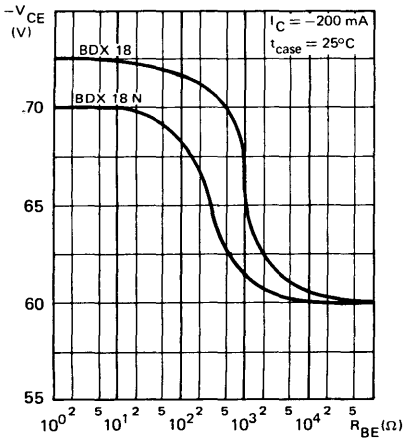
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



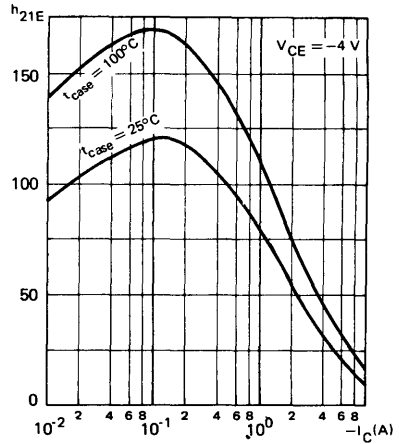
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

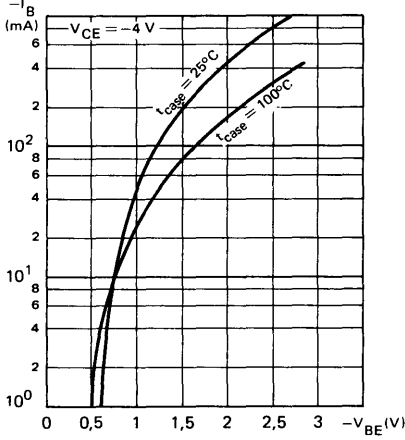


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

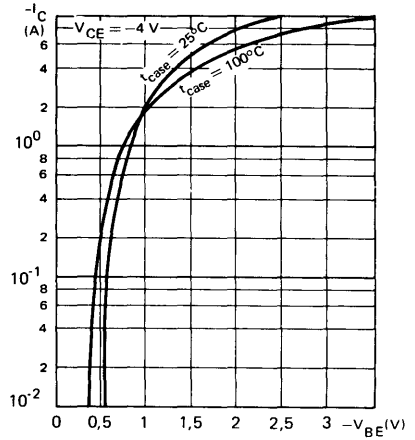


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

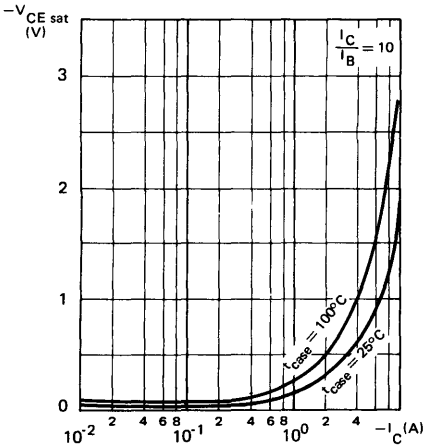
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



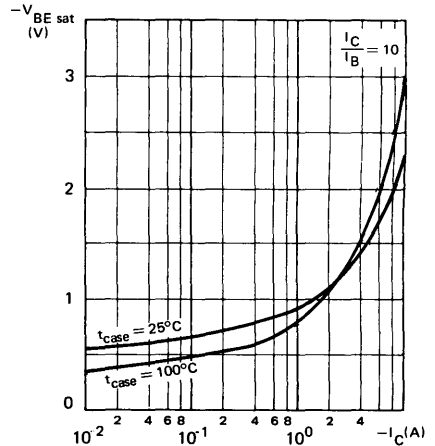
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

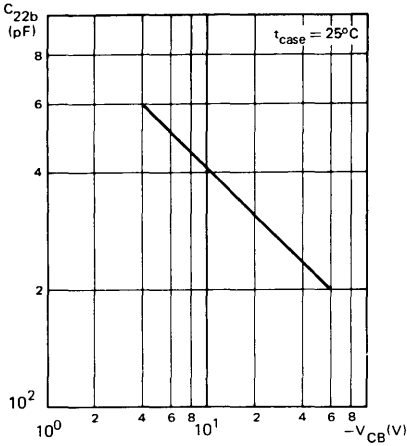


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

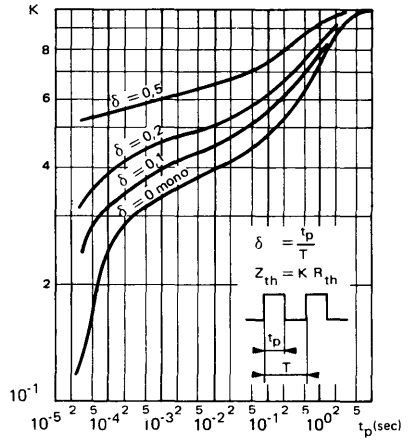


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



TRANSIENT THERMAL-RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*



NOTES



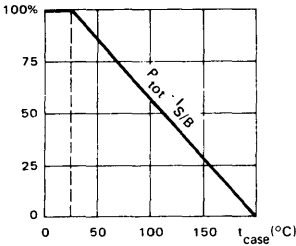
Compl. 2N 3442

* Preferred device
Dispositif recommandé

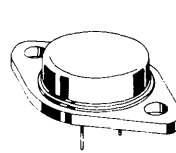
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current fast switching
Commutation rapide fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôle en fatigue thermique

V_{CE0}	-140 V	
I_C	-10 A	
P_{tot}	117 W	
$R_{th(j-c)}$	1,5 °C/W	max
h_{21E} (3 A)	20 - 70	
f_T	0,8 MHz	min

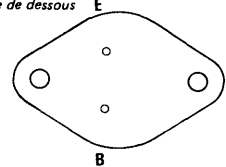
Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	-160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	-140	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 1,5 V$	V_{CEX}	-160	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>		P_{tot}	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	°C
	max		+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = -140 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}			-1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -140 V$ $V_{BE} = 1,5 V$	I_{CEX}			-1	mA
	$V_{CE} = -140 V$ $V_{BE} = 1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				-10	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			-5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -200 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$			-140	V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = -100 mA$ $V_{BE} = +1,5 V$	$V_{CEX(sus)}^*$			-160	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$	h_{21E}^*		20	70	
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = 10 A$			10		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -3 A$ $I_B = -0,3 A$	V_{CEsat}^*			-1	V
	$I_C = -10 A$ $I_B = -2 A$				-5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -3 A$	V_{BE}^*			-1,7	V
	$V_{CE} = -4 V$ $I_C = -10 A$				-5,7	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = -10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = -1\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_{T}		4	MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$		1,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

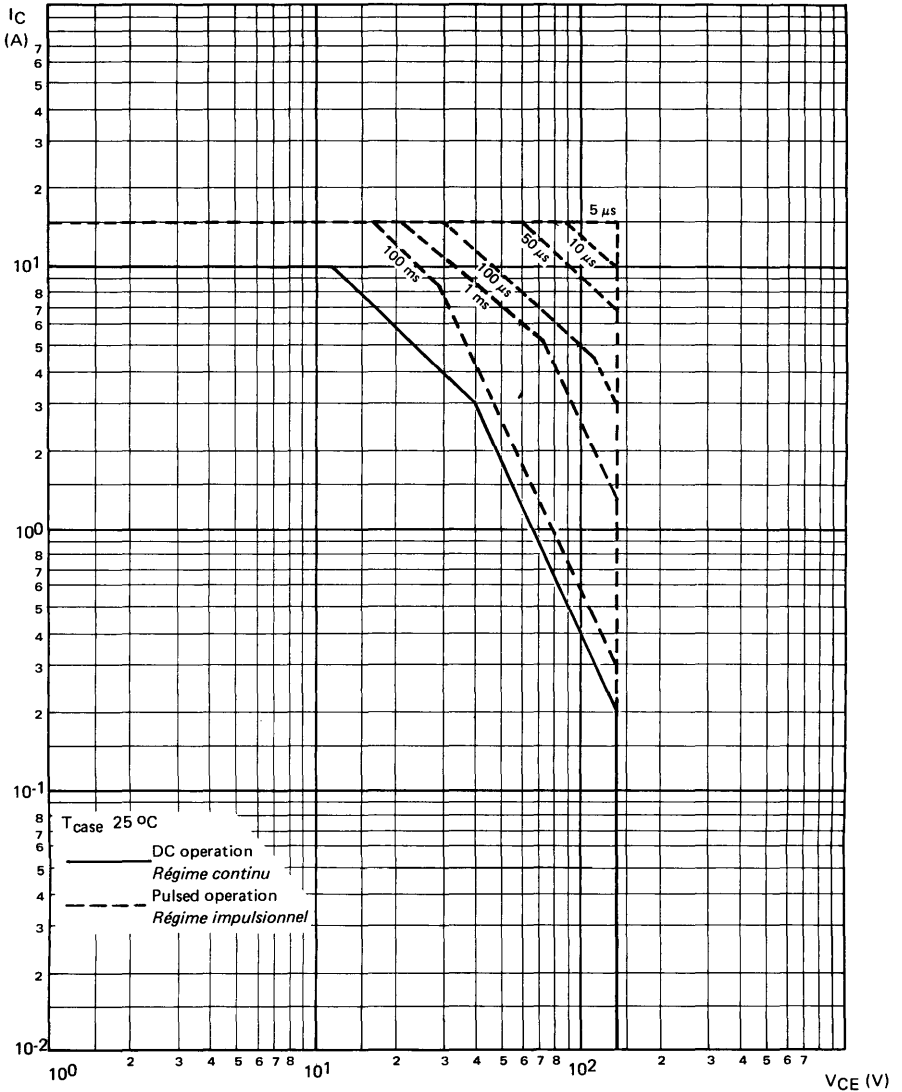
"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

"off" : 1 minute (48 → 0 W)

$t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C max}$

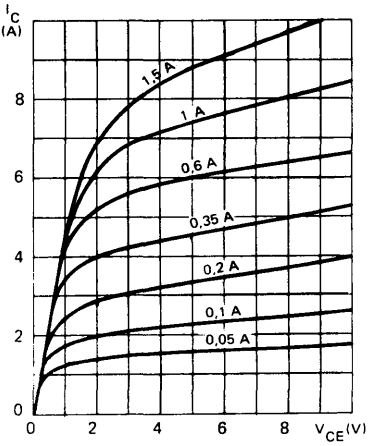
$\Delta t_{\text{case}} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

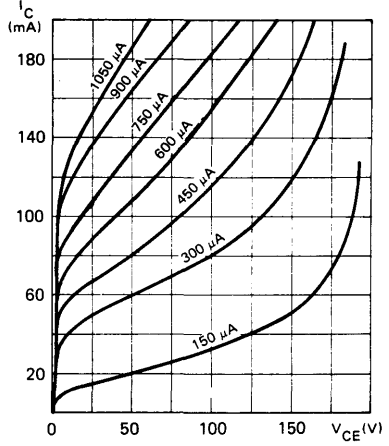


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

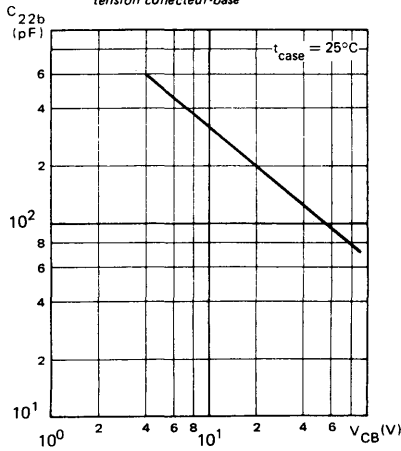
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

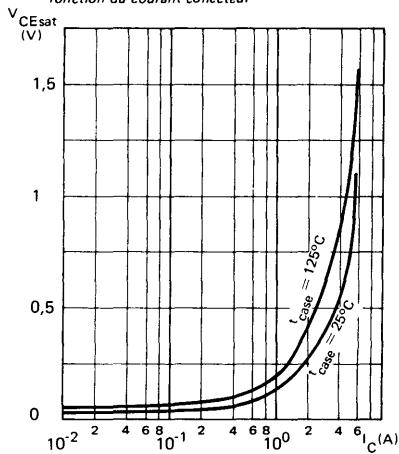


OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR-BASE VOLTAGE
Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur-base

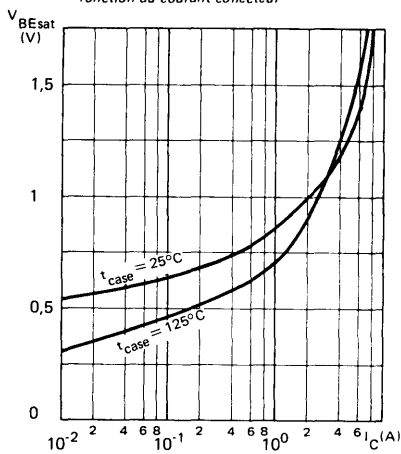


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

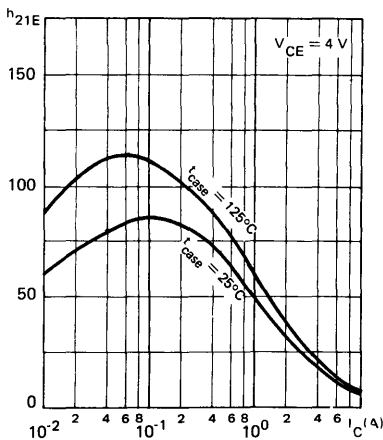
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*

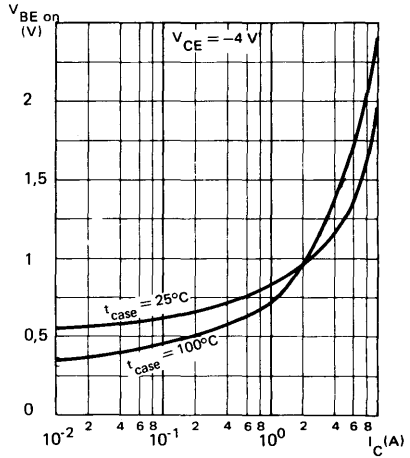
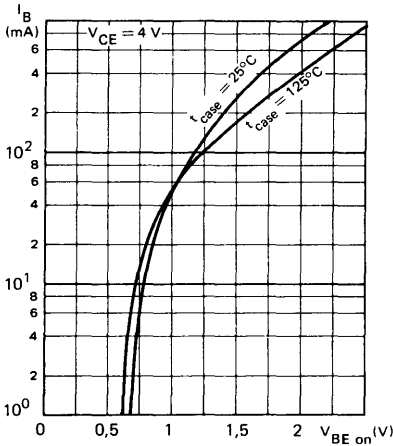


**STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*

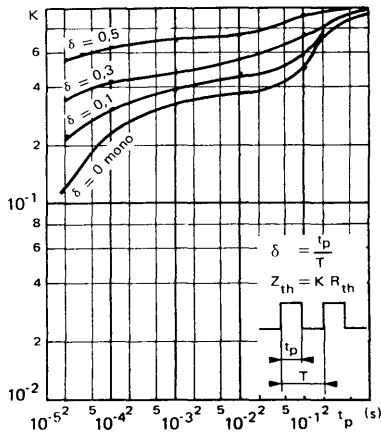


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



NOTES

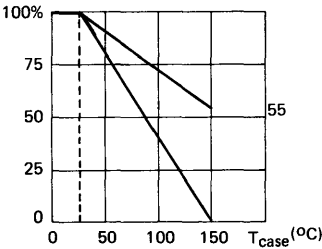


APPLICATIONS

- Power switching
- Commutation de puissance
- Hammer drivers
- Commande de marteau d'imprimante
- Series and shunt regulators
- Régulateurs série et parallèle
- Audio amplifiers
- Amplificateurs de son

V _{CEO} sus	45 V BDX 33
	60 V BDX 33 A
	80 V BDX 33 B
	100V BDX 33 C
I _C	10 A
P _{tot}	70 W
R _{th(j-c)}	1,78 °C/W max
h _{21E} (4 A)	750 min { BDX 33 BDX 33 A
h _{21E} (3 A)	750 min { BDX 33 B BDX 33 C

Maximum power dissipation and I_S/B
Dissipation de puissance maximale et de I_S/B



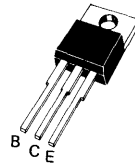
Plastic case
Boîtier plastique

TO 220 AB

See outline drawing CB 117 on last pages
Voir dessin coté CB 117 dernières pages

Weight 2 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

		BDX 33	BDX 33 A	BDX 33 B	BDX 33 C	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V _{CBO}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω V _{CER} sus	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{CEO} sus	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = - 1,5 V V _{CES} sus	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V _{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	10	10	10	10	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B	0,25	0,25	0,25	0,25	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} ≤ 25 °C P _{tot}	70	70	70	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max t _j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min T _{stg}	- 65	- 65	- 65	- 65	°C
	max	+ 150	+ 150	+ 150	+ 150	

STATIC CHARACTERISTICS

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTERISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	ICEO	$V_{CE} = 20\text{ V}$ $I_B = 0$	BDX 33			0,5
		$V_{CE} = 20\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				10
		$V_{CE} = 30\text{ V}$ $I_B = 0$	BDX 33 A			0,5
		$V_{CE} = 30\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				10
		$V_{CE} = 40\text{ V}$ $I_B = 0$	BDX 33 B			0,5
		$V_{CE} = 40\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				10
		$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$	BDX 33 C			0,5
		$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				10
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	ICBO	$V_{CB} = 45\text{ V}$ $I_E = 0$	BDX 33			1
		$V_{CB} = 45\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				5
		$V_{CB} = 60\text{ V}$ $I_E = 0$	BDX 33 A			1
		$V_{CB} = 60\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				5
		$V_{CB} = 80\text{ V}$ $I_E = 0$	BDX 33 B			1
		$V_{CB} = 80\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				5
		$V_{CB} = 100\text{ V}$ $I_E = 0$	BDX 33 C			1
		$V_{CB} = 100\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				5

STATIC CHARACTERISTICS (following)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES (suite)

 $T_{\text{case}} 25^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max		
Emitter-base cut-off current Courant résiduel émetteur-base	$V_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}	All types Tous types			10	mA
Collector-emitter breakdown voltage Tension de claquage collecteur-émetteur	$I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0$	V_{CE0sus}^*	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C	45 60 80 100			V
Collector-emitter breakdown voltage Tension de claquage collecteur-émetteur	$I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$ $R_{\text{BE}} = 100 \Omega$	V_{CEr}^*	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C	45 60 80 100			V
Collector-emitter breakdown voltage Tension de claquage collecteur-émetteur	$V_{\text{BE}} = -1,5 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,1 \text{ A}$	V_{CEX}^*	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C	45 60 80 100			V
Static forward current transfer ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	$V_{\text{CE}} = 3 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 3 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C	750 750			
Base-emitter voltage Tension base-émetteur	$V_{\text{CE}} = 3 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 3 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$	V_{BE}^*	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C			2,5 2,5	V
Collector-emitter saturation voltage Tension de saturation collecteur-émetteur	$I_{\text{C}} = 4 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,008 \text{ A}$ $I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,006 \text{ A}$	V_{CEsat}^*	BDX 33 BDX 33 A BDX 33 B BDX 33 C			2,5 2,5	V
DC forward voltage Tension directe	$I_{\text{F}} = 8 \text{ A}$	V_{F}	All types Tous types			4	V

* Pulsed
Impulsions $t_{\text{p}} = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 1,8 \%$

STATIC CHARACTERISTICS (following)
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES (suite)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Second brekdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 25 V t _p = 0,5 s	IS/B	All types <i>Tous types</i>	2,8		A
	V _{CE} = 36 V t _p = 0,5 s		All types <i>Tous types</i>	1		

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

T_{case} 25 °C

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

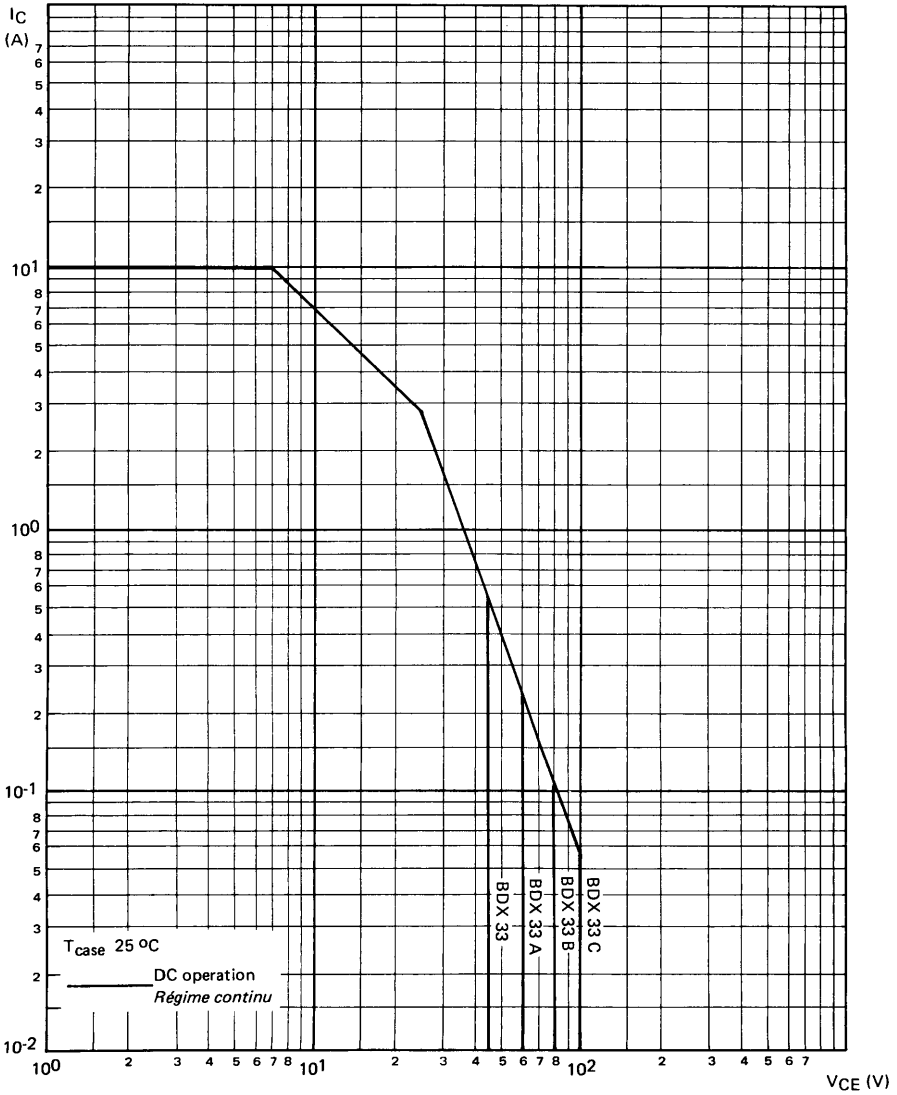
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 1 A f = 1 kHz	h _{21e}	All types <i>Tous types</i>	1000			
	V _{CE} = 5 V I _C = 1 A f = 1 MHz		All types <i>Tous types</i>	20			

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		R _{th(j-c)}	All types <i>Tous types</i>			1,78	°C/W
--	--	----------------------	--------------------------------	--	--	------	------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



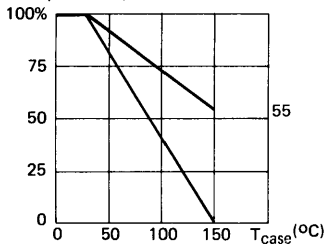
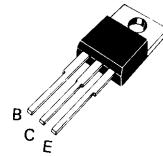


APPLICATIONS

- Power switching
- *Commutation de puissance*
- Hammer drivers
- *Commande de marteau d'imprimante*
- Series and shunt regulators
- *Régulateurs série et parallèle*
- Audio amplifiers
- *Amplificateurs de son*

Maximum power dissipation and IS/B

Dissipation de puissance maximale et de IS/B

Plastic case
Boîtier plastique TO 220 ABSee outline drawing CB 117 on last pages
*Voir dessin coté CB 117 dernières pages*Weight 2 g
*Masse*Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

 $T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

		BDX 34	BDX 34 A	BDX 34 B	BDX 34 C		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	-45	-60	-80	-100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CERsus}	-45	-60	-80	-100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEOsus}	-45	-60	-80	-100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\ \text{V}$	V_{CEXsus}	-45	-60	-80	-100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	-5	-5	-5	-5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	-10	-10	-10	-10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	P_{tot}	70	70	70	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	150	150	$^{\circ}\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	-65 +150	-65 +150	-65 +150	-65 +150	$^{\circ}\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max		
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -20\text{ V}$ $I_B = 0$	I _{CEO}	BDX 34			-0,5	mA
	$V_{CE} = -20\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-10	
	$V_{CE} = -30\text{ V}$ $I_B = 0$		BDX 34 A			-0,5	
	$V_{CE} = -30\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-10	
	$V_{CE} = -40\text{ V}$ $I_B = 0$		BDX 34 B			-0,5	
	$V_{CE} = -40\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-10	
	$V_{CE} = -50\text{ V}$ $I_B = 0$		BDX 34 C			-0,5	
	$V_{CE} = -50\text{ V}$ $I_B = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-10	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = -45\text{ V}$ $I_E = 0$	I _{CBO}	BDX 34			-1	mA
	$V_{CB} = -45\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-5	
	$V_{CB} = -60\text{ V}$ $I_E = 0$		BDX 34 A			-1	
	$V_{CB} = -60\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-5	
	$V_{CB} = -80\text{ V}$ $I_E = 0$		BDX 34 B			-1	
	$V_{CB} = -80\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-5	
	$V_{CB} = -100\text{ V}$ $I_E = 0$		BDX 34 C			-1	
	$V_{CB} = -100\text{ V}$ $I_E = 0$ $T_{case} = 100\text{ °C}$					-5	

STATIC CHARACTERISTICS (following)

 $T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES (suite)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}	All types <i>Tous types</i>			-10	mA
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$I_C = -0,1\text{ A}$ $I_B = 0$	V_{CE0sus}^*	BDX 34	-45			V
			BDX 34 A	-60			
			BDX 34 B	-80			
			BDX 34 C	-100			
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$I_C = -0,1\text{ A}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CERsus}^*	BDX 34	-45			V
			BDX 34 A	-60			
			BDX 34 B	-80			
			BDX 34 C	-100			
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 1,5\text{ V}$ $I_C = -0,1\text{ A}$	V_{CEXsus}^*	BDX 34	-45			V
			BDX 34 A	-60			
			BDX 34 B	-80			
			BDX 34 C	-100			
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -3\text{ V}$ $I_C = -4\text{ A}$	h_{21E}^*	BDX 34 BDX 34 A	750			
	$V_{CE} = -3\text{ V}$ $I_C = -3\text{ A}$		BDX 34 B BDX 34 C	750			
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -3\text{ V}$ $I_C = -4\text{ A}$	V_{BE}^*	BDX 34 BDX 34 A			-2,5	V
	$V_{CE} = -3\text{ V}$ $I_C = -3\text{ A}$		BDX 34 B BDX 34 C			-2,5	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -4\text{ A}$ $I_B = -0,008\text{ A}$	V_{CEsat}^*	BDX 34 BDX 34 A			-2,5	V
	$I_C = -3\text{ A}$ $I_B = -0,006\text{ A}$		BDX 34 B BDX 34 C			-2,5	
DC forward voltage <i>Tension directe</i>	$I_F = 8\text{ A}$	V_F	All types <i>Tous types</i>			4	V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 1,8\%$

STATIC CHARACTERISTICS (following)

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES (suite)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = -20\text{ V}$ $t_p = 0,5\text{ s}$	IS/B	All types <i>Tous types</i>	-3,5		A
	$V_{CE} = -33\text{ V}$ $t_p = 0,5\text{ s}$			-1		

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

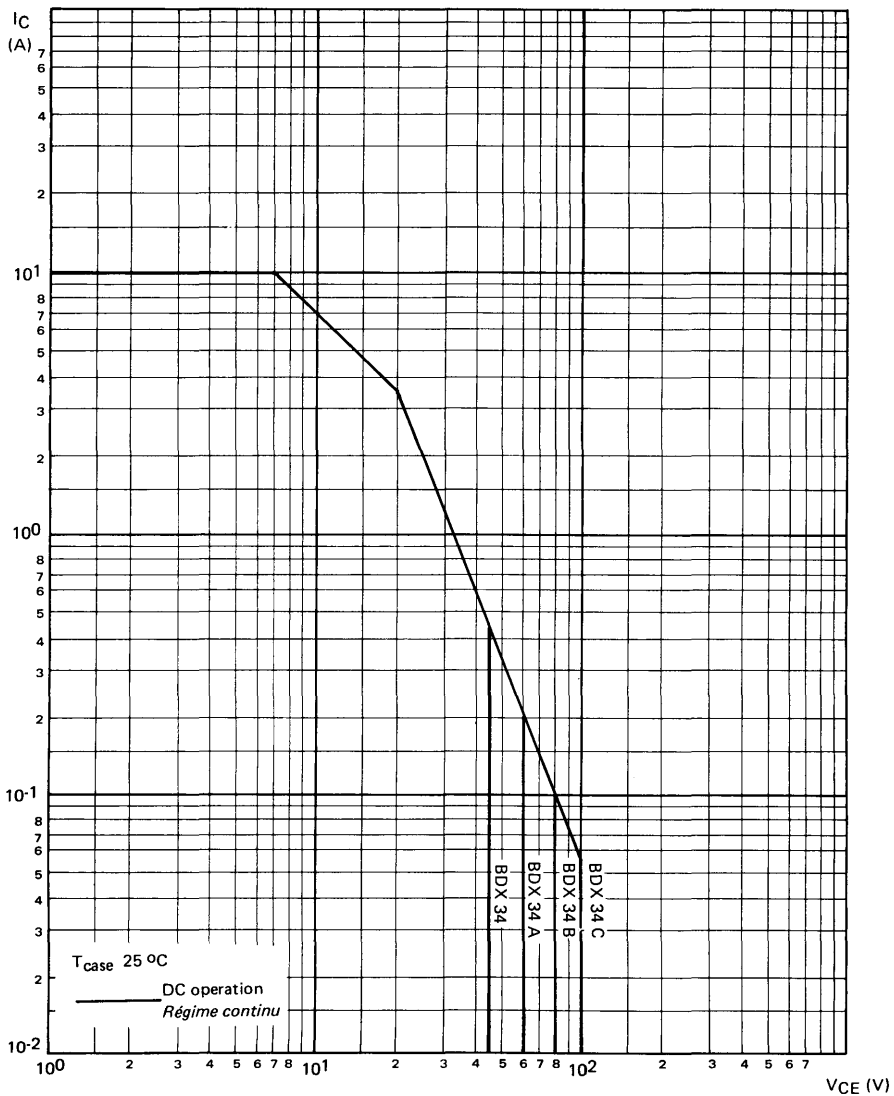
Forward current transfer ratio <i>Rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -5\text{ V}$ $I_C = -1\text{ A}$ $f = 1\text{ kHz}$	h _{21e}	All types <i>Tous types</i>	1000		
	$V_{CE} = -5\text{ V}$ $I_C = -1\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$			20		

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	All types <i>Tous types</i>			1,78	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--------------------------------	--	--	------	----------------------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE





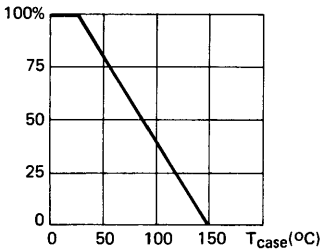
Preliminary data
Notice préliminaire

APPLICATIONS

- Hammer drivers
- Commande de marteau d'imprimante
- Audio amplifiers
- Amplificateurs de son
- Other medium power linear and switching applications
- Autres applications en commutation et en linéaire de moyenne puissance

V_{CEO}	45 V BDX 53
	60 V BDX 53 A
	80 V BDX 53 B
	100 V BDX 53 C
I_C	8 A
P_{tot}	60 W
R_{th(j-c)}	2,08 °C/W
t_{21E} (3 A)	750 min

Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale

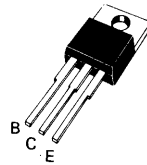


Plastic case **TO 220 AB**
Boîtier plastique

See outline drawing CB 117 on last pages
Voir dessin coté CB 117 dernières pages

Weight 2 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

		BDX 53	BDX 53 A	BDX 53 B	BDX 53 C	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V _{CBO}	45	60	80	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{CEO}	45	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V _{EBO}	5	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	8	8	8	8	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	I _{CM}	12	12	12	12	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B	0,2	0,2	0,2	0,2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P _{tot}	60	60	60	60	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t _j	150	150	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	T _{stg}	- 55 + 150	- 55 + 150	- 55 + 150	- 55 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

 $T_{\text{case}} 25^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max		
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 22 \text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}	BDX 53			500	μA
	$V_{\text{CE}} = 30 \text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDX 53 A			500	
	$V_{\text{CE}} = 40 \text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDX 53 B			500	
	$V_{\text{CE}} = 50 \text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$		BDX 53 C			500	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{\text{CB}} = 45 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$	I_{CBO}	BDX 53			200	μA
	$V_{\text{CB}} = 60 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$		BDX 53 A			200	
	$V_{\text{CB}} = 80 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$		BDX 53 B			200	
	$V_{\text{CB}} = 100 \text{ V}$ $I_{\text{E}} = 0$		BDX 53 C			200	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 5 \text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}	All types <i>Tous types</i>			2	mA
Collecteur-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 100 \text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	V_{CEOsus}^*	BDX 53	45			V
			BDX 53 A	60			
			BDX 53 B	80			
			BDX 53 C	100			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 12 \text{ mA}$	V_{CEsat}^*	All types <i>Tous types</i>			2	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$ $I_{\text{B}} = 12 \text{ mA}$	V_{BEsat}^*	All types <i>Tous types</i>			2,5	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$I_{\text{C}} = 3 \text{ A}$ $V_{\text{CE}} = 3 \text{ V}$	$h_{21\text{E}}^*$	All types <i>Tous types</i>	750			
Parallel-diode forward voltage <i>Tension directe de la diode en parallèle</i>	$I_{\text{F}} = 3 \text{ A}$	V_{F}	All types <i>Tous types</i>			1,8	V
	$I_{\text{F}} = 8 \text{ A}$					2,5	

* Pulsed

Impulsions $t_{\text{p}} = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 1,5\%$

THERMAL CHARACTERISTICS

 $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boitier)</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$	All types <i>Tous types</i>			2,08	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		$R_{\text{th(j-amb)}}$	All types <i>Tous types</i>			70	$^{\circ}\text{C/W}$

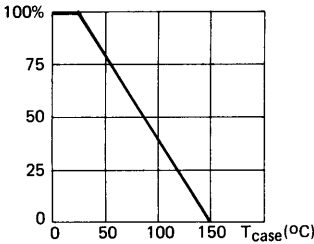


APPLICATIONS

- Hammer drivers
- Commande de marteau d'imprimante
- Audio amplifiers
- Amplificateurs de son
- Other medium power linear and switching applications
- Autres applications en commutation et en linéaire de moyenne puissance

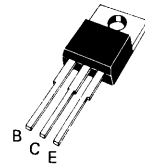
V _{CEO}	- 45 V	BDX 54
	- 60 V	BDX 54 A
	- 80 V	BDX 54 B
	- 100 V	BDX 54 C
I _C	- 8 A	
P _{tot}	60 W	
R _{th(j-c)}	2,08 °C/W	
h _{21E} (3 A)	750 min	

Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale



Plastic case **TO 220 AB** See outline drawing CB 117 on last pages
Boîtier plastique *Voir dessin coté CB 117 dernières pages*

Weight 2 g
Masse



Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATING (LIMITING VALUES)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

(Sauf indications contraires)

		BDX 54	BDX 54 A	BDX 54 B	BDX 54 C	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V _{CBO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{CEO}	- 45	- 60	- 80	- 100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V _{EBO}	- 5	- 5	- 5	- 5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	- 8	- 8	- 8	- 8	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	I _{CM}	- 12	- 12	- 12	- 12	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P _{tot}	60	60	60	60	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	T _j	max 150	max 150	max 150	max 150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	T _{stg}	min - 55 max + 150	min - 55 max + 150	min - 55 max + 150	min - 55 max + 150	°C/W

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max		
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = -22 V I _B = 0	I _{CBO}	BDX 54			-500	μA
	V _{CE} = -30 V I _B = 0		BDX 54 A			-500	
	V _{CE} = -40 V I _B = 0		BDX 54 B			-500	
	V _{CE} = -50 V I _B = 0		BDX 54 C			-500	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = -45 V I _E = 0	I _{CBO}	BDX 54			-200	μA
	V _{CB} = -60 V I _E = 0		BDX 54 A			-200	
	V _{CB} = -80 V I _E = 0		BDX 54 B			-200	
	V _{CB} = -100 V I _E = 0		BDX 54 C			-200	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = -5 V I _C = 0	I _{EBO}	All types <i>Tous types</i>			-2	mA
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	I _C = -100 mA I _B = 0	V _{CEOsus} *	BDX 54	-45			V
			BDX 54 A	-60			
			BDX 54 B	-80			
			BDX 54 C	-100			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = -3 A I _B = -12 mA	V _{CEsat} *	All types <i>Tous types</i>			-2	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = -3 A I _B = -12 mA	V _{BEsat} *	All types <i>Tous types</i>			-2,5	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	I _C = -3 A V _{CE} = -3 V	h _{21E} *	All types <i>Tous types</i>	750			
Parallel-diode forward voltage <i>Tension directe de la diode en parallèle</i>	I _F = +3 A I _F = +8 A	V _F	All types <i>Tous types</i>		+2,5	+1,8	V

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 1,5%

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		R _{th(j-c)} All types <i>Tous types</i>			2,08	°C/W
Junction-ambient thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-ambiante)</i>		R _{th(j-amb)} All types <i>Tous types</i>			70	°C/W



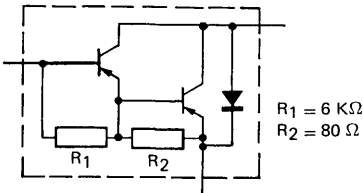
PNP SILICON DARLINGTON TRANSISTORS EPITAXIAL
TRANSISTORS DARLINGTON SILICIUM PNP ÉPITAXIÉ

BDX 62-BDX 62 A
BDX 62 B

Comp. of BDX 63, BDX 63 A, BDX 63 B.

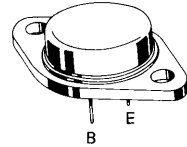
PRELIMINARY DATA
NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CE0}	- 60 V	BDX 62
	- 80 V	BDX 62 A
	- 100 V	BDX 62 B
I_C	- 8 A	
P_{tot}	90 W	



Case TO 3
Boîtier

Weight 14,4 g
Masse



Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BDX 62	BDX 62 A	BDX 62 B	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	- 60	- 80	- 100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	- 60	- 80	- 100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	- 5	- 5	- 5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	- 8	- 8	- 8	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	I_{CM}	- 12	- 12	- 12	A
	$t_p = 100\text{ ms}$				
Base current <i>Courant base</i>	I_B	- 150	- 150	- 150	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P_{tot}	90	90	90	W
	$T_{case}\ 25\ ^\circ\text{C}$				
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t_j	200	200	200	$^\circ\text{C}$
	max				
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	t_{stg}	- 55	- 55	- 55	$^\circ\text{C}$
	min	+ 200	+ 200	+ 200	
	max				

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> See note 1 - Voir note 1	$I_C = -0,1 \text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25 \text{ mH}$	BDX 62 BDX 62 A BDX 62 B	V_{CE0sus}^*	-60 -80 -100			V
Collector-base cut off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CBO} = -60 \text{ V}$	BDX 62	I_{CBO}			-0,2	mA
	$V_{CBO} = -60 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-2	
	$V_{CBO} = -80 \text{ V}$	BDX 62 A				-0,2	
	$V_{CBO} = -80 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-2	
	$V_{CBO} = -100 \text{ V}$	BDX 62 B				-0,2	
	$V_{CBO} = -100 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-2	
Collector-émetteur cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -30 \text{ V}$	BDX 62	I_{CEO}			-0,5	mA
	$V_{CE} = -40 \text{ V}$	BDX 62 A					
	$V_{CE} = -50 \text{ V}$	BDX 62 B					
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -5 \text{ V}$	All types <i>Tous types</i>	I_{EBO}			-5	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -3 \text{ A}$ $I_B = -12 \text{ mA}$	All types <i>Tous types</i>	V_{CEsat}^*			-2	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -3 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{BE}^*			-2,5	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -0,5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	h_{21E}^*		1500		
	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -3 \text{ A}$			1000			
	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -8 \text{ A}$				750		
Forward voltage (pulse method) <i>Chute de tension directe</i>	$I_F = 3 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_F		1,8		V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

Note 1 Collector - emitter voltage limited at $V_{CEcl} = V_{rated}$ by an auxiliary clamping circuit
Limitation de la tension $V_{CEcl} = V_{spécifié}$ par système d'écrêtage

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)*CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)***T_{case} 25 °C**

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = -3V I _C = -3A f = 1 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T		7		MHz
Forward current transfer ratio cut off frequency <i>Fréquence de coupure</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 3 A	All types <i>Tous types</i>	f _{h21e}		60		kHz

THERMAL CHARACTERISTICS*CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES*

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,94	°C/W
---	--------------------------------	----------------------	--	--	------	------



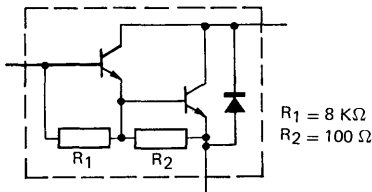
NPN SILICON DARLINGTON TRANSISTORS EPITAXIAL
TRANSISTORS DARLINGTON SILICIUM NPN ÉPITAXIÉ

BDX63-BDX 63 A
BDX63 B

Compl. of BDX 62, BDX 62 A, BDX 62 B

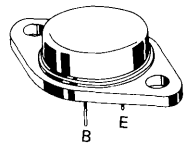
TENTATIVE DATA
 NOTICE PROVISOIRE

V_{CEO}	60 V	BDX 63
	80 V	BDX 63 A
	100 V	BDX 63 B
I_C	8 A	
P_{tot}	90 W	



Case TO 3
 Boîtier

Weight 14,4 g
 Masse



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

			BDX 63	BDX 63 A	BDX 63 B	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	80	100	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	8	8	8	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>		I_{CM}	12	12	12	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	150	150	150	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case}\ 25\ ^\circ C$	P_{tot}	90	90	90	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	200	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 55 + 200	- 55 + 200	- 55 + 200	$^\circ C$

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTERISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			min	typ	max	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = 0,1 A I _B = 0 L = 25 mH	BDX 63 BDX 63 A BDX 63 B	V _{CEOsus} *	60 80 100			V
Collector-base cut off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CBO} = 60 V	BDX 63	I _{CBO}			0,2	mA
	V _{CBO} = 60 V T _{case} = 150 °C					2	
	V _{CBO} = 80 V	BDX 63 A				0,2	
	V _{CBO} = 80 V T _{case} = 150 °C					2	
	V _{CBO} = 100 V	BDX 63 B				0,2	
	V _{CBO} = 100 V T _{case} = 150 °C					2	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 30 V	BDX 63	I _{CEO}			0,5	mA
	V _{CE} = 40 V	BDX 63 A					
	V _{CE} = 50 V	BDX 63 B					
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = 5 V	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}			5	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 3 A I _B = 12 mA	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *			2	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 3 A	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *			2,5	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 0,5 A	All types <i>Tous types</i>	h _{21E} *		1500		
	V _{CE} = 3 V I _C = 3 A				1000		
	V _{CE} = 3 V I _C = 8 A					750	
Forward voltage (pulse method) <i>Chute de tension directe</i>	I _F = 3 A	All types <i>Tous types</i>	V _F		1,8		V

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 3 A f = 1 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T	7		MHz
Forward current transfer ratio cut off frequency <i>Fréquence de coupure</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 3 A	All types <i>Tous types</i>	f _{h21e}	60		kHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,94	°C/W
---	--------------------------------	----------------------	--	--	------	------



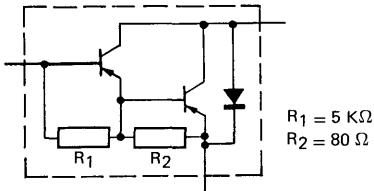
PNP SILICON DARLINGTON TRANSISTORS EPITAXIAL
 TRANSISTORS DARLINGTON SILICIUM PNP ÉPITAXIÉ

BDX 64-BDX 64 A
 BDX 64 B

Compl. of BDX 65, BDX 65 A, BDX 65 B

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CE0}	-60 V	BDX 64
	-80 V	BDX 64 A
	-100 V	BDX 64 B
I_C	-12 A	
P_{tot}	117 W	



Case TO 3
 Boîtier

Weight 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BDX 64	BDX 64 A	BDX 64 B		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	-60	-80	-100	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	-60	-80	-100	V	
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	-5	-5	-5	V	
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	-12	-12	-12	A	
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	I_{CM}	-16	-16	-16	A	
Base current <i>Courant base</i>	I_B	-200	-200	-200	mA	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	117	117	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	-55 +200	-55 +200	-55 +200	$^\circ\text{C}$

BDX 64 - BDX 64 A - BDX 64 B

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			min	typ	max	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> See note 1 - <i>Voir note 1</i>	$I_C = -0,1 \text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25 \text{ mH}$	BDX 64 BDX 64 A BDX 64 B	V_{CE0sus}^*	-60 -80 -100			V
Collector-base cut off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CBO} = -60 \text{ V}$	BDX 64	I_{CBO}			-0,4	mA
	$V_{CBO} = -60 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-3	
	$V_{CBO} = -80 \text{ V}$	BDX 64 A				-0,4	
	$V_{CBO} = -80 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-3	
	$V_{CBO} = -100 \text{ V}$	BDX 64 B				-0,4	
	$V_{CBO} = -100 \text{ V}$ $T_{case} = 150 \text{ °C}$					-3	
Collector-émetteur cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = -30 \text{ V}$	BDX 64	I_{CEO}				mA
	$V_{CE} = -40 \text{ V}$	BDX 64 A					
	$V_{CE} = -50 \text{ V}$	BDX 64 B				-1	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = -5 \text{ V}$	All types <i>Tous types</i>	I_{EBO}			-5	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = -5 \text{ A}$ $I_B = -20 \text{ mA}$	All types <i>Tous types</i>	V_{CEsat}^*			-2	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_{BE}^*			-2,5	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -1 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	h_{21E}^*		1500		
	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -5 \text{ A}$			1000			
	$V_{CE} = -3 \text{ V}$ $I_C = -12 \text{ A}$				750		
Forward voltage (pulse method) <i>Chute de tension directe</i>	$I_F = 5 \text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	V_F		1,8		V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

Note 1 Collector-emitter voltage limited at $V_{CEcl} = V_{rated}$ by an auxiliary circuit
Limitation de la tension $V_{CEcl} = V_{spécifié}$ par système d'écrêtage

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

 $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
	Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = -3\text{V}$ $I_{\text{C}} = -5\text{A}$ $f = 1\text{ MHz}$	All types <i>Tous types</i>	f_{T}		7	
Forward current transfer ratio cut off frequency <i>Fréquence de coupure</i>	$V_{\text{CE}} = 3\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 5\text{ A}$	All types <i>Tous types</i>	$f_{\text{h}21\text{e}}$		60		kHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	$R_{\text{th(j-c)}}$			1,5	$^{\circ}\text{C/W}$
---	--------------------------------	----------------------	--	--	-----	----------------------



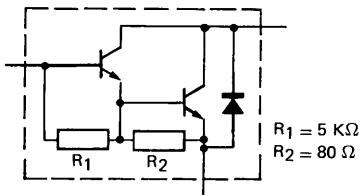
NPN SILICON DARLINGTON TRANSISTORS EPITAXIAL
TRANSISTORS DARLINGTON SILICIUM NPN ÉPITAXIÉ

Compl. of BDX 64, BDX 64 A, BDX 64 B

BDX 65-BDX 65A
BDX 65B

PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRELIMINAIRE

V_{CE0}	60 V	BDX 65
	80 V	BDX 65 A
	100 V	BDX 65 B
I_C	12 A	
P_{tot}	117 W	



Case Boîtier TO 3

Weight Masse 14,4 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BDX 65	BDX 65 A	BDX 65 B	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	80	100	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	60	80	100	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	5	5	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	12	12	12	A
Peak collector current <i>Courant de crête collecteur</i>	I_{CM}	16	16	16	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	200	200	200	mA
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25\text{ °C}$ P_{tot}	117	117	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max t_j	200	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max t_{stg}	- 55 +200	- 55 +200	- 55 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = 0,1 A I _B = 0 L = 25 mH	BDX 65 BDX 65 A BDX 65 B	V _{CE0sus} *	60 80 100			V
Collector-base cut off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CBO} = 60 V	BDX 65	I _{CBO}			0,4	mA
	V _{CBO} = 60 V T _{case} = 150 °C					3	
	V _{CBO} = 80 V	BDX 65 A				0,4	
	V _{CBO} = 80 V T _{case} = 150 °C					3	
	V _{CBO} = 100 V	BDX 65 B				0,4	
	V _{CBO} = 100 V T _{case} = 150 °C					3	
Collector-émitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 30 V V _{CE} = 40 V V _{CE} = 50 V	BDX 65 BDX 65 A BDX 65 B	I _{CEO}			1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EBO} = 5 V	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}			5	mA
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 5 A I _B = 20 mA	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *			2,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 5 A	All types <i>Tous types</i>	V _{BE} *			3	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 3 V I _C = 1 A	All types <i>Tous types</i>	h _{21E} *	1000		1500	
	V _{CE} = 3 V I _C = 5 A					1500	
	V _{CE} = 3 V I _C = 10 A						
Forward voltage (pulse method) <i>Chute de tension directe</i>	I _F = 5 A	All types <i>Tous types</i>	V _F		1,8		V

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

 $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
	Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	VCE = 3V IC = 5A f = 1MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T		7	
Forward current transfer ratio cut off frequency <i>Fréquence de coupure</i>	VCE = 3V IC = 5A	All types <i>Tous types</i>	f _{h21e}		60		kHz

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>	All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,5	°C/W
---	--------------------------------	----------------------	--	--	-----	------

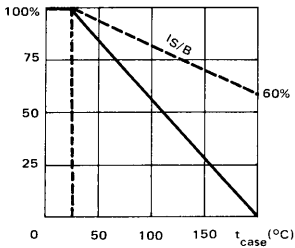


* Preferred device
Dispositif recommandé

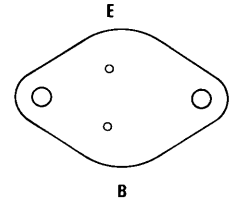
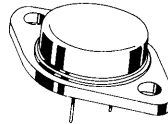
- **LF large signal power amplification**
Amplification BF grands signaux de puissance
- **High current fast switching**
Commutation rapide fort courant

V_{CEO}	60 V	BDY 23 - 180 T2
	90 V	BDY 24 - 181 T2
	140 V	BDY 25 - 182 T2
I_C	6 A	
P_{tot}	87,5 W	
$R_{th(j-c)}$	2° C/W	max
$h_{21E}(2A)$	15 - 45	modèle A
	30 - 90	modèle B
	75 - 180	modèle C

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		BDY 23 180 T2	BDY 24 181 T2	BDY 25 182 T2	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	60	100	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	60	90	140	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	10	10	10	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	6	6	6	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	3	3	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P_{tot}	87,5	87,5	87,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	t_j	200	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	t_{stg}	-65 +200	-65 +200	-65 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ} C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 60 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	BDY 23		1	mA
	$V_{CE} = 90 V$ $I_B = 0$		BDY 24		1	mA
	$V_{CE} = 140 V$ $I_B = 0$		BDY 25		1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 60 V$ $V_{BE} = 0$	I_{CES}	BDY 23 180 T2		0,5	mA
	$V_{CE} = 100 V$ $V_{BE} = 0$		BDY 24 181 T2		1	mA
	$V_{CE} = 180 V$ $V_{BE} = 0$		BDY 25 182 T2		1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 10 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 50 mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}^*$	BDY 23 180 T2	60		V
			BDY 24 181 T2	90		V
			BDY 25 182 T2	140		V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 3 mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO}^*$	BDY 23 180 T2	60		V
			BDY 24 181 T2	100		V
			BDY 25 182 T2	200		V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ 2 %

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ} C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Static forward current transfer ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 1 A$	$h_{21E} *$	A	55			
			B	65			
			C	90			
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 2 A$		A	15	20	45	
			B	30	45	90	
			C	75	82	100	
Collector-emitter saturation voltage Tension de saturation collecteur-émetteur	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,25 A$	$V_{CEsat} *$	BDY 23 180 T2	1			V
			BDY 24 181 T2	0,6			V
			BDY 25 182 T2	0,6			V
Base-emitter saturation voltage Tension de saturation base-émetteur	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,25 A$	$V_{BEsat} *$	BDY 23 180 T2	2			V
			BDY 24 181 T2	1,2			V
			BDY 25 182 T2	1,2			V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = 15 V$ $I_C = 0,5 A$ $f = 10 MHz$	f_T		10		MHz
Turn-on time Temps total d'établissement (fig. 1)	$I_C = 5 A$ $I_B = 1 A$	$t_d + t_r$	All types Tous types	1		μs
Turn-off time Temps total de coupure (fig. 1)	$I_C = 5 A$ $I_{B1} = 1 A$ $I_{B2} = -1 A$	$t_s + t_f$	A	2		
			B	3,5		
			C	6		

* Pulsed
Impulsions $t_D = 300 \mu s$ 2 %

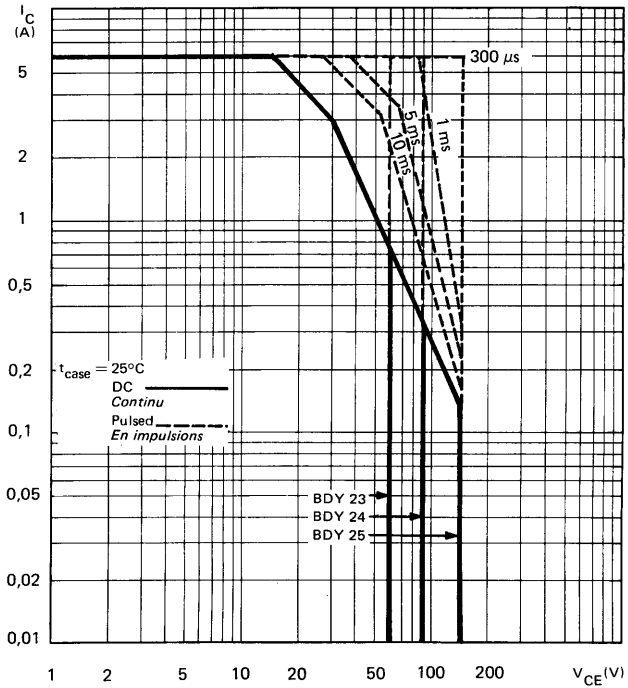
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min. Typ. Max.	
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$	2	$^{\circ}C/W$

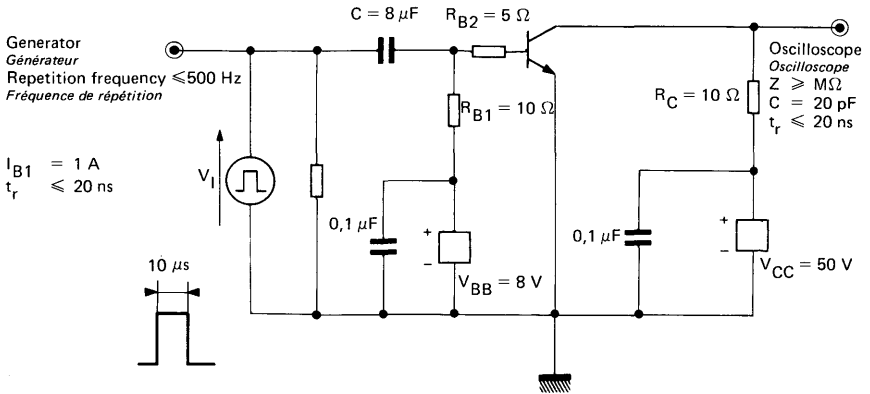
SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS

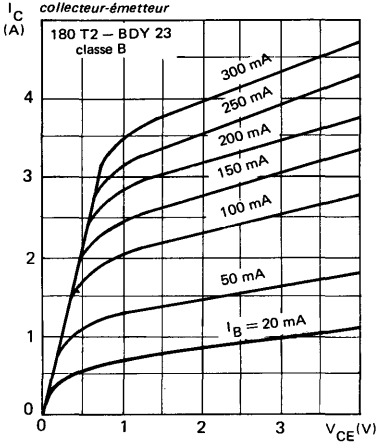
CIRCUIT DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

Figure 1

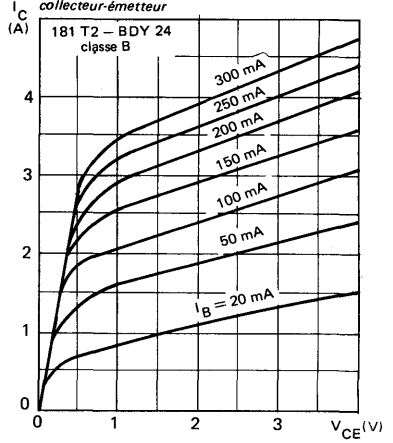


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

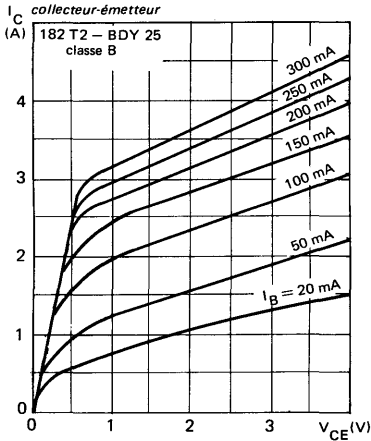
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



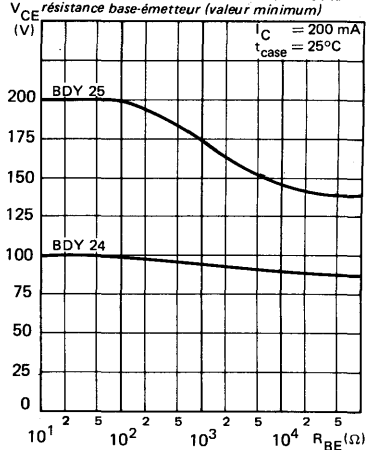
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

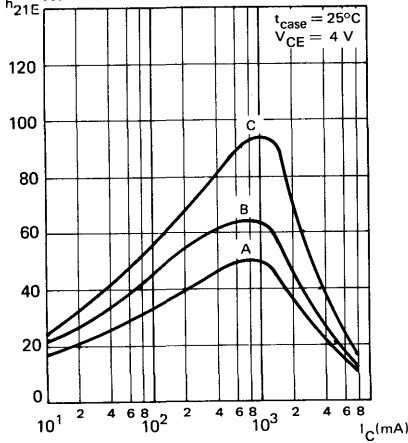


COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

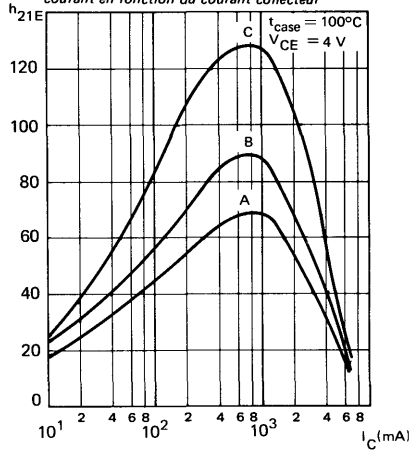


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

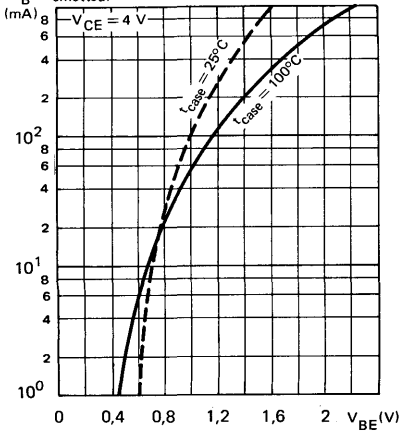
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du
courant en fonction du courant collecteur



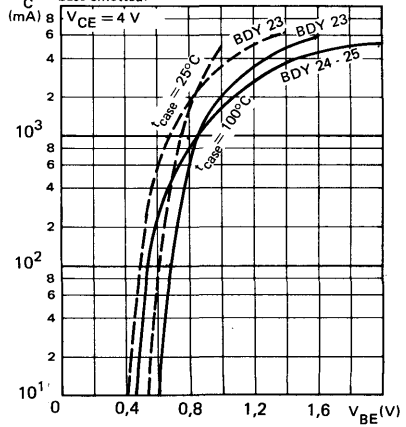
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du
courant en fonction du courant collecteur



BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER
VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-
émetteur

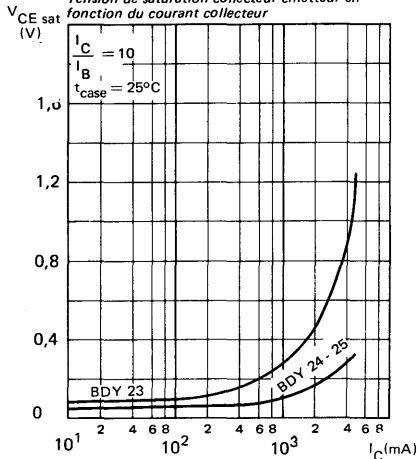


COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE
EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension
base-émetteur

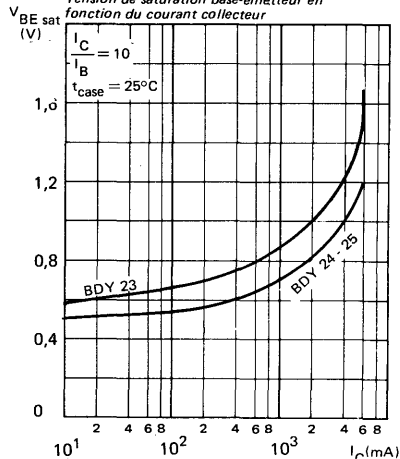


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

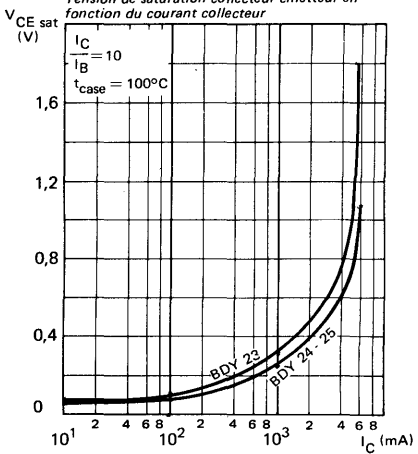
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



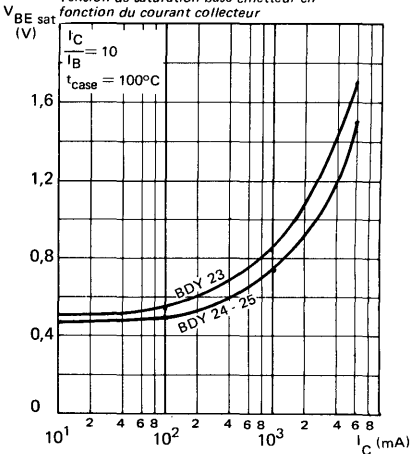
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



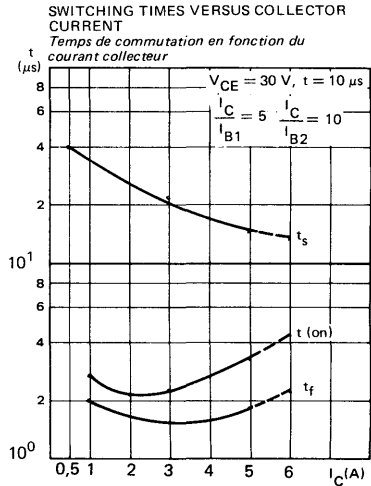
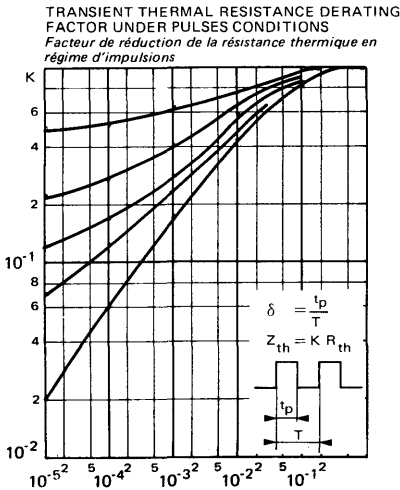
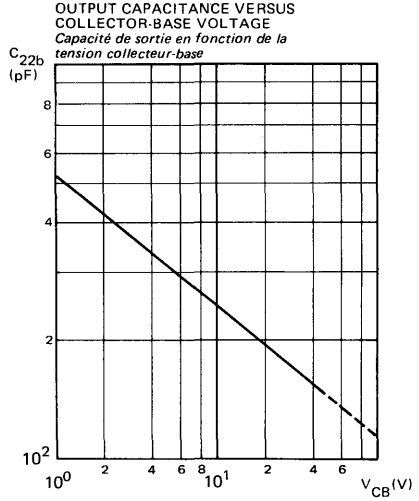
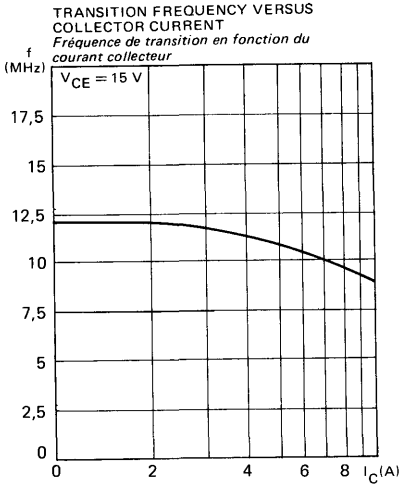
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



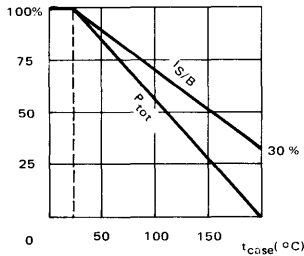


* Preferred device
Dispositif recommandé

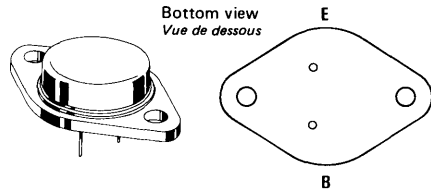
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current fast switching
Commutation rapide fort courant

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 180 \text{ V} \\ 200 \text{ V} \\ 250 \text{ V} \end{array} \right.$	BDY 26, 183 T2
		BDY 27, 184 T2
		BDY 28, 185 T2
I_C	6 A	
P_{tot}	87,5 W	
$R_{th(j-c)}$	2° C/W	max.
$h_{21E}(2 \text{ A})$	$\left\{ \begin{array}{l} 15 - 45 \\ 30 - 90 \\ 75 - 180 \end{array} \right.$	modèles A
		modèles B
		modèles C

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

			BDY 26 183 T2	BDY 27 184 T2	BDY 28 185 T2	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	300	400	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	180	200	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	10	10	10	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	6	6	6	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	3	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	87,5	87,5	87,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min. max.	t_{stg}	-65 +200	-65 +200	-65 +200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 180V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	BDY 26		1	mA
	$V_{CE} = 200V$ $I_B = 0$		BDY 27		1	mA
	$V_{CE} = 250V$ $I_B = 0$		BDY 28		1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = 250V$ $V_{BE} = 0$	I_{CES}	BDY 26 183 T2		1	mA
	$V_{CE} = 300V$ $V_{BE} = 0$		BDY 27 184 T2		1	mA
	$V_{CE} = 400V$ $V_{BE} = 0$		BDY 28 185 T2		1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 10V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 50mA$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}^*$	BDY 26 183 T2	180		V
			BDY 27 184 T2	200		
			BDY 28 A 185 T2 A	250		
			BDY 28 B 185 T2 B	250		
			BDY 28 C 185 T2 C	220		
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 3mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO}^*$	BDY 26 183 T2	300		V
			BDY 27 184 T2	400		V
			BDY 28 185 T2	500		V

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\mu s$ 2%

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Static forward current transfer ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	$V_{CE} = 4V$ $I_C = 1A$	h_{21E}^*	A	55			
			B	65			
			C	90			
	$V_{CE} = 4V$ $I_C = 2A$		A	15	20	45	
			B	30	45	90	
			C	75	82	100	
Collector-emitter saturation voltage Tension de saturation collecteur-émetteur	$I_C = 2A$ $I_B = 0,25A$	V_{CEsat}^*	BDY 26 183 T2	0,6			V
			BDY 27 184 T2	0,6			V
			BDY 28 185 T2	0,6			V
Base-emitter saturation voltage Tension de saturation base-émetteur	$I_C = 2A$ $I_B = 0,25A$	V_{BEsat}^*	BDY 26 183 T2	1,2			V
			BDY 27 184 T2	1,2			V
			BDY 28 185 T2	1,2			V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = 15V$ $I_C = 0,5A$ $f = 10MHz$	f_T		10		MHz
Turn-on time Temps total d'établissement (fig. 1)	$I_C = 5A$ $I_B = 1A$	$t_d + t_r$	All types Tous types	1		μs
Turn-off time Temps total de coupure (fig. 1)	$I_C = 5A$ $I_{B1} = 1A$ $I_{B2} = -1A$	$t_s + t_f$	A	2		μs
			B	3,5		
			C	6		

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ 2%

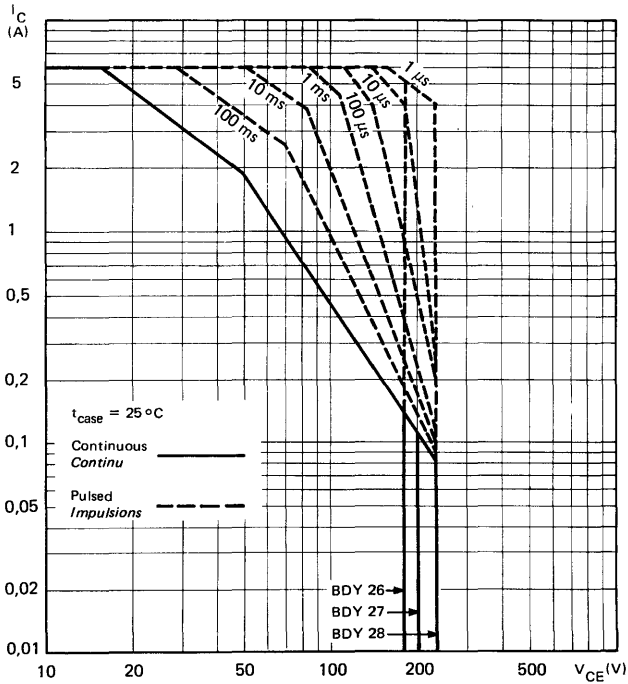
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

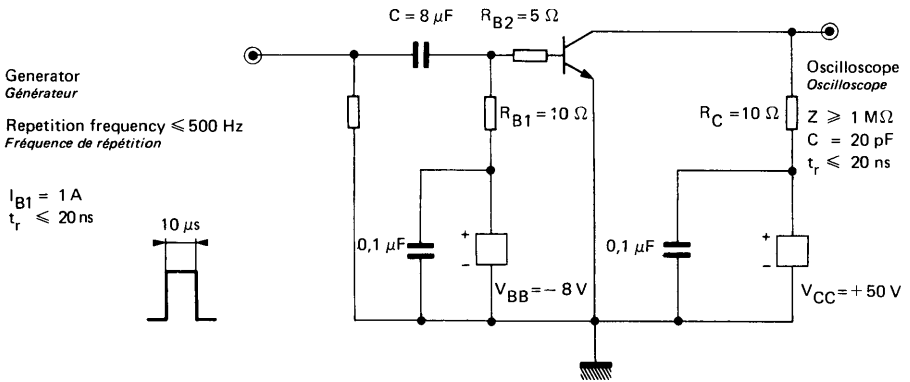
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$	2	$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	---	---------------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

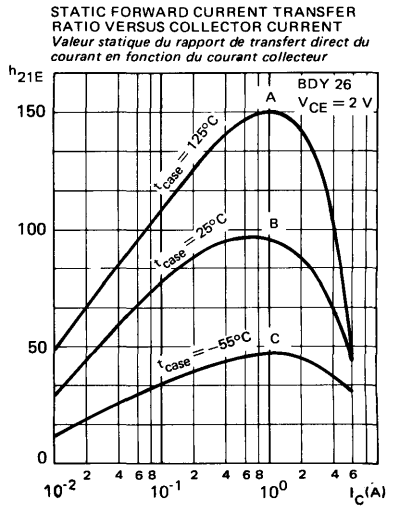
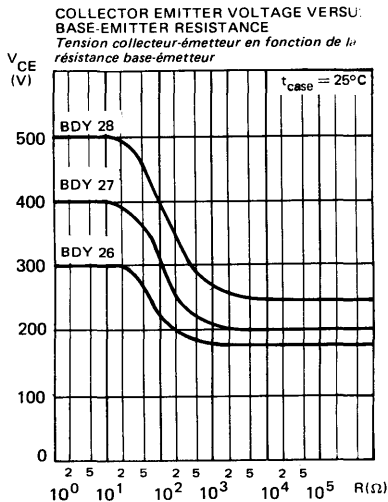
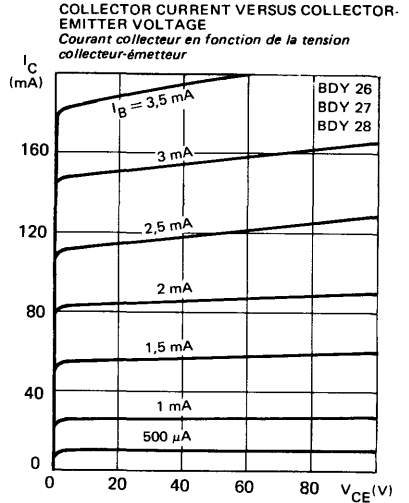
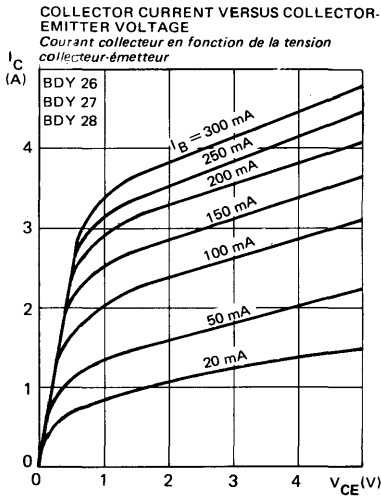


SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION

Figure 1

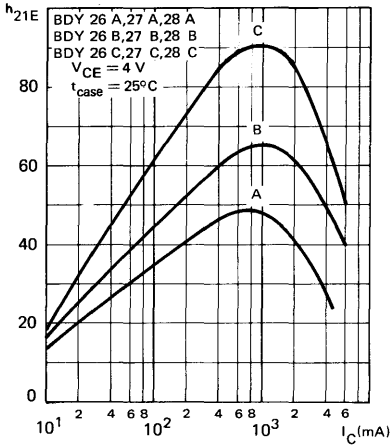


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

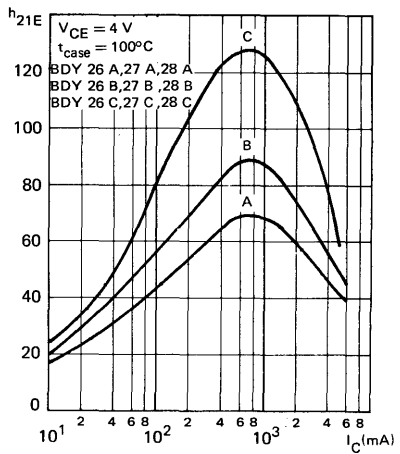


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

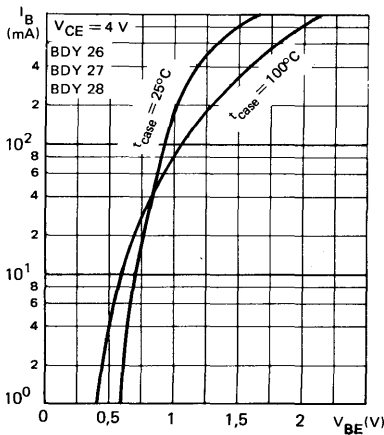
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



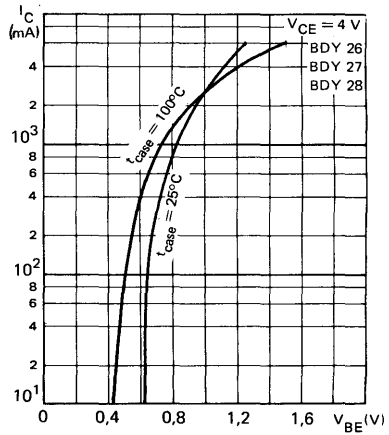
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

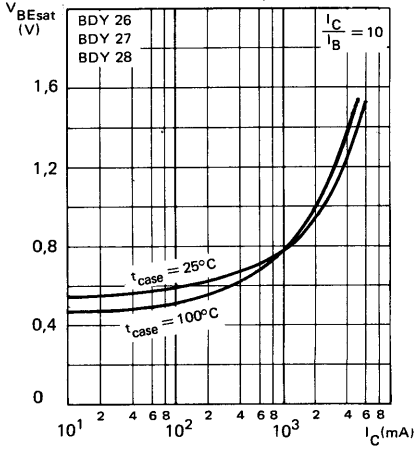


COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

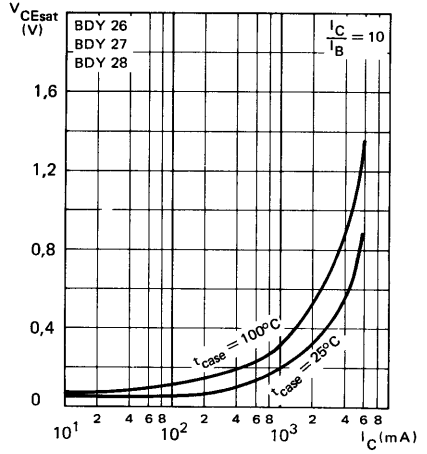


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

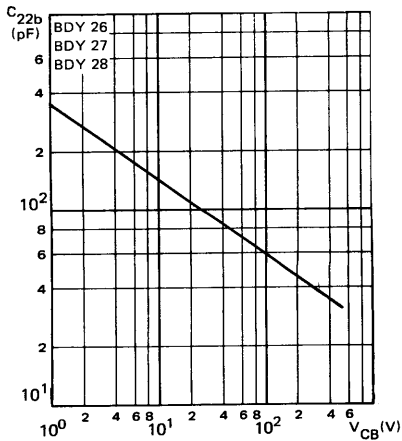
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



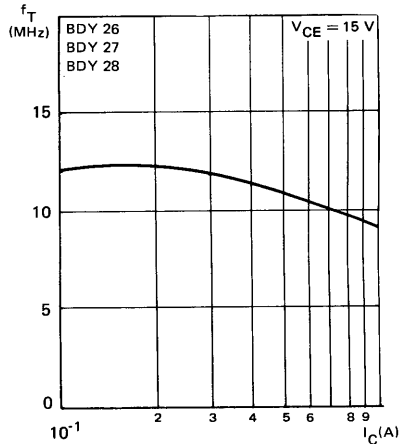
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*

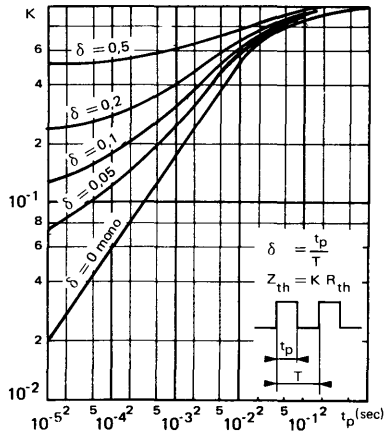


**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



**TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*





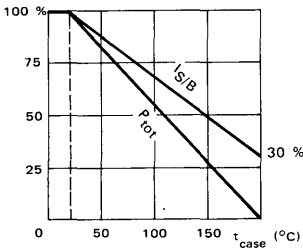


* Preferred device
Dispositif recommandé

- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- High current fast switching
Commutation rapide fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique

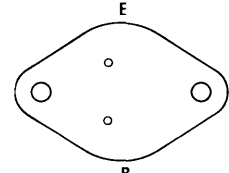
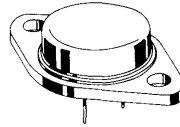
V_{CEO}	{ 60 V 120 V	BDY 55 BDY 56
I_C	15 A	
P_{tot}	117 W	
$R_{th(j-c)}$	1,5°C/W	max.
$h_{21E}(4 A)$	20 - 70	
f_T	10 MHz	min.

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages

Bottom view
Vue de dessous



Weight : 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		BDY 55		BDY 56	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	100	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	60	120	
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	7	7	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	117	117	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	200	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min.	t_{stg}	-65	-65	
	max.		+200	+200	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 30 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}	BDY 55		0,7		mA
	$V_{CE} = 60 V$ $I_B = 0$		BDY 56		0,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}	BDY 55		5		mA
	$V_{CE} = 100 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				30		mA
	$V_{CE} = 150 V$ $V_{BE} = -1,5 V$		BDY 56		3		mA
	$V_{CE} = 150 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 150^{\circ}C$				30		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}	BDY 55		5		mA
			BDY 56		3		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	BDY 55	60			V
			BDY 56	120			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$	h_{21E}^*		20	70		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 10 A$			10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,4 A$	V_{CEsat}^*			1,1		V
	$I_C = 10 A$ $I_B = 3,3 A$				2,5		V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$	V_{BE}^*			1,8		V

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	10			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 5\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,5		μs
Turn-off time <i>Temps total de coupure</i>	$I_C = 5\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$	$t_s + t_f$		2		μs

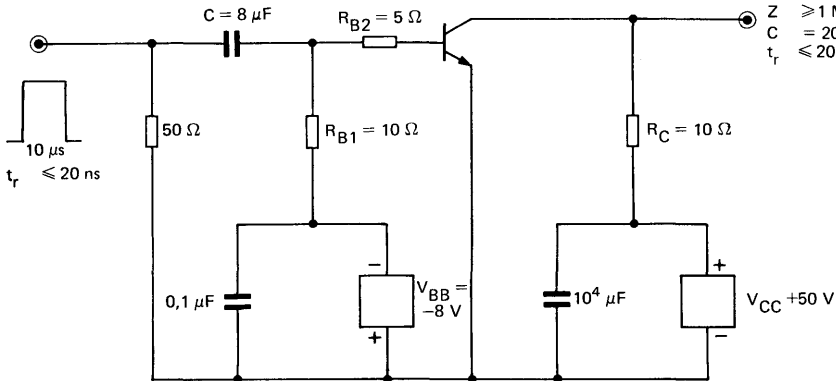
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	1,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	-----	----------------------

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION

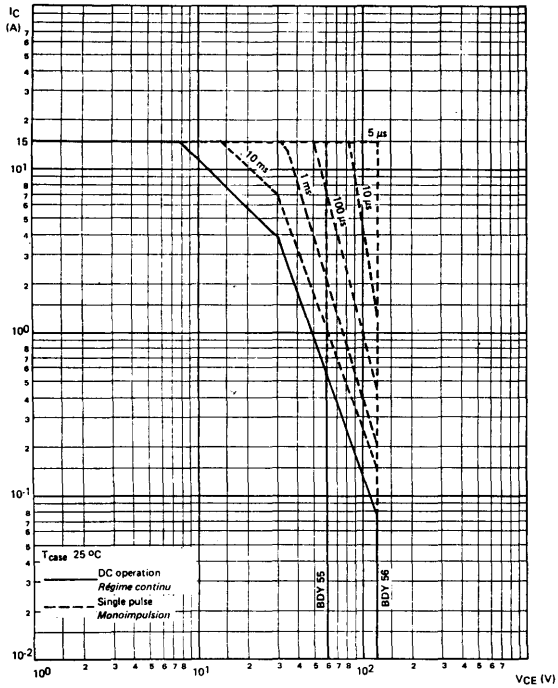
Generator
Générateur
 Repetition frequency $\leq 500\text{ Hz}$
Fréquence répétition

Oscilloscope
Oscilloscope
 $Z \geq 1\text{ M}\Omega$
 $C = 20\text{ pF}$
 $t_r \leq 20\text{ ns}$



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

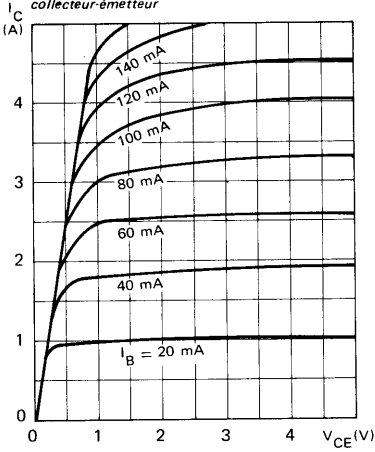
"off" : 1 minute (48 → 0 W)

t_{case} = 100°C max

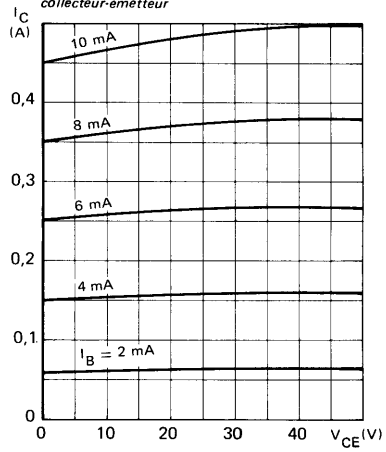
Δt_{case} = 85°C max

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

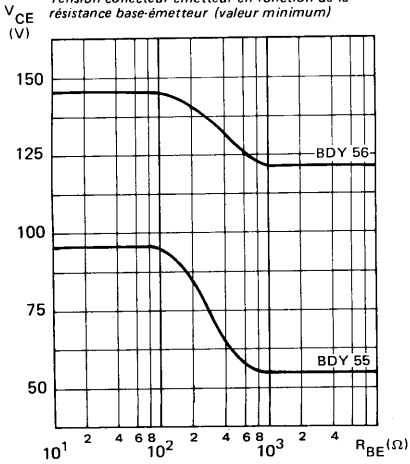
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



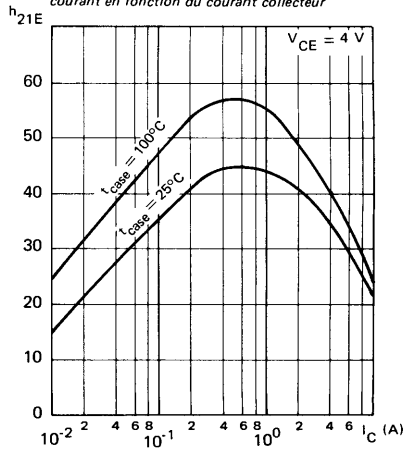
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

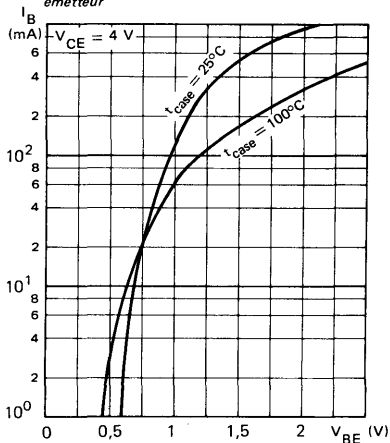


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

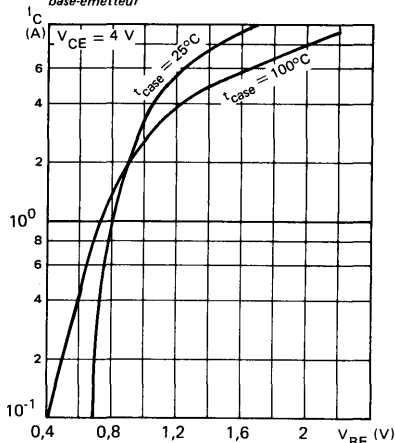


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

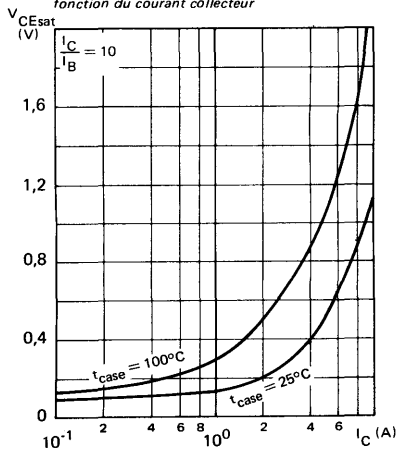
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



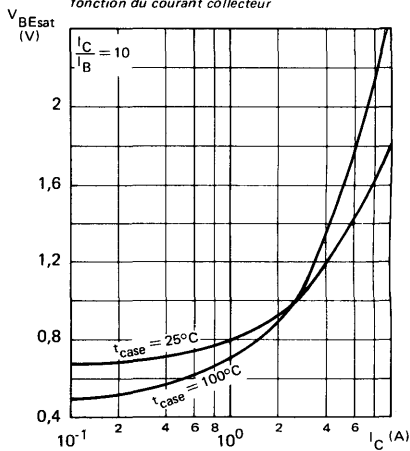
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

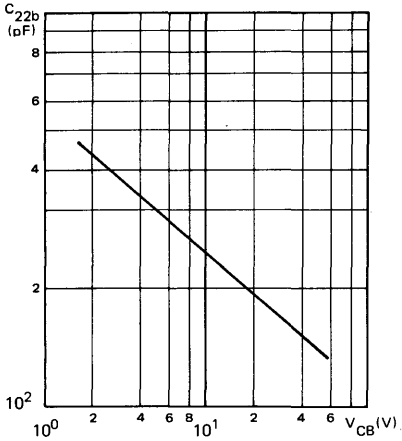


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

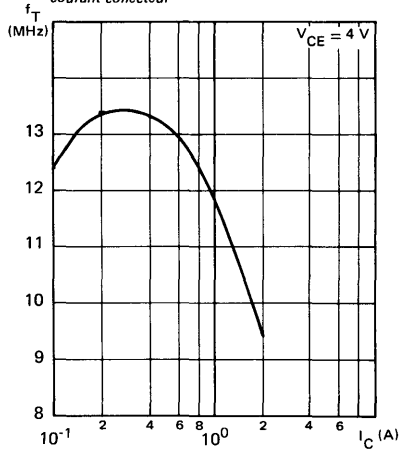


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

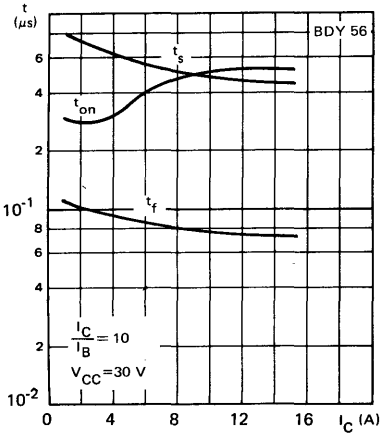
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



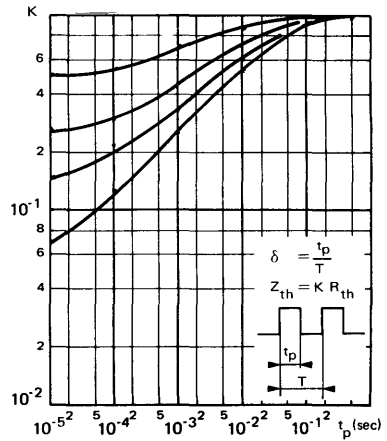
TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*



SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
 CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
 courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

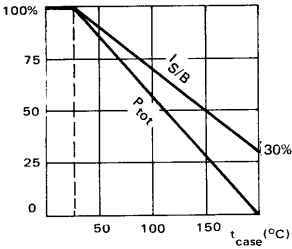




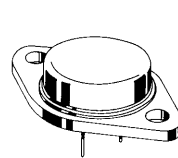
- **LF large signal power amplification**
Amplification BF grands signaux de puissance
- **High current fast switching**
Commutation rapide fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique

V_{CE0}	{ 80 V 125 V	BDY 57 BDY 58
I_C	25 A	
P_{tot}	175 W	
$R_{th(j-c)}$	1 °C/W	max
$h_{21E}(10 A)$	20 - 60	
f_T	10 MHz	min

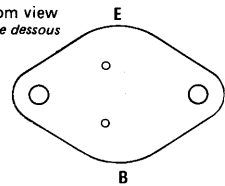
Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
Vue de dessous



Weight : 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		BDY 57	BDY 58		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	120	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	80	125	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	10	10	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	25	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	6	6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	175	175	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max	t_{stg}	+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 120 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}		0,5	1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 80 V$ $R_{BE} = 10 \Omega$ $t_{case} = 100^{\circ}C$	I_{CER}			10		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 10 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		0,25	0,5		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	BDY 57 BDY 58	80 125			V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 5 mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO}^*$	BDY 57 BDY 58	120 160			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 5 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}^*$		10			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 10 A$	h_{21E}^*		20	60		V
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 20 A$			15		V	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 10 A$ $t_{case} = -30^{\circ}C$			10		V	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10 A$ $I_B = 1 A$	V_{CEsat}^*		0,5	1,4		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 10 A$ $I_B = 1 A$	V_{BEsat}^*		1,4	2		V

* Pulsed Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

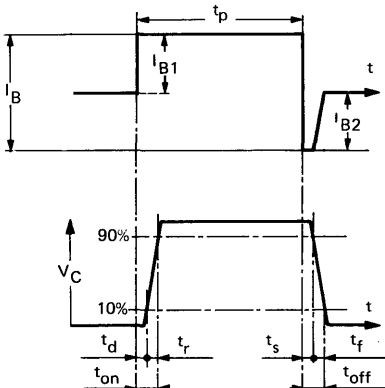
$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = 15 V$ $I_C = 1 A$ $f = 10 MHz$	f_T	7			MHz
Turn-on time Temps total d'établissement	$I_C = 15 A$ $I_B = 1,5 A$	$t_d + t_r$	0,25	1		μs
Turn-off time Temps total de coupure	$I_C = 15 A$ $I_{B1} = 1,5 A$ $I_{B2} = -1,5 A$	$t_s + t_f$	1	2		μs

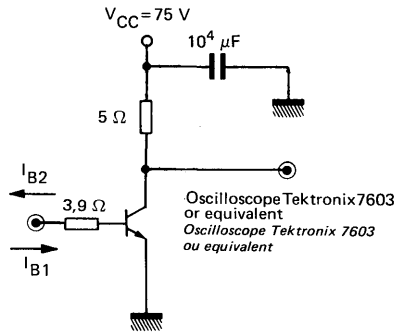
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance Résistance thermique jonction-boîtier	$R_{th(j-c)}$	1	$^{\circ}C/W$
---	---------------	---	---------------



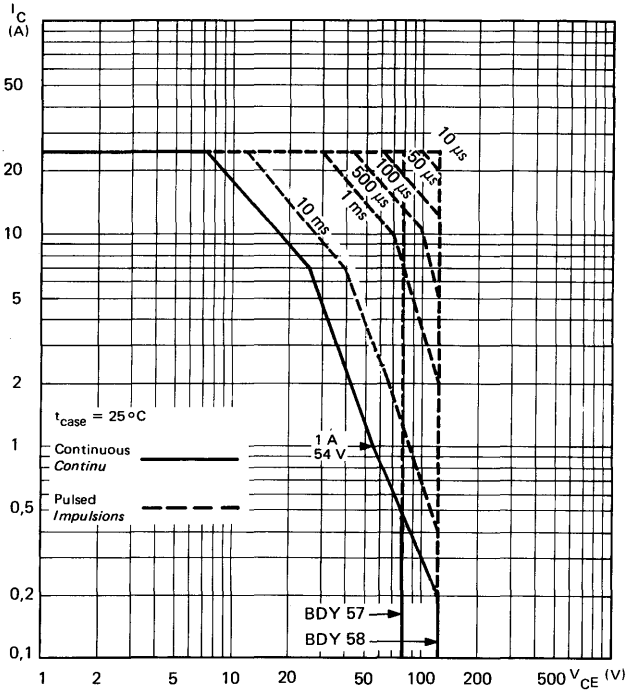
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Form factor $\leq 1\%$
 Rise and pulse time $\leq 50 ns$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



THERMAL FATIGUE INSPECTION

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Pulsed test :

10 000 cycles

"on" : 2 minutes (0 → 70 W)

"off" : 1 minute (70 → 0 W)

$t_{case} = 125^\circ C$ max

$\Delta t_{case} = 110^\circ C$ max

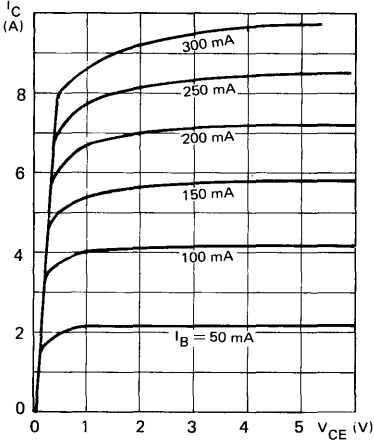
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

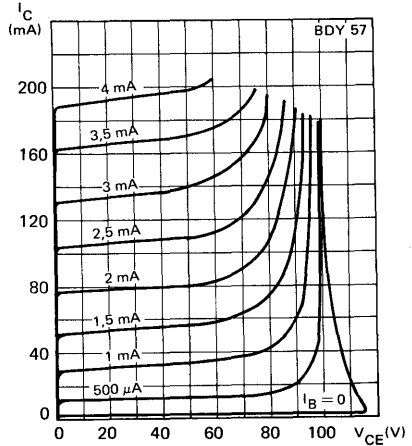
Contrôle cyclique :

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

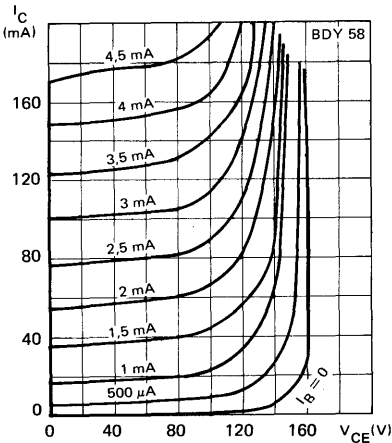
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



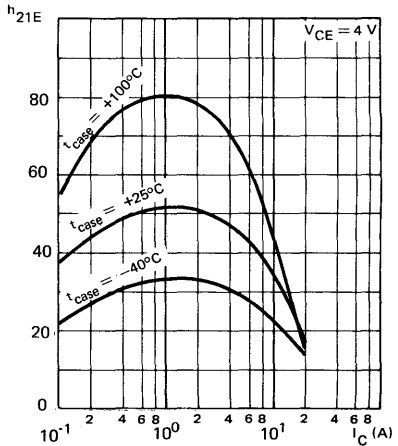
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

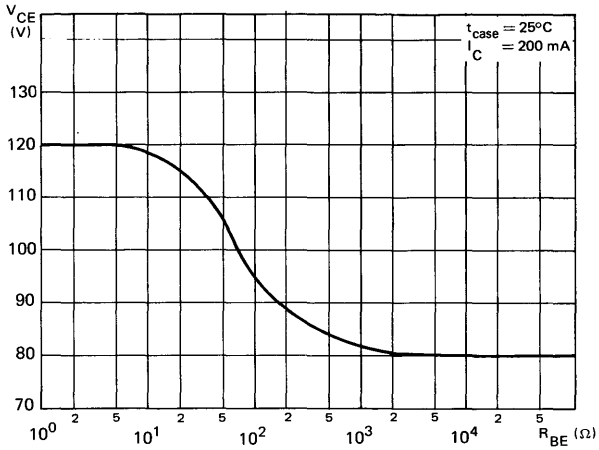


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

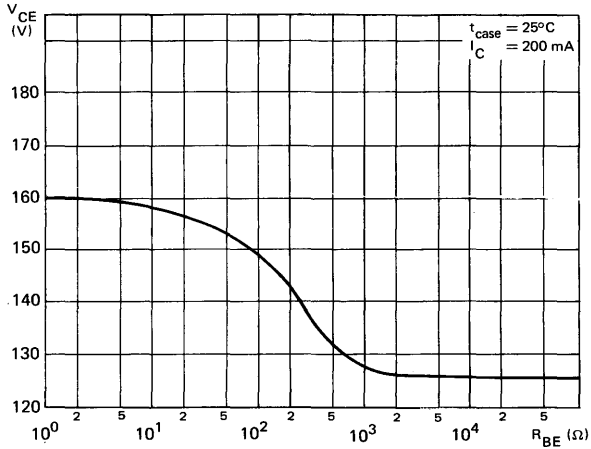


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

**COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur (valeur minimum)*

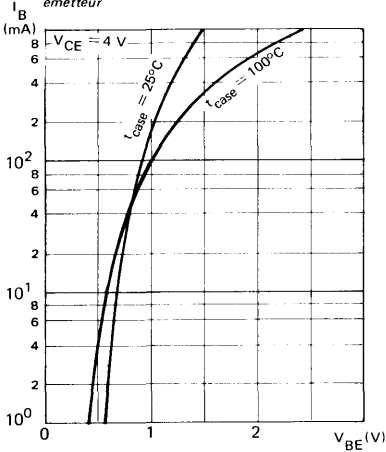


**COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS
 BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)**
*Tension collecteur-émetteur en fonction de la
 résistance base-émetteur (valeur minimum)*

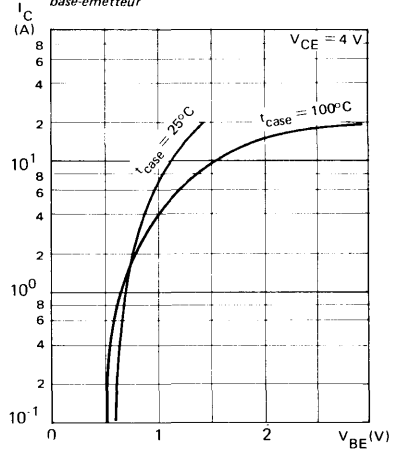


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

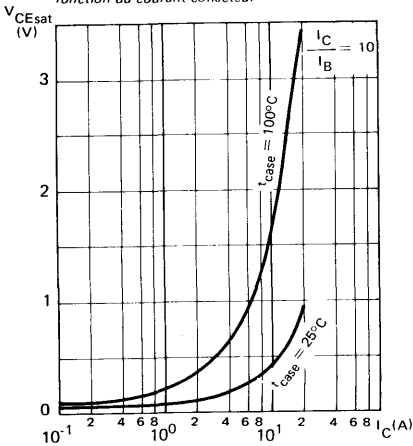
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



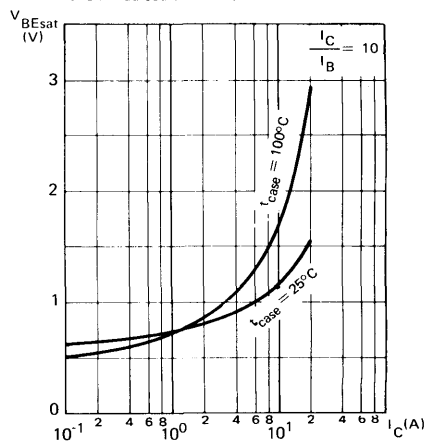
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



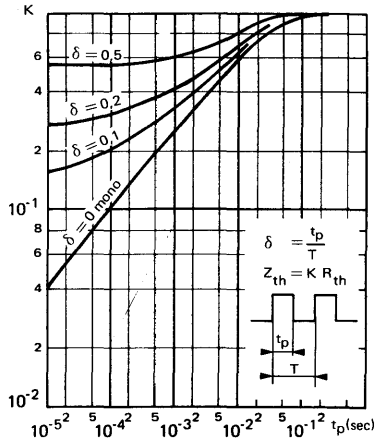
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



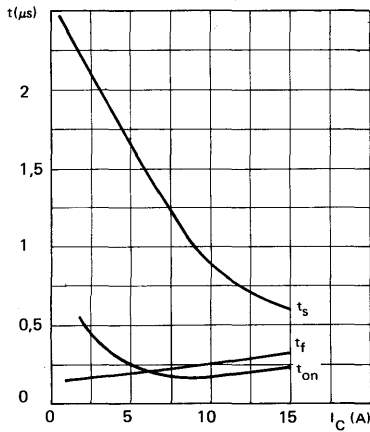
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
 CURRENT
Temps de commutation en fonction du courant collecteur

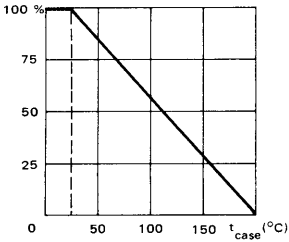


* Preferred device
 Dispositif recommandé

- LF large signal power amplification
 Amplification BF grands signaux de puissance
- Switching application
 Application en commutation

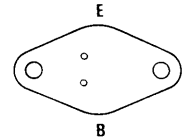
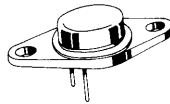
V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 55 \text{ V} \\ 120 \text{ V} \end{array} \right.$	BDY 78 BDY 79
I_C	4 A	
P_{tot}	25 W	
$R_{th(j-c)}$	7°C/W	max.
$h_{21E}(0,5 \text{ A})$	25 - 100	
f_T	8 MHz	min.

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Case TO-66 – See outline drawing CB-72 on last pages
 Boîtier – Voir dessin coté CB-72 dernières pages

Bottom view
 Vue de dessous



Weight : 6,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		BDY 78		BDY 79	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	90	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	55	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	90	150	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	4	4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	25	25	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	-65	°C
	max		+200	+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 90\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}	BDY 78			1	mA
	$V_{CE} = 90\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					5	mA
	$V_{CE} = 150\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$		BDY 79			1	mA
	$V_{CE} = 150\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 150^{\circ}C$					5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 7\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}				1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ mA}$ $I_B = 0$	$V_{(BR)CEO} *$	BDY 78 BDY 79	55 120			V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 1\text{ mA}$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO} *$	BDY 78 BDY 79	90 150			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$	$h_{21E} *$			25	100	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 3\text{ A}$				5		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,5\text{ A}$ $I_B = 0,05\text{ A}$	$V_{CEsat} *$				1	V
	$I_C = 3\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$				3	V	
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$	$V_{BE} *$				2	V

* Pulsed $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for large signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour grands signaux)

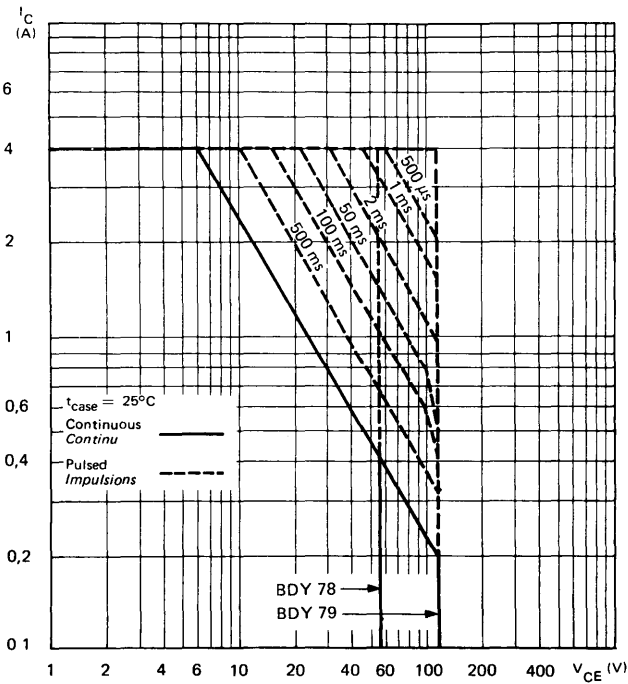
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$	f_T		8		MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

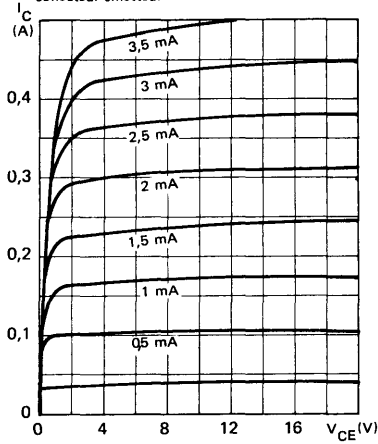
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		7		°C/W
--	--	---------------	--	---	--	------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

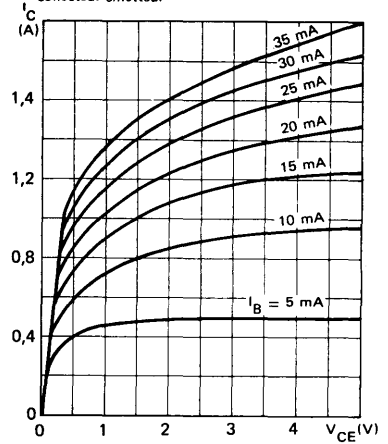


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

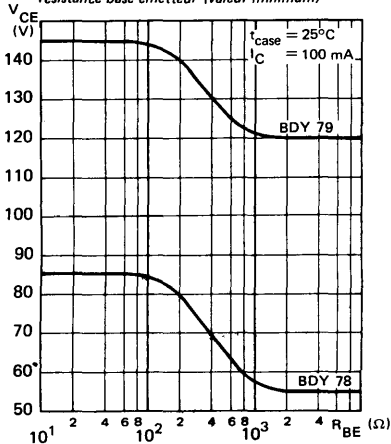
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



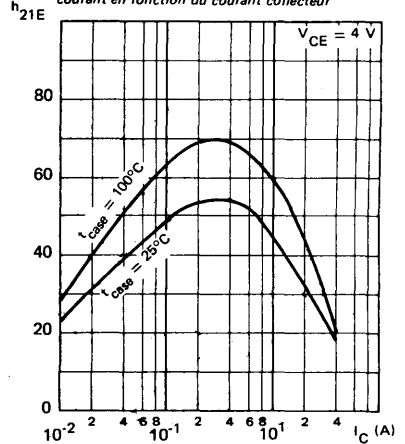
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

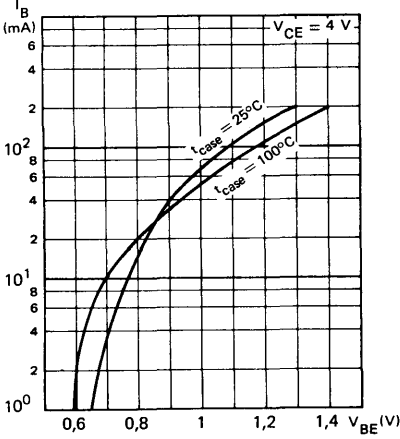


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

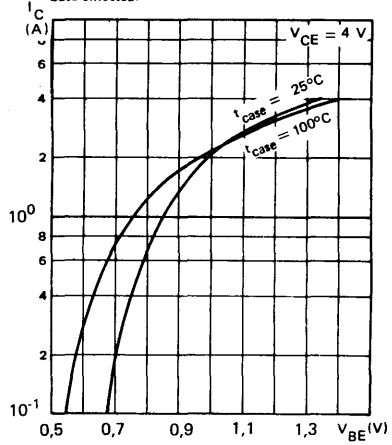


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

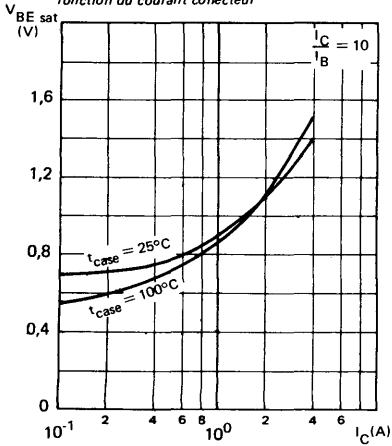
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



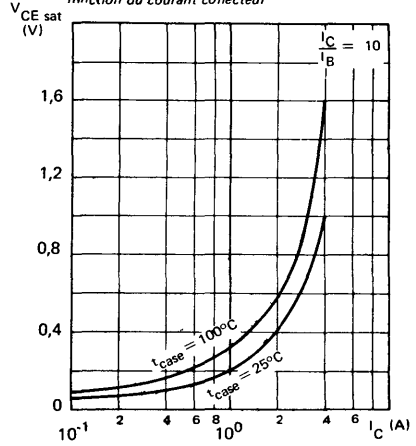
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

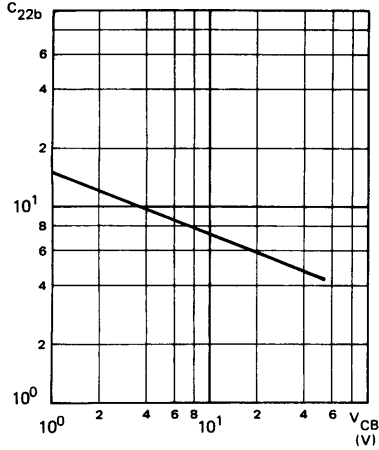


COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

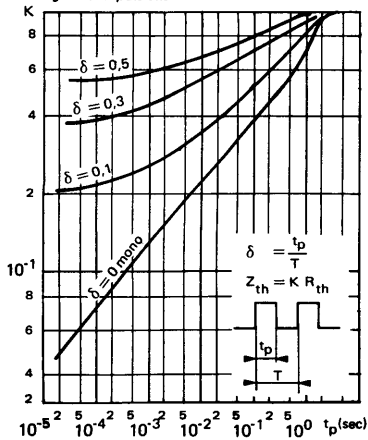


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

**OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
 COLLECTOR-BASE VOLTAGE**
*Capacité de sortie en fonction de la
 tension collecteur-base*



**TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
 FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS**
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
 régime d'impulsions*

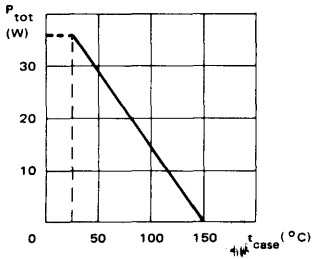


Compl. of BDY 82 - BDY 83

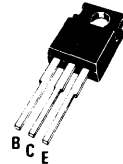
- LF large signal power amplification
Amplification BF grands signaux de puissance
- Switching
Commutation

V_{CEO}	$\left\{ \begin{array}{l} 35 \text{ V} \\ 50 \text{ V} \end{array} \right.$	BDY 80 BDY 81
I_C	4 A	
P_{tot}	36 W	
$R_{th(j-c)}$	3,5 °C/W	max.
$h_{21E}(0,5 \text{ A})$	40 - 240	
f_T	1 MHz	typ.

Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale



Plastic case TO-220 AB – See outline drawing CB-117 on last pages
Boîtier plastique Voir dessin coté CB-117 dernières pages



Weight : 2 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ \text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

			BDY 80	BDY 81	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	40	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	35	50	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	40	60	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	10	10	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	4	4	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>		P_{tot}	36	36	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min.	t_{stg}	-55	-55	°C
	max.		+175	+175	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ} C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 20 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			10		mA
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$V_{CB} = 20 V$ $I_E = 0$	I_{CBO}			0,2		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			0,1		mA
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-base</i>	$I_C = 10 mA$ $I_E = 0$	$V_{(BR)CBO}$	BDY 80	40			V
			BDY 81	60			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100 mA$ $I_B = 0$	$V_{CEO(sus)}^*$	BDY 80	35			V
			BDY 81	50			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 10 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		10			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$I_C = 0,5 A$ $V_{CE} = 5 V$	h_{21E}^*	A	40	80		
			B	70	140		
			C	120	240		
	$I_C = 1 A$ $V_{CE} = 5 V$		BDY 80	20	55		
	$I_C = 2,5 A$ $V_{CE} = 5 V$		BDY 81	10	25		
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$I_C = 0,5 A$ $V_{CE} = 5 V$	V_{BE}^*		0,68	0,9		V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 1 A$ $I_B = 0,05 A$	V_{CEsat}^*	BDY 80	0,2	1		V
			BDY 81	0,5	1,5		V

* Pulsed Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

$t_{case} = 25^{\circ}C$

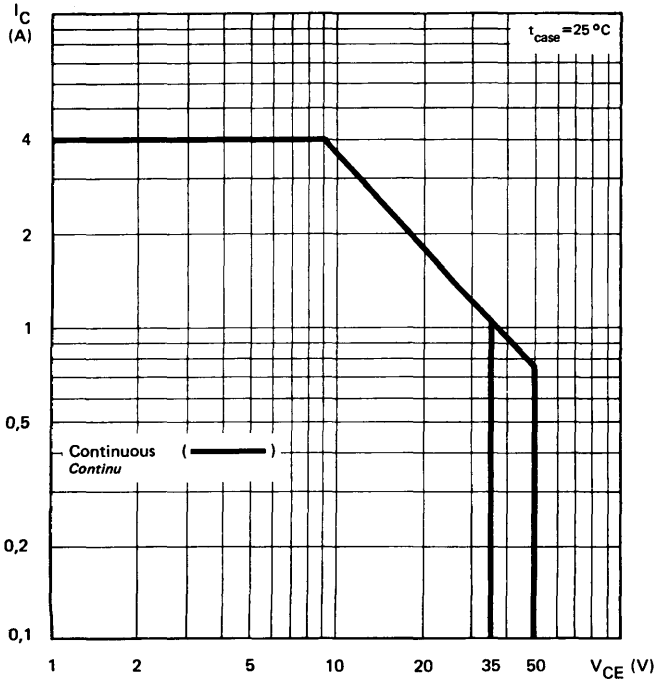
(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{CB} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	C_{22b}		250		pF
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_E = 0,5\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_T		1		MHz

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

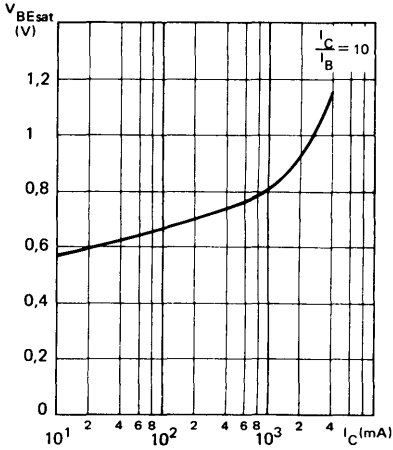
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		3,5		$^{\circ}C/W$
--	--	---------------	--	-----	--	---------------

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE FONCTIONNEMENT DE SECURITE

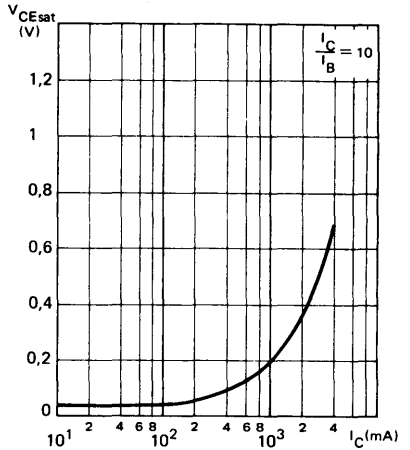


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

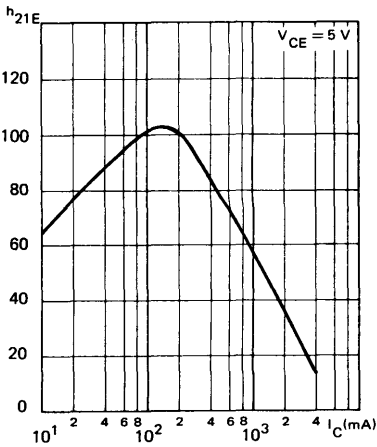
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



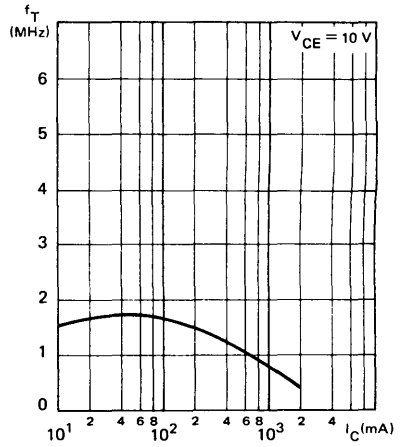
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur*



**STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER
 RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Valeur statique du rapport de transfert direct du
 courant en fonction du courant collecteur*



**TRANSITION FREQUENCY VERSUS
 COLLECTOR CURRENT**
*Fréquence de transition en fonction du
 courant collecteur*

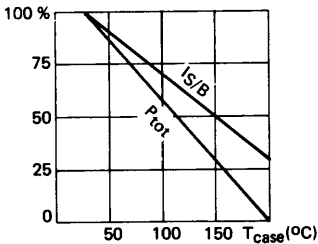


High voltage transistors with integrated damper diode, primarily intended for use in horizontal deflexion output stage of black and white TV receivers fitted with 110° picture tube.

Transistors rapides haute tension avec diode damper intégrée, particulièrement destinés aux étages de sortie de balayage horizontal des téléviseurs noir et blanc 110°.

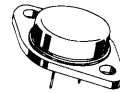
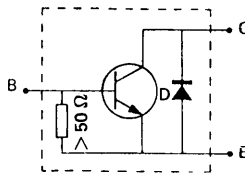
V_{CEX}	400 V	BU 104 D
	330 V	BU 109 D
I_C	7 A	BU 104 D
	10 A	BU 109 D
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	85 W	
$R_{th(j-c)}$	2 °C/W	
t_f (5 A)	≤ 0,8 μs	

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case
 Boîtier TO 3

See outline drawing CB 19 on last pages
 Voir dessin coté CB 19 dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BU 104 D	BU 109 D		
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	150	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -5$ V	V_{CEX}	400	330	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	7	10	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 1$ ms	I_{CM}	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	3	A
Mean forward diode current <i>Courant moyen de la diode</i>		I_O	3,5	5	A
Repetitive peak forward diode current <i>Courant de pointe répétitif</i>	$t_p = 100$ μs	I_{FRM}	10	10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T_{case} 25 °C	P_{tot}	85	85	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	T_{stg}	- 55	- 55	°C
	max		+ 200	+ 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$I_B = 0$ All types $V_{CE} = 250\text{ V}$ Tous types	I_{CBO}			0,5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -5\text{ V}$ $V_{CE} = 400\text{ V}$ BU 104 D	I_{CEX}			1	mA
	$V_{BE} = -5\text{ V}$ $V_{CE} = 330\text{ V}$ BU 109 D				1	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ All types $V_{EB} = 5\text{ V}$ Tous types	I_{EBO}			100	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 150\text{ V}$ $I_B = 0$ BU 104 D	I_{CEO}			1	mA
	$V_{CE} = 120\text{ V}$ $I_B = 0$ BU 109 D				1	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2,5\text{ V}$ $I_C = 7\text{ A}$ BU 104 D	h_{21E}^*	7			
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 7\text{ A}$ BU 109 D		7			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 7\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$ BU 104 D	V_{CEsat}^*			2,5	V
	$I_C = 7\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$ BU 109 D				2	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 7\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$ All types Tous types	V_{BEsat}^*			2	V
Diode forward voltage <i>Tension directe de la diode</i>	$I_C = 5\text{ A}$	V_F			2	V
	$I_C = 7\text{ A}$				2,4	

*pulsed

*impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)**

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$		10		MHz
Fall time <i>Temps de décroissance</i> Figure 1	$I_C = 5\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $V_{BE2} = -3\text{ V}$			0,8	μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boitier transistor</i>	BU 104 D BU 109 D	$R_{th(j-c) 1}$		2	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boitier diode</i>	Diode	$R_{th(j-c) 2}$		8	$^{\circ}\text{C/W}$

Maximum junction temperature calculation under operating conditions

$$T_{j \max} = T_{\text{case}} + \Delta T_{j1} + \Delta T_{j2}$$

ΔT_{j1} : rise temperature due to transistor mode operating. ΔT_{j1} is calculated knowing the transistor power dissipation and $R_{th(j-c) 1} = 2\text{ }^{\circ}\text{C/W}$

ΔT_{j2} : rise temperature due to diode mode operation. ΔT_{j2} is calculated knowing the diode power dissipation and $R_{th(j-c) 2} = 8\text{ }^{\circ}\text{C/W}$

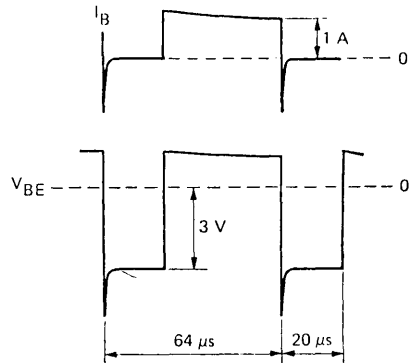
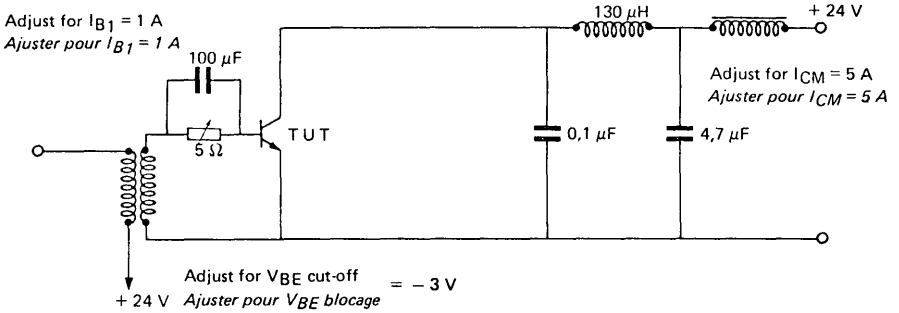
Détermination de la température maximale de jonction atteinte en fonctionnement

$$T_{j \max} = T_{\text{case}} + \Delta T_{j1} + \Delta T_{j2}$$

ΔT_{j1} : élévation de température due au fonctionnement en transistor. ΔT_{j1} se calcule à partir de la puissance dissipée en fonctionnement transistor avec $R_{th(j-c) 1} = 2\text{ }^{\circ}\text{C/W}$

ΔT_{j2} : élévation de température due au fonctionnement en diode. ΔT_{j2} se calcule à partir de la puissance dissipée en fonctionnement diode avec $R_{th(j-c) 2} = 8\text{ }^{\circ}\text{C/W}$

FIGURE 1
COLLECTOR CURRENT FALL TIME TEST CIRCUIT
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE DÉCROISSANCE



DRIVER TRANSFORMER

Ferrite core LTT FN 1034
Area $7 \times 7 \text{ mm}^2$, air gap $0,4 \text{ mm}$, ratio $n = 7,7/1$

Primary 200 turns 28/100 (4 layers of 16 mm)
Secondary 26 turns 55/100. One layer within the two sections of primary
 R primary 4Ω – R secondary $75 \text{ m}\Omega$
Leakage inductance referred to secondary $0,8 \mu\text{H}$
(If necessary, add an external coil to obtain $0,8 \mu\text{H}$).

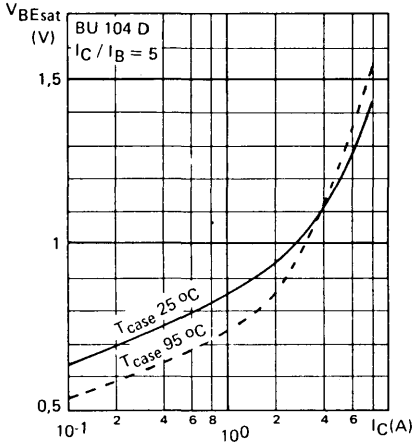
TRANSFORMATEUR DRIVER

Noyau ferrite LTT FN 1034
Section $7 \times 7 \text{ mm}^2$, entrefer $0,4 \text{ mm}$, rapport $n = 7,7/1$

Primaire : 200 tours 28/100 en 4 couches de 16 mm
Secondaire : 26 tours 55/100. Une couche entre les deux moitiés du primaire.
 R primaire 4Ω – R secondaire $75 \text{ m}\Omega$
Inductance de fuite ramenée au secondaire $0,8 \mu\text{H}$
(Si besoin est, ajouter une self extérieure pour avoir $0,8 \mu\text{H}$).

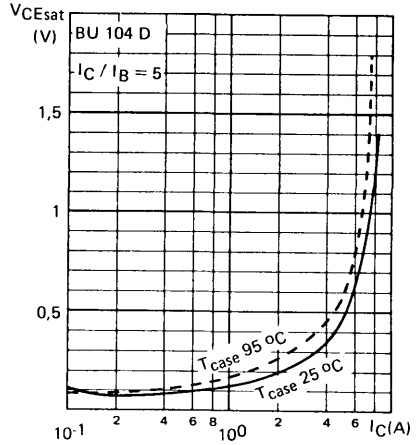
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



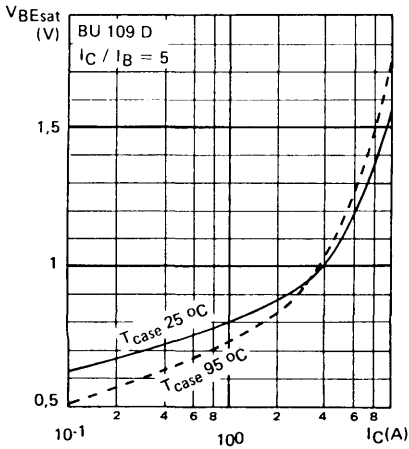
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



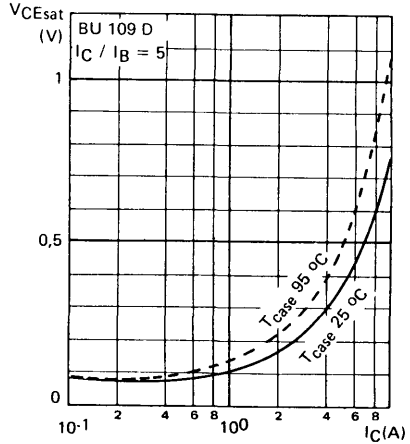
BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

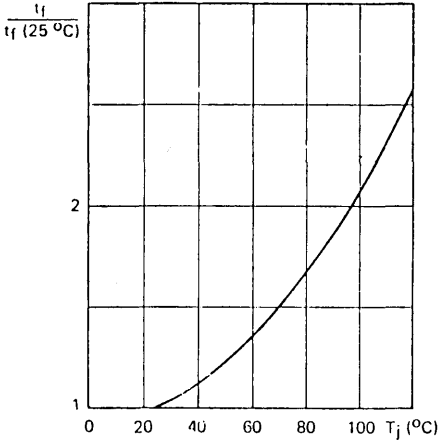


COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

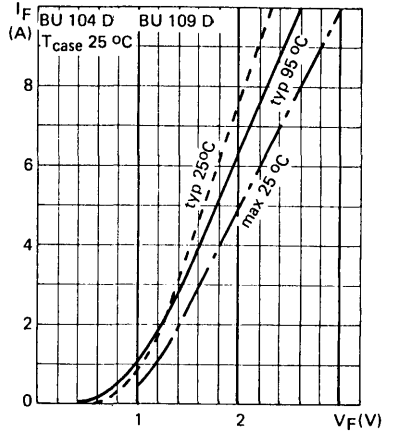
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



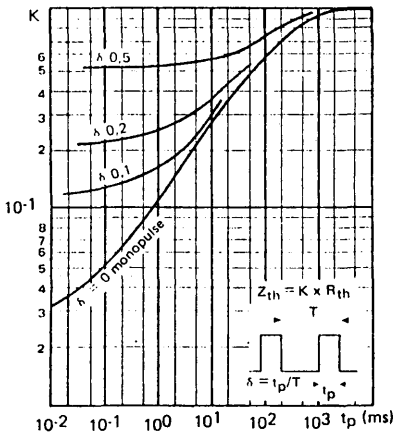
RELATIVE VARIATION OF t_f TIME VERSUS JUNCTION TEMPERATURE
 Variation relative du temps t_f en fonction de la température



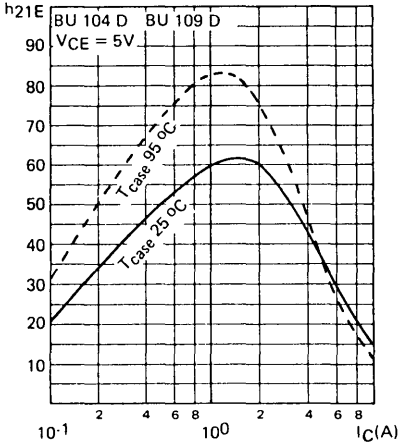
DIODE FORWARD VOLTAGE DROP V_F VERSUS FORWARD CURRENT I_F
 Chute de tension directe V_F de la diode en fonction du courant direct I_F



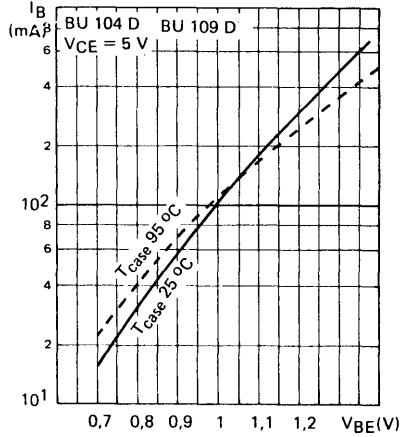
TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
 Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



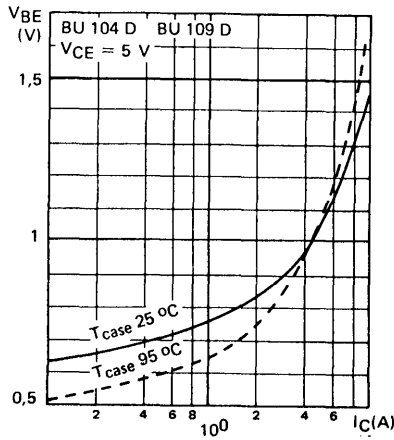
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



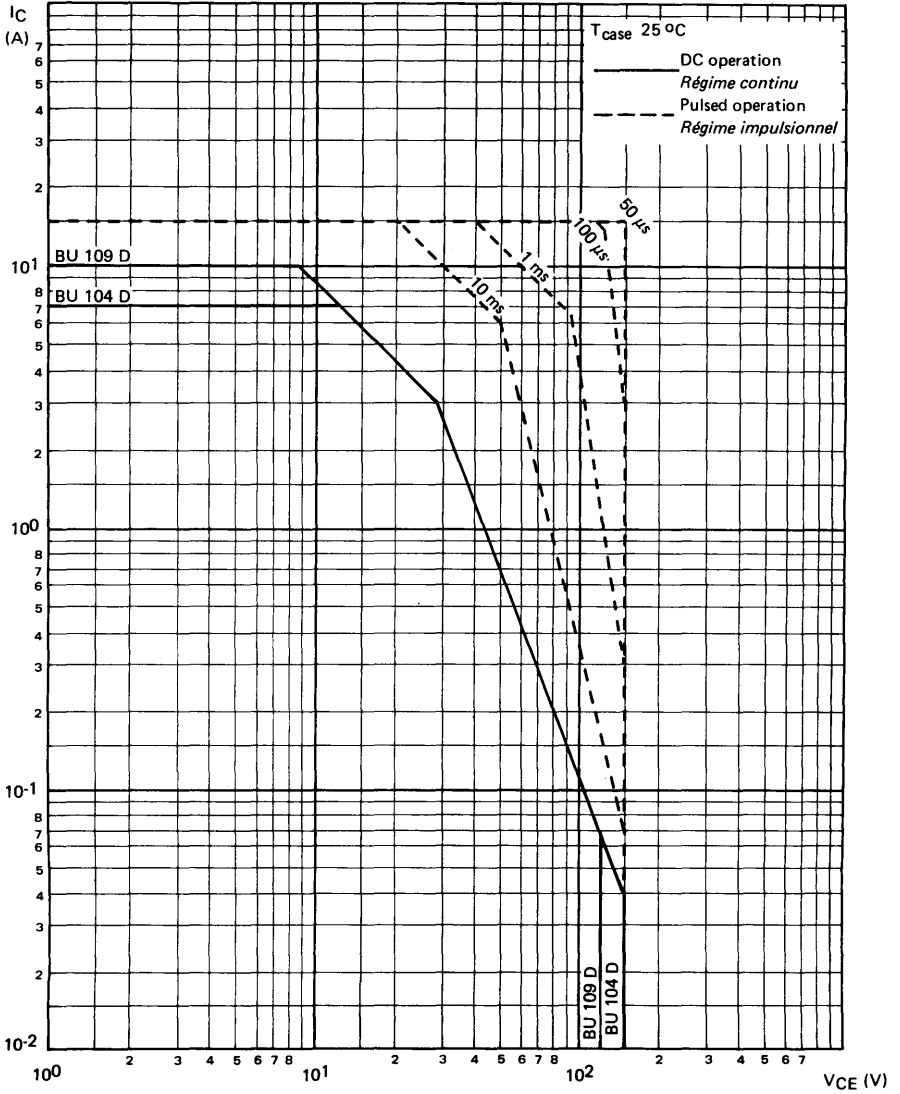
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



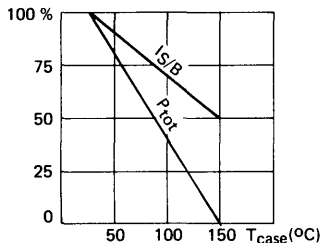
High voltage transistors with integrated damper diode, primarily intended for use in horizontal deflexion output stage of black and white TV receivers fitted with 110° picture tube.

Transistors rapides haute tension avec diode damper intégrée, particulièrement destinés aux étages de sortie de balayage horizontal des téléviseurs noir et blanc 110°.

V _{CEX}	400 V	BU 104 DP
	330 V	BU 109 DP
I _C	7 A	BU 104 DP
	10 A	BU 109 DP
P _{tot} (T _{case} 25 °C)	50 W	
R _{th(j-c)}	2,5 °C/W	
t _f (5 A)	≤ 0,8 μs	

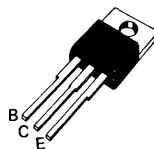
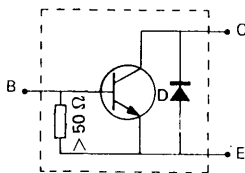
Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO 220 AB
 Boîtier

See outline drawing CB 117 on last pages
 Voir dessin coté CB 117 dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BU 104 DP	BU 109 DP		
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	150	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = -5 V	V _{CEX}	400	330	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	7	10	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p = 1 ms	I _{CM}	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	3	3	A
Mean forward diode current <i>Courant moyen de la diode</i>		I _O	3,5	5	A
Repetitive peak forward diode current <i>Courant de pointe répétitif</i>	t _p = 100 μs	I _{FRM}	10	10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} 25 °C	P _{tot}	50	50	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T _{stg}	- 55 + 150	- 55 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	$I_B = 0$ All types $V_{CE} = 250\text{ V}$ Tous types	I_{CBO}			0,5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -5\text{ V}$ BU 104 DP $V_{CE} = 400\text{ V}$	I_{CEX}			1	mA
	$V_{BE} = -5\text{ V}$ BU 109 DP $V_{CE} = 330\text{ V}$				1	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ All types $V_{EB} = 5\text{ V}$ Tous types	I_{EBO}			100	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 150\text{ V}$ BU 104 DP $I_B = 0$	I_{CEO}			1	mA
	$V_{CE} = 120\text{ V}$ BU 109 DP $I_B = 0$				1	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2,5\text{ V}$ BU 104 DP $I_C = 7\text{ A}$	h_{21E}^*	7			
	$V_{CE} = 2\text{ V}$ BU 109 DP $I_C = 7\text{ A}$		7			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 7\text{ A}$ BU 104 DP $I_B = 1\text{ A}$	V_{CEsat}^*			2,5	V
	$I_C = 7\text{ A}$ BU 109 DP $I_B = 1\text{ A}$				2	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 7\text{ A}$ All types $I_B = 1\text{ A}$ Tous types	V_{BEsat}^*			2	V
Diode forward voltage <i>Tension directe de la diode</i>	$I_C = 5\text{ A}$	V_F^*			2	V
	$I_C = 7\text{ A}$				2,4	

*pulsed

*impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$		10		MHz
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 1	$I_C = 5\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $V_{BE2} = -3\text{ V}$			0,8	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier transistor</i>	BU 104 DP BU 109 DP	$R_{th(j-c) 1}$			2,5	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier diode</i>	Diode	$R_{th(j-c) 2}$			9	$^{\circ}\text{C/W}$

Maximum junction temperature calculation under operating conditions

$$T_j \text{ max} = T_{\text{case}} + \Delta T_{j1} + \Delta T_{j2}$$

ΔT_{j1} : rise temperature due to transistor mode operating. ΔT_{j1} is calculated knowing the transistor power dissipation and $R_{th(j-c) 1} = 2,5\text{ }^{\circ}\text{C/W}$.

ΔT_{j2} : rise temperature due to diode mode operation. ΔT_{j2} is calculated knowing the diode power dissipation and $R_{th(j-c) 2} = 6\text{ }^{\circ}\text{C/W}$

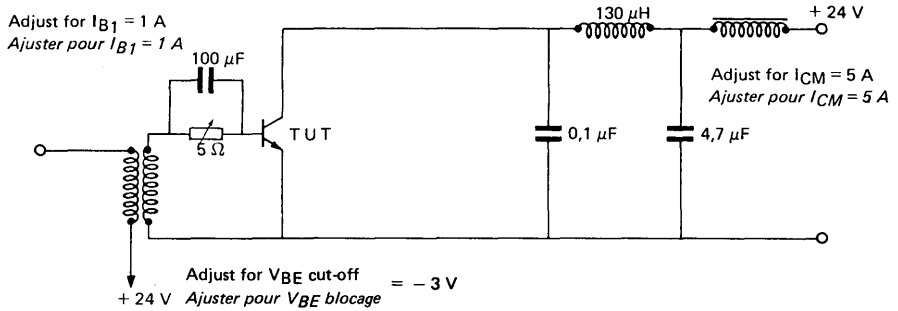
Détermination de la température maximale de jonction atteinte en fonctionnement

$$T_j \text{ max} = T_{\text{case}} + \Delta T_{j1} + \Delta T_{j2}$$

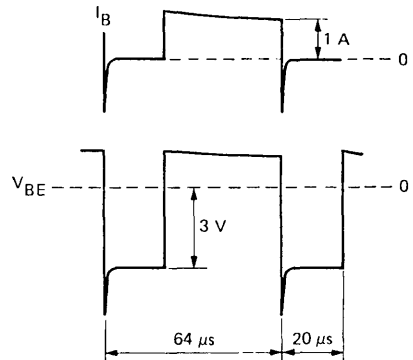
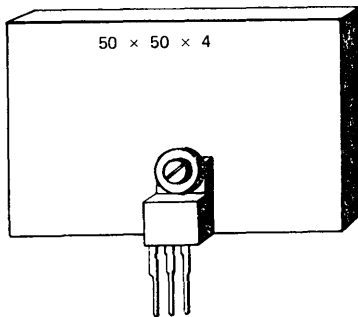
ΔT_{j1} : élévation de température due au fonctionnement en transistor. ΔT_{j1} se calcule à partir de la puissance dissipée en fonctionnement transistor avec $R_{th(j-c) 1} = 2,5\text{ }^{\circ}\text{C/W}$.

ΔT_{j2} : élévation de température due au fonctionnement en diode. ΔT_{j2} se calcule à partir de la puissance dissipée en fonctionnement diode avec $R_{th(j-c) 2} = 6\text{ }^{\circ}\text{C/W}$.

FIGURE 1
COLLECTOR CURRENT FALL TIME TEST CIRCUIT
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE DÉCROISSANCE



During the test, the device should be mounted on a copper heatsink
Pour la mesure, le transistor doit être monté sur un radiateur en cuivre



DRIVER TRANSFORMER

Ferrite core LTT FN 1034
Area $7 \times 7 \text{ mm}^2$, air gap 0,4 mm, ratio $n = 7,7/1$

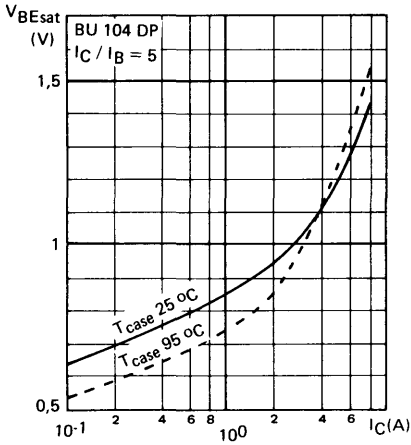
Primary 200 turns 28/100 (4 layers of 16 mm)
Secondary 26 turns 55/100. One layer within the two sections of primary
 R primary 4Ω – R secondary $75 \text{ m}\Omega$
Leakage inductance referred to secondary $0,8 \mu\text{H}$
(If necessary, add an external coil to obtain $0,8 \mu\text{H}$).

TRANSFORMATEUR DRIVER

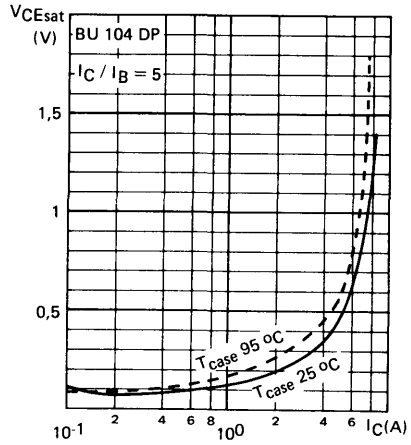
Noyau ferrite LTT FN 1034
Section $7 \times 7 \text{ mm}^2$, entrefer 0,4 mm, rapport $n = 7,7/1$

Primaire : 200 tours 28/100 en 4 couches de 16 mm
Secondaire : 26 tours 55/100. Une couche entre les deux moitiés du primaire.
 R primaire 4Ω – R secondaire $75 \text{ m}\Omega$
Inductance de fuite ramenée au secondaire $0,8 \mu\text{H}$
(Si besoin est, ajouter une self extérieure pour avoir $0,8 \mu\text{H}$).

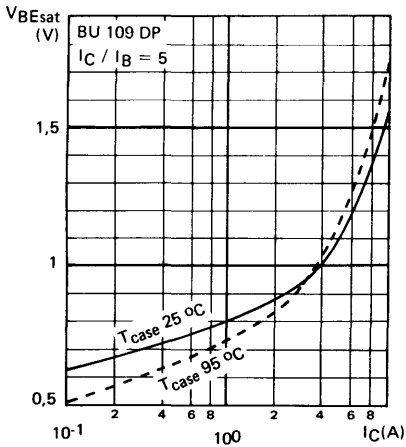
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en fonction
du courant collecteur*



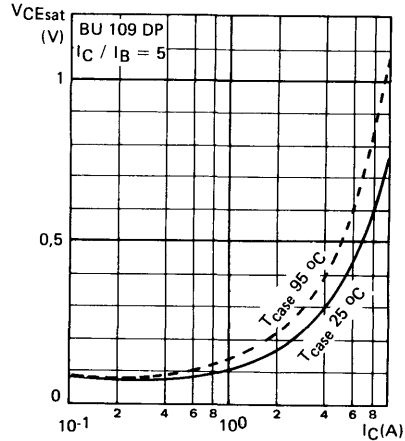
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction
du courant collecteur*



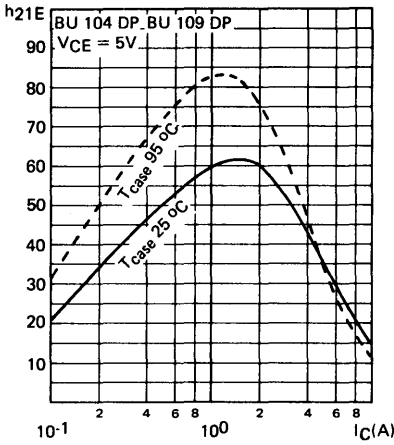
**BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation base-émetteur en fonction
du courant collecteur*



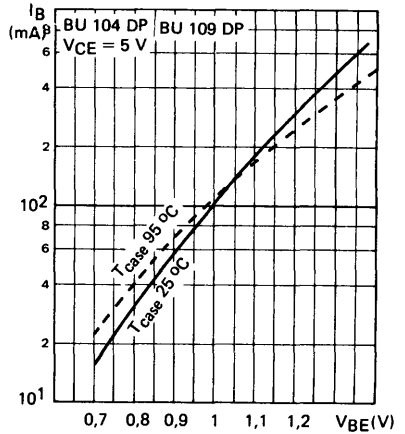
**COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT**
*Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction
du courant collecteur*



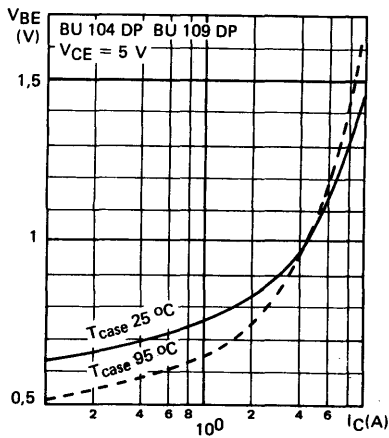
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



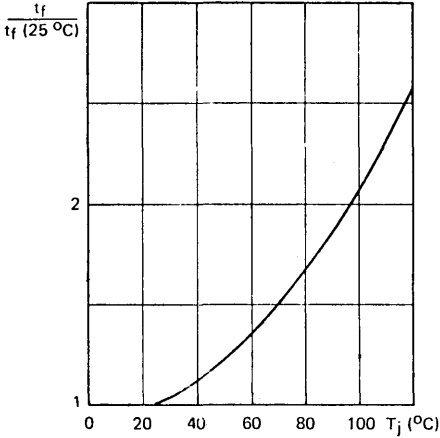
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



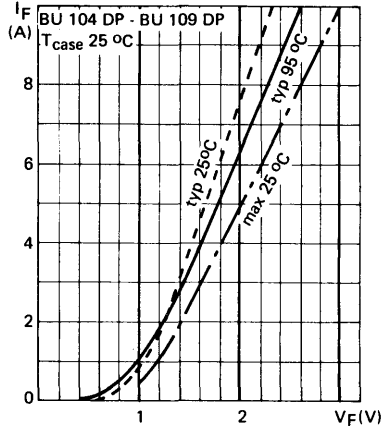
BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur



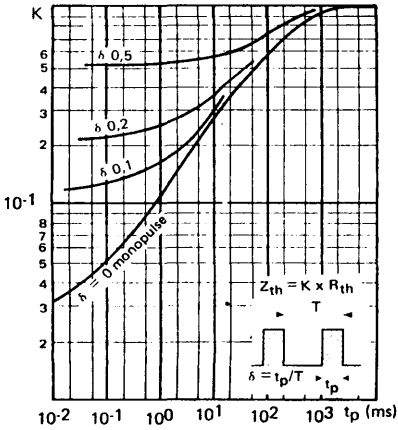
RELATIVE VARIATION OF t_f TIME VERSUS JUNCTION TEMPERATURE
 Variation relative du temps t_f en fonction de la température



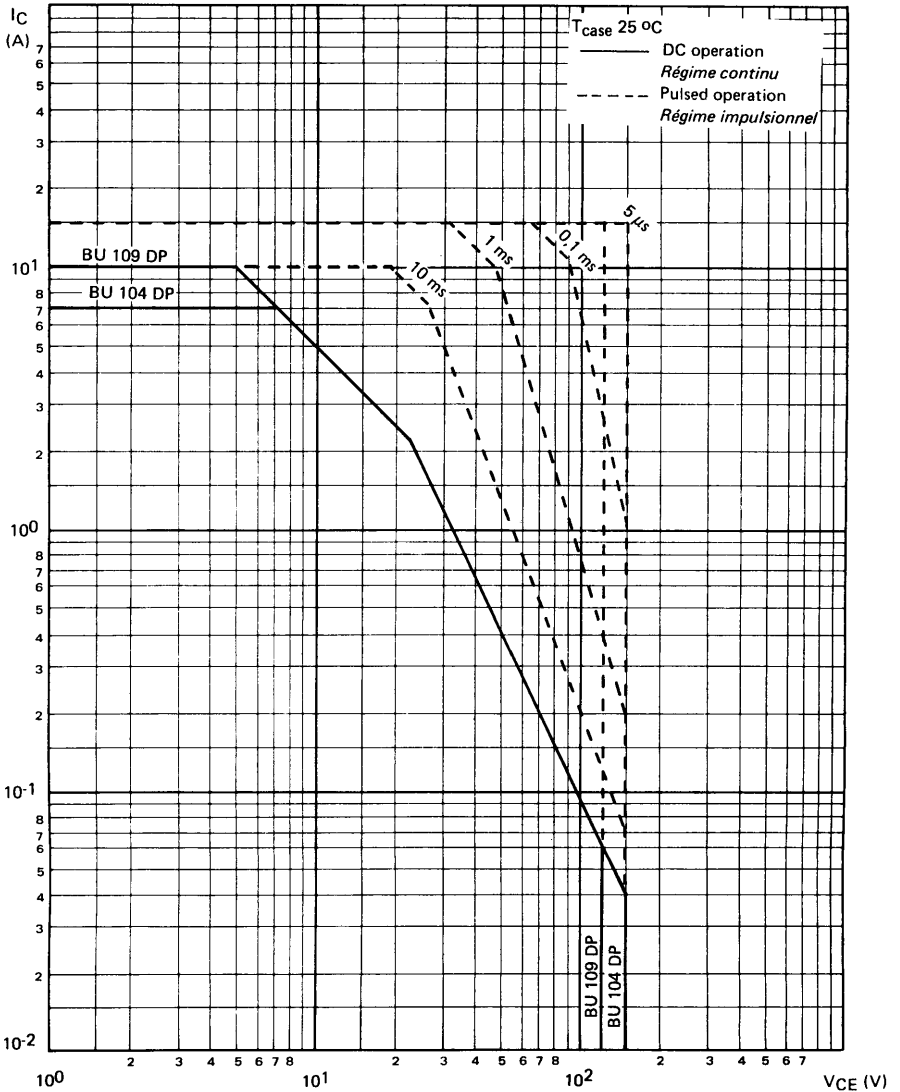
DIODE FORWARD VOLTAGE DROP V_F VERSUS FORWARD CURRENT I_F
 Chute de tension directe V_F de la diode en fonction du courant direct I_F



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
 Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



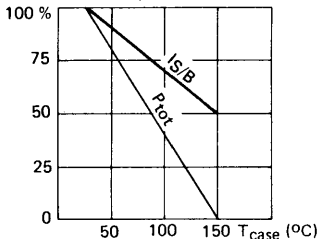
SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



High voltage transistors, primarily intended for use in horizontal deflexion output stage of black and white TV receivers fitted with 110° picture tube

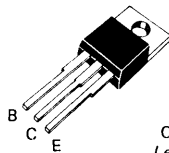
Transistors rapides haute tension particulièrement destinés aux étages de sortie de balayage horizontal des téléviseurs noir et blanc 110°

Maximum power dissipation and I_S/B
 Dissipation de puissance maximale et de I_S/B



V_{CEX}	400 V	BU 104 P
	330 V	BU 109 P
I_C	7 A	BU 104 P
	10 A	BU 109 P
P_{tot}	50 W	
$R_{th(j-c)}$	2,5 °C/W	
t_f	$\leq 1 \mu s$	

Case TO 220 See outline drawing CB 117 on last pages
 Boitier AB Voir dessin coté dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BU 104 P		BU 109 P	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CBO}	400	330	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	150	120	V	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -5 V$ V_{CEX}	400	330	V	
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	7	7	V	
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	7	10	A	
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 1 ms$ I_{CM}	15	15	A	
Base current <i>Courant base</i>	I_B	3	3	A	
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25 °C$ P_{tot}	50	50	W	
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max T_j	150	150	°C	
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max T_{stg}	- 55 + 150	- 55 + 150	°C	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-base cut-off current Courant résiduel collecteur-base	I _B = 0 All types V _{CE} = 250 V Tous types	I _{CBO}			0,5	mA
Collector-emitter cut-off current Courant résiduel collecteur-émetteur	V _{BE} = - 5 V BU 104 P V _{CE} = 400 V	I _{CEX}			1	mA
	V _{BE} = - 5 V BU 109 P V _{CE} = 330 V	I _{CEX}			1	mA
Emitter-base cut-off current Courant résiduel émetteur-base	I _C = 0 All types V _{EB} = 7 V Tous types	I _{EBO}			5	mA
Collector-emitter breakdown voltage Tension de claquage collecteur-émetteur	I _B = 0 BU 104 P I _C = 50 mA	V _{CE0sus} *	150			V
	I _B = 0 BU 109 P I _C = 50 mA	V _{CE0sus} *	120			V
Static forward current transfert ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	V _{CE} = 1,75 V BU 104 P I _C = 5 A	h _{21E} *	10			
	V _{CE} = 4 V BU 104 P I _C = 7 A	h _{21E} *		15		
	V _{CE} = 1,5 V BU 109 P I _C = 5 A	h _{21E} *	15			
	V _{CE} = 4 V BU 109 P I _C = 7 A	h _{21E} *		20		
Collector-emitter saturation voltage Tension de saturation collecteur-émetteur	I _C = 7 A BU 104 P I _B = 1 A	V _{CEsat} *			2,5	V
	I _C = 7 A BU 109 P I _B = 1 A	V _{CEsat} *			2	V
Base-emitter saturation voltage Tension de saturation base-émetteur	I _C = 7 A All types I _B = 1 A Tous types	V _{BEsat} *			2	V

* Pulsed
 Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

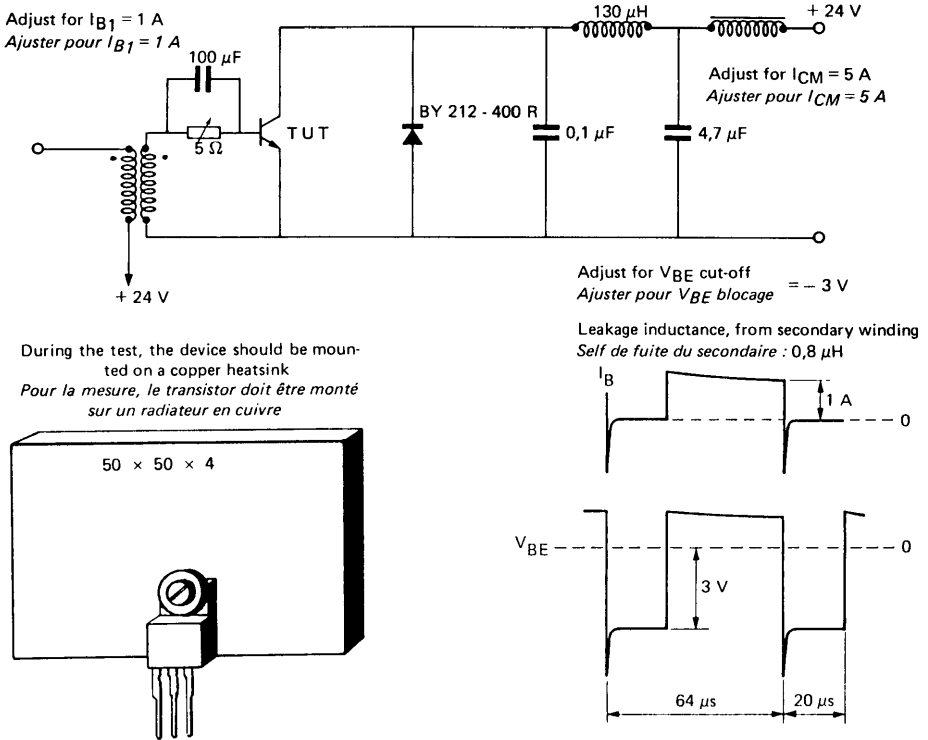
DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)*CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)*

		typ		max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	10		MHz
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 1 $I_C = 5\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $V_{BE2} = -3\text{ V}$	t_f		1	μs

THERMAL CHARACTERISTICS*CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES*

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$	2,5		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	-----	--	----------------------

FIGURE 1
COLLECTOR CURRENT FALL TIME TEST CIRCUIT
CIRCUIT DE MESURE DU TEMPS DE DÉCROISSANCE



DRIVER TRANSFORMER T

Ferrite core LTT FN 1034
 Area 7 x 7 mm², air gap 0,4 mm, ratio n = 7,7/1

Primary 200 turns 28/100 (4 layers of 16 mm)
 Secondary 26 turns 55/100. One layer within the two section of primary.

R primary 4 Ω - R secondary 75 m Ω
 Leakage inductance referred to secondary 0,8 μH
 (If necessary, add an external coil to obtain 0,8 μH).

TRANSFORMATEUR DRIVER T

Noyau ferrite LTT FN 1034
 Section 7 x 7 mm², entrefer 0,4 mm, rapport n = 7,7/1

Primaire : 200 tours 28/100 en 4 couches de 16 mm
 Secondaire : 26 tours 55/100. Une couche entre les deux moitiés du primaire.

R primaire 4 Ω - R secondaire 75 m Ω
 Inductance de fuite ramenée au secondaire 0,8 μH
 (Si besoin est, ajouter une self extérieure pour avoir 0,8 μH).

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

FIGURE 2

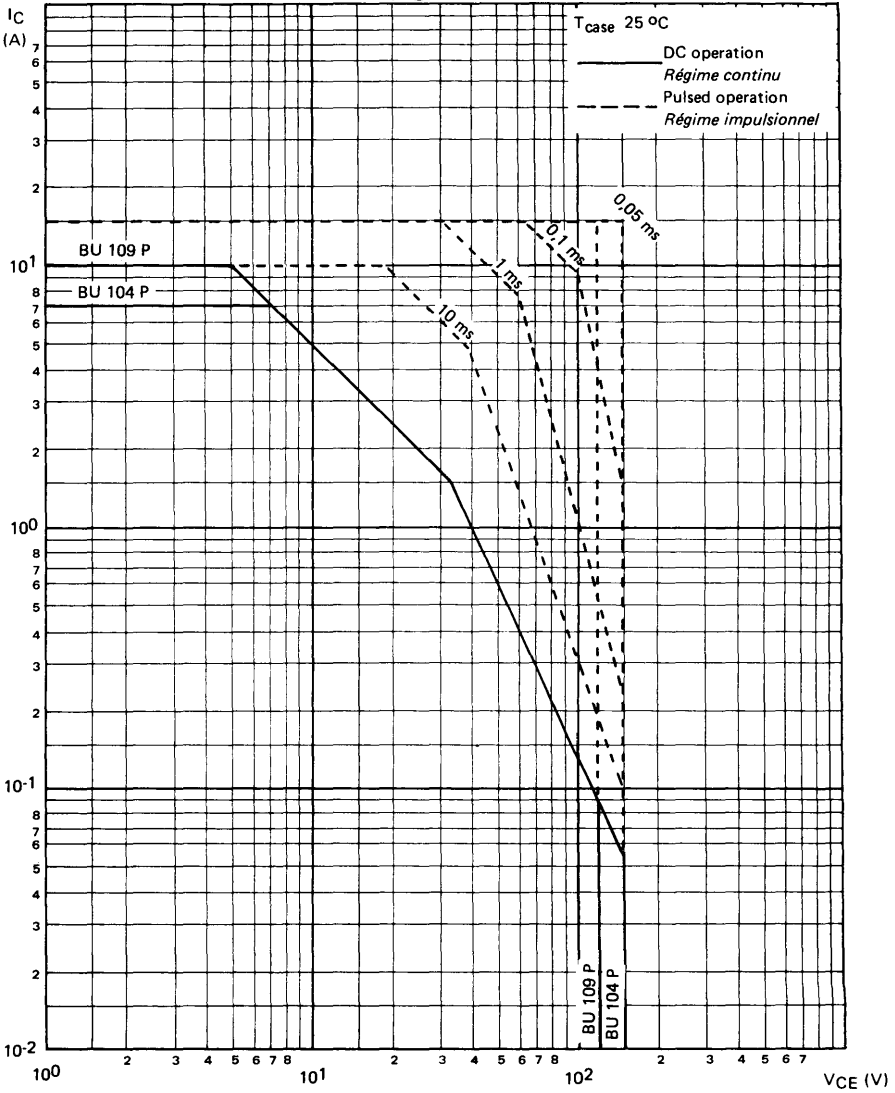


FIGURE 3

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

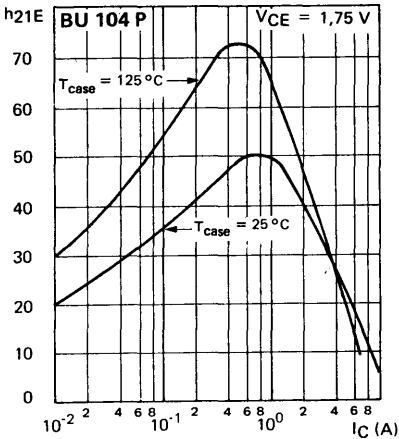


FIGURE 4

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

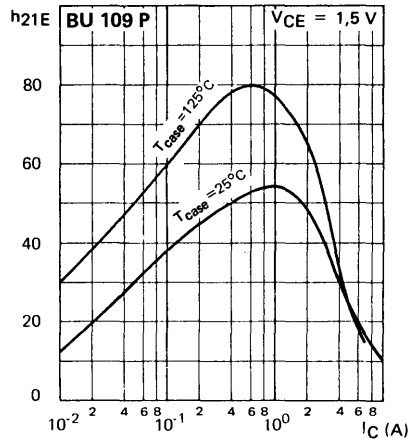


FIGURE 5

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant de base en fonction de la tension base-émetteur

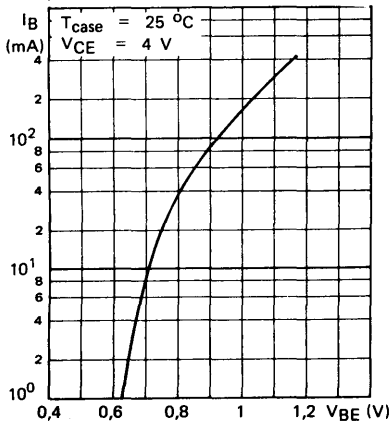


FIGURE 6

BASE EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

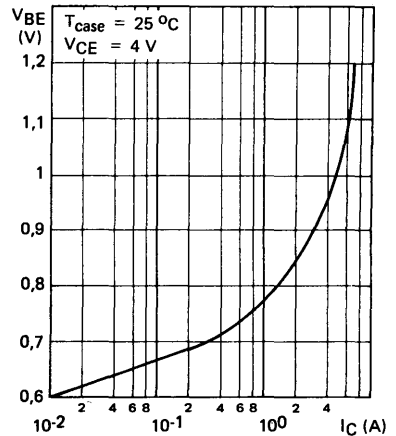


FIGURE 7

COLLECTOR-EMITTER AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et base-émetteur en fonction du courant collecteur.

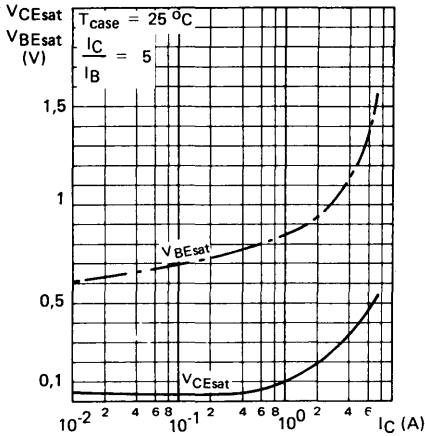


FIGURE 8

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR-BASE VOLTAGE

Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur-base

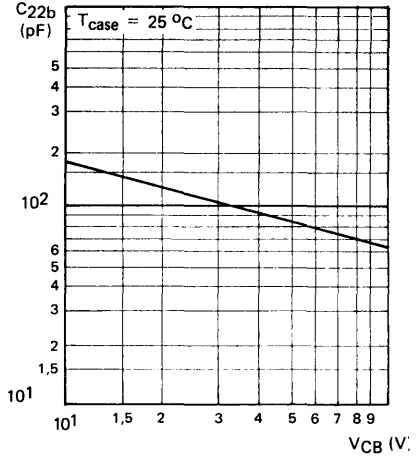


FIGURE 9

TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT

Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

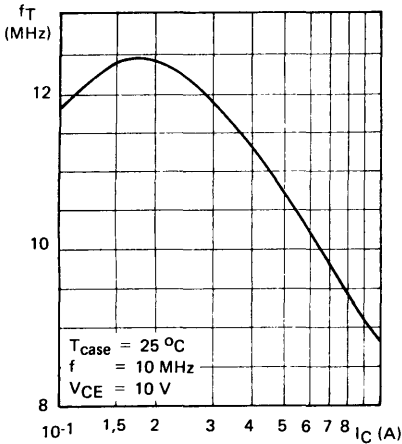
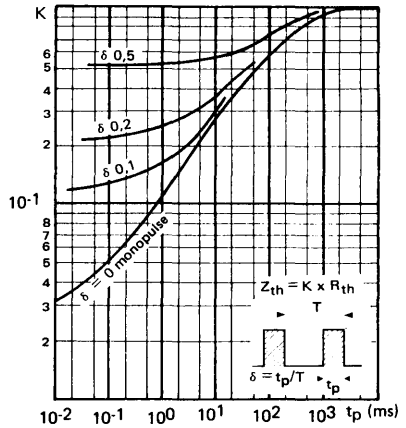


FIGURE 10

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



NOTES



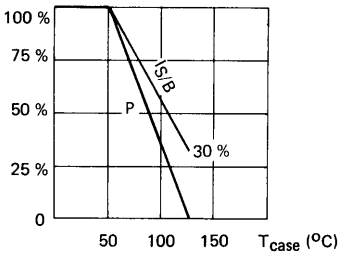
The BU 126 type is a fast high voltage transistor, more specially intended for operating in color TV receivers chopper supplies.

Le BU 126 est un transistor rapide haute tension plus particulièrement destiné aux alimentations à découpage dans les récepteurs TV couleurs.

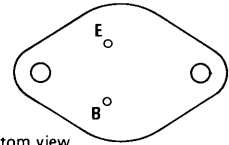
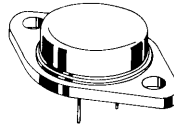
V_{CEX}	750 V	
I_{CM}	6 A	
P_{tot}	30 W	$T_{case} \leq 50^\circ C$
$R_{th(j-c)}$	2,5°C/W	max.
t_f (2,5 A)	0,2 μs	typ
V_{CEsat}	2,5 A	max

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CB0}	750	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	300	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	750	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	6	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	3	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p \leq 2 ms$	I_{CM}	6	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} \leq 50^\circ C$	P_{tot}	30	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	T_j	125	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	-65 +125	$^\circ C$ $^\circ C$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 750 V V _{BE} = 0 V	I _{CES}			0,5	mA
	V _{CE} = 750 V V _{BE} = 0 V T _{case} = 125 °C				2	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = 6 V I _C = 0	I _{EBO}			5	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _C = 0,1 A I _B = 0 L = 25 mH	V _{CEO(sus)}	300			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique de rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 1 A	h _{21E} *	15		60	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 2,5 A I _B = 0,25 A	V _{CEsat} *		1	10	V
	I _C = 4 A I _B = 1 A			0,5	5	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 4 A I _B = 1 A	V _{BEsat} *		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 32 V t = 1 s	I _{S/B}	0,5			A

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 10 V f = 10 MHz I _C = 200 mA	f _T		21		MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	f = 1 MHz	C _{22b}		100		pF
Carrier storage time <i>Temps de stockage</i>	I _C = 2,5 A I _{B1} = 0,2 A Figures 2 - 3	t _s		1,2		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>		t _f		0,15		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
--	--	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

FIGURE 1 : V_{CEOsus} test circuit (and oscillogram)
Circuit de mesure de V_{CEOsus} et oscillogramme

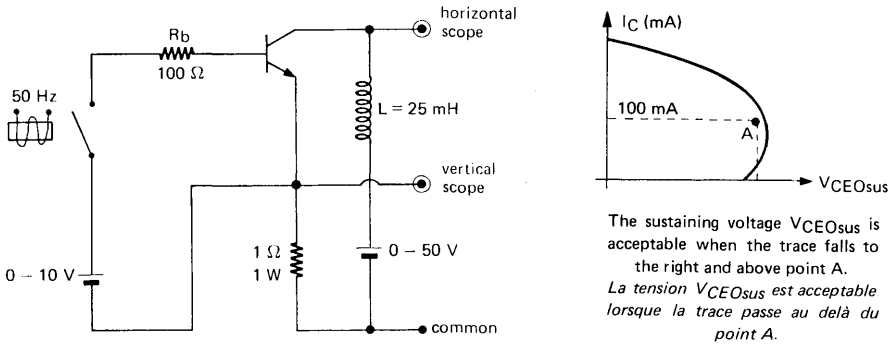


FIGURE 2 : Current and voltage waveforms with switching measurement test circuit
Formes d'ondes du courant et de la tension avec le circuit test de commutation

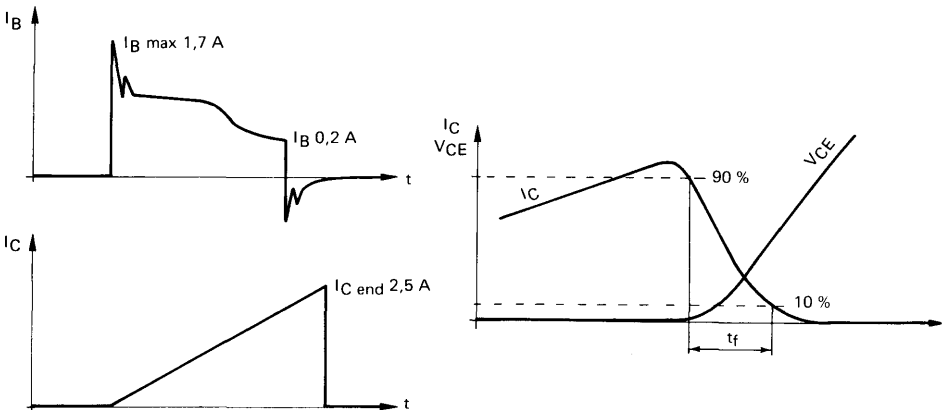
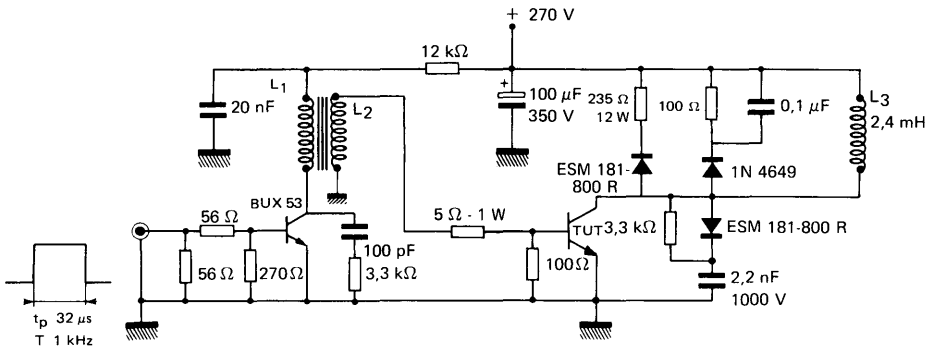


FIGURE 3 : Switching time measurement
Mesure des temps de commutation

TEST CIRCUIT
 CIRCUIT DE MESURE



$V_{CC} = 270 \text{ V}$
 $I_{Cend} = 2,5 \text{ A}$
 $I_{Bmax} = 1,7 \text{ A}$
 $I_{Bend} = 0,2 \text{ A}$

TRANSFORMER
 TRANSFORMATEUR

- $L_1 = 350$ turns
tours
- $L_2 = 32$ turns
tours
- $L_3 = 100$ turns, magnetic circuit B 42 material
tours, circuit magnétique en matériau B 42

Magnetic circuit COFELEC, double E broken, $80 \times 26 \times 8$, B 42 material.
Circuit magnétique COFELEC, E double cassé, $80 \times 26 \times 8$, matériau B 42

FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

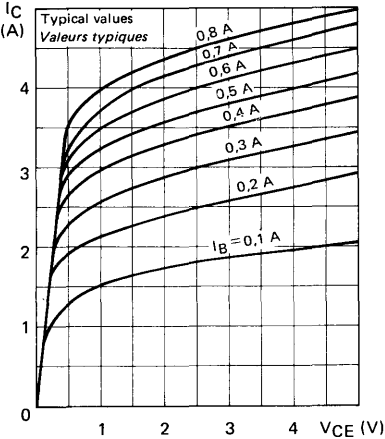


FIGURE 5

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

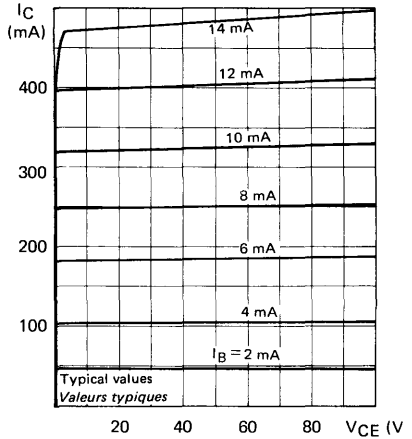


FIGURE 6

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS (Typical)

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions (Typique)

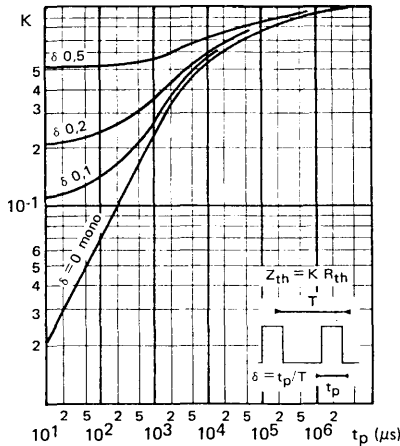


FIGURE 7

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

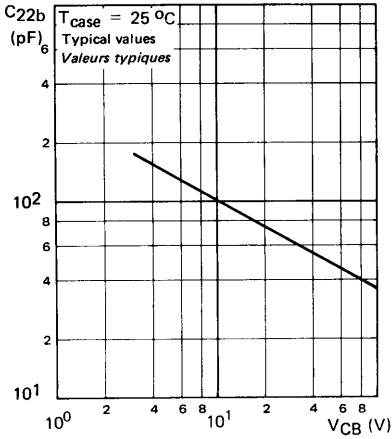


FIGURE 8

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

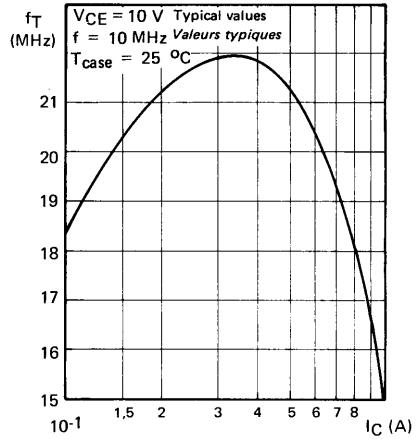


FIGURE 9

RELATIVE VARIATION OF t_f TIME VERSUS
JUNCTION TEMPERATURE
*Variation relative du temps t_f en fonction de la
température*

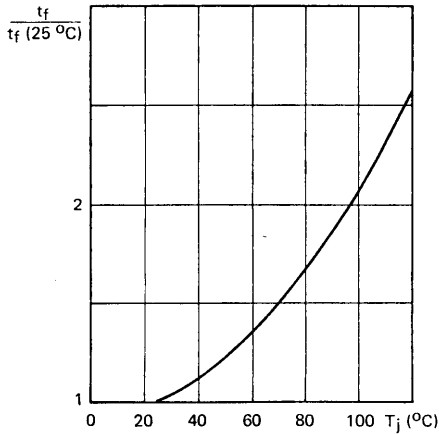


FIGURE 10

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

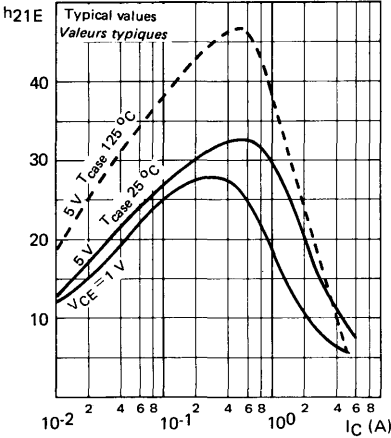


FIGURE 11

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

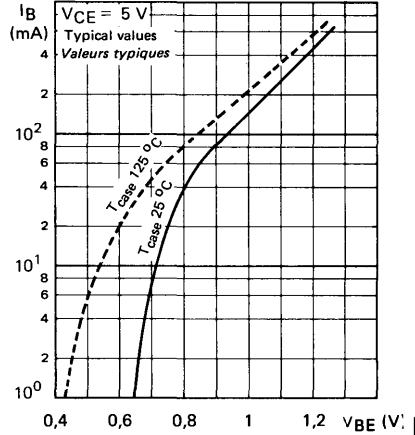


FIGURE 12

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

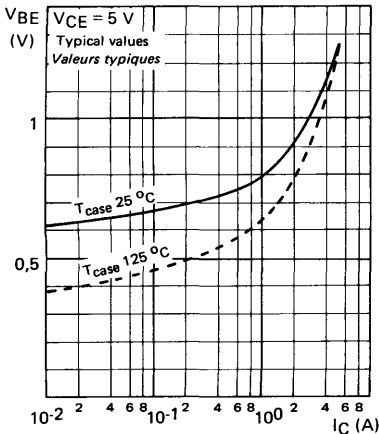


FIGURE 13

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

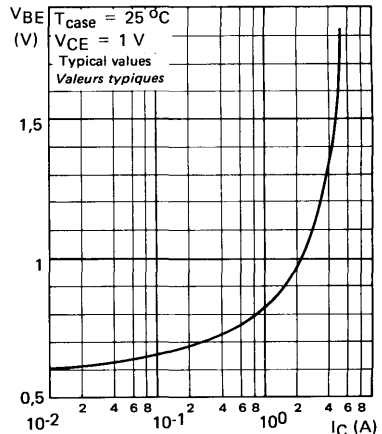


FIGURE 14

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction
du courant base

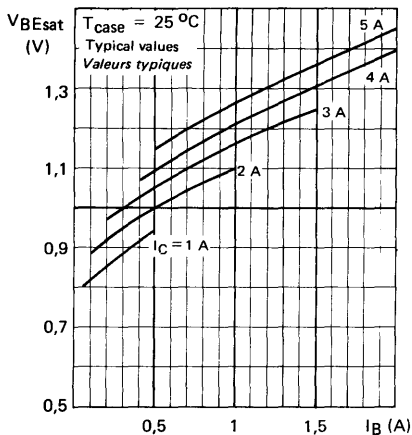


FIGURE 15

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction
du courant base

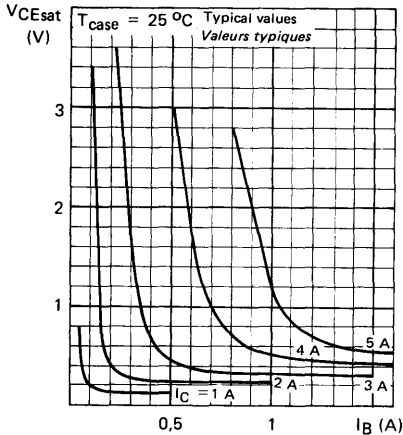


FIGURE 16

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant collecteur

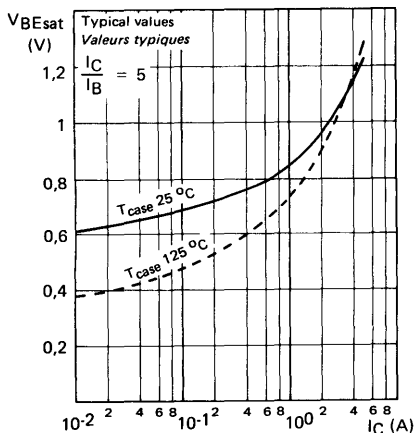
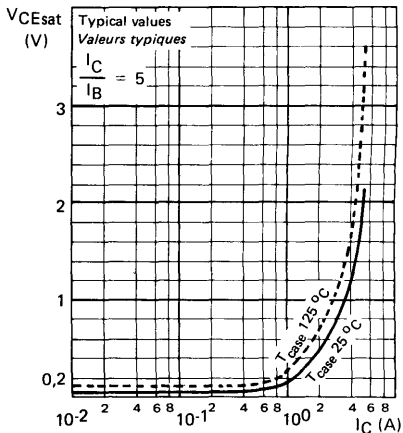


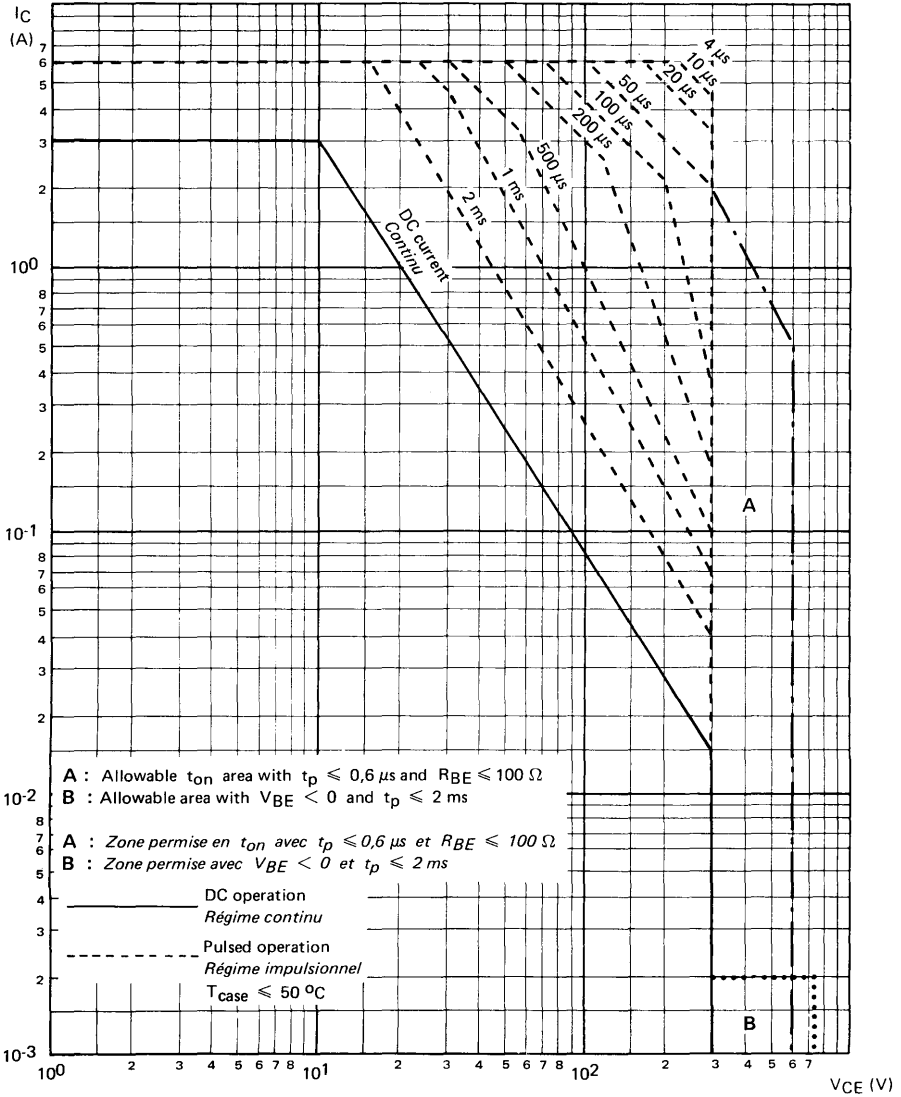
FIGURE 17

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en
fonction du courant collecteur



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE





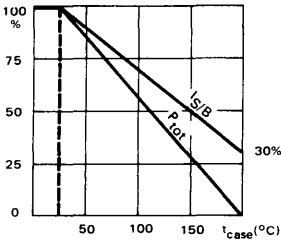
The BU 134 is a high speed, high voltage power transistor primarily intended for use in power supply chopper circuits in TV receivers.

Le BU 134 est un transistor rapide, haute tension, particulièrement destiné aux alimentations à découpage dans les récepteurs de télévision.

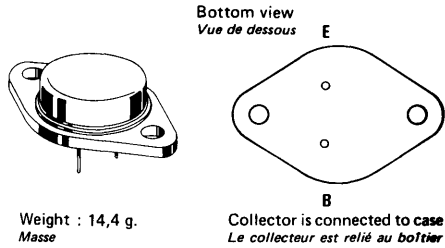
V_{CEO}	350 V	
V_{CBO}	500 V	
P_{tot}	85 W	
$R_{th(j-c)}$	2,05°C/W	max.
$h_{21E}(1 A)$	30 - 120	
t_f	1 μs	max.
Guaranteed safe area Aire de sécurité garantie		

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	350	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	8	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	4	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \mu s$	I_{CM}	7	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	85	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max.	t_j	200	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min. max.	t_{stg}	-65 +200	$^\circ C$ $^\circ C$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 400\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = 0$	I_{CES}		1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 8\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}		1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 30\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$	$V_{(\text{BR})\text{CEO}}^*$		350	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 1\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$		30 120	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,3\text{ A}$	V_{CEsat}^*		1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,3\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,5	V
Base-emitter voltage <i>Tension base-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 3\text{ A}$	V_{BE}^*		1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 300\text{ V}$ $t = 10\text{ }\mu\text{s}$ $t_{\text{case}} = 75^{\circ}\text{C}$ $f = 15\text{ kHz}$	$I_{\text{S/B}}$		0,7	A
	$V_{\text{CE}} = 160\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$ $t_{\text{case}} = 75^{\circ}\text{C}$ $f = 15\text{ kHz}$			0,1	A

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

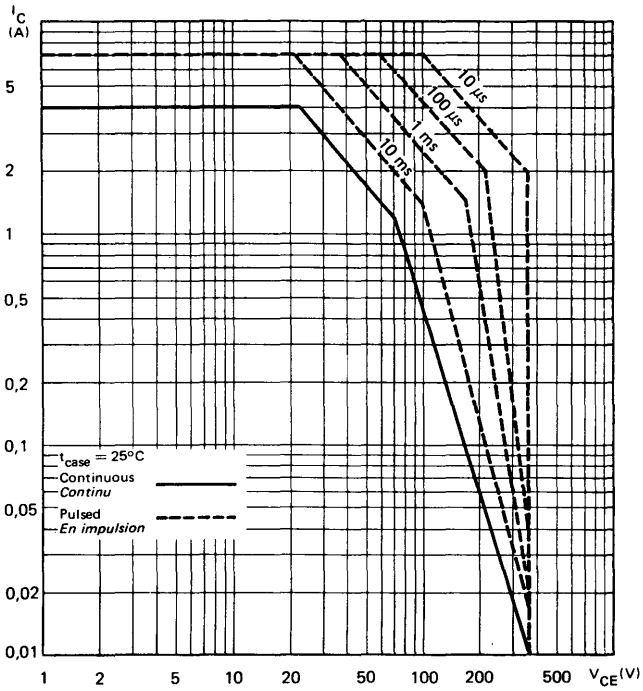
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,5\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_{T}		10	MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$V_{\text{CB}} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	$C_{22\text{b}}$		120	pF
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	$I_{\text{C}} = 3\text{ A}$ $I_{\text{B1}} = 0,6\text{ A}$ $I_{\text{B2}} = -0,6\text{ A}$	t_{f}		1	μs

* Pulsed $t_{\text{p}} = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

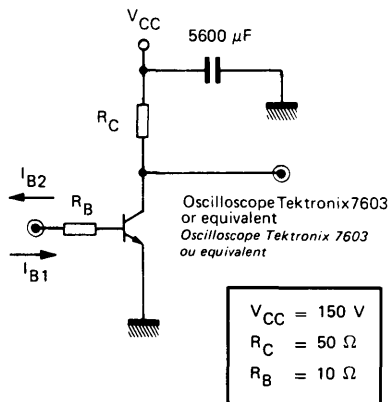
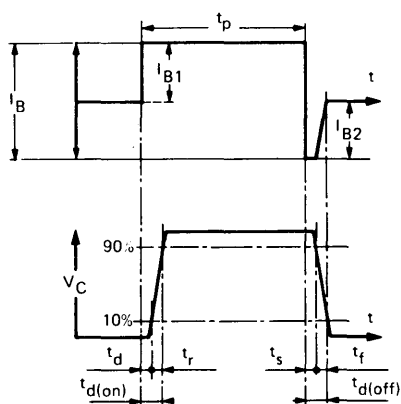
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	2	°C/W
--	---------------	---	------

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
SCHEMA DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



R_C, R_B : non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
 Form factor $\leq 1\%$
 Rise and pulse time $\leq 50 ns$

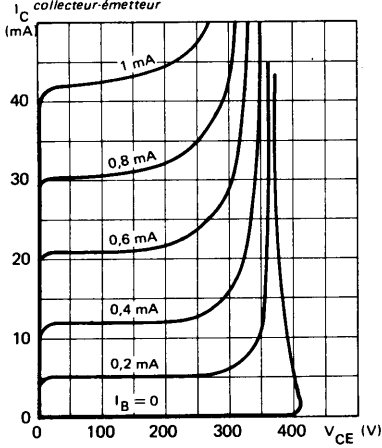
R_C, R_B : résistances non selfiques
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134

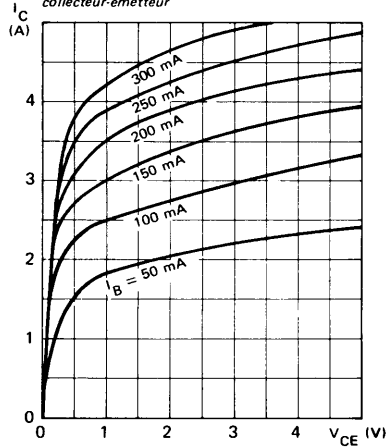
I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

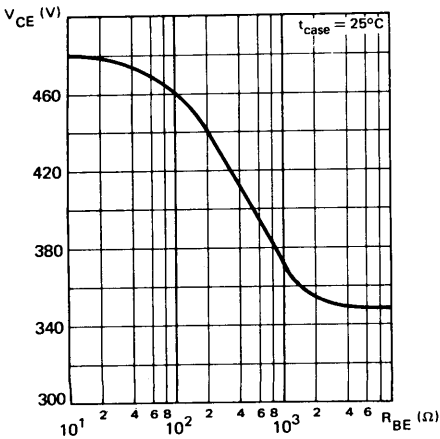
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



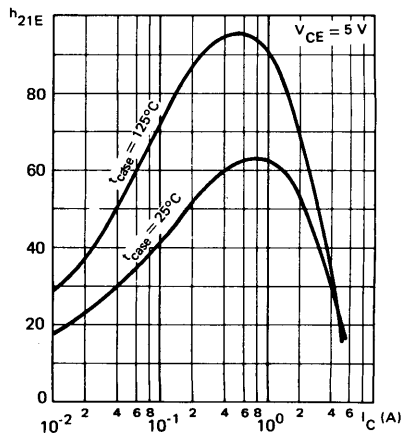
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



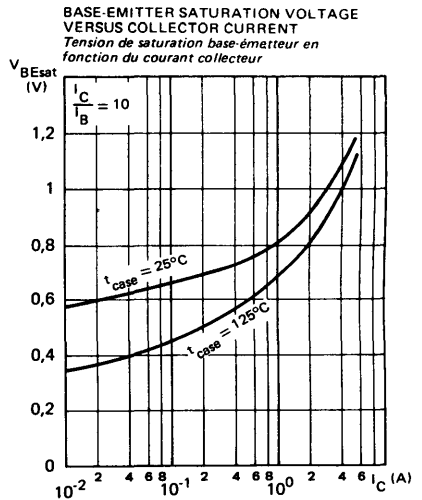
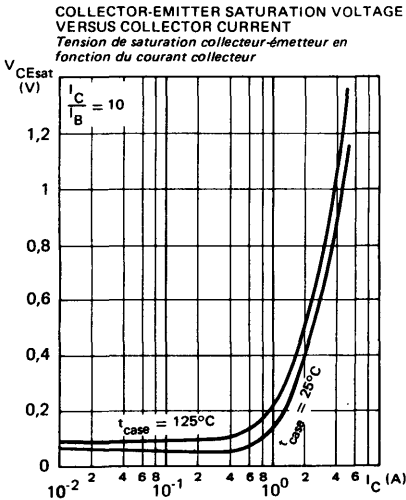
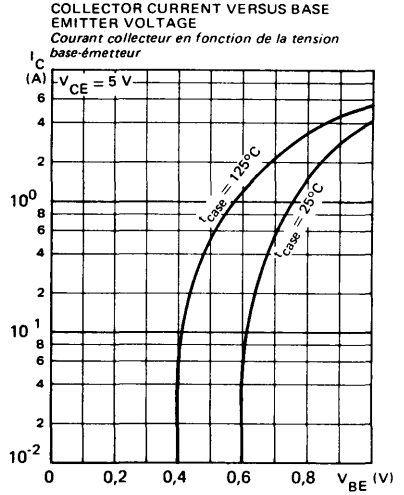
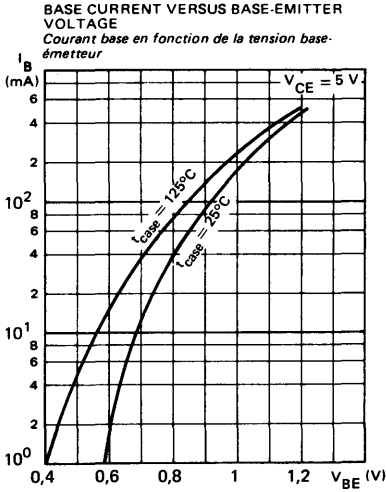
COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)



STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

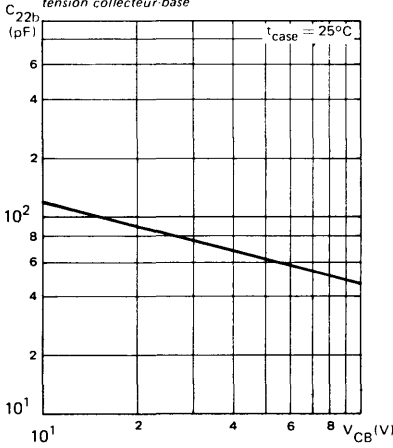


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

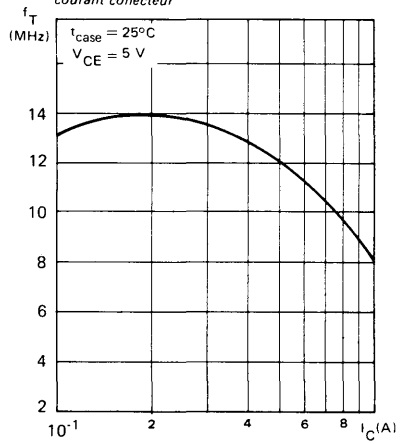


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

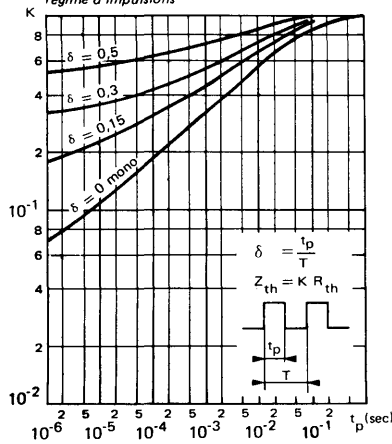
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR-BASE VOLTAGE
Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur-base



TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
Fréquence de transition en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions

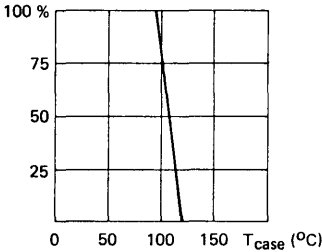


NOTES



Horizontal deflection circuits of 110° large
 screen color television receivers
 High voltage switching on inductive load
Balayage horizontal des téléviseurs couleur 110°
Commutation haute tension sur charge inductive.

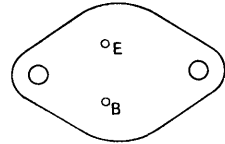
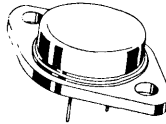
Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale



PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRÉLIMINAIRE

V _{CE}	1300 V	BU 204
	1500 V	BU 205
	1700 V	BU 206
I _C	2,5 A	
P _{tot} (T _{case} 90 °C)	10 W	
t _f (2 A)	0,75 μs typ	

Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boitier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages



Collector connected to case
Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BU 204	BU 205	BU 206	
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	V _{CEO}	600	700	800	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	R _{BE} 100 Ω V _{CER}	1300	1500	1700	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	V _{BE} = 0 V _{CES}	1300	1500	1700	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	2,5	2,5	2,5	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p 10 ms I _{CM}	3	3	3	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B	0,1	0,1	0,1	A
Peak base current <i>Courant crête de base</i>	t _p 10 ms I _{BM}	2,5	2,5	2,5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} ≤ 90 °C P _{tot}	10	10	10	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max T _j	+ 115	+ 115	+ 115	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min T _{stg}	- 65	- 65	- 65	°C
	max	+ 115	+ 115	+ 115	

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES	Test conditions Conditions de mesure		T _{case} 25 °C (unless otherwise stated) (sauf indication contraire)				
			min	typ	max		
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur émetteur</i>	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1300 V	BU 204	I _{CES}			1	mA
	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1500 V	BU 205				1	mA
	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1700 V	BU 206				1	mA
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	I _C = 0 I _E = 10 mA	All types <i>Tous types</i>	V _{(BR)EBO}	5	7		V
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	L = 25 mH I _C = 100 mA I _B = 0	BU 204 BU 205 BU 206	V _{CEOsus}	600 700 800			V V V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 2 A	BU 204 BU 205	h _{21E} *	2			
	V _{CE} = 5 V I _C = 2 A	BU 206		1,8			
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur émetteur</i>	I _C = 2 A I _B = 1 A	BU 204 BU 205	V _{CEsat} *			5	V
	I _C = 2 A I _B = 1,1 A	BU 206				5	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base émetteur</i>	I _C = 2 A I _B = 1 A	BU 204 BU 205	V _{BEsat} *			1,5	V
	I _C = 2 A I _B = 1,1 A	BU 206				1,5	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

T_{case} 25 °C

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 0,1 A f = 5 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T		7,5		MHz
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _C = 2 A I _{B1} = 1 A	All types <i>Tous types</i>	t _f		0,75		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _B = 10 μH figure 2	All types <i>Tous types</i>	t _s		10		μs

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

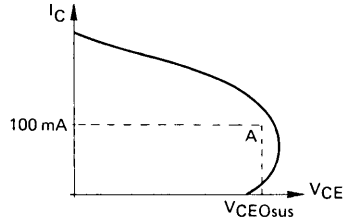
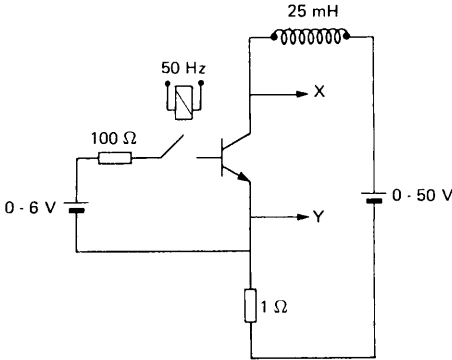
Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
---	--	--------------------------------	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed

* Impulsion t_p = 0,3 ms, δ ≤ 2 %

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit and oscillogram

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

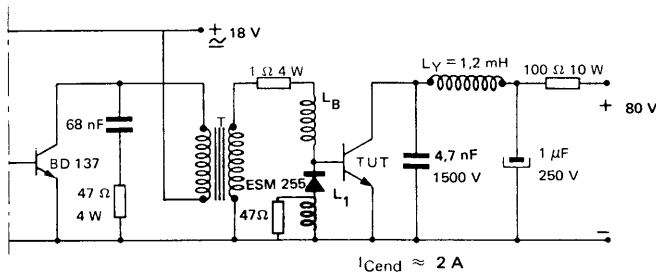


The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.

La tension V_{CE0sus} est acceptable quand la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit

Circuit de mesure des temps de commutation



$I_{Cend} \approx 2 A$

$I_{Bend} \approx 1 A$

Adjust the voltages to specified values

Ajuster les tensions aux valeurs indiquées

$L_1 = 3 \text{ à } 15 \mu H$

Driver transformer T

Magnetic circuit

COFELEC 2 x E adjusted 27 x 7 x 30 – B 30

Secondary (first winding) : 23 turns, 60/100, one layer

Primary : 160 turns 40/100, 5 layers

L_B : base inductance 10 μH , including the leakage inductance referred to the secondary

(add about 17 turns 80/100, Ferrite core COFELEC 6 x 2 x 30 – B 30)

Transistor mounted on dissipator $R_{th(rad)} \leq 3 \text{ } ^\circ C/W$

$L_1 = 3 \text{ à } 15 \mu H$

Transformateur driver T

Circuit magnétique

COFELEC 2 x E rectifiés 26 x 7 x 30 – B 30

Bobiné secondaire d'abord : 23 tours 60/100, une couche

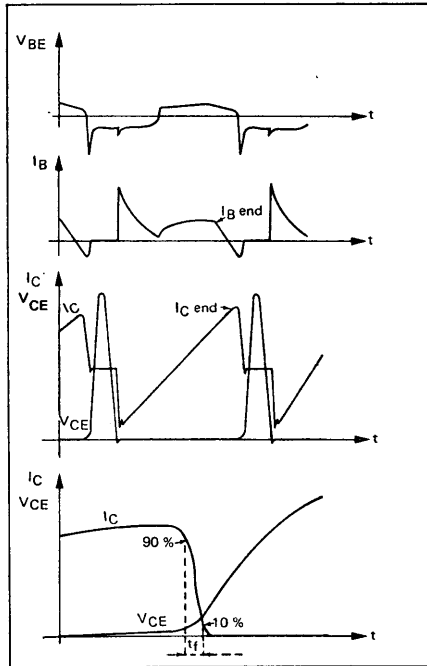
Primaire : 160 tours 40/100, 5 couches

L_B : inductance de base 10 μH , y compris l'inductance de fuite vue du secondaire du transformateur

(ajouter environ 17 tours 80/100 sur Ferrite COFELEC 6 x 2 x 30 – B 30)

Transistor monté sur radiateur $R_{th(rad)} \leq 3 \text{ } ^\circ C/W$

FIGURE 3



Voltage and current waveforms applied to the transistors
Formes d'ondes des courants et tensions appliquées aux transistors

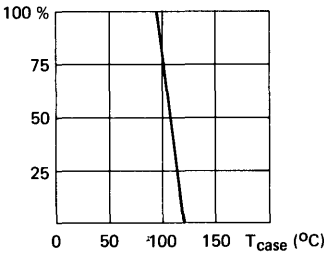
Horizontal deflection circuits of 110° large
 screen color television receivers

High voltage switching on inductive load

Balayage horizontal des téléviseurs couleur 110°

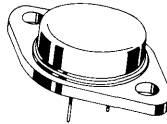
Commutation haute tension sur charge inductive.

Maximum power dissipation
 Dissipation de puissance maximale



V _{CE}	1300 V	BU 207
	1500 V	BU 208
	1700 V	BU 209
I _C	5 A	BU 207 - 208
	4 A	BU 209
P _{tot} (T _{case} 95 °C)	12,5 W	
t _f (4,5 A)	0,9 μs typ.	BU 207
t _f (4,5 A)	0,7 μs typ.	BU 208
t _f (3 A)	0,7 μs typ.	BU 209

Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boîtier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages



Collector connected to case
 Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BU 207	BU 208	BU 209		
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	V _{CEO}	600	700	800	V	
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	R _{BE} 100 Ω	V _{CER}	1300	1500	1700	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	V _{BE} = 0	V _{CES}	1300	1500	1700	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C	5	5	4	A	
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p 10 ms	I _{CM}	7,5	7,5	6	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B	2,5	2,5	2,5	A	
Peak base current <i>Courant crête de base</i>	t _p 10 ms	I _{BM}	4	4	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} ≤ 95 °C	P _{tot}	12,5	12,5	12,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	+ 115	+ 115	+ 115	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	T _{stg}	- 65	- 65	- 65	°C
	max	T _{stg}	+ 115	+ 115	+ 115	°C

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES	Test conditions Conditions de mesure		T _{case} 25 °C (unless otherwise stated) (sauf indication contraire)				
				min	typ	max	
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur émetteur</i>	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1300 V	BU 207	I _{CES}			1	mA
	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1500 V	BU 208				1	mA
	R _{BE} = 0 V _{CE} = 1700 V	BU 209				1	mA
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	I _C = 0 I _E = 10 mA	All types <i>Tous types</i>	V _{(BR)EBO}	5			V
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	L = 25 mH I _C = 100 mA I _B = 0 Figure 1	BU 207 BU 208 BU 209	V _{CEOsus}	600 700 800			V V V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 4,5 A	BU 207 BU 208	h _{21E} [*]	2,25			
	V _{CE} = 5 V I _C = 3 A	BU 209		2,25			
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur émetteur</i>	I _C = 4,5 A I _B = 2 A	BU 207 BU 208	V _{CEsat} [*]			5	V
	I _C = 3 A I _B = 1,3 A	BU 209				5	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base émetteur</i>	I _C = 4,5 A I _B = 2 A	BU 207 BU 208	V _{BEsat} [*]			1,5	V
	I _C = 3 A I _B = 1,3 A	BU 209				1,5	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

T_{case} 25 °C

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 0,1 A f = 5 MHz	All types <i>Tous types</i>	f _T		3		MHz
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _{Cend} = 4,5 A I _{Bend} = 1,8 A Figure 2	BU 207 BU 208	t _f		0,9 0,7		μs μs
	I _{Cend} = 3 A I _{Bend} = 1,3 A Figure 2	BU 209				0,7	μs

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>		All types <i>Tous types</i>	R _{th(j-c)}			1,6	°C/W
---	--	--------------------------------	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed

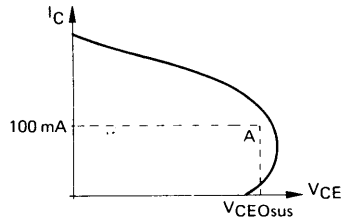
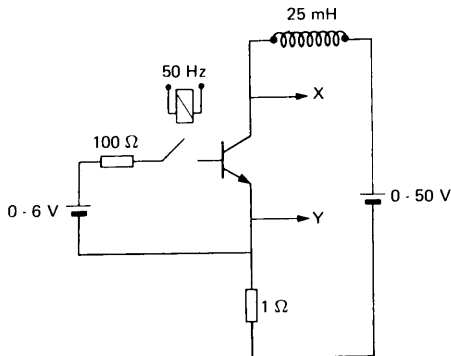
* Impulsion t_p = 300 μs, δ ≤ 2 %

Note 1 : The high voltage transistors fall time is directly related to the circuit design of the transistor base control (di_B/dt at turn off; maximale negative applied voltage V_{BE} ; shape of the base reverse current).
For further informations , please contact Sescosem Sales Office.

Note 1 : Le temps de décroissance des transistors haute tension est lié directement à la réalisation de la commande de base (di_B/dt à la coupure; tension négative $V_{BE_{max}}$ appliquée ; forme du courant inverse de base).
Informations sur demande au service commercial Sescosem.

FIGURE 1 - $V_{CE_{sus}}$ test circuit and oscillogram

Circuit de mesure de $V_{CE_{sus}}$ et oscillogramme

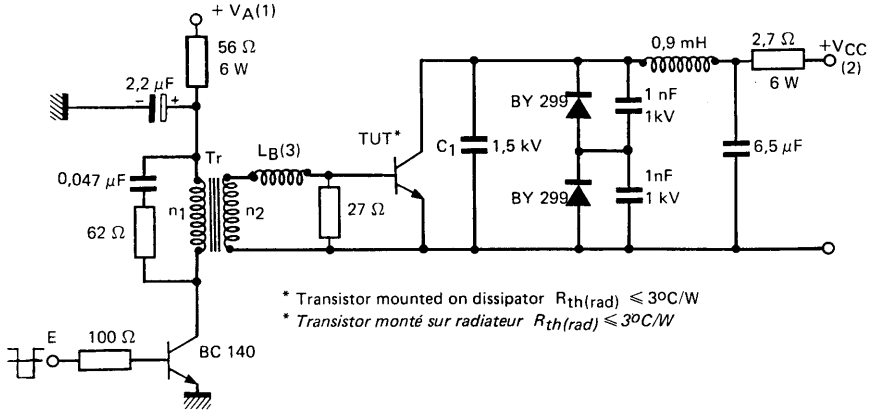


The sustaining voltage $V_{CE_{sus}}$ is acceptable when the trace falls to the right and above point A.

La tension $V_{CE_{sus}}$ est acceptable quand la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 : SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT

CIRCUIT DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



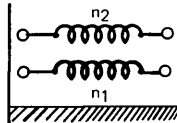
* Transistor mounted on dissipator $R_{th(rad)} \leq 30^{\circ}C/W$
 * Transistor monté sur radiateur $R_{th(rad)} \leq 30^{\circ}C/W$

	BU 207	BU 208	BU 209	
1) Ajust to I_{Bend}	1,8 A	1,8 A	1,3 A	1) Ajuster pour I_{Bend}
2) Ajust to I_{Cend}	4,5 A	4,5 A	3 A	2) Ajuster pour I_{Cend}
3) Ajust to t_s	10 μs	10 μs	14 μs	3) Ajuster pour t_s
V_A	$\approx 24 V$	$\approx 24 V$	$\approx 14 V$	
V_{CC}	$\approx 140 V$	$\approx 140 V$	$\approx 90 V$	
$L_B + L_f^*$	$\approx 10 \mu H$	$\approx 10 \mu H$	$\approx 14 \mu H$	
C_1	15 nF	10 nF	10 nF	

* $L_B + L_f$ is the total of the secondary leakage inductance L_f (of the driver transformer) and the series inductance (L_B).
 * $L_B + L_f$ est la somme de l'inductance de fuite secondaire L_f du transformateur driver et de l'inductance série (L_B).

DRIVER TRANSFORMER

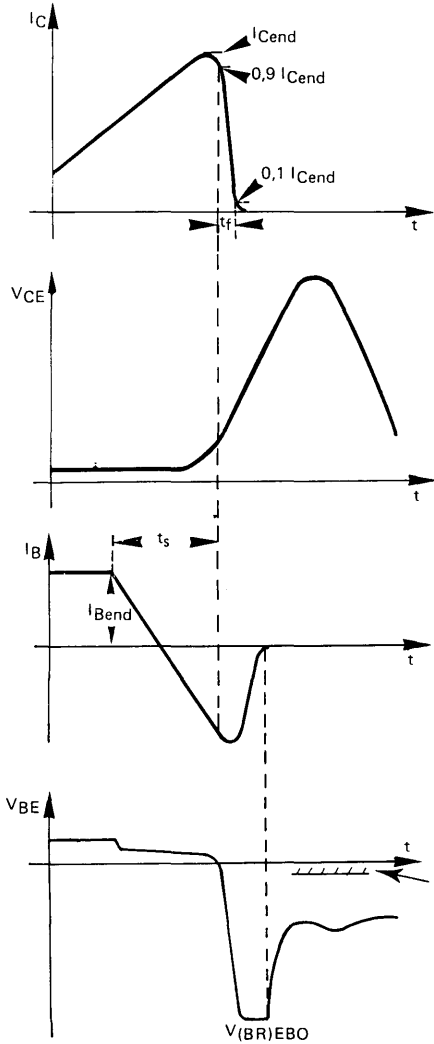
Magnetic circuit LCC B50 GER 30 x 13 x 8
 Primary winding $n_1 = 120$ spires ; $\phi = 0,35$ mm
 Secondary winding $n_2 = 25$ spires ; $\phi = 0,8$ mm
 Air gap $\delta = 0,2$ mm



TRANSFORMATEUR DRIVER

Circuit magnétique
 Enroulement primaire
 Enroulement secondaire
 Entreferr

FIGURE 3 : WAVEFORMS DURING SWITCHING WHEN THE TRANSISTOR TURNS OFF
 FORMES D'ONDE PENDANT LA COMMUTATION A L'OUVERTURE DU TRANSISTOR



- 1) When the trace returns , the base emitter voltage must stay negative.
- 1) Pendant le retour de la trace , la tension base - émetteur doit rester négative.

FIGURE 4

Static forward current transfer ratio versus collector current.

Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

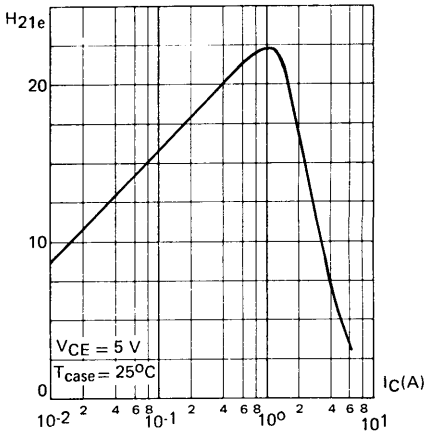


FIGURE 5

Relative variation of t_f time versus junction temperature.

Variation relative du t_f en fonction de la température de jonction.

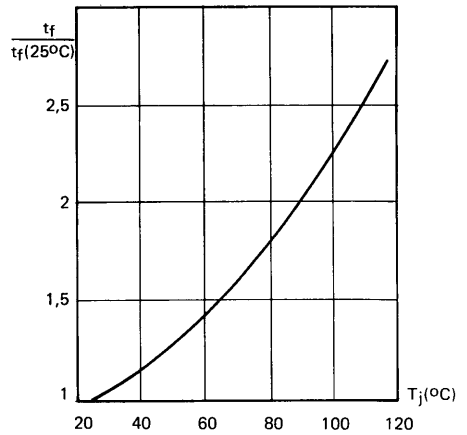
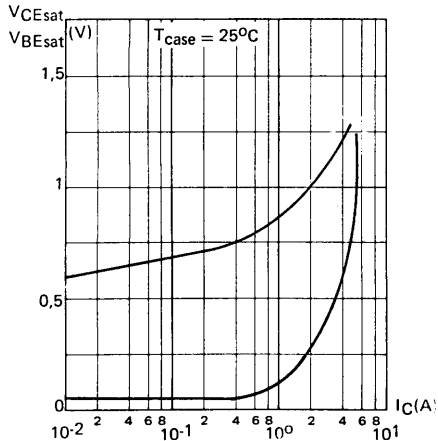


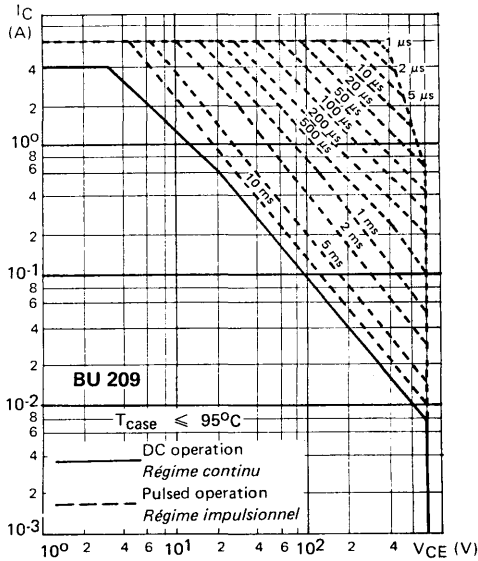
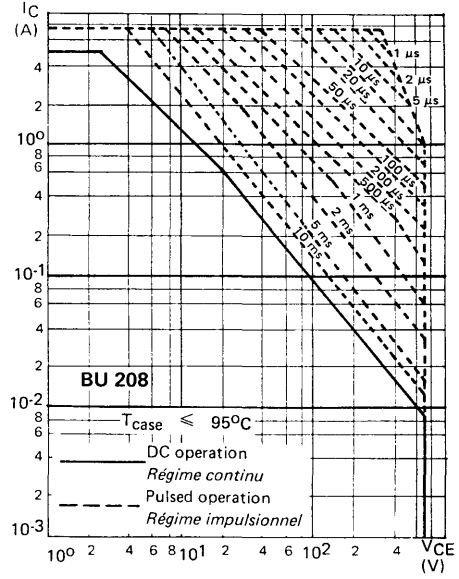
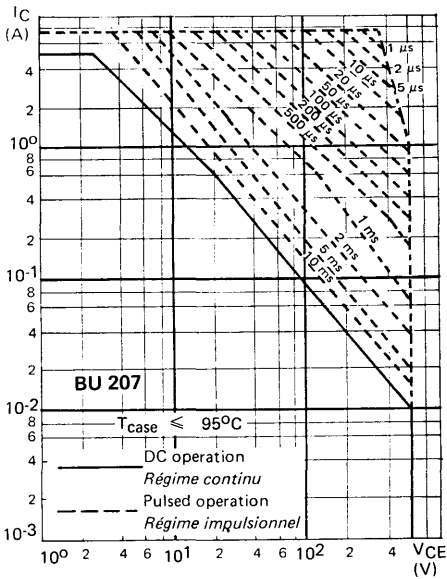
FIGURE 6

Collector-emitter saturation voltage and base-emitter saturation voltage versus collector current.

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base émetteur en fonction du courant collecteur.



SAFE OPERATING AREAS
AIRES DE SECURITE





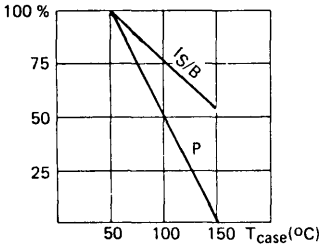
High voltage, fast switching power transistor primarily intended for switching mode power supply operating direct by from a rectified 220 V power line in consumer applications

Transistor de puissance haute tension de commutation rapide, spécialement adapté aux alimentations à découpage, fonctionnant directement sur le secteur 220 V redressé pour les applications Grand Public

V_{CES}	800 V
I_{CM}	8 A
P_{tot}	60 W
$R_{th(j-c)}$	1,67 °C/W
$t_f (4 A)$	typ 0,25 μ s
$V_{CEsat} (4 A)$	3 V

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boitier Voir dessin coté CB 19 dernières pages

Weight 14 g
 Masse

Collector connected to case
 Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	375	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 0$	V_{CES}	800	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	10	V
Collector current Courant collecteur		I_C	6	A
Peak collector current Courant crête collecteur	$t_p \leq 2 \text{ ms}$	I_{CM}	8	A
Base current Courant base		I_B	2	A
Peak base current Courant crête base	$t_p \leq 2 \text{ ms}$	I_{BM}	3	A
Average reverse base current Courant base de crête moyenne	$t_p \leq 20 \text{ ms}$	$-I_B$	100	mA
Peak reverse base current Courant base de crête inverse		$-I_{BM}$	3	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$T_{case} \leq 50 \text{ °C}$	P_{tot}	60	W
Junction temperature Température de jonction	max	t_j	150	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	t_{stg}	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
T_{case} 25 °C(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 800 V V _{BE} = 0 T _{case} = 25 °C			1	mA
	V _{CE} = 800 V V _{BE} = 0 T _{case} = 125 °C			2	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = 10 V I _C = 0			10	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _C = 100 mA I _B = 0 L = 25 mH			375	V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 10 V I _C = 2,5 A			15	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 2,5 A I _B = 0,25 A			10	V
	I _C = 4 A I _B = 1,25 A			3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 2,5 A I _B = 0,25 A			1,4	V
	I _C = 4 A I _B = 1,25 A			1,6	

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)** $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

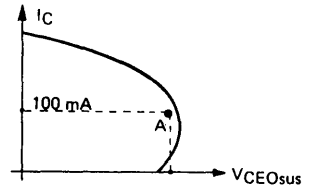
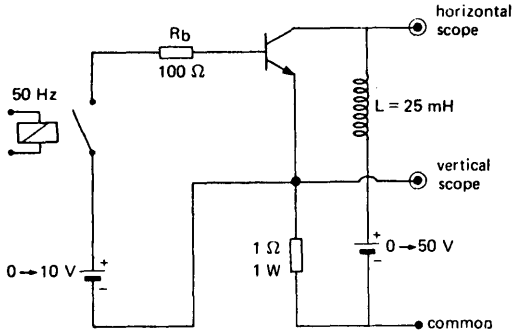
(Sauf indications contraires)

		Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		$I_C = 0,2\text{ A}$ $V_{CE} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$		6		MHz	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_{B1} = 0,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$ $V_{CC} = 250\text{ V}$	$t_d + t_r$		0,3	0,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2		t_f		0,25	0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2		t_s		1,5	3,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$		1,67	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

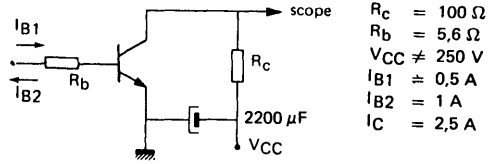
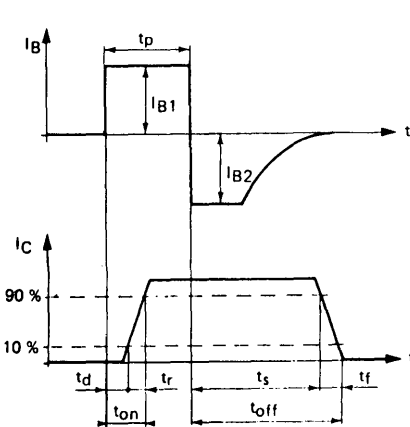
FIGURE 1 - $V_{(BR)CEO}$ - $V_{(BR)CEX}$ - $V_{(BR)CER}$ test circuit (and oscillograms)
Circuit de mesure des $V_{(BR)CEO}$ - $V_{(BR)CEX}$ - $V_{(BR)CER}$ et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CEOsus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.

La tension V_{CEOsus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)
Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



- $R_c = 100 \Omega$
- $R_b = 5,6 \Omega$
- $V_{CC} \neq 250 V$
- $I_{B1} \approx 0,5 A$
- $I_{B2} = 1 A$
- $I_C = 2,5 A$

I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifiier type 134.

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134.

R_c, R_b : non inductive resistors
 t_p : pulse width = 10 μs
 duty cycle $\leq 1 \%$
 rise and fall times $\leq 50 ns$

*R_c, R_b : résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion = 10 μs
 facteur de forme $\leq 1 \%$
 temps de montée et de descente $\leq 50 ns$*

SAFE OPERATING AREA IN THE SWITCHING MODE

In the switching mode, the transistor is either in an on state or in an off one; when it is conducting, the collector-emitter voltage remains low (V_{CEsat}). The switching from the off state to the on one (and reversely) occurs during a time (t_r or t_f) closed to the values guaranteed in the data sheets.

In the switching mode, the SOAR is specified for junction temperatures below or equal to 125 °C.

During the off state switching, the SOAR is defined by the zone 1. In order to make the transistor capable of sustaining a voltage higher to V_{CE0sus} (then the operating point remains along the segment MN) it is obligatory that :

- the emitter-base junction should be reverse biased ($V_{BE} \geq 0$)
- the collector current of the transistor should be below or equal to the maximum leakage current specified

During the on state switching, the SOAR is defined by the zone 2. The operating point may move within the hachured area provided that :

- the moving time within this area is below than 0,25 μs
- the emitter-base junction is forward biased (by a voltage higher than the threshold conduction)

AIRE DE SÉCURITÉ EN RÉGIME DE COMMUTATION

En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur. Quand il est conducteur la tension collecteur-émetteur est faible (V_{CEsat}). La commutation de l'état bloqué à l'état passant (et vice-versa) a lieu avec un temps de commutation (t_r ou t_f) voisin des valeurs garanties dans les notices.

L'aire de sécurité en régime de commutation est définie pour des températures de jonction inférieures ou égales à 125°C.

Pendant la commutation à l'ouverture, l'aire de sécurité est définie par la zone 1. Pour que le transistor soit capable de supporter une tension supérieure à V_{CE0sus} (le point de fonctionnement se trouve alors sur le segment MN), il est indispensable :

- que la jonction émetteur-base soit polarisée en inverse ($V_{BE} \geq 0$)
- que le courant collecteur du transistor soit au plus égal au courant de fuite maximum spécifié

Pendant la commutation à la fermeture, l'aire de sécurité est définie par la zone 2. Mais le point de fonctionnement ne peut traverser la zone hachurée que si :

- le temps de parcours dans cette zone est inférieur à 0,25 μs
- la jonction émetteur-base est polarisée en direct (au dessus du seuil de conduction).

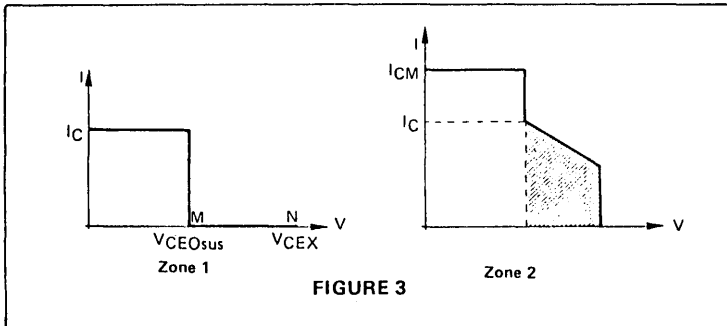


FIGURE 3

FIGURE 4

SAFE OPERATING AREA-OFF STATE SWITCHING-SEE ALSO FIGURE 3
 Aire de sécurité à la commutation à l'ouverture. Voir aussi figure 3

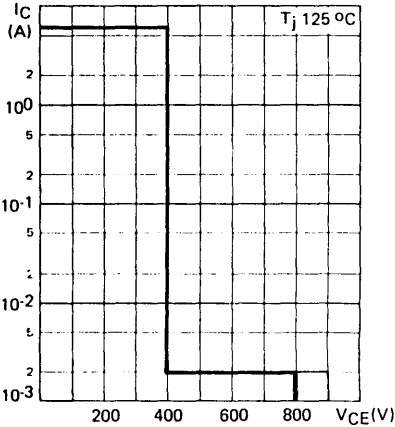


FIGURE 5

SAFE OPERATING AREA-ON STATE SWITCHING-SEE ALSO FIGURE 3
 Aire de sécurité à la commutation à la fermeture. Voir aussi figure 3

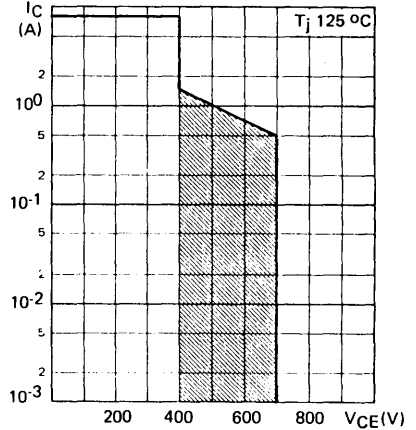


FIGURE 6

BASE EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du courant base

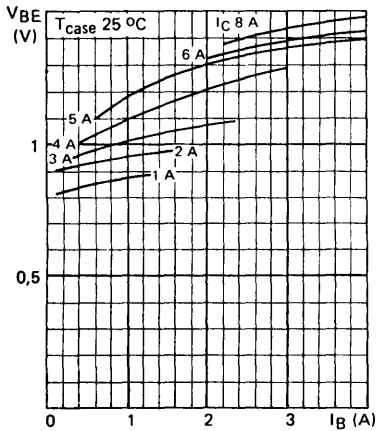


FIGURE 7

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
 Tension collecteur-émetteur en fonction du courant base

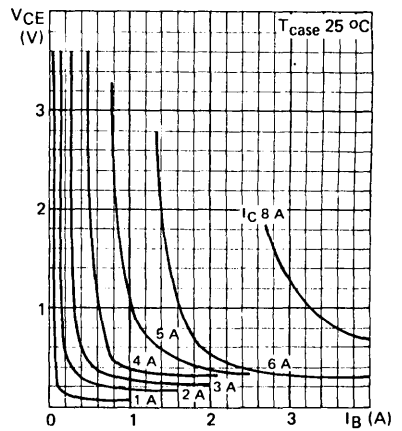


FIGURE 8

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

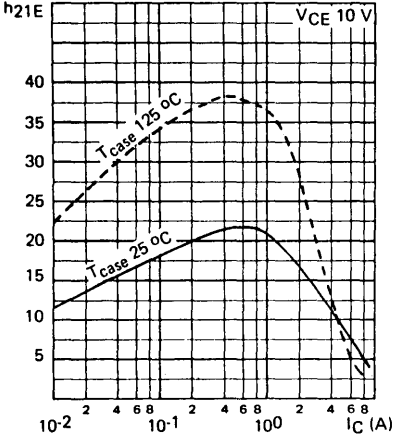


FIGURE 9

RELATIVE VARIATION OF t_f TIME VERSUS JUNCTION TEMPERATURE
 Variation relative du temps t_f en fonction de la température

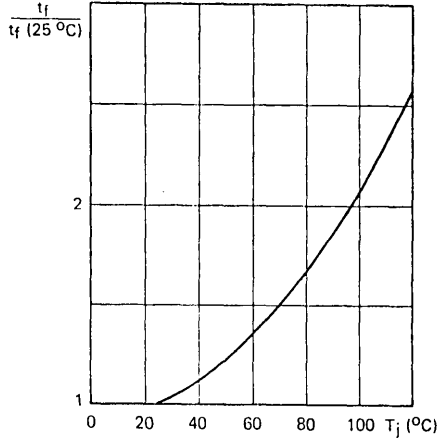
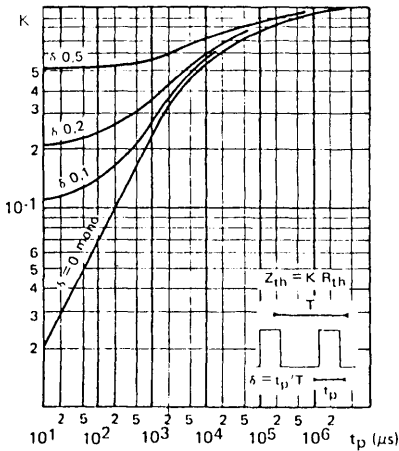
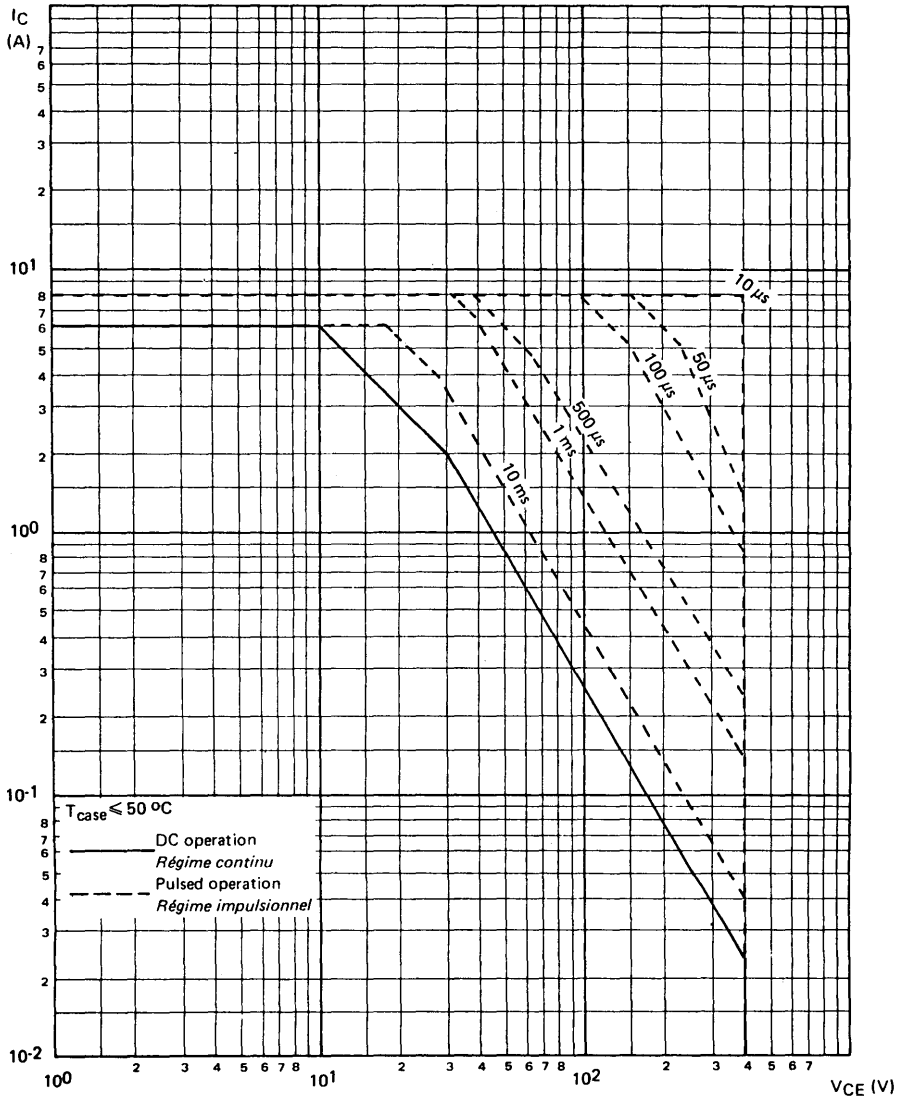


FIGURE 10

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DE-RATING FACTOR UNDER PULSES CON-DITIONS (Typical)
 Facteur de réduction de la résistance thermi-que en régime d'impulsions (Typique)



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



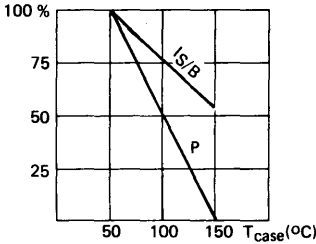
High voltage, fast switching power transistor primarily intended for switching mode power supply operating direct by a rectified 220 V power line in consumer applications

Transistor de puissance haute tension de commutation rapide, spécialement adapté aux alimentations à découpage, fonctionnant directement sur le secteur 220 V redressé pour les applications Grand Public

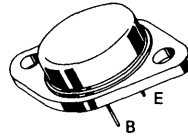
V _{CE}	900 V
I _{CM}	8 A
P _{tot}	60 W
R _{th(j-c)}	1,67 °C/W
t _f (4 A)	typ 0,25 µs
V _{CEsat} (4 A)	3 V

Dissipation and I_S/β derating

Variation de dissipation et de I_S/β



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boitier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages



Weight 14 g
 Masse

Collector connected to case
 Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	400	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	R _{BE} = 0	V _{CES}	900	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	10	V
Collector current Courant collecteur		I _C	6	A
Peak collector current Courant crête collecteur	t _p ≤ 2 ms	I _{CM}	8	A
Base current Courant base		I _B	2	A
Peak base current Courant crête base	t _p ≤ 2 ms	I _{BM}	3	A
Average reverse base current Courant base de crête moyenne	t _p ≤ 20 ms	- I _B	100	mA
Peak reverse base current Courant base de crête inverse		- I _{BM}	3	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} ≤ 50 °C	P _{tot}	60	W
Junction temperature Température de jonction	max	t _j	150	°C
Storage temperature Température de stockage	min	t _{stg}	- 65	°C
	max		+ 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 900\text{ V}$ $V_{BE} = 0$ $T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$			1	mA
	$V_{CE} = 900\text{ V}$ $V_{BE} = 0$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$			2	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 10\text{ V}$ $I_C = 0$			10	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_C = 100\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$			400	V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 2,5\text{ A}$			15	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_B = 0,25\text{ A}$			10	V
	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 1,25\text{ A}$			3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_B = 0,25\text{ A}$			1,4	V
	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 1,25\text{ A}$			1,6	

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUE DYNAMIQUES (pour petits signaux)** $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

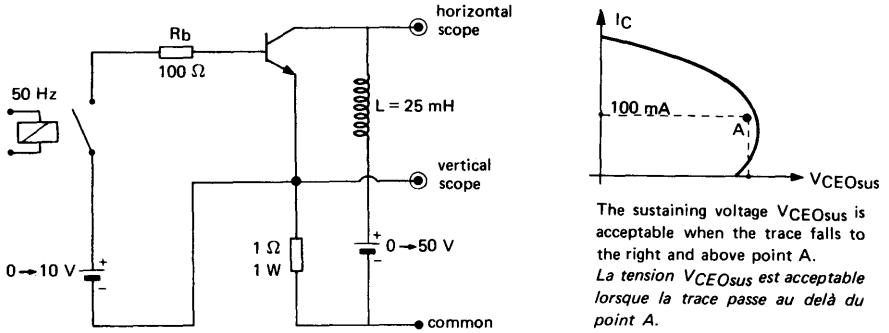
		Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max		
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		$I_C = 0,2\text{ A}$ $V_{CE} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$		6		MHz	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_{B1} = 0,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$ $V_{CC} = 250\text{ V}$	$t_d + t_r$		0,3	0,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2		t_f		0,25	0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2		t_s		1,5	3,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			1,67	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	--	------	----------------------

FIGURE 1 - $V_{(BR)CEO} - V_{(BR)CEX} - V_{(BR)CER}$ test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des $V_{(BR)CEO} - V_{(BR)CEX} - V_{(BR)CER}$ et oscillogramme

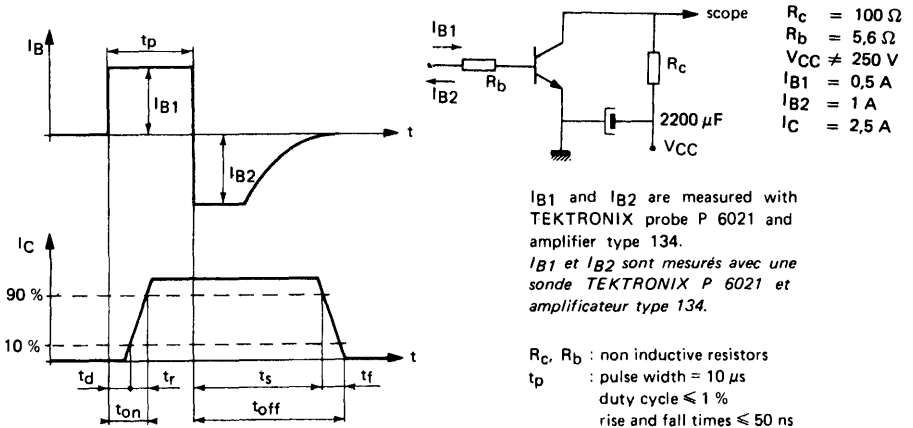


The sustaining voltage V_{CEsus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.

La tension V_{CEsus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



- $R_c = 100 \Omega$
- $R_b = 5,6 \Omega$
- $V_{CC} \neq 250 V$
- $I_{B1} = 0,5 A$
- $I_{B2} = 1 A$
- $I_C = 2,5 A$

I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifier type 134.

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134.

- R_c, R_b : non inductive resistors
- t_p : pulse width = 10 μs
- duty cycle $\leq 1 \%$
- rise and fall times $\leq 50 ns$

- R_c, R_b : résistances non inductives
- t_p : largeur d'impulsion = 10 μs
- facteur de forme $\leq 1 \%$
- temps de montée et de descente $\leq 50 ns$

SAFE OPERATING AREA IN THE SWITCHING MODE

In the switching mode, the transistor is either in an on state or in an off one; when it is conducting, the collector-emitter voltage remains low (V_{CEsat}). The switching from the off state to the on one (and reversely) occurs during a time (t_r or t_f) closed to the values guaranteed in the data sheets.
In the switching mode, the SOAR is specified for junction temperatures below or equal to 125 °C.

During the off state switching, the SOAR is defined by the zone 1. In order to make the transistor capable of sustaining a voltage higher to V_{CE0sus} (then the operating point remains along the segment MN) it is obligatory that :

- the emitter-base junction should be reverse biased ($V_{BE} \geq 0$)
- the collector current of the transistor should be below or equal to the maximum leakage current specified

During the on state switching, the SOAR is defined by the zone 2. The operating point may move within the hachured area provided that :

- the moving time within this area is below than 0,25 μs
- the emitter-base junction is forward biased (by a voltage higher than the threshold conduction)

AIRE DE SÉCURITÉ EN RÉGIME DE COMMUTATION

En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur. Quand il est conducteur la tension collecteur-émetteur est faible (V_{CEsat}). La commutation de l'état bloqué à l'état passant (et vice-versa) a lieu avec un temps de commutation (t_r ou t_f) voisin des valeurs garanties dans les notices.
L'aire de sécurité en régime de commutation est définie pour des températures de jonction inférieures ou égales à 125°C.

Pendant la commutation à l'ouverture, l'aire de sécurité est définie par la zone 1. Pour que le transistor soit capable de supporter une tension supérieure à V_{CE0sus} (le point de fonctionnement se trouve alors sur le segment MN), il est indispensable :

- que la jonction émetteur-base soit polarisée en inverse ($V_{BE} \geq 0$)
- que le courant collecteur du transistor soit au plus égal au courant de fuite maximum spécifié

Pendant la commutation à la fermeture, l'aire de sécurité est définie par la zone 2. Mais le point de fonctionnement ne peut traverser la zone hachurée que si :

- le temps de parcours dans cette zone est inférieur à 0,25 μs
- la jonction émetteur-base est polarisée en direct (au dessus du seuil de conduction).

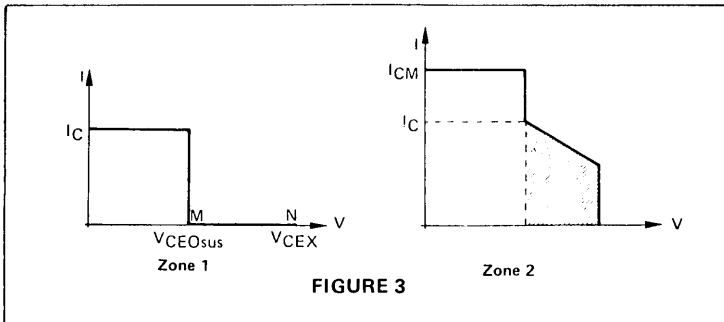


FIGURE 4

SAFE OPERATING AREA-OFF STATE SWITCHING-SEE ALSO FIGURE 3
Aire de sécurité à la commutation à l'ouverture. Voir aussi figure 3

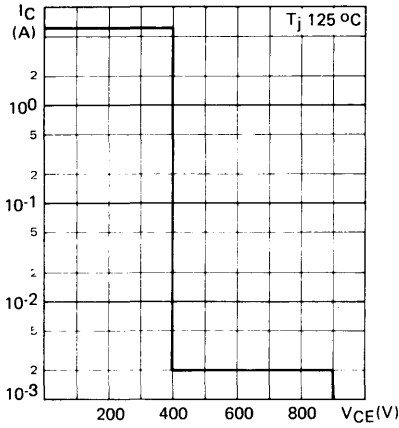


FIGURE 5

SAFE OPERATING AREA-ON STATE SWITCHING-SEE ALSO FIGURE 3
Aire de sécurité à la commutation à la fermeture. Voir aussi figure 3

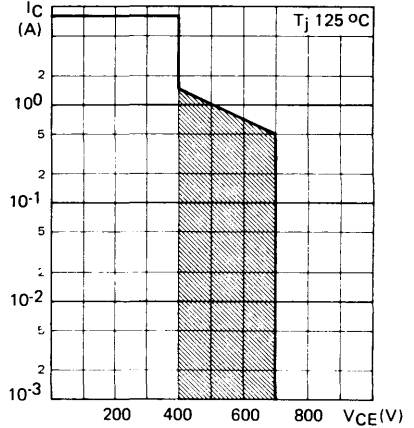


FIGURE 6

BASE EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant base

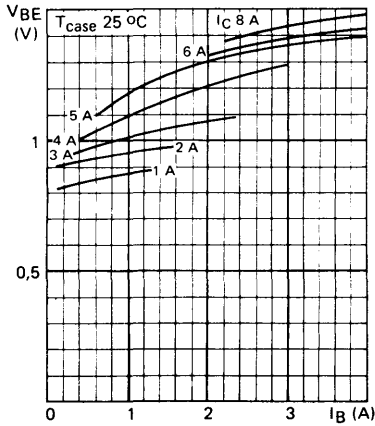


FIGURE 7

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
Tension collecteur émetteur en fonction du courant base

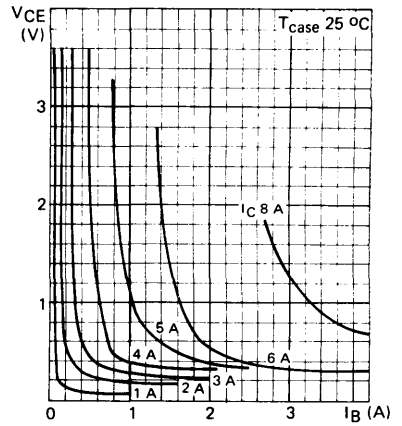


FIGURE 8

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct en fonction du courant collecteur

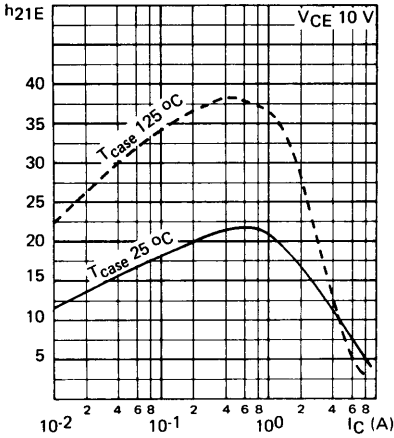


FIGURE 9

RELATIVE VARIATION OF t_f TIME VERSUS JUNCTION TEMPERATURE
 Variation relative du temps t_f en fonction de la température

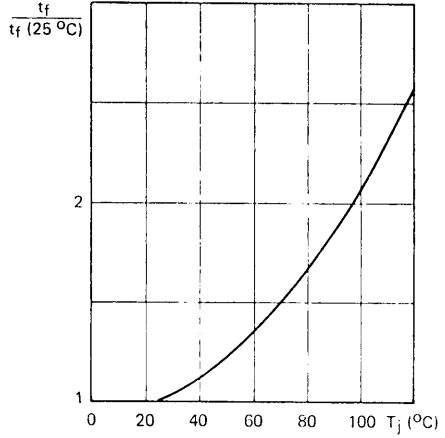
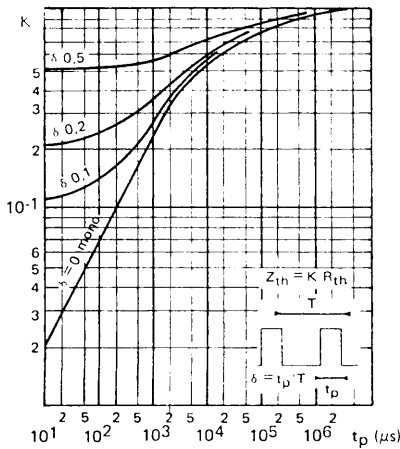
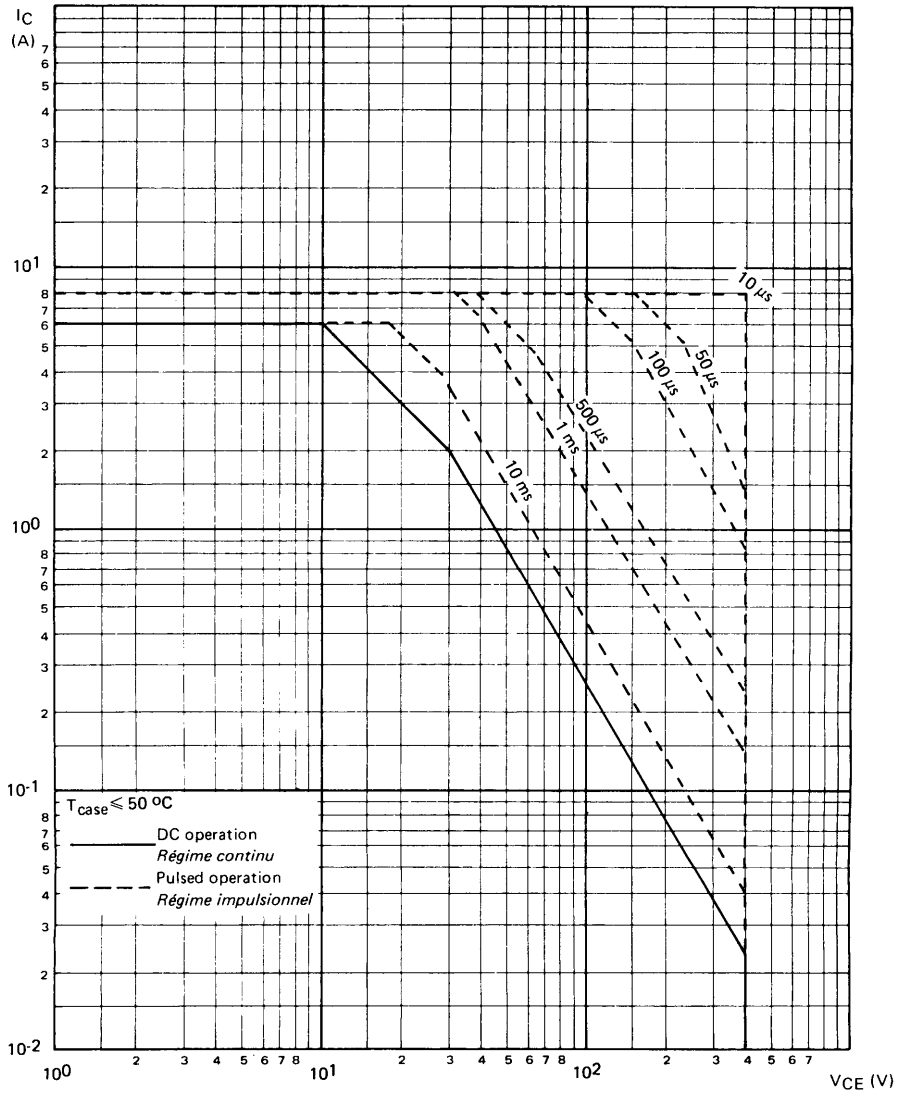


FIGURE 10

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DE-RATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS (Typical)
 Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions (Typique)



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



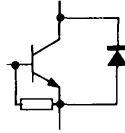
NPB SILICON TRANSISTOR, TRIPLE DIFFUSED MESA
TRANSISTOR SILICIUM NPN, MESA TRIPLE DIFFUSÉ

BU 800

Preliminary data
Notice préliminaire

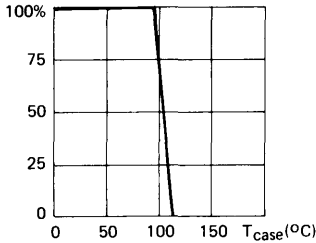
Formerly SESCOSEM Number ESM 2808
 Ancien numéro SESCOSEM

Transistor with integrated damper diode intended for horizontal deflection of screen color television receivers.
Transistor à diode damper intégrée pour balayage horizontal des téléviseurs couleur.

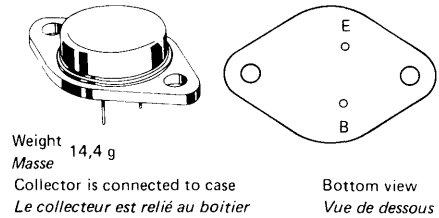


V_{CES}	1500 V
V_{CEO}	700 V
I_{Csat}	4,5 A
I_{CM}	10 A
t_f	typ 0,6 μ s

Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB 19 dernières pages



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25 °C$

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CES}	1500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	700	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	5	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 10$ ms	I_{CM}	10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2,5	A
Forward peak base current <i>Courant direct de base crête</i>	$t_p = 10$ ms	I_{BM}	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} \leq 95 °C$	P_{tot}	12,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	115	$°C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	- 65 + 115	$°C$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indication contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 1500 V R _{BE} = 0	I _{CES}			1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			300	mA
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	I _B = 0 I _C = 100 mA L = 25 mH V _{CE cl.} = 700 V	V _{CE0sus} ⁽¹⁾	700			V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 4,5 A I _B = 2 A	V _{CEsat} *			5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation émetteur-base</i>	I _C = 4,5 A I _B = 2 A	V _{BEsat}			1,5	V
Diode forward voltage <i>Tension directe de la diode</i>	I _C = - 4,5 A	V _F		1,4		V

SWITCHING TIMES ON INDUCTIVE LOAD

TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE

Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 1	I _{Cend} = 4,5 A I _{Bend} = 1,8 A	t _f		0,6	μs
---	--------	--	----------------	--	-----	----

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			1,6	°C/W
---	--	----------------------	--	--	-----	------

* Pulsed

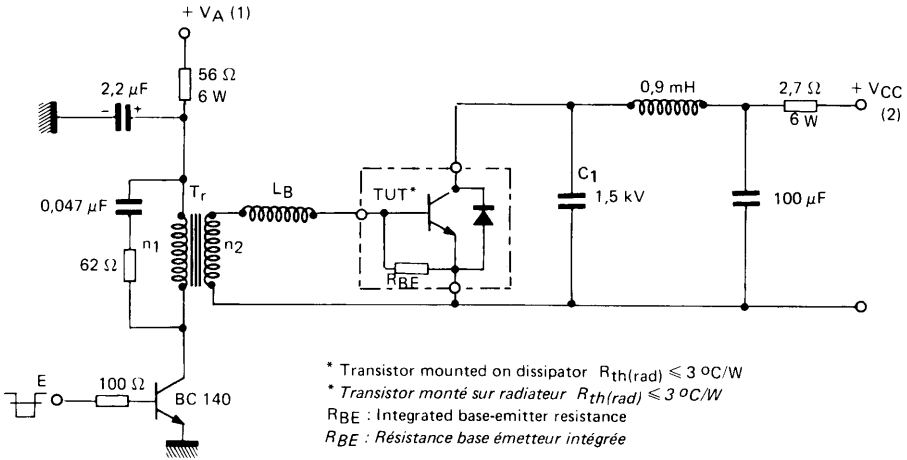
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

(1) Collector-emitter voltage limited at V_{CE cl.} = 700 V by an auxiliary clamping circuit.

(1) Limitation de la tension V_{CE cl.} = 700 V par système d'écrêtage.

FIGURE 1

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT
CIRCUIT DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION



* Transistor mounted on dissipator $R_{th(rad)} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C/W}$

* Transistor monté sur radiateur $R_{th(rad)} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C/W}$

R_{BE} : Integrated base-emitter resistance

R_{BE} : Résistance base émetteur intégrée

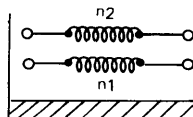
1) Ajust $t_p _{I_{Bend}}$	1,8 A	1) Ajuster pour I_{Bend}
2) Ajust to I_{Cend}	4,5 A	2) Ajuster pour I_{Cend}
$L_B + L_f^*$	10 μH	$L_B + L_f^*$
V_A	$\approx 24 \text{ V}$	V_A
V_{CC}	$\approx 140 \text{ V}$	V_{CC}
t_s	$\approx 10 \mu\text{s}$	t_s
C_1	10 nF	C_1

* $L_B + L_f$ is the total of the secondary leakage inductance L_f (of the driver transformer) and the series inductance (L_B

* $L_B + L_f$ est la somme de l'inductance de fuite secondaire L_f du transformateur driver et de l'inductance série (L_B).

DRIVER TRANSFORMER

Magnetic circuit LCC B50 GER 30 x 13 x 8
 Primary winding $n_1 = 120$ spires ; $\phi = 0,35$ mm
 Secondary winding $n_2 = 25$ spires ; $\phi = 0,8$ mm
 Air gap $\delta = 0,2$ mm

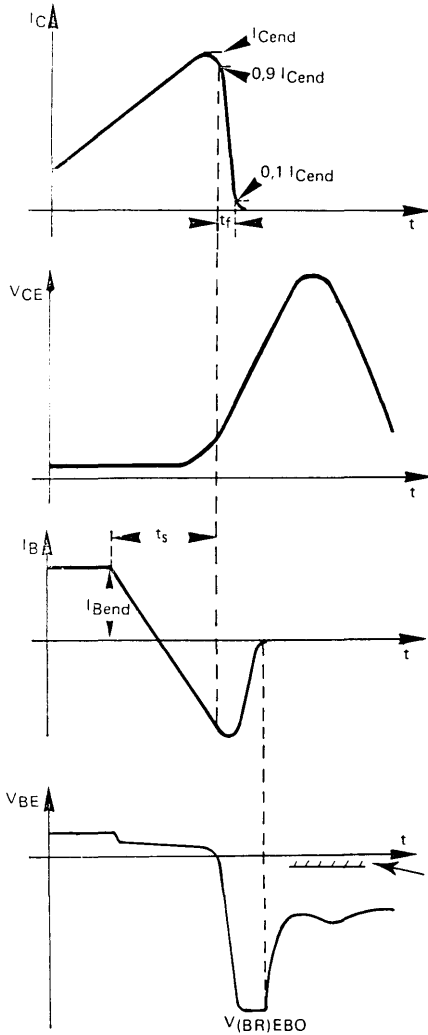


TRANSFORMATEUR DRIVER

Circuit magnétique
 Enroulement primaire
 Enroulement secondaire
 Entrefer

FIGURE 2

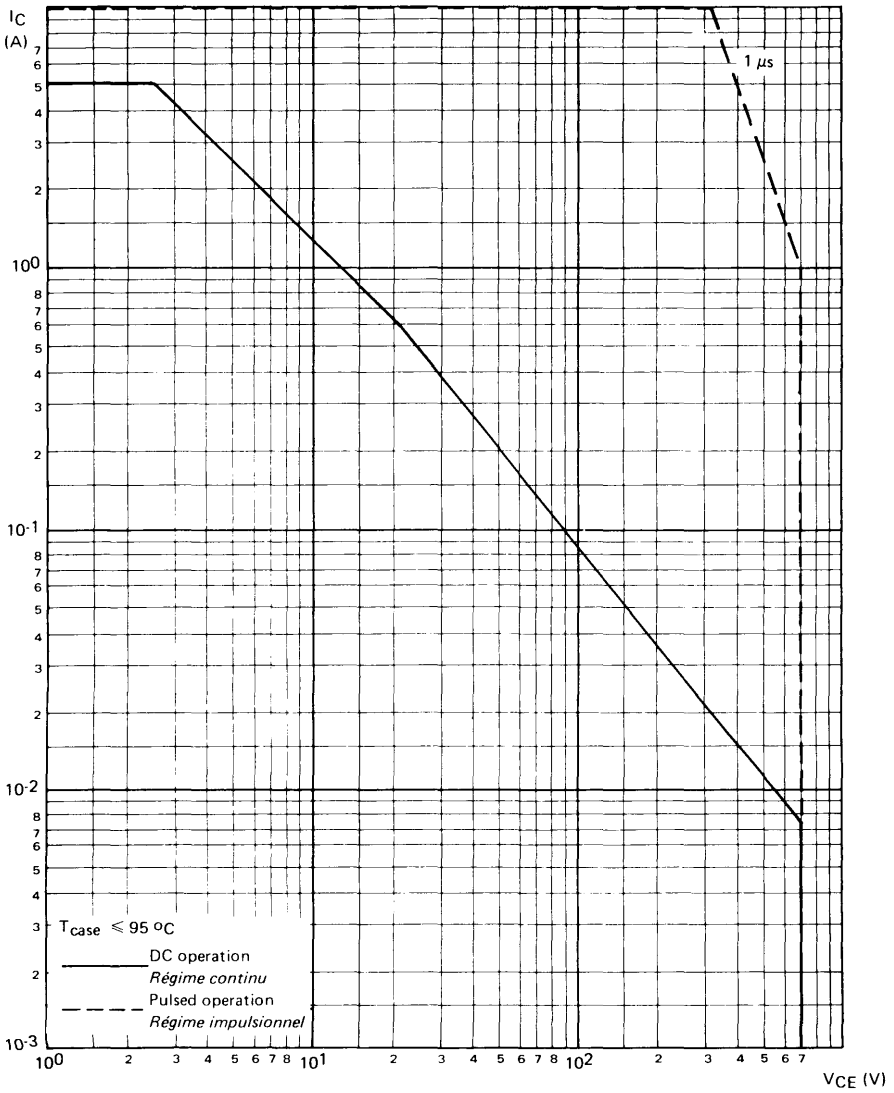
WAVEFORMS DURING SWITCHING WHEN THE TRANSISTOR TURNS OFF
 FORMES D'ONDE PENDANT LA COMMUTATION A L'OUVERTURE DU TRANSISTOR



1) When the trace returns , the base emitter voltage must stay negative.

1) Pendant le retour de la trace , la tension base - emetteur doit rester négative.

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE





TRANSISTOR SILICIUM NPN, TRIPLE DIFFUSÉ MESA

Preliminary data *Notice préliminaire* Preferred device *Dispositif recommandé*

High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant

Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique

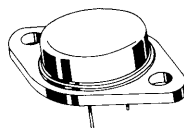
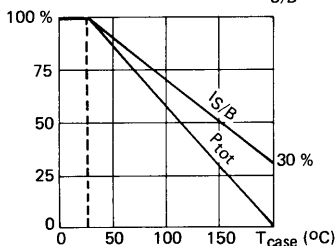
Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	60 V
I_{Csat}	80 A
P_{tot}	250 W
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,7 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CEsat} (80 \text{ A})$	$\leq 1,5 \text{ V}$
$t_f (80 \text{ A})$	$\leq 0,5 \mu\text{s}$

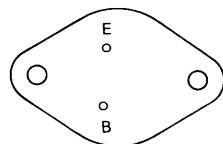
Case **CB 159** See outline drawing on last pages
Boîtier Voir dessin côté dernières pages

Dissipation and $I_{S/B}$ derating

Variation de dissipation et de $I_{S/B}$



(TO 3 modified)
(TO 3 modifié)



Bottom view
Vue de dessous

Weight 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	60	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	110	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	120	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current (RMS) <i>Courant collecteur efficace</i>		I_{Ceff}	50	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	90	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	16	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	- 65	$^\circ\text{C}$
	max		+ 200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			3	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 120\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			3	mA
	$V_{CE} = 120\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$				12	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{BE} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,2\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	V_{CE0sus}	60			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 40\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 80\text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 40\text{ A}$ $I_B = 4\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,6	V
	$I_C = 80\text{ A}$ $I_B = 8\text{ A}$				1,5	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 80\text{ A}$ $I_B = 8\text{ A}$	V_{BEsat}^*			2,2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	1,5			A
	$V_{CE} = 10\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		25			

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transistion frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 80\text{ A}$ $I_B = \pm 8\text{ A}$	t_{on}			1,5	μs

* Pulsed Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

(Unless otherwise stated)

CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _C = 80 A I _{B1} = 8 A I _{B2} = - 8 A	t _f		0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _C = 80 A I _{B1} = 8 A I _{B2} = - 8 A	t _s		1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	R _{th(j-c)}			0,7	°C/W
--	----------------------	--	--	-----	------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

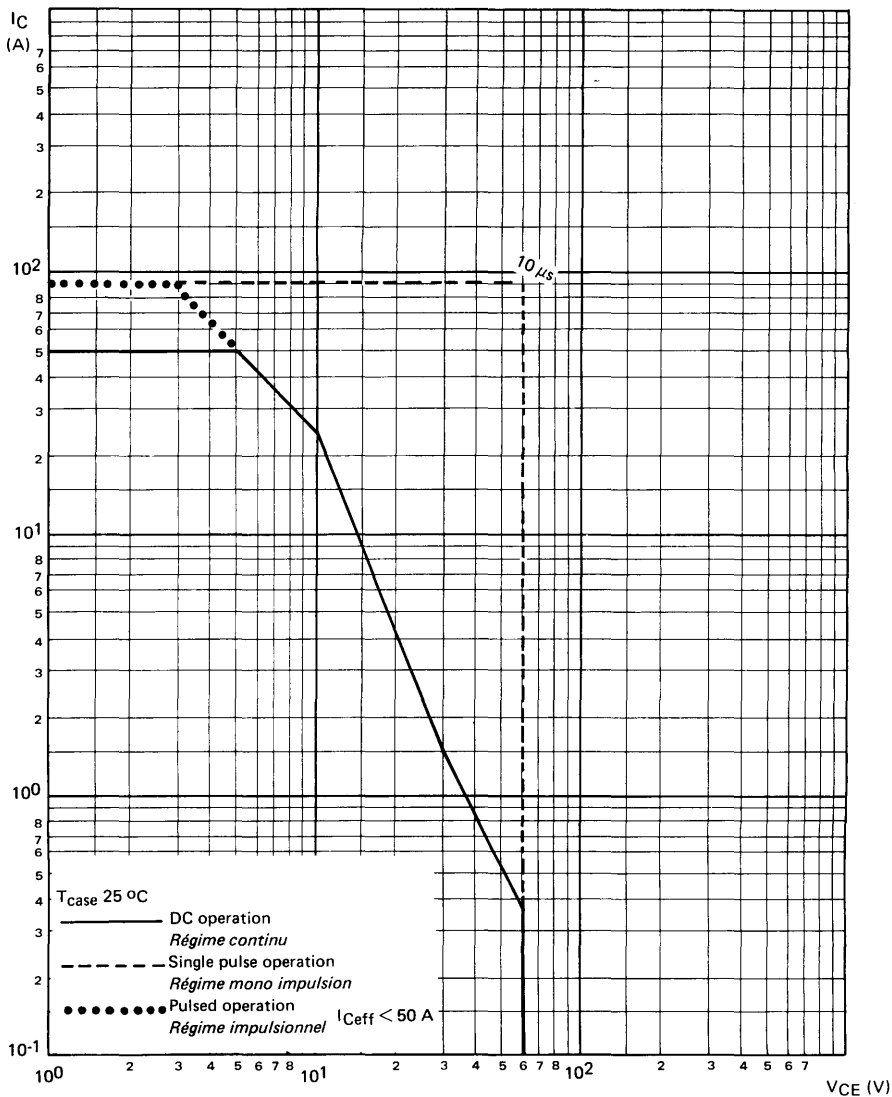
«on» : 2 minutes (0 → 100 W)

«off» : 1 minute (100 → 0 W)

T_{case} = 100 °C max

Δ T_{case} = 85 °C max

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



TRANSISTOR SILICIUM NPN, TRIPLE DIFFUSÉ MESA

Preliminary data Preferred device
 Notice préliminaire Dispositif recommandé

High speed, high current, high power transistor
 Transistor de puissance rapide, fort courant

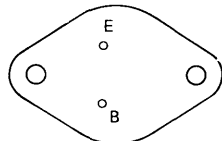
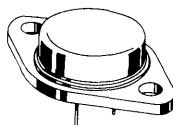
Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique

Switching and amplifier transistor
 Transistor d'amplification et de commutation

V _{CEO}	80 V
I _{Csat}	60 A
P _{tot}	250 W

R _{th(j-c)}	≤ 0,7 °C/W
V _{CEsat} (60 A)	≤ 1,2 V
t _f (60 A)	≤ 0,4 µs

Case CB 159 See outline drawing on last pages
 Boîtier Voir dessin côté dernières pages



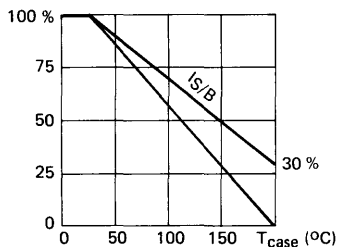
(TO 3 modified)
 (TO 3 modifié)

Bottom view
 Vue de dessous

Weight 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

Dissipation and I_S/β derating
 Variation de dissipation et de I_S/β



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V _{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	80	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	150	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEX}	160	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	7	V
Collector current (RMS) Courant collecteur efficace		I _{Ceff}	50	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	t _p = 10 ms	I _{CM}	70	A
Base current Courant base		I _B	12	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	250	W
Junction temperature Température de jonction	max	t _j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	t _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 65 V I _B = 0	I _{CEO}			3	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 160 V V _{BE} = -1,5 V	I _{CEX}			3	mA
	V _{CE} = 160 V V _{BE} = -1,5 V T _{case} = 125 °C				12	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{BE} = 5 V I _C = 0	I _{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _C = 0,2 A I _B = 0 L = 25 mH	V _{CEOsus}	80			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _E = 50 mA I _C = 0	V _{(BR)EBO}	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 2 V I _C = 30 A	h _{21E} *	20		60	
	V _{CE} = 4 V I _C = 60 A		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 30 A I _B = 3 A	V _{CEsat} *			0,6	V
	I _C = 60 A I _B = 6 A				1,2	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 60 A I _B = 6 A	V _{BEsat} *			2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 30 V t = 1 s	I _{S/B}	1,5			A
	V _{CE} = 10 V t = 1 s		25			

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 15 V I _C = 2 A f = 10 MHz	f _T	8			MHz
--	--	----------------	---	--	--	-----

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

DYNAMIC CHARACTERISTICS (suite)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (suite)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
	Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	I _C = 60 A I _B = + 6 A	t _{on}			1,5
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _C = 60 A I _{B1} = 6 A I _{B2} = - 6 A	t _f			0,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _C = 60 A I _{B1} = 6 A I _{B2} = - 6 A	t _s			1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	R _{th(j-c)}			0,7	°C/W
--	----------------------	--	--	-----	------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

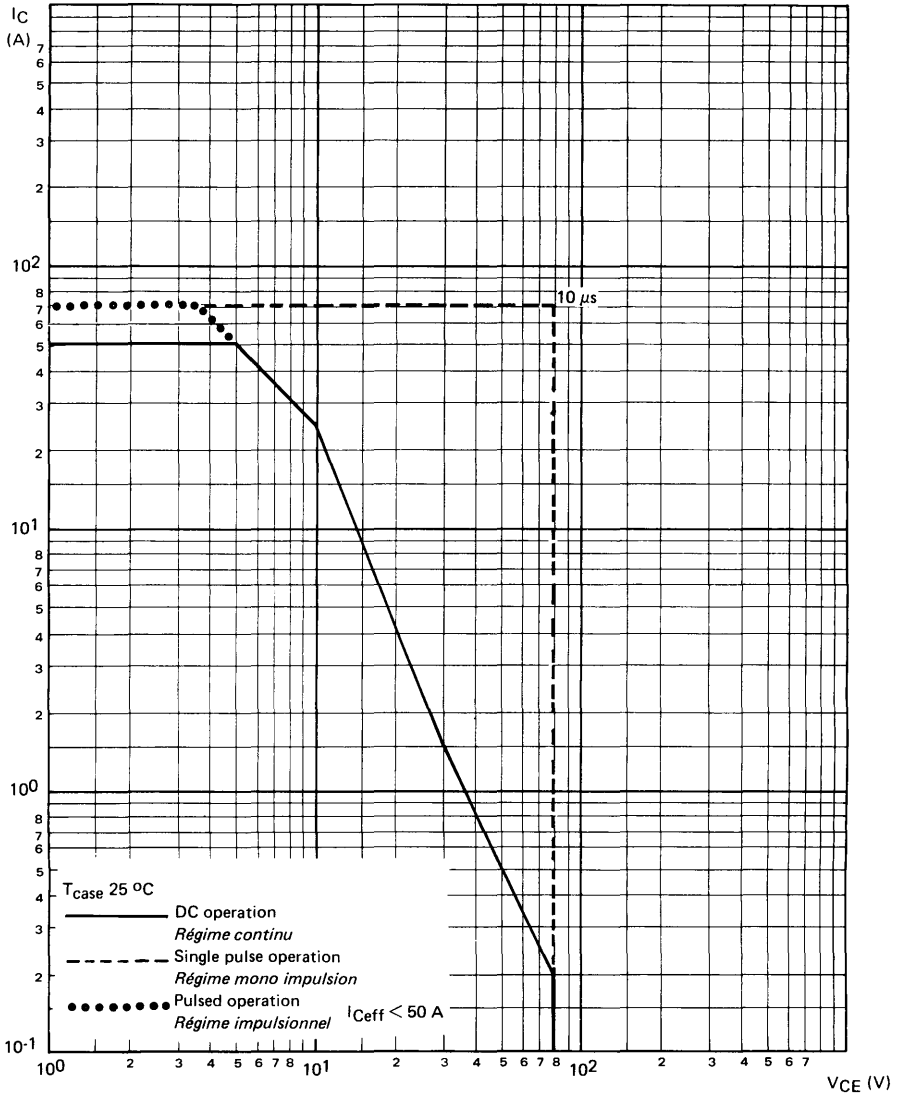
«on» : 2 minutes (0 → 100 W)

«off» : 1 minute (100 → 0 W)

T_{case} = 100 °C max

Δ T_{case} = 85 °C max

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

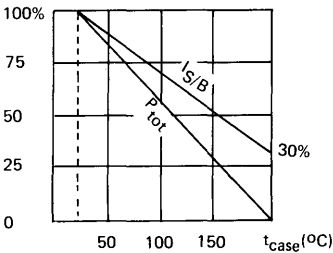


* Preferred device
 Dispositif recommandé

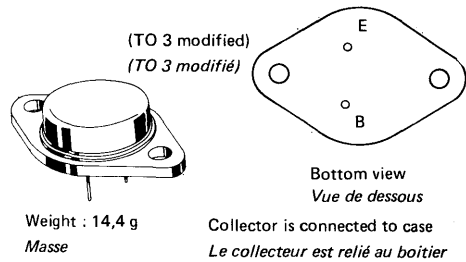
- High speed, high voltage, high power transistor
Transistor de puissance rapide, haute tension
- Thermal fatigue inspection
Contrôle en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

$V_{CE0} = 125 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ A}$ $P_{tot} = 250 \text{ W}$
$R_{th(j-c)} \leq 0,7 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $V_{CEsat} (50 \text{ A}) \leq 1,2 \text{ V}$ $t_f (50 \text{ A}) \leq 0,3 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
Boitier Voir dessin côté dernières pages



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} \text{ } 25 \text{ }^\circ\text{C}$

(unless otherwise stated)
 (sauf indication contraire)

Collector base voltage <i>Tension collecteur base</i>		V_{CBO}	160	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>		V_{CEO}	125	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	150	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160	V
Emitter base voltage <i>Tension émetteur base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	50	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	60	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min	Typ	Max	
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			3	mA
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			3	mA
	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}\text{C}$				12	mA
Emitter base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (figure 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO_{sus}}$	125			V
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 25\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 50\text{ A}$		10			
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 2,5\text{ A}$	$V_{CE_{sat}}$		0,3	0,6	V
	$I_C = 50\text{ A}$ $I_B = 5\text{ A}$			0,7	1,2	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 50\text{ A}$ $I_B = 5\text{ A}$	$V_{BE_{sat}}^*$		1,4	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 40\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	1,5			A
	$V_{CE} = 20\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		12			A

* Pulsed
*Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig.2)	$I_C = 50\text{ A}$ $I_B = 5\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,9	1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 50\text{ A}$ $I_{B1} = 5\text{ A}$ $I_{B2} = -5\text{ A}$	t_f		0,15	0,3	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 50\text{ A}$ $I_{B1} = 5\text{ A}$ $I_{B2} = -5\text{ A}$	t_s		0,7	1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$			0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

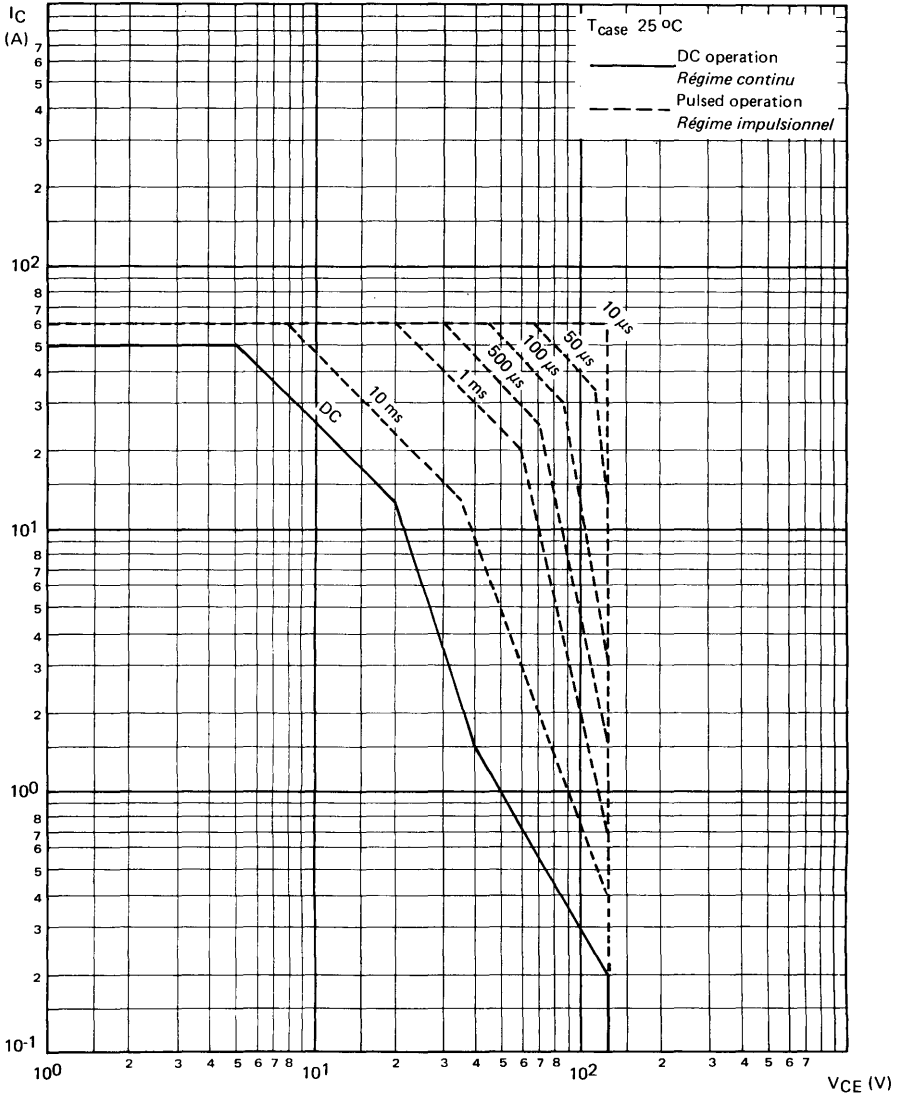
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

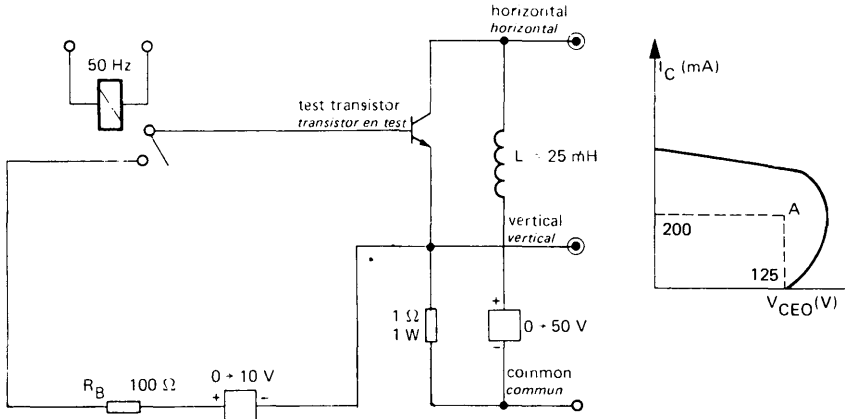
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 100 W)
 «off» : 1 minute (100 → 0 W)
 $T_{case} : 100\text{ }^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta T_{case} : 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



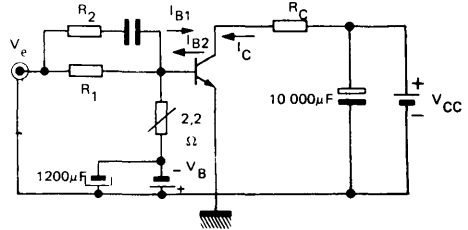
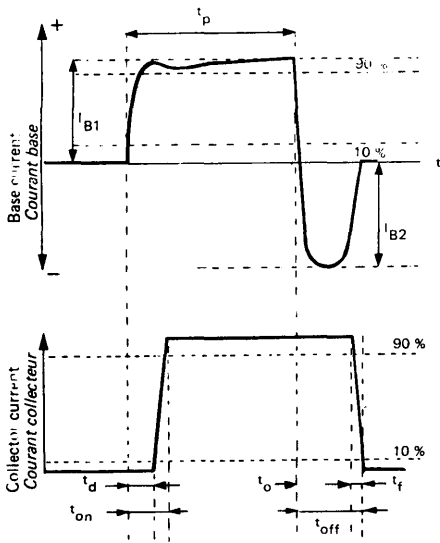
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (figure 2)



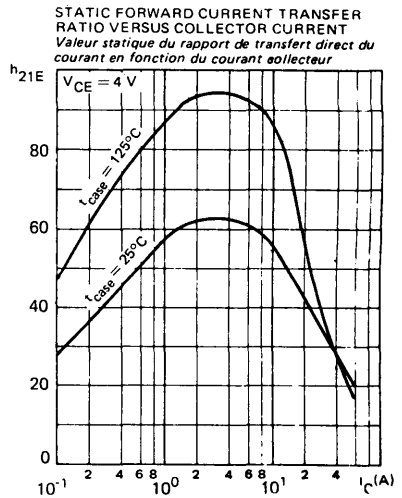
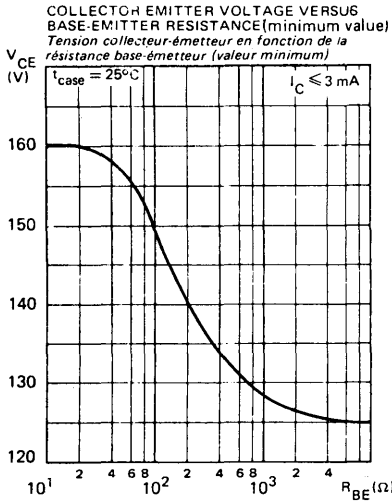
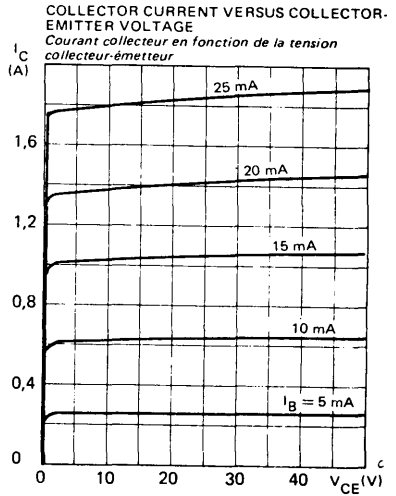
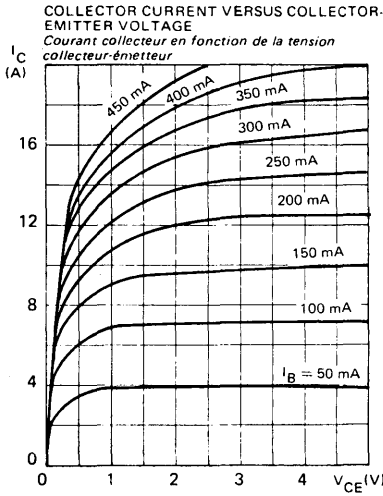
- $R_C = 1,2 \Omega$ $V_{CC} \approx 60 V$
- $R_1 = 2,2 \Omega$ Non inductive resistor $V_B \approx 6 V$
- $R_2 = 3,3 \Omega$ Résistance non inductive $V_e \approx 28 V$
- $C = 0,1 F$

I_{B1} and I_{B2} are measured with Tektronix probe P 6021 and amplifier type 134

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et amplificateur type 134

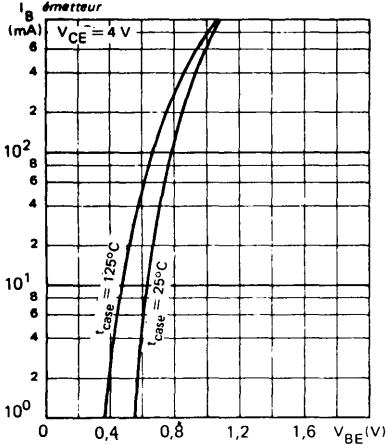
t_p pulse width = $t_r I_B \leq 0,5 \mu s$
duty cycle $\leq 1\%$ $t_f I_B \leq 0,1 \mu s$

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

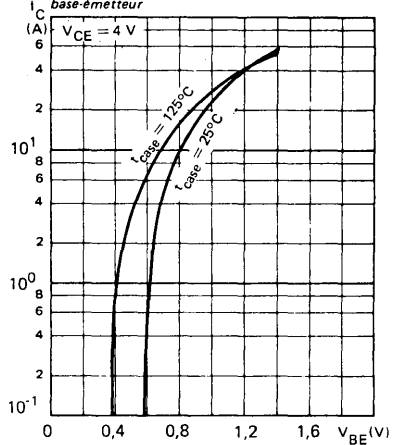


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

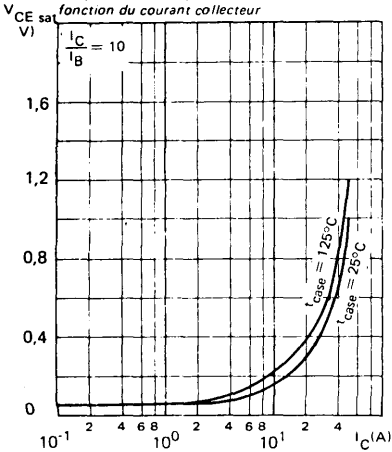
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



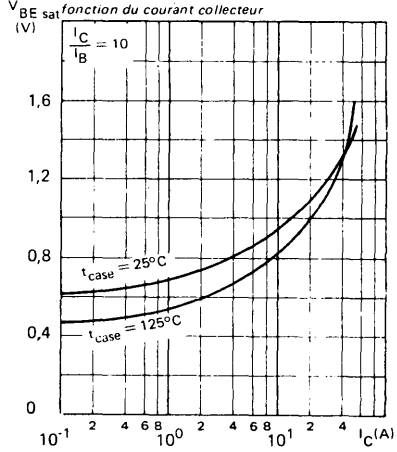
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



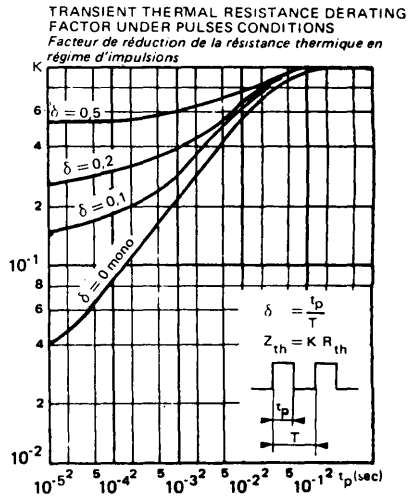
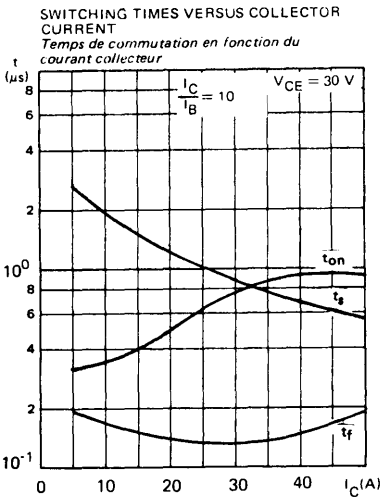
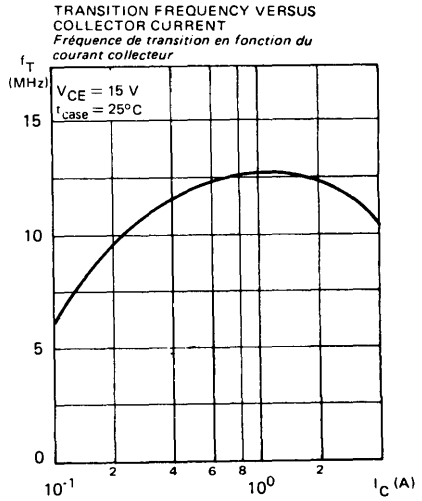
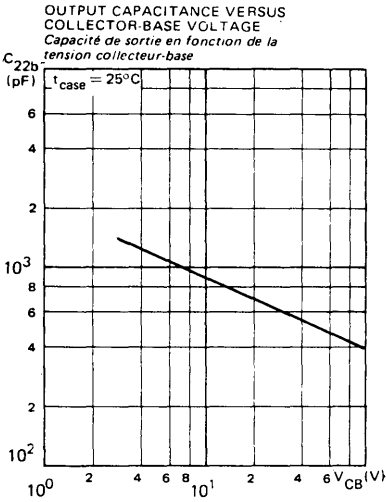
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



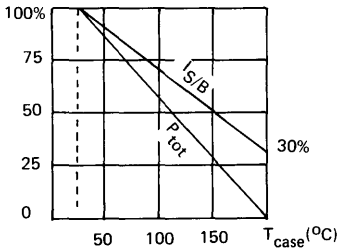
* Preferred device
 Dispositif recommandé

- High speed, high voltage, high power transistor
Transistor de puissance rapide, haute tension
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

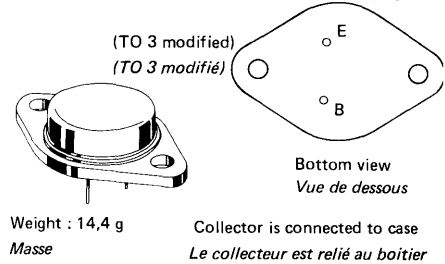
$V_{CE0} = 200 \text{ V}$
 $I_C = 40 \text{ A}$
 $P_{tot} = 250 \text{ W}$

$R_{th(j-c)} \leq 0,7^\circ\text{C/W}$
 $V_{CEsat} (25 \text{ A}) \leq 1,5 \text{ V}$
 $t_f (25 \text{ A}) \leq 0,4 \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
 Boitier Voir dessin côté dernières pages



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25^\circ\text{C}$

(unless otherwise stated)
 (sauf indication contraire)

Collector base voltage <i>Tension collecteur base</i>		V_{CB0}	250	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>		V_{CE0}	200	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	240	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	250	V
Emitter base voltage <i>Tension émetteur base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	40	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	50	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	8	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min	Typ	Max	
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			3	mA
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 250\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			3	mA
	$V_{CE} = 250\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^\circ\text{C}$				12	mA
Emitter base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (figure 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	V_{CEOsus}	200			V
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 12\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 25\text{ A}$		10			
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 12\text{ A}$ $I_B = 1,2\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,2	0,6	V
	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 3\text{ A}$			0,9	1,5	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 3\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 20\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		12			A

* Pulsed
* Impulsions $t_p = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig.2)	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 3\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,85	1,2	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 25\text{ A}$ $I_{B1} = 3\text{ A}$ $I_{B2} = -3\text{ A}$	t_f		0,2	0,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 25\text{ A}$ $I_{B1} = 3\text{ A}$ $I_{B2} = -3\text{ A}$	t_s		1	1,8	μs

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$			0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

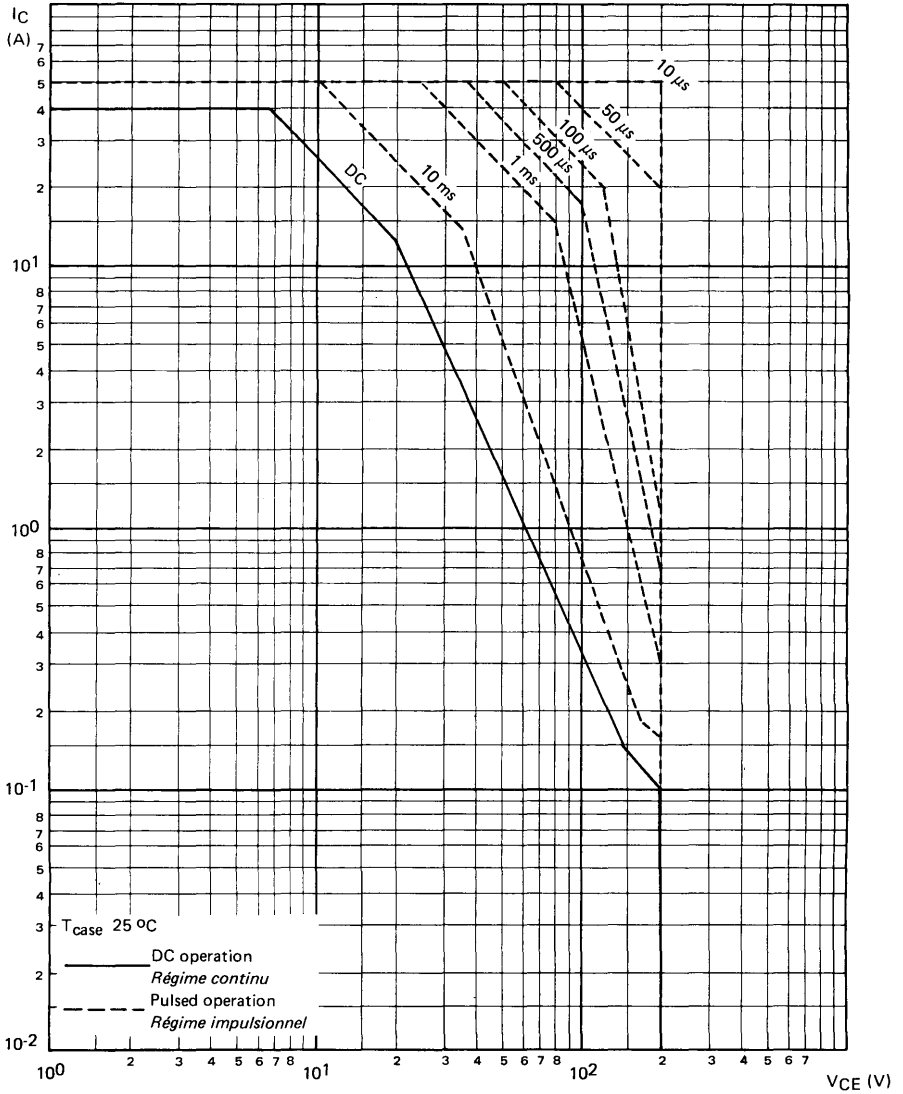
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

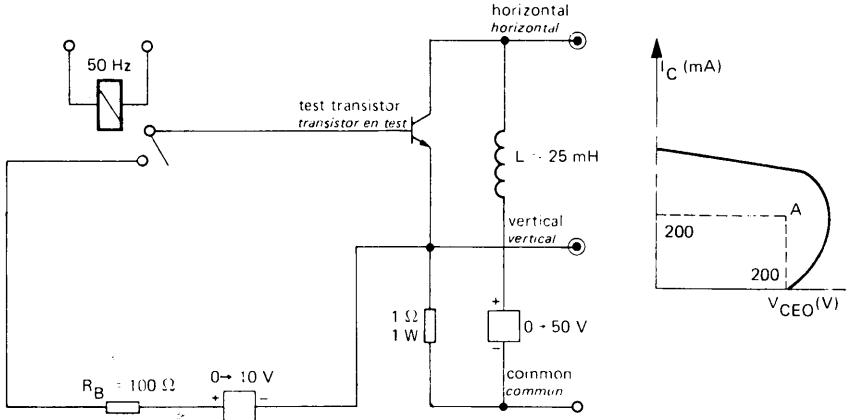
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 100 W)
 «off» : 1 minute (100 → 0 W)
 $T_{case} : 100\text{ }^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta T_{case} : 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

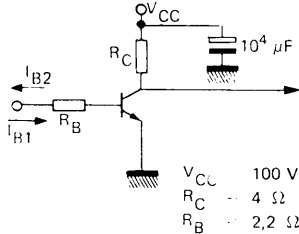
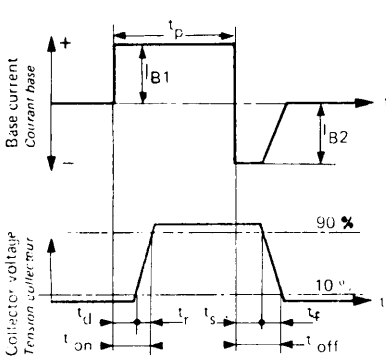


TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :
The sustained voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)

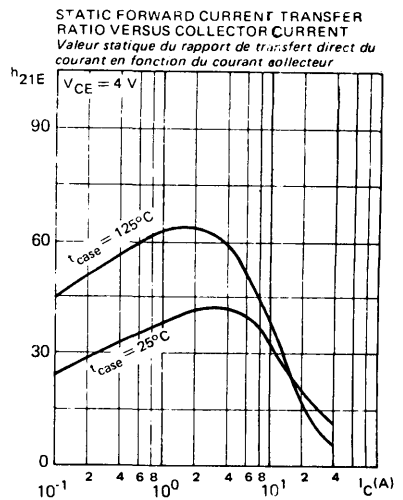
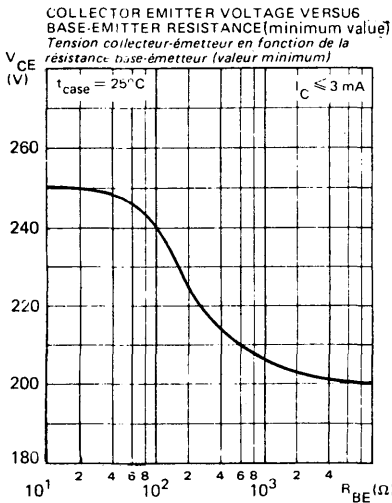
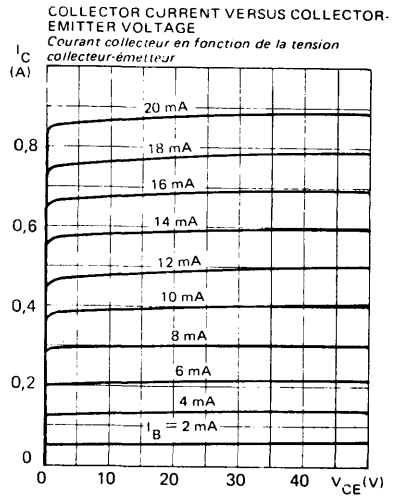
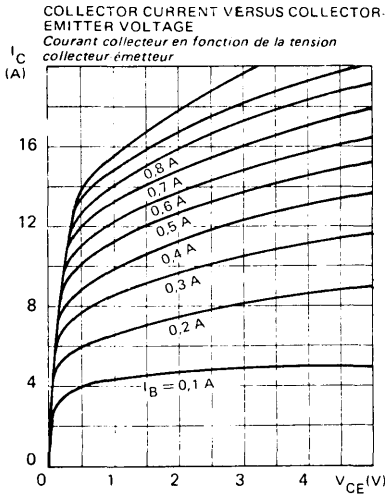


$V_{CC} = 100\text{ V}$
 $R_C = 4\ \Omega$
 $R_B = 2,2\ \Omega$

R_C, R_B : non inductive resistances
 t_p : Pulse width $10\ \mu\text{s}$
Forme factor $\leq 1,1$
Rise and fall time $\leq 50\ \text{ns}$
 R_C, R_B : résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion $10\ \mu\text{s}$
Facteur de forme $\leq 1,1$
Temp. de montée et descente $\leq 50\ \text{ns}$

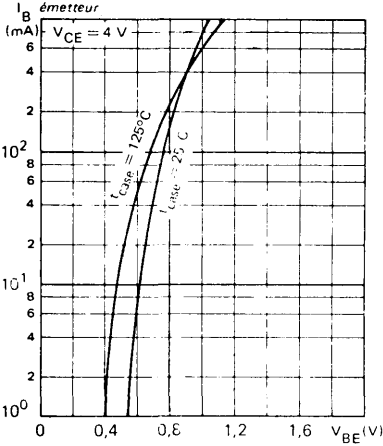
t_{tr} and t_{tf} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} mesurés avec une sonde Tektronix P6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

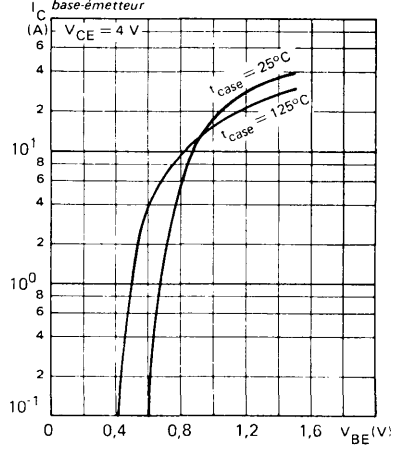


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

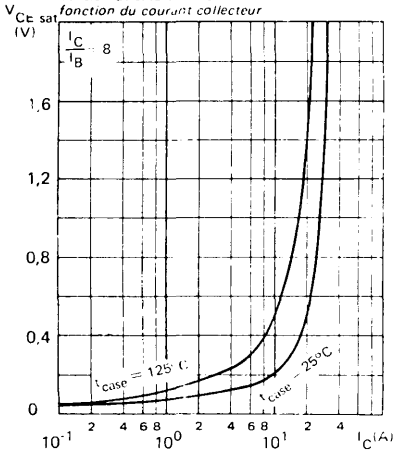
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



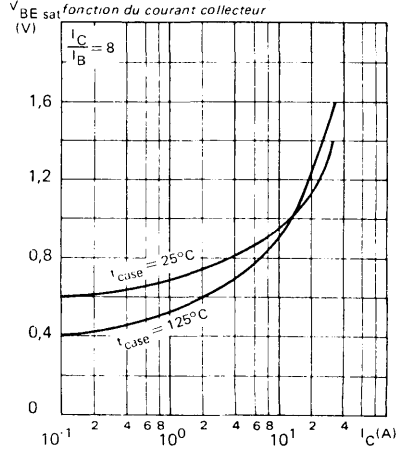
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



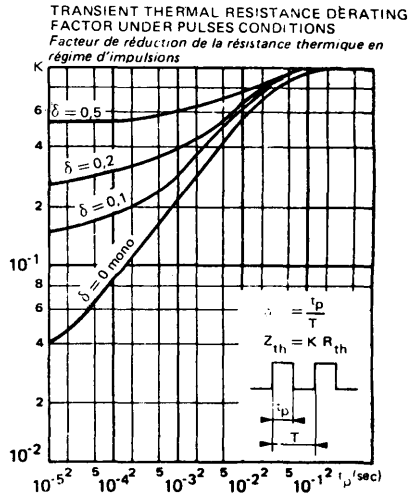
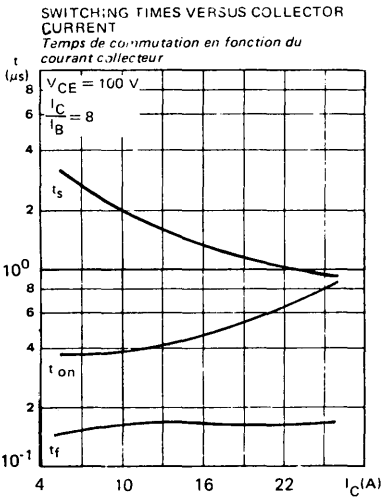
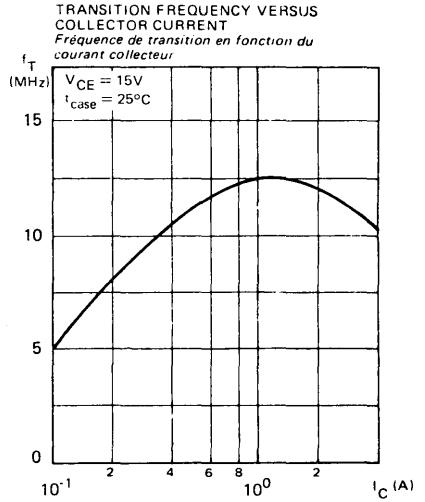
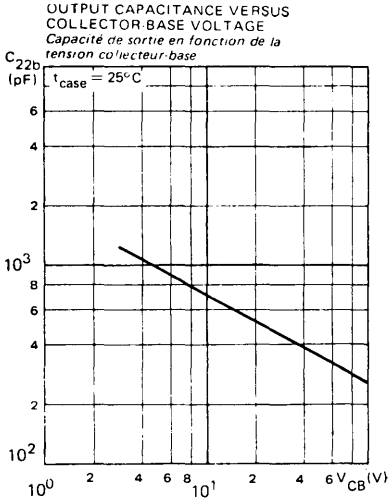
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

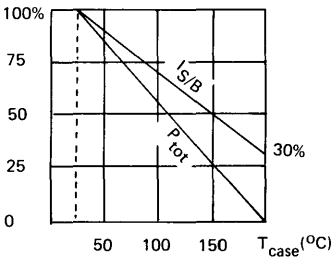


* Preferred device
 Dispositif recommandé

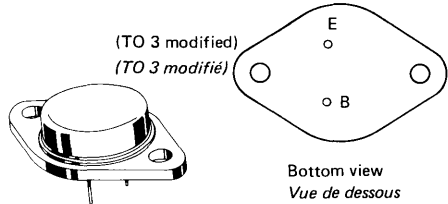
- High speed, high voltage, high power transistor
 Transistor de puissance rapide, haute tension
- Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
 Transistor d'amplification et de commutation

$V_{CE0} = 250 \text{ V}$ $I_C = 40 \text{ A}$ $P_{tot} = 250 \text{ W}$
$R_{th(j-c)} \leq 0,7 \text{ }^\circ\text{C/W}$ $V_{CEsat} (20 \text{ A}) \leq 1,5 \text{ V}$ $t_f (20 \text{ A}) \leq 0,5 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
 Boitier Voir dessin côté dernières pages



Weight : 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boitier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$

(unless otherwise stated)
 (sauf indication contraire)

Collector base voltage <i>Tension collecteur base</i>		V_{CBO}	300	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>		V_{CEO}	250	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	290	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	300	V
Emitter base voltage <i>Tension émetteur base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	40	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	50	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	8	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min	Typ	Max	
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 200\text{ V}$ $I_B = 0$		I_{CEO}			3	mA
Collector emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$		I_{CEX}			3	mA
	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}\text{C}$					12	mA
Emitter base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$		I_{EBO}			1	mA
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (/figure 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$		V_{CEOsus}	250			V
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$		$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 20\text{ A}$			10			
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$		V_{CEsat}^*		0,2	1	V
	$I_C = 20\text{ A}$ $I_B = 2,5\text{ A}$				0,5	1,5	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 40\text{ A}$ $I_B \leq 4\text{ A}$		V_{BEsat}^*		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 20\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$				12		

* Pulsed
*Impulsions $t_p = 300\ \mu$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig.2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 2,5 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,75	1,3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_f		0,2	0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_s		1,25	2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES**

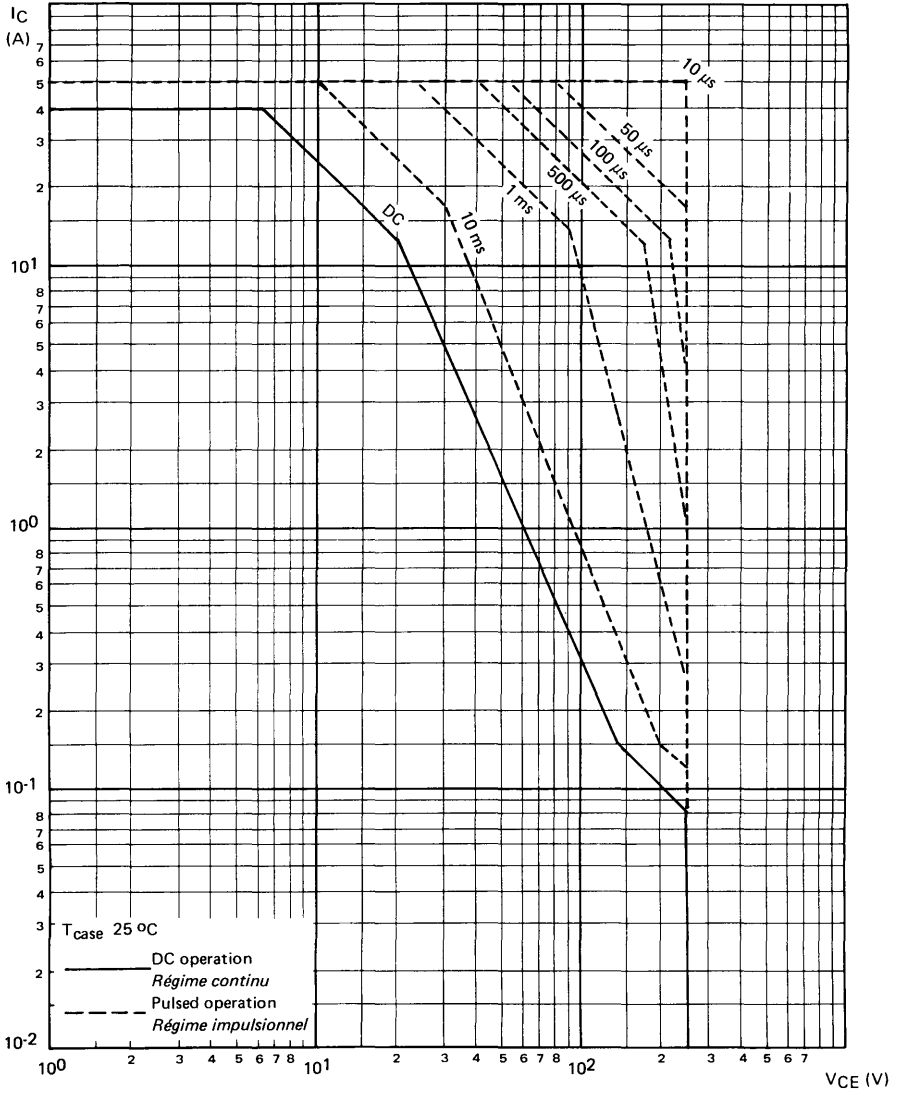
Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$			0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Pulsed test
Contrôle cyclique

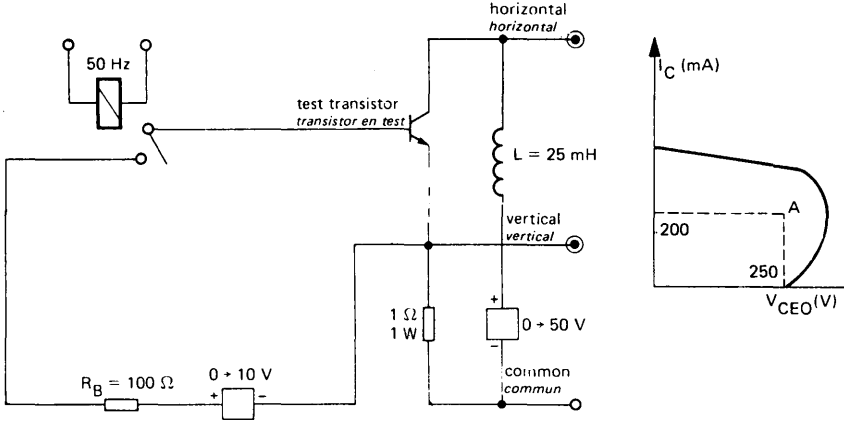
10 000 cycles
«on» : 2 minutes (0 → 100 W)
«off» : 1 minute (100 → 0 W)
 $T_{case} : 100 \text{ }^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta T_{case} : 85 \text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST

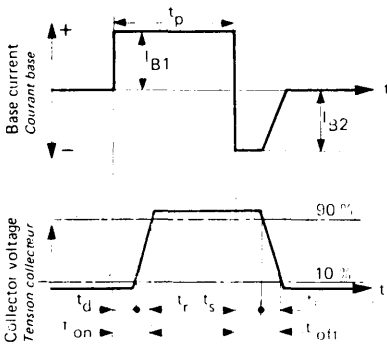
$V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



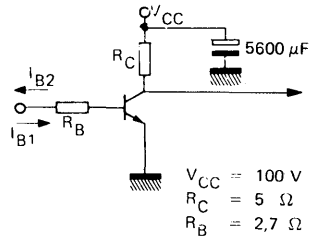
Note :
The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

(fig. 2)



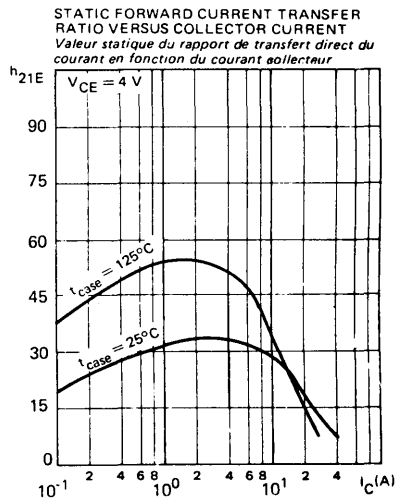
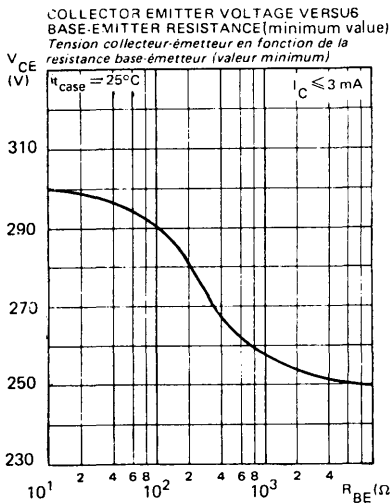
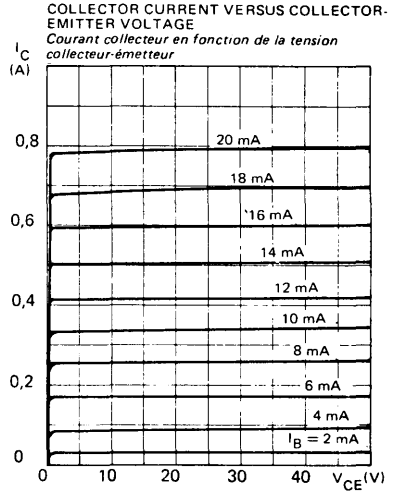
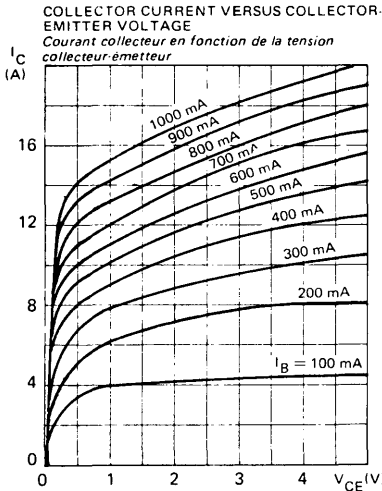
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 5021 et Amplificateur type 134



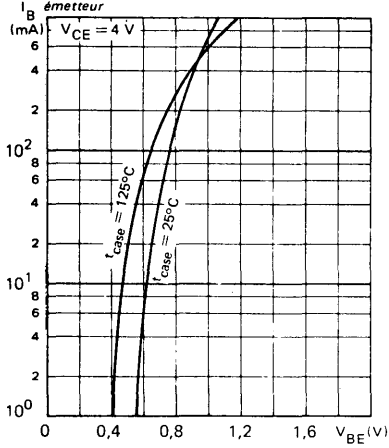
$V_{CC} = 100 \text{ V}$
 $R_C = 5 \Omega$
 $R_B = 2,7 \Omega$

$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu\text{s}$
Forme factor $\leq 1\%$
Rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$
 $R_C - R_B$: resistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu\text{s}$
Facteur de forme $\leq 1\%$
Temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

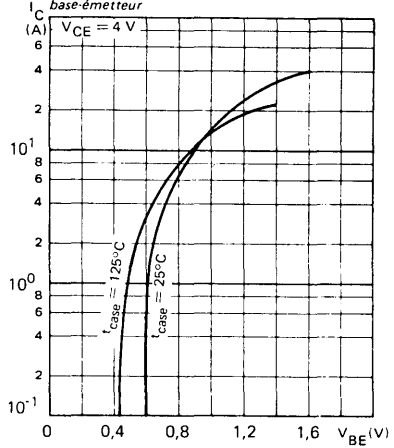
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



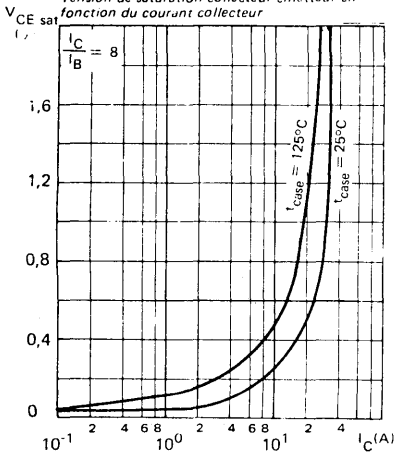
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



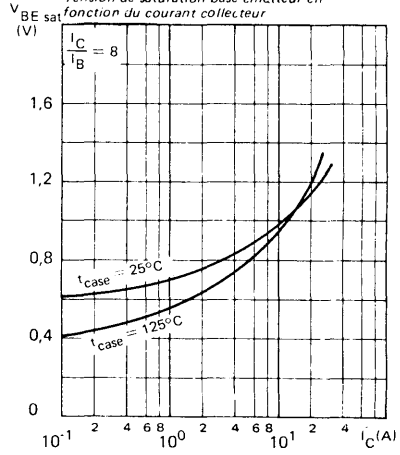
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur

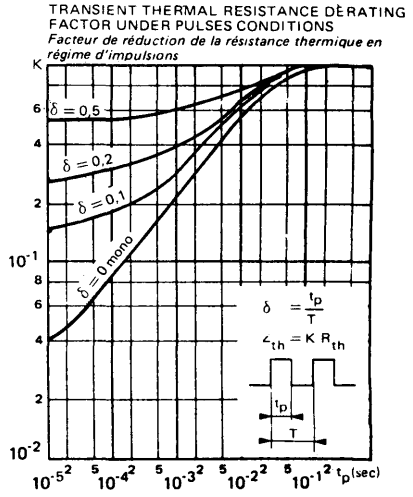
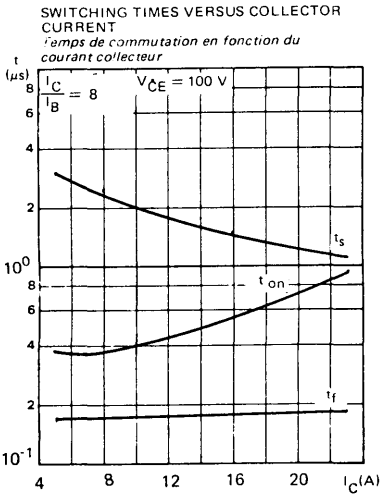
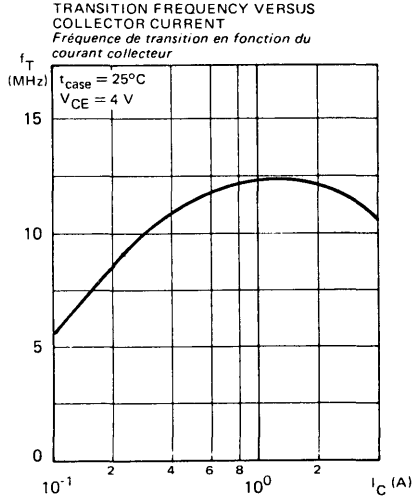
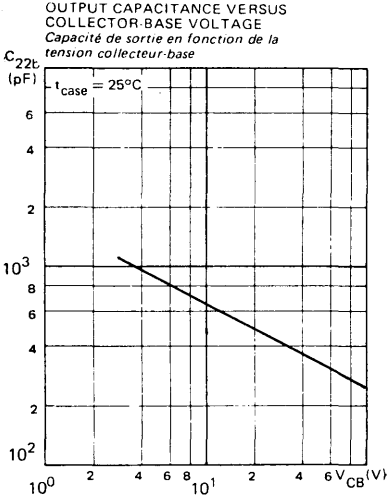


COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



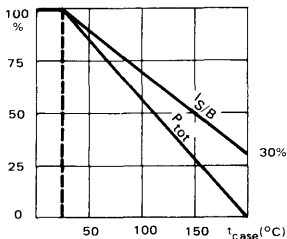


Preliminary data
 Notice préliminaire

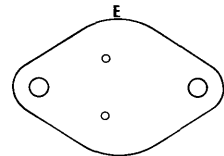
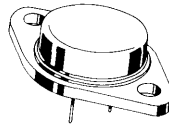
- High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	325 V
I_C	30 A
P_{tot}	250 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,7 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\text{ sat}} (16 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (16 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boîtier Voir dessin côté en dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CB0}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CE0}	325	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	390	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	30	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	40	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 260 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		325		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 16 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$	$V_{CEsat} *$		0,2	0,8	V
	$I_C = 16 A$ $I_B = 3,2 A$			0,35	1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 16 A$ $I_B = 3,2 A$	$V_{BEsat} *$		1,15	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 20 V$ $t = 1 s$			12		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 16\text{ A}$ $I_B = 3,2\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,55 1,3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 16\text{ A}$ $I_{B1} = 3,2\text{ A}$ $I_{B2} = -3,2\text{ A}$	t_f		0,26 1,2	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 16\text{ A}$ $I_{B1} = 3,2\text{ A}$ $I_{B2} = -3,2\text{ A}$	t_s		1,7 2,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	-----	----------------------

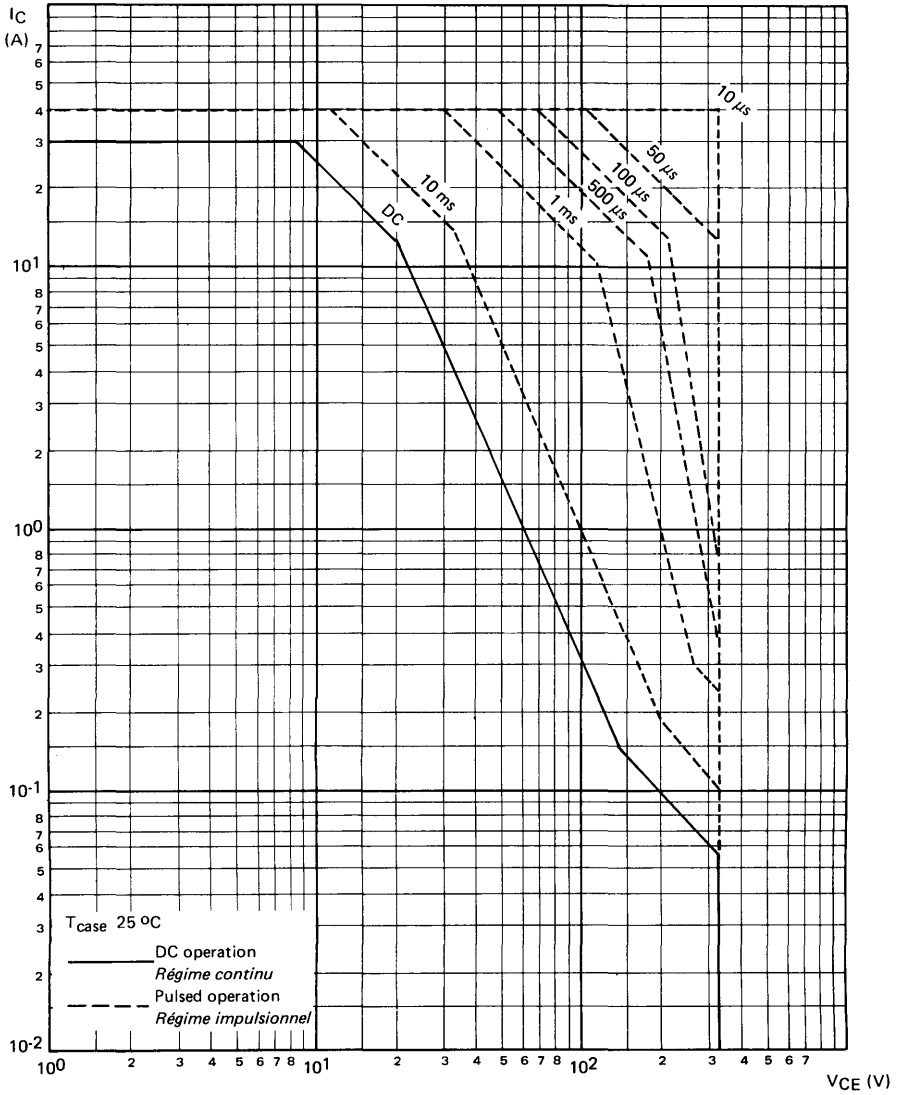
THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Pulsed test
Contrôle cyclique

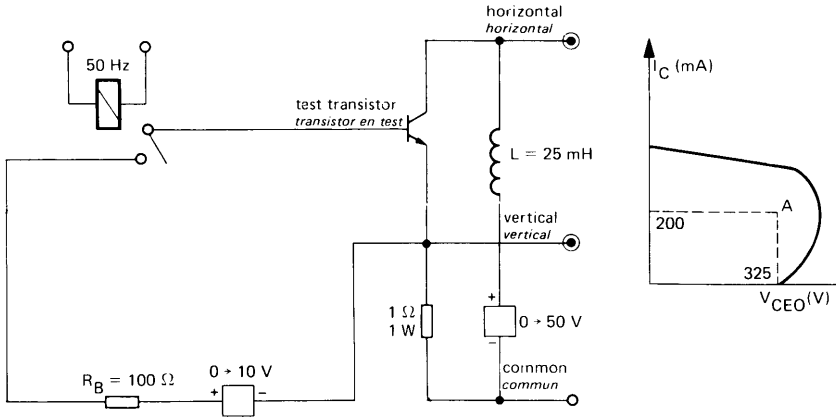
10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 100 W)
 «off» : 1 minute (100 → 0 W)

T_{case} : 100 $^{\circ}\text{C}$ max
 ΔT_{case} : 85 $^{\circ}\text{C}$ max

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



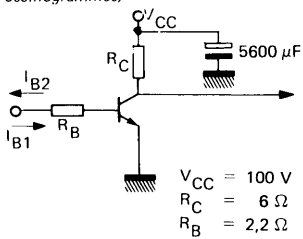
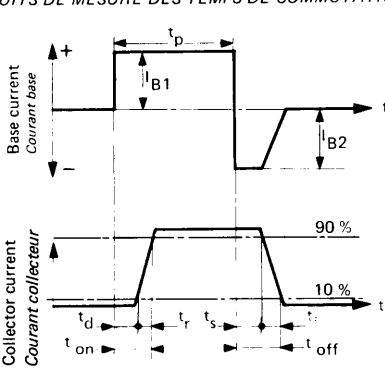
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)

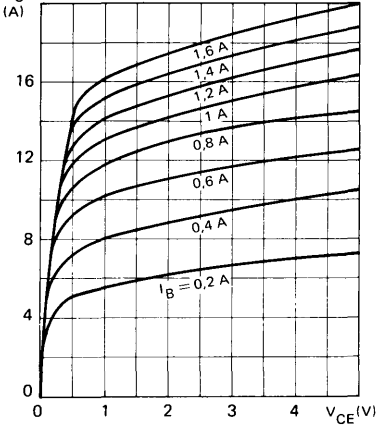


I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

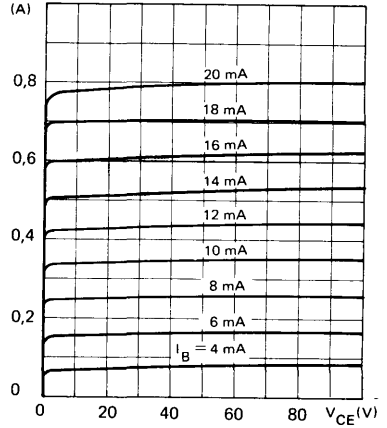
$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$
 $R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

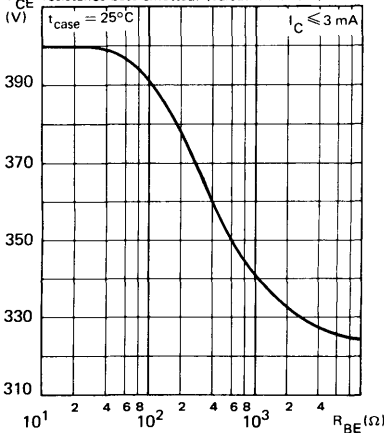
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



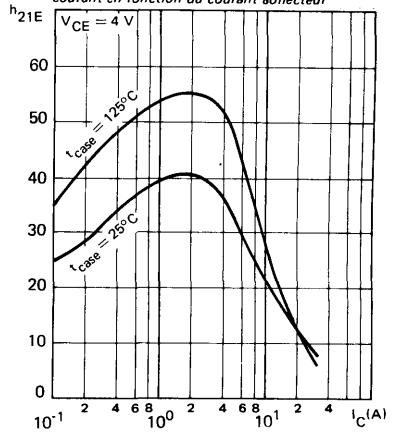
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)



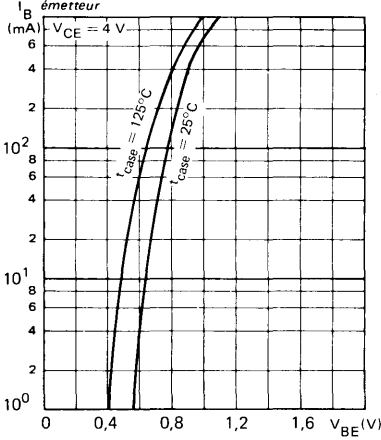
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

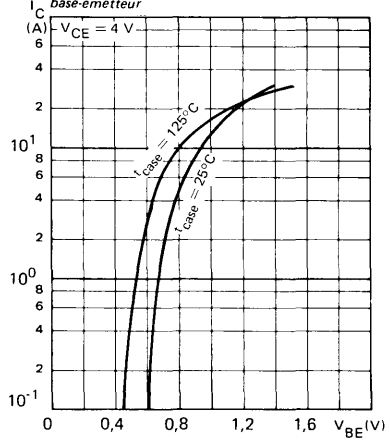
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant base en fonction de la tension base-émetteur



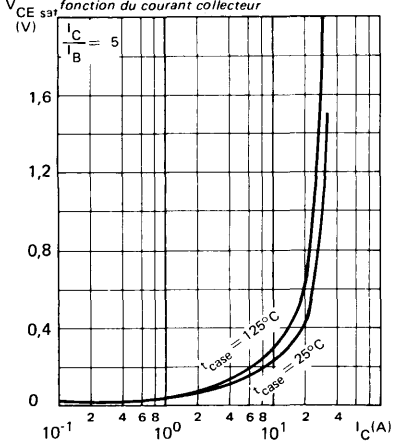
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



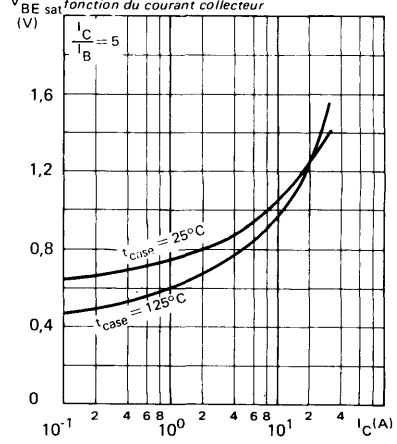
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

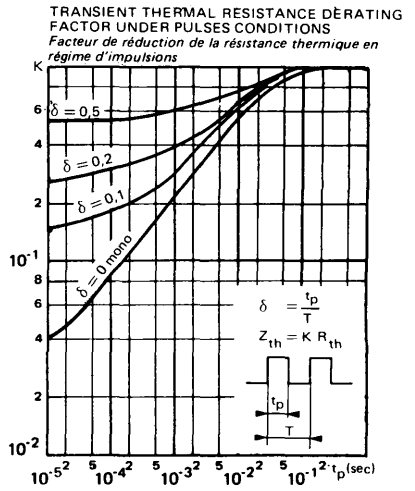
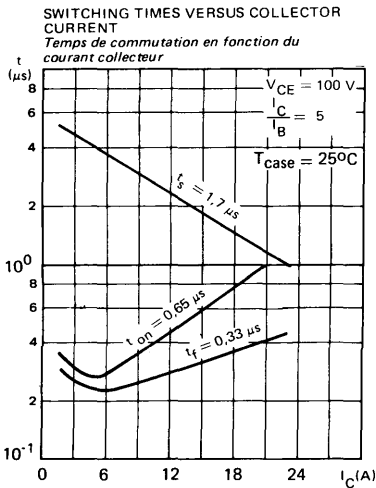
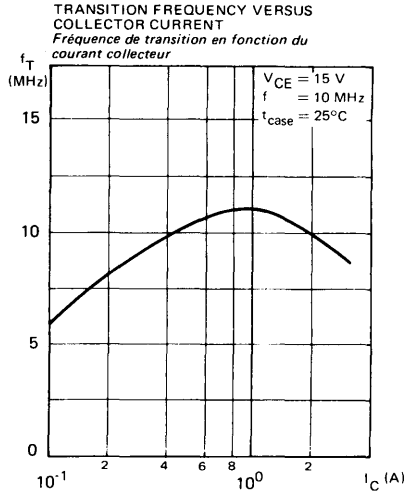
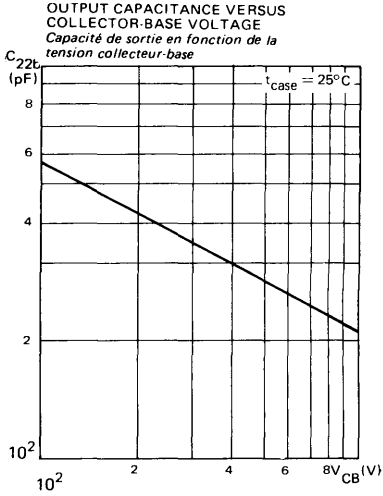


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

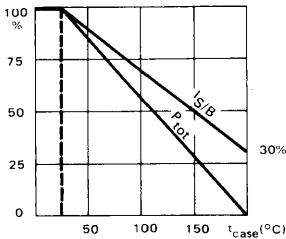


Preliminary data
 Notice préliminaire

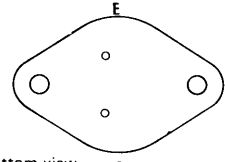
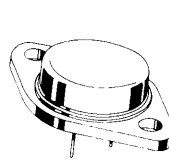
- High speed, high current, high power transistor
 Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
 Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	400 V
I_C	20 A
P_{tot}	250 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,7 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (12 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (12 \text{ A})$	$\leq 1,4 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO 3 See outline drawing CB19 on last pages
 Boîtier Voir dessin côté en dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CB0}	450	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CE0}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	440	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	450	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	20	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	30	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur.</i>	$V_{CE} = 320 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			3	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}			3	mA
	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$				12	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		400		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 6 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 12 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 6 A$ $I_B = 1,2 A$	$V_{CEsat} *$		0,15	0,6	V
	$I_C = 12 A$ $I_B = 2,4 A$			0,3	1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 2,4 A$	$V_{BEsat} *$		1	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 20 V$ $t = 1 s$			12		A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_B = 2,4\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,6 1,6	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 2,4\text{ A}$ $I_{B2} = -2,4\text{ A}$	t_f		0,6 1,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 2,4\text{ A}$ $I_{B2} = -2,4\text{ A}$	t_s		1,5 3	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	-----	----------------------

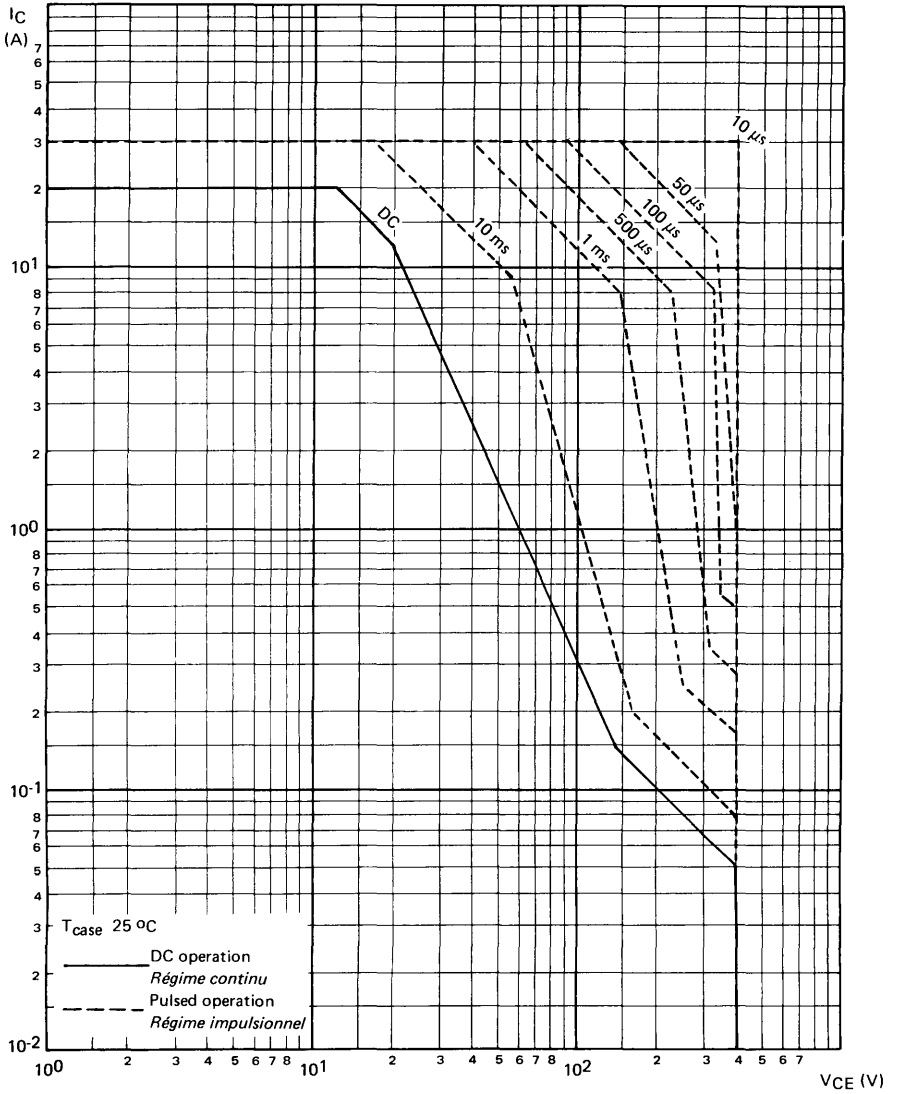
THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Pulsed test
Contrôle cyclique

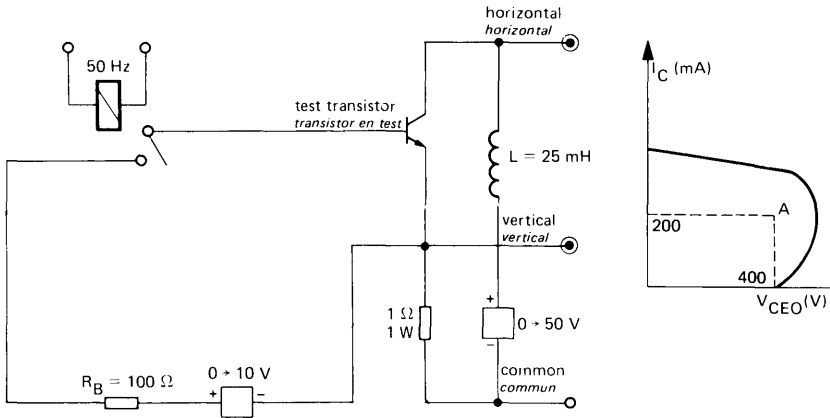
10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 100 W)
 «off» : 1 minute (100 → 0 W)

$T_{case} : 100\text{ }^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta T_{case} : 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)

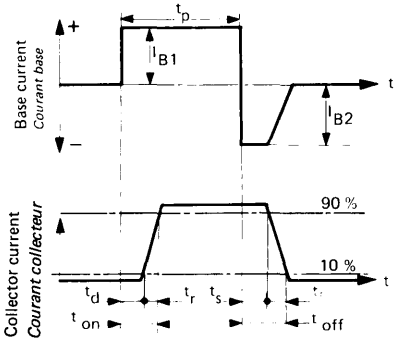


Note :

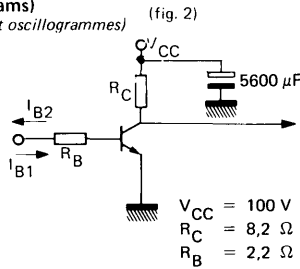
The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)

CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



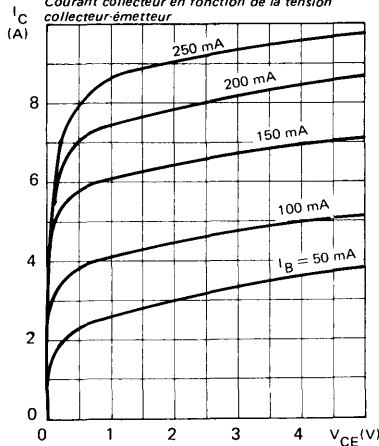
$V_{CC} = 100\text{ V}$
 $R_C = 8,2\ \Omega$
 $R_B = 2,2\ \Omega$

$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10\ \mu\text{s}$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50\text{ ns}$

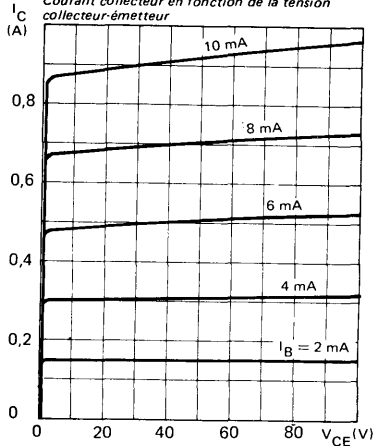
$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10\ \mu\text{s}$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50\text{ ns}$

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

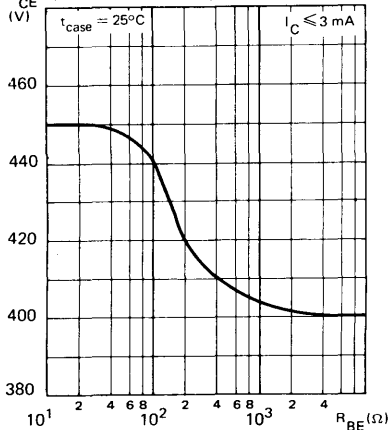
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



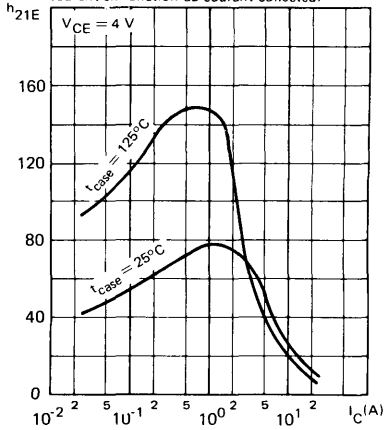
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

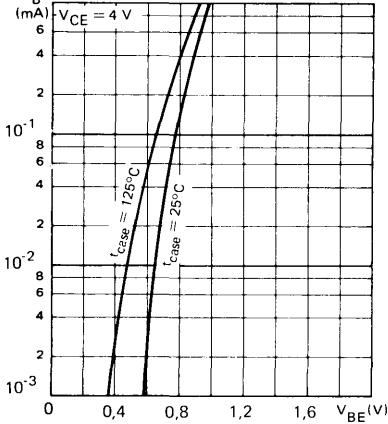


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

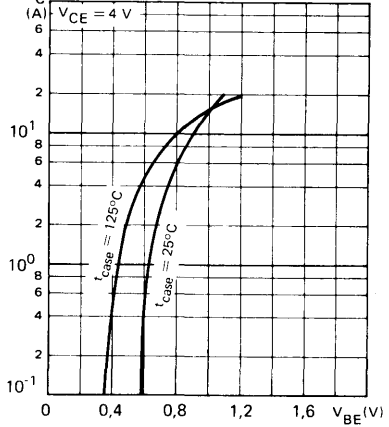


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

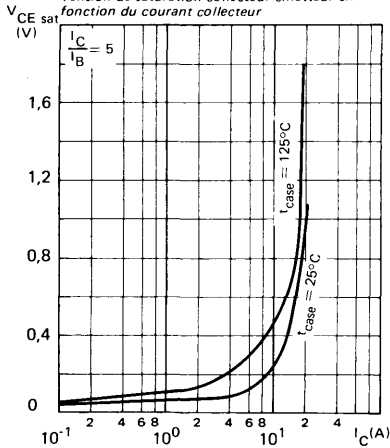
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



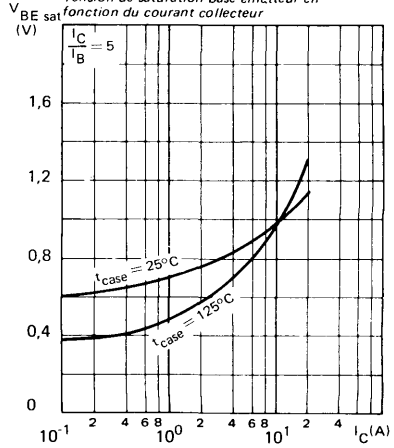
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



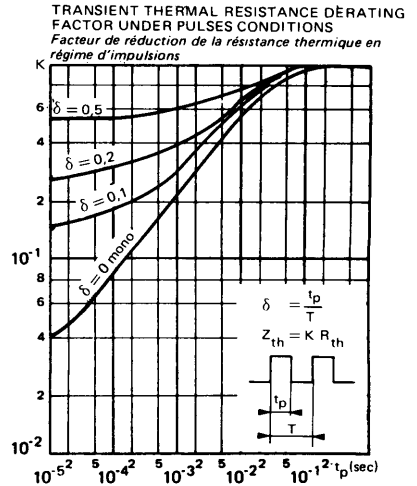
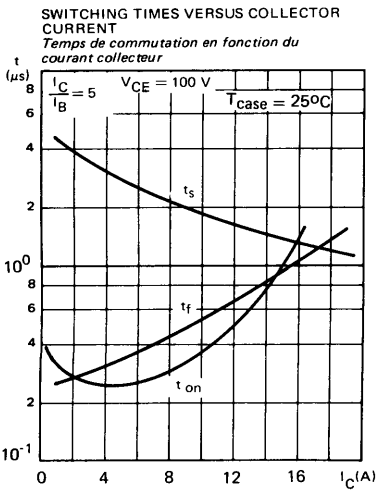
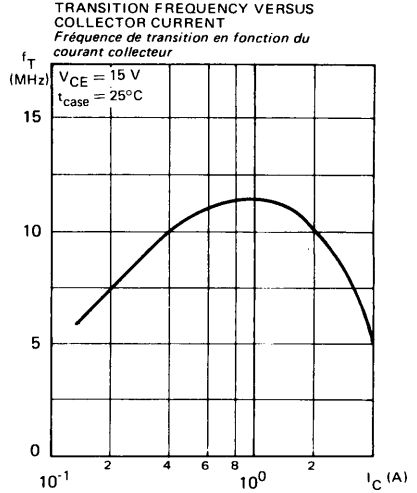
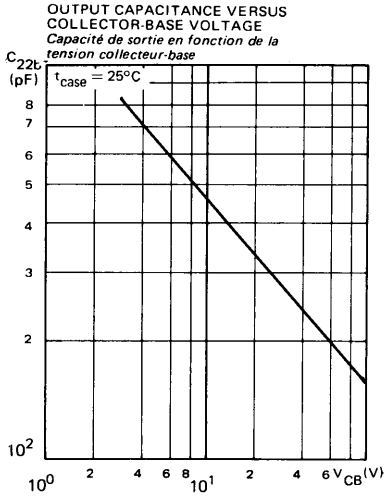
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



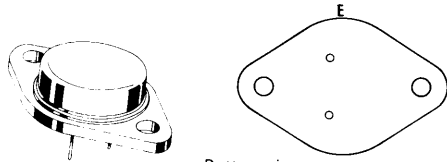
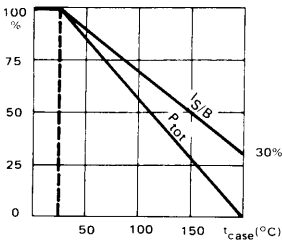
Preliminary data
 Notice préliminaire

- High speed, high voltage, high power transistor
Transistor de puissance rapide, haute tension
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	500 V
I_C	15 A
P_{tot}	250 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,7 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (8 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (8 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ } \mu\text{s}$

Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boîtier Voir dessin côté en dernières pages

Dissipation and $I_{S/B}$ derating
 Variation de dissipation et de $I_{S/B}$



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	20	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	250	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		500		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$	$V_{CEsat} *$		0,2	0,6	V
	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$			0,6	1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$	$V_{BEsat} *$		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 20 V$ $t = 1 s$			12		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency Fréquence de transition	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time Temps total d'établissement: (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 1,6\text{ A}$	$t_d + t_r$	0,9	1,8		μs
Fall time Temps de décroissance (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1,6\text{ A}$ $I_{B2} = -1,6\text{ A}$	t_f	0,9	1,6		μs
Carrier storage time Retard à la décroissance (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1,6\text{ A}$ $I_{B2} = -1,6\text{ A}$	t_s	3,5	5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

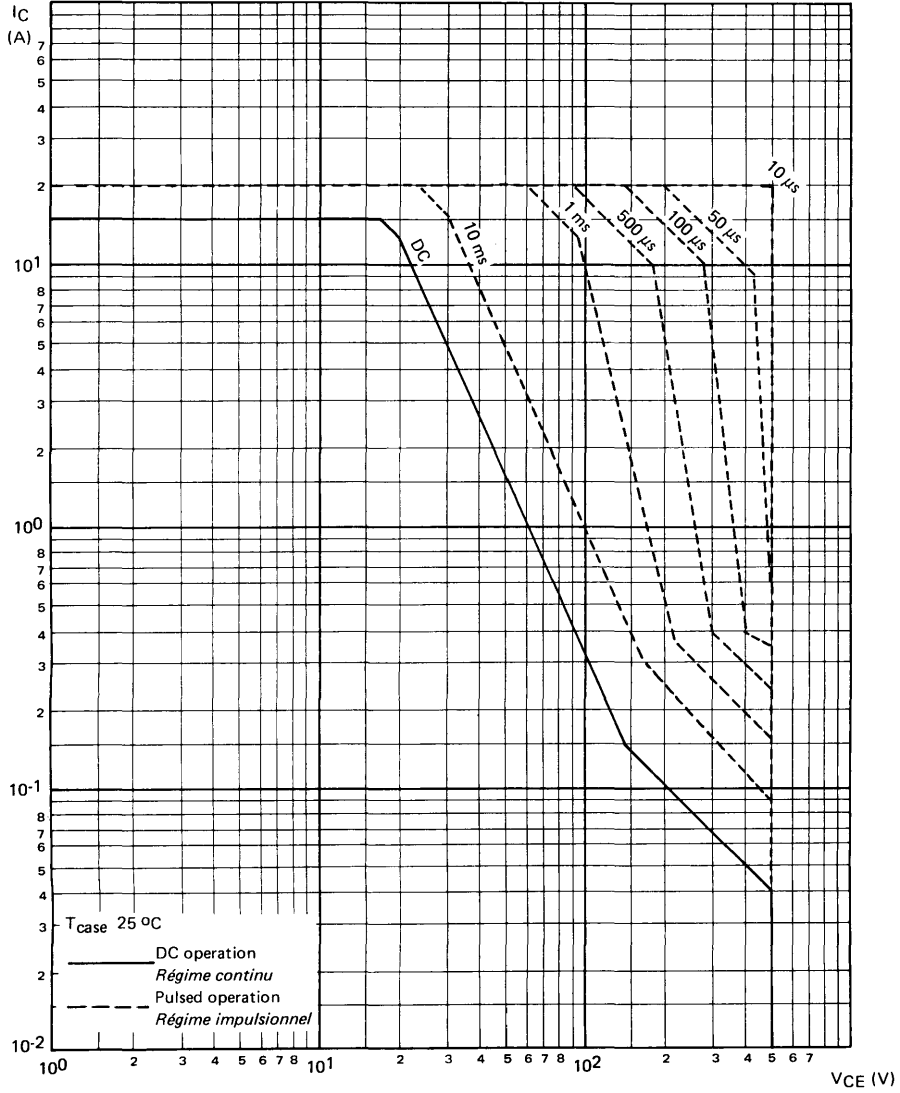
Junction-case thermal resistance Résistance thermique (jonction-boîtier)	$R_{th(j-c)}$	0,7	$^{\circ}\text{C/W}$
---	---------------	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

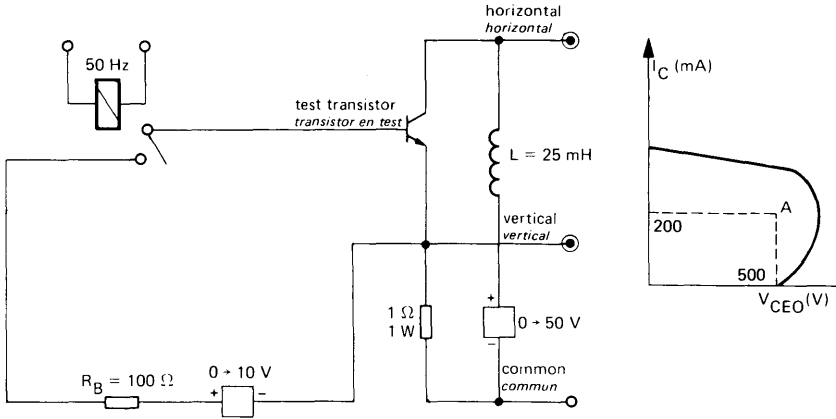
Pulsed test
 Contrôle cyclique

10 000 cycles
 «on»: 2 minutes (0 → 100 W)
 «off»: 1 minute (100 → 0 W)
 $T_{case} : 100\text{ }^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta T_{case} : 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

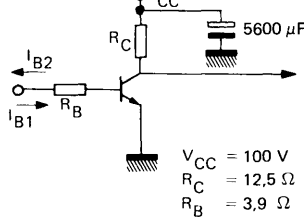
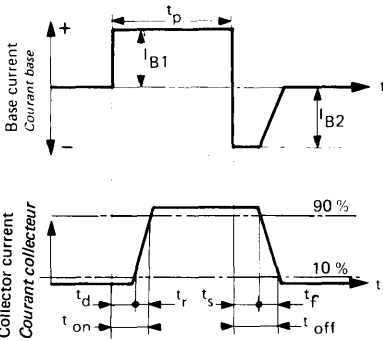


TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



$V_{CC} = 100\text{ V}$
 $R_C = 12,5\ \Omega$
 $R_B = 3,9\ \Omega$

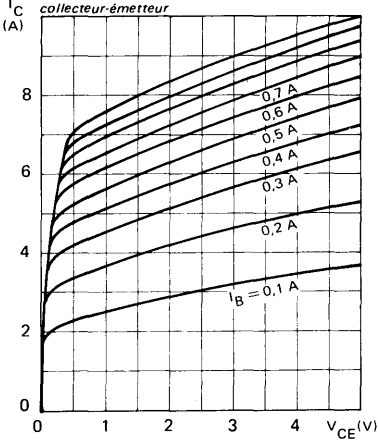
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10\ \mu\text{s}$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50\ \text{ns}$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10\ \mu\text{s}$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50\ \text{ns}$

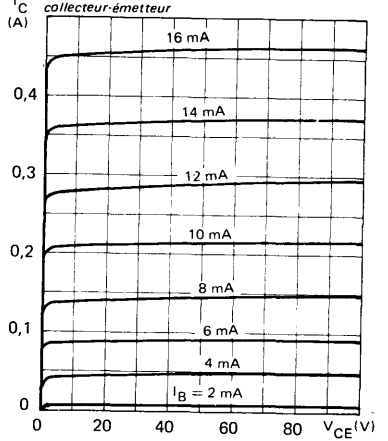
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

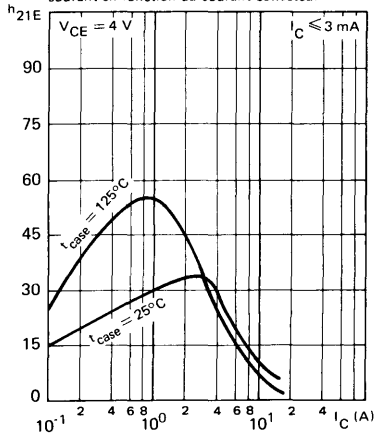
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

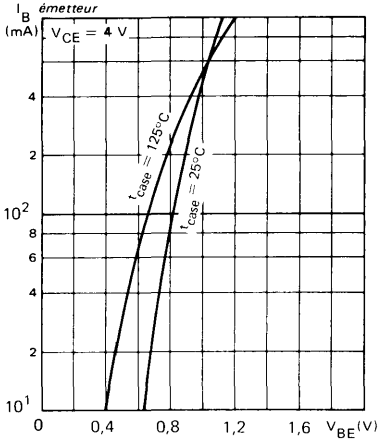


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

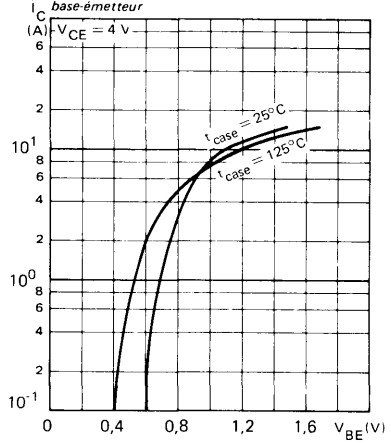


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

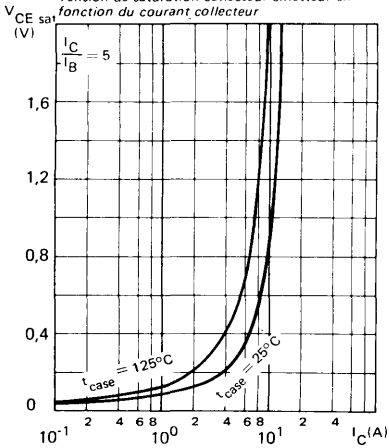
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



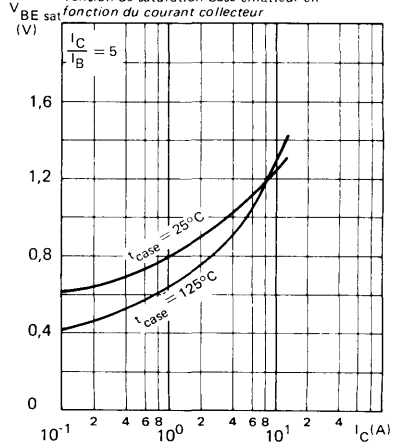
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



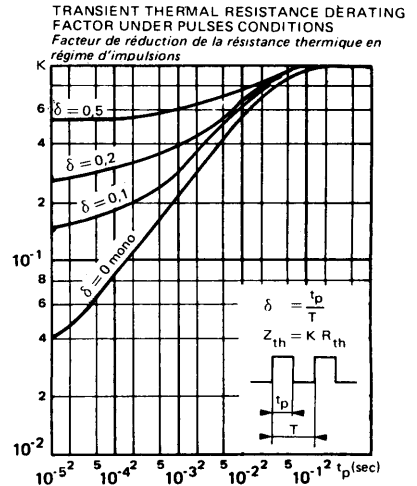
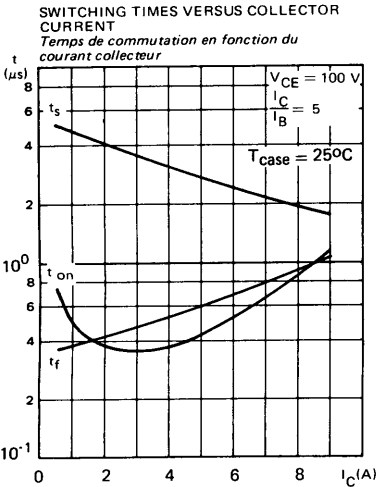
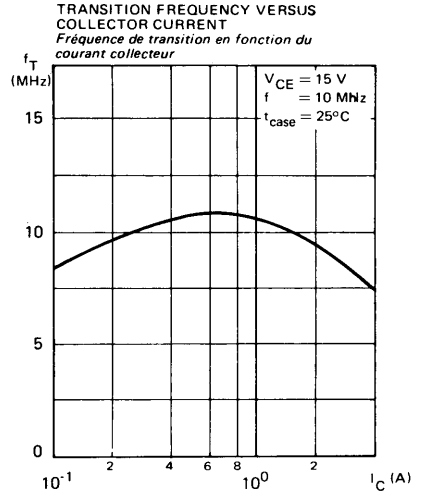
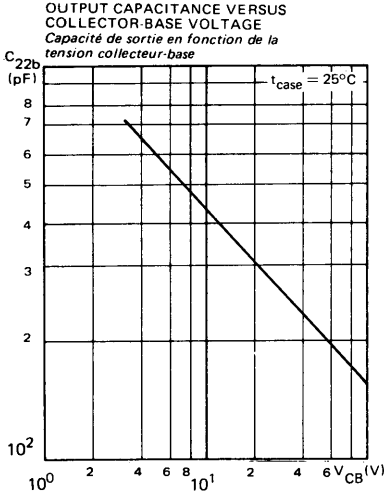
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

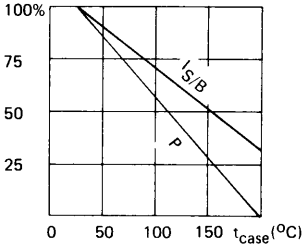


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



V_{CE0}	300 V
I_C	0,7 A
P_{tot}	10 W
h_{21E} (0,2 A)	≥ 20
V_{CEsat} (0,2 A)	$\leq 0,5$ V
R_{th}	17,5 °C/W

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO39 See outline drawing CB7 on last pages
 Boitier Voir dessin côté CB7 dernières pages
 Weight : 1,1g
 Masse



Bottom view
 Vue de dessous

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector base voltage Tension collecteur base		V_{CBO}	300	V
Collector emitter voltage Tension collecteur émetteur		V_{CEO}	300	V
Collector emitter voltage Tension collecteur émetteur	$V_{BE} = -1,5$ V	V_{CEX}	300	V
Emitter base voltage Tension émetteur base		V_{EBO}	7	V
Collector current Courant collecteur		I_C	0,7	A
Peak collector current Courant crête collecteur	$t_p = 2$ ms	I_{CM}	2	A
Base current Courant base		I_B	0,3	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	10	W
Junction temperature Température de jonction	max	t_j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	t_{stg}	200 -65	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ °C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur base</i>	$V_{CE} = 240\text{ V}$ $V_{CE} = 240\text{ V}$ $t_{case} = 150\text{ °C}$	I_{CBO}			0,1 1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 6\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 0,2\text{ A}$	h_{21E}^*	20		150	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur émetteur</i>	$I_C = 0,2\text{ A}$ $I_B = 0,02\text{ A}$ $I_C = 0,4\text{ A}$ $I_B = 0,04\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,5 1,2	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 0,4\text{ A}$ $I_B = 0,04\text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,5	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

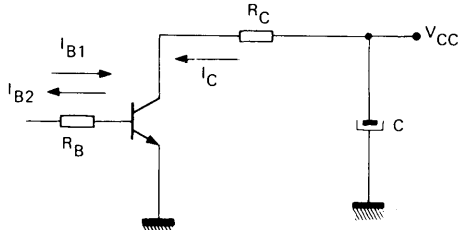
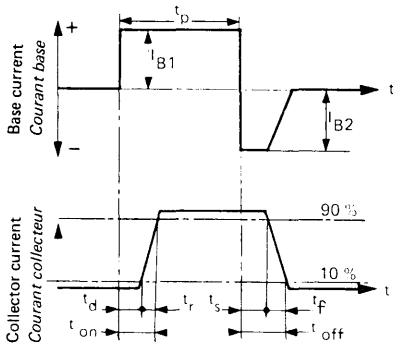
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$I_C = 0,1\text{ A}$ $V_{CE} = 5\text{ V}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	25			MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>	$f = 1\text{ MHz}$ $V_{CB} = 10\text{ V}$	C_{22b}			50	pF
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 0,2\text{ A}$	$t_d + t_r$			1	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	$I_{B1} = -I_{B2} = 0,02\text{ A}$ $V_{CC} = 150\text{ V}$	t_f			1	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$			17,5	°C/W
--	--	---------------	--	--	------	---------------

* Pulsed
* Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



$V_{CC} = 150 \text{ V}$
 $R_C = 750 \ \Omega$
 $R_B = 270 \ \Omega$

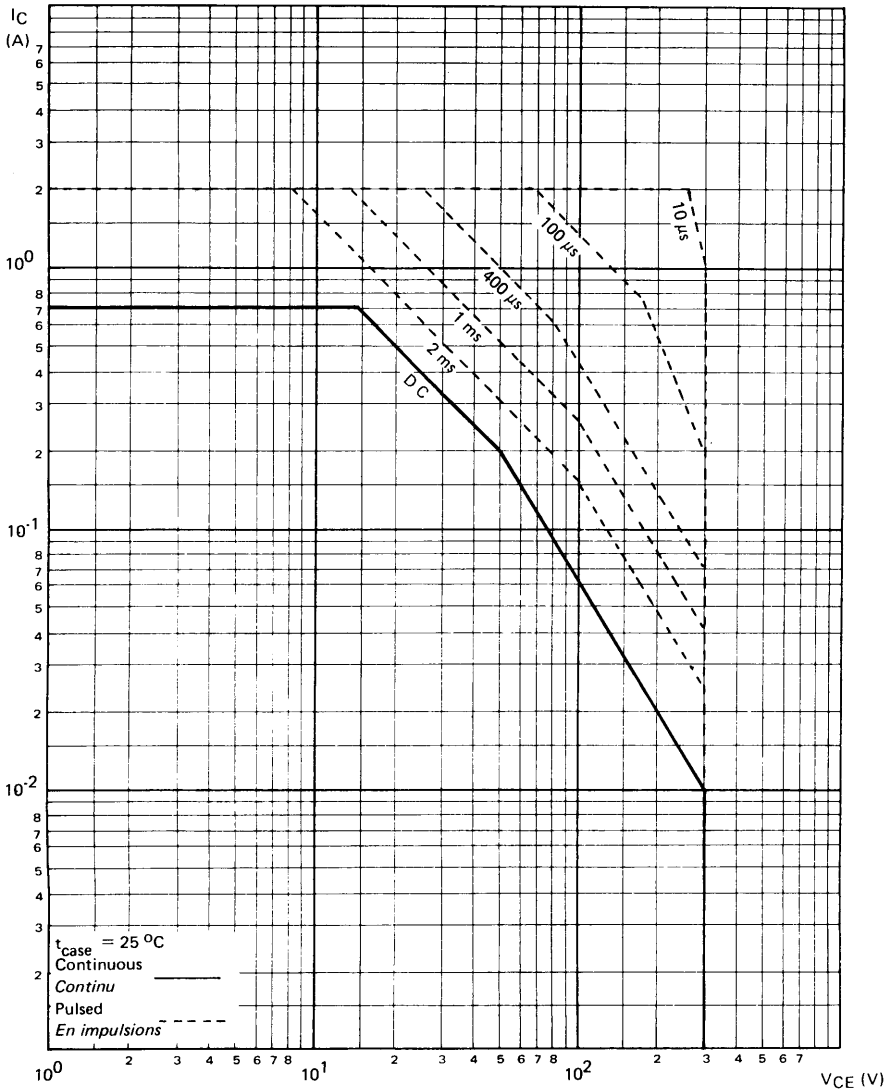
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : pulse width = $10 \ \mu\text{s}$
 forme factor $\leq 1 \%$
 rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion = $10 \ \mu\text{s}$
 facteur de forme $\leq 1 \%$
 temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

I_B and I_C measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134

I_B et I_C mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



Preliminary data Preferred device
 Notice préliminaire Dispositif recommandé

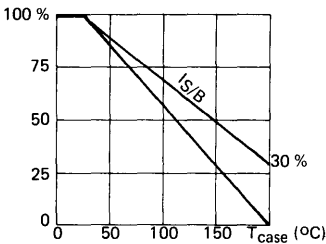
High speed, high current, high power transistor
 Transistor de puissance rapide, fort courant

Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique

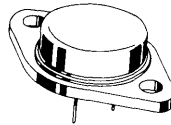
Switching and amplifier transistor
 Transistor d'amplification et de commutation

V _{CEO}	60 V
I _{Csat}	40 A
P _{tot}	150 W
R _{th(j-c)}	≤ 1,17 °C/W
V _{CEsat} (40 A)	≤ 1,4 V
t _f (40 A)	≤ 0,5 µs

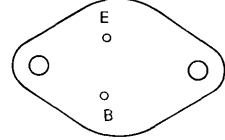
Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB 159 See outline drawing on last pages
 Boîtier Voir dessin côté dernières pages



(TO 3 modified)
 (TO 3 modifié)



Bottom view
 Vue de dessous

Weight 14,4 g
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V _{CBO}	120	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	60	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	110	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEx}	120	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	7	V
Collector current (RMS) Courant collecteur efficace		I _{Ceff}	30	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	t _p = 10 ms	I _{CM}	45	A
Base current Courant base		I _B	8	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	150	W
Junction temperature Température de jonction	max	t _j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min	t _{stg}	- 65	°C
	max		+ 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

$T_{case} 25\text{ °C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			1,5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 120\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			1,5	mA
	$V_{CE} = 120\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ °C}$				6	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{BE} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 0,2\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO_{sus}}$	60			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 20\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 40\text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 20\text{ A}$ $I_B = 2\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,6	V
	$I_C = 40\text{ A}$ $I_B = 4\text{ A}$				1,4	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 40\text{ A}$ $I_B = 4\text{ A}$	V_{BEsat}^*			2,1	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 40\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	1			A
	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$		10			

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
--	---	-------	---	--	--	-----

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (suite)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (suite)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	I _C = 40 A I _B = ± 4 A	t _{on}			1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _C = 40 A I _{B1} = 4 A I _{B2} = - 4 A	t _f			0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _C = 40 A I _{B1} = 4 A I _{B2} = - 4 A	t _s			1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		R _{th(j-c)}			1,17	°C/W
--	--	----------------------	--	--	------	------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

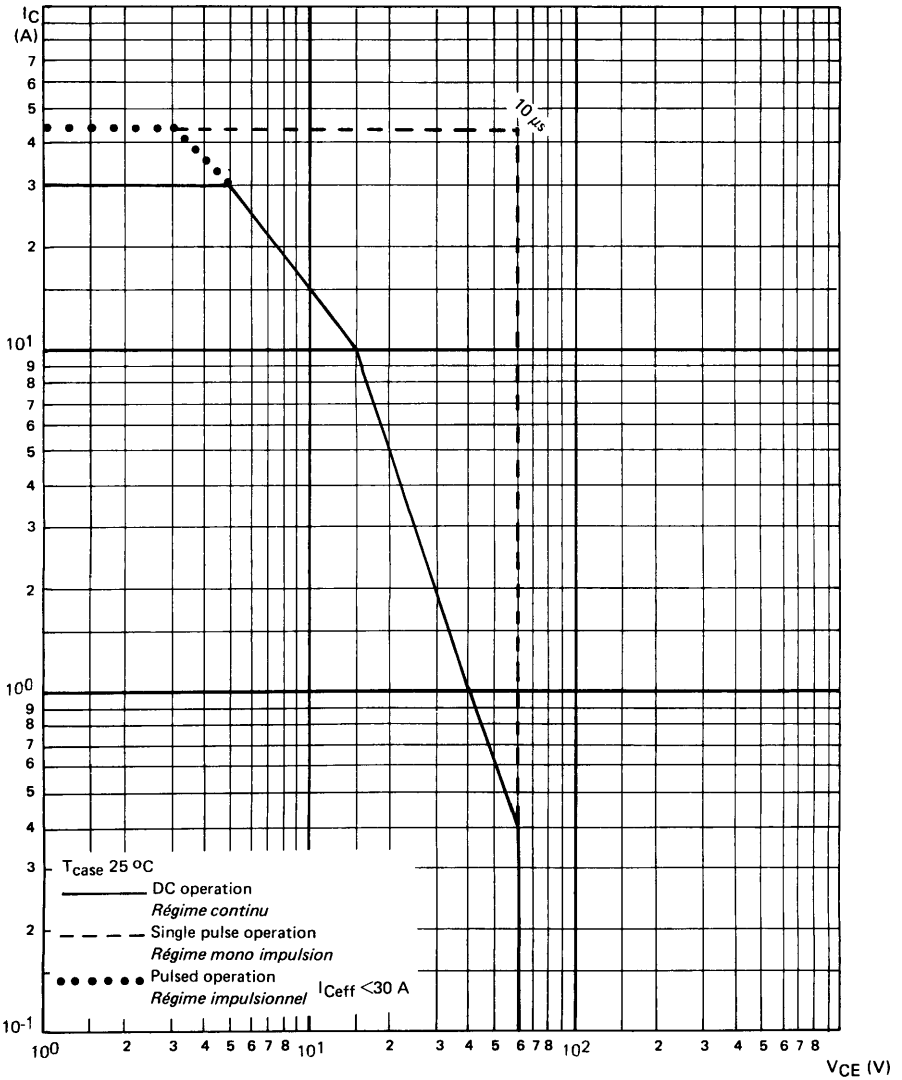
«on» : 2 minutes (0 → 100 W)

«off» : 1 minute (100 → 0 W)

T_{case} = 100 °C max

Δ T_{case} = 85 °C max

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



TRANSISTOR SILICIUM NPN, TRIPLE DIFFUSÉ

Preliminary data
Notice préliminaire

Preferred device
Dispositif recommandé

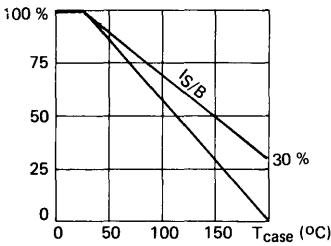
High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant

Thermal fatigue inspection
Contrôle en fatigue thermique

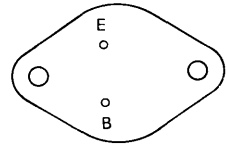
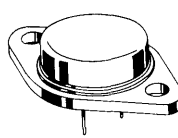
Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	80 V
I_{Csat}	30 A
P_{tot}	150 W
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CEsat} (30 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ V}$
$t_f (30 \text{ A})$	$\leq 0,4 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case **CB 159** See outline drawing on last pages
Boitier Voir dessin côté dernières pages



(TO 3 modified)
(TO 3 modifié)

Bottom view
Vue de dessous

Weight
Masse 1,4 g

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$	(Unless otherwise stated) (Sauf indications contraires)
Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	160 V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	80 V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	150 V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160 V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	7 V
Collector current (RMS) Courant collecteur efficace		I_{Ceff}	30 A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	35 A
Base current Courant base		I_B	6 A
Power dissipation Dissipation de puissance	$T_{case} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	150 W
Junction temperature Température de jonction	max	t_j	200 $^\circ\text{C}$
Storage temperature Température de stockage	min max	t_{stg}	- 65 + 200 $^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current Courant résiduel collecteur-émetteur	V _{CE} = 65 V I _B = 0	I _{CEO}			1,5	mA
Collector-emitter cut-off current Courant résiduel collecteur-émetteur	V _{CE} = 160 V V _{BE} = -1,5 V	I _{CEX}			1,5	mA
	V _{CE} = 160 V V _{BE} = -1,5 V T _{case} = 125 °C				6	
Emitter-base cut-off current Courant résiduel émetteur-base	V _{BE} = 5 V I _C = 0	I _{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage Tension de claquage collecteur-émetteur	I _C = 0,2 A I _B = 0 L = 25 mH	V _{CEOsus}	80			V
Emitter-base breakdown voltage Tension de claquage émetteur-base	I _E = 50 mA I _C = 0	V _{(BR)EBO}	7			V
Static forward current transfer ratio Valeur statique du rapport de transfert direct du courant	V _{CE} = 2 V I _C = 15 A	h _{21E} *	20		60	
	V _{CE} = 4 V I _C = 30 A		10			
Collector-emitter saturation voltage Tension de saturation collecteur-émetteur	I _C = 15 A I _B = 1,5 A	V _{CEsat} *			0,5	V
	I _C = 30 A I _B = 3 A				1,2	
Base-emitter saturation voltage Tension de saturation base-émetteur	I _C = 30 A I _B = 3 A	V _{BEsat} *			2	V
Second breakdown collector current Courant collecteur de second claquage	V _{CE} = 40 V t = 1 s	I _{S/B}	1			A
	V _{CE} = 15 V t = 1 s		10			

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transistion frequency Fréquence de transition	V _{CE} = 15 V I _C = 1 A f = 10 MHz	f _T	8			MHz
--	--	----------------	---	--	--	-----

* Pulsed
 Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

DYNAMIC CHARACTERISTICS (suite)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (suite)

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Turn on time <i>Temps total d'établissement</i>	I _C = 30 A I _B = ± 3 A	t _{on}		1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	I _C = 30 A I _{B1} = 3 A I _{B2} = - 3 A	t _f		0,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _C = 30 A I _{B1} = 3 A I _{B2} = - 3 A	t _s		1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boitier)</i>	R _{th(j-c)}	1,17	°C/W
--	----------------------	------	------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Pulsed test :

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

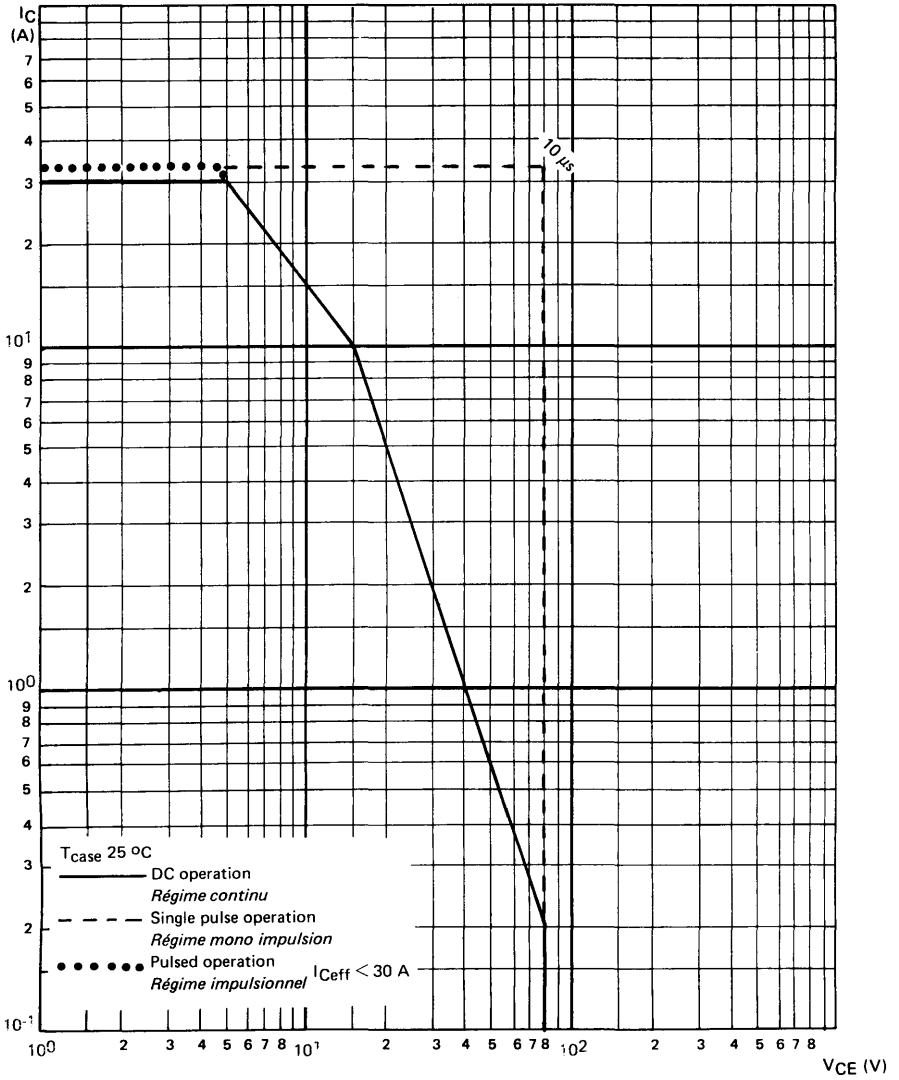
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 100 W)
 «off» : 1 minute (100 → 0 W)
 T_{case} = 100 °C max
 Δ T_{case} = 85 °C max

SAFE OPERATING AREA

AIRE DE SÉCURITÉ

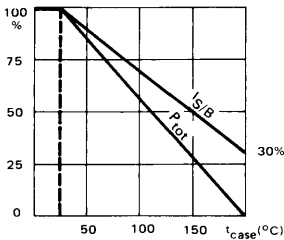


*Preferred device
Dispositif recommandé

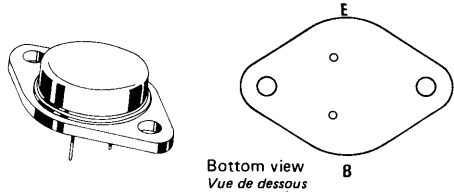
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	125 V
I_C	25 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\ sat} (20\ \text{A})$	$\leq 1,2\ \text{V}$
$t_f (20\ \text{A})$	$\leq 0,3\ \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	125	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\ \text{V}$	V_{CEX}	160	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	25	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\ \text{ms}$	I_{CM}	30	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	150	
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1,5		mA
	$V_{CE} = 160 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		125		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 10 A$	$h_{21E} *$		20	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 20 A$			10		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10 A$ $I_B = 1 A$	$V_{CEsat} *$		0,3	0,6	V
	$I_C = 20 A$ $I_B = 2 A$			0,7	1,2	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 20 A$ $I_B = 2 A$	$V_{BEsat} *$		1,5	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 48 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		1		A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			5		A

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 20\text{ A}$ $I_{B1} = 2\text{ A}$	$t_d + t_r$		1	1,5		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 20\text{ A}$ $I_{B1} = 2\text{ A}$ $I_{B2} = -2\text{ A}$	t_f		0,15	0,3		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 20\text{ A}$ $I_{B1} = 2\text{ A}$ $I_{B2} = -2\text{ A}$	t_s		0,6	1,2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,17		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

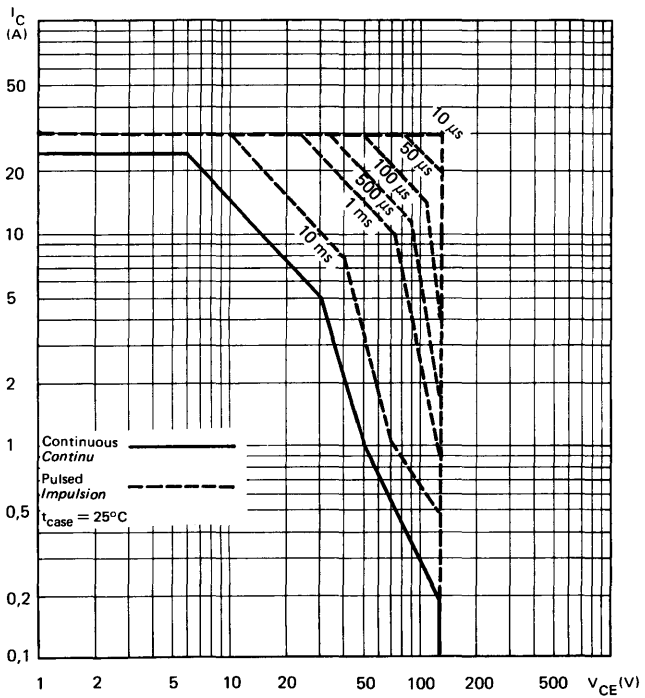
"on" : 2 minutes (0 → 60 W)

"off" : 1 minute (60 → 0 W)

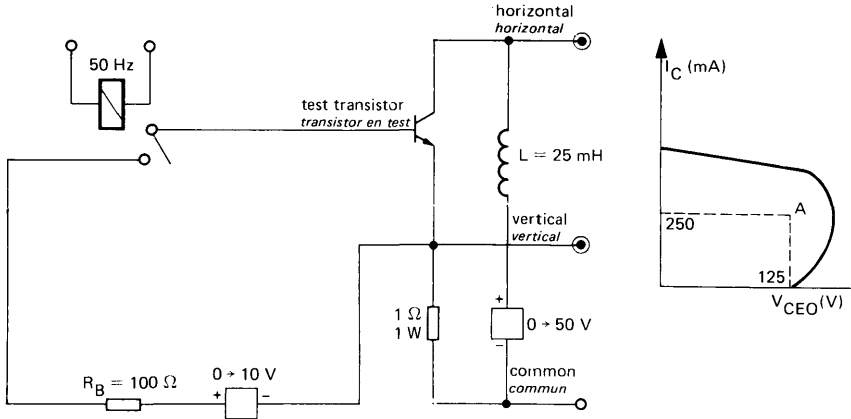
$t_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{Cmax}$

$\Delta t_{case} = 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



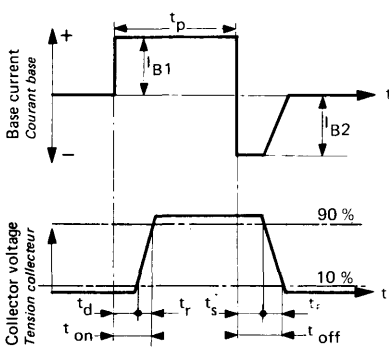
TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



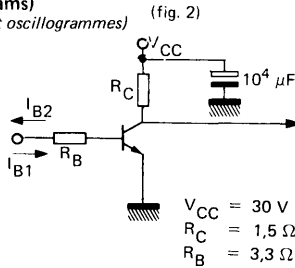
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



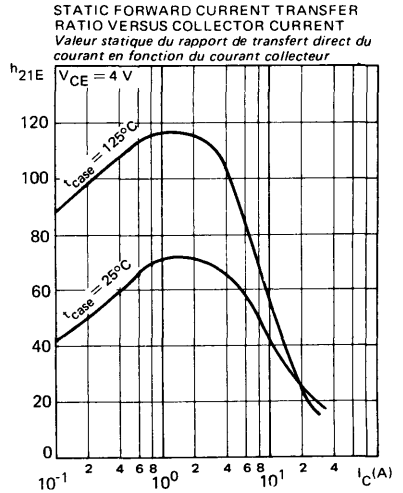
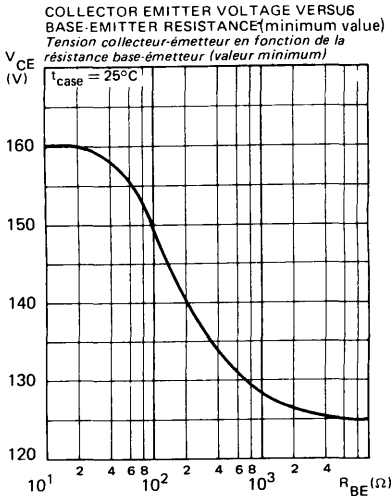
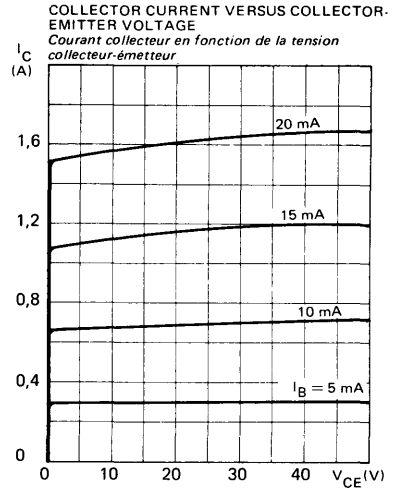
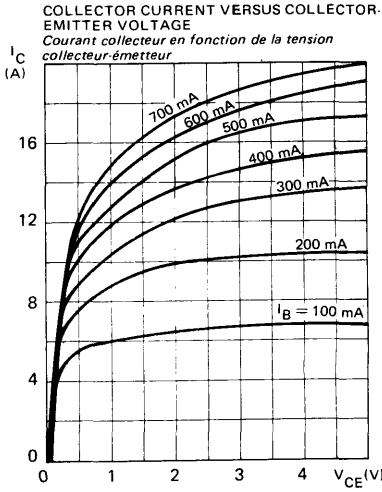
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

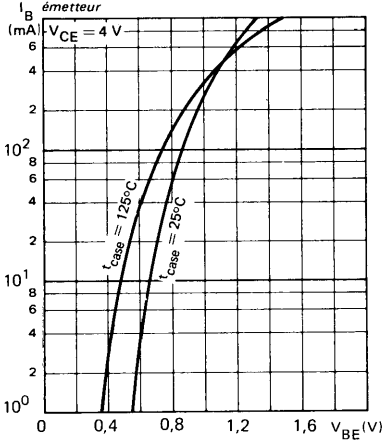
$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

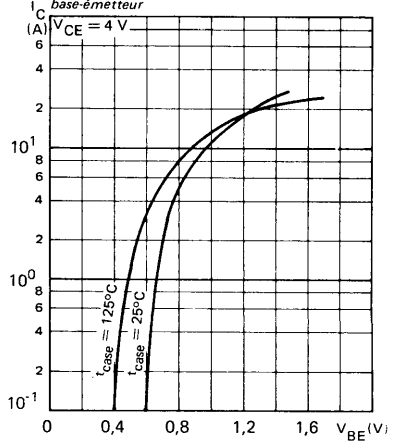


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

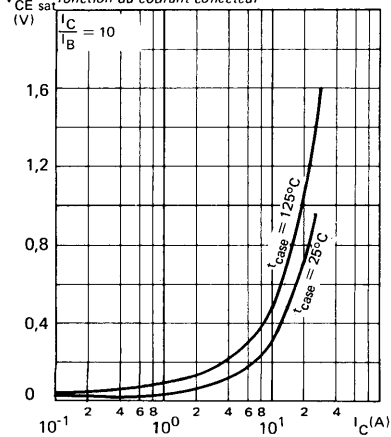
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



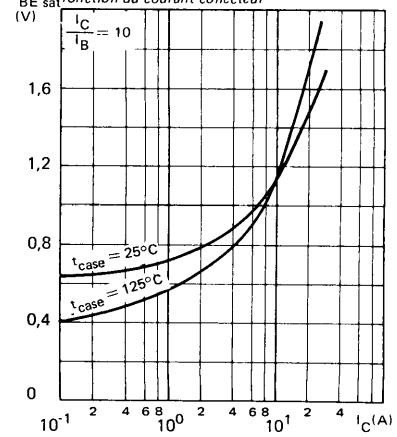
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



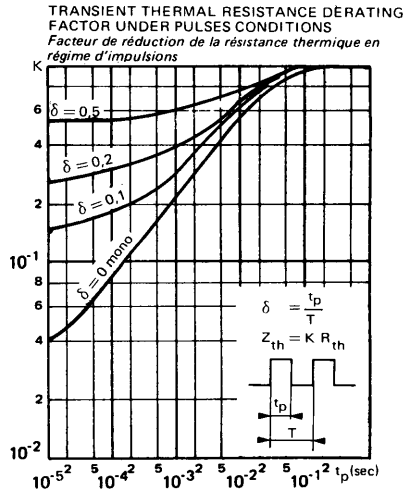
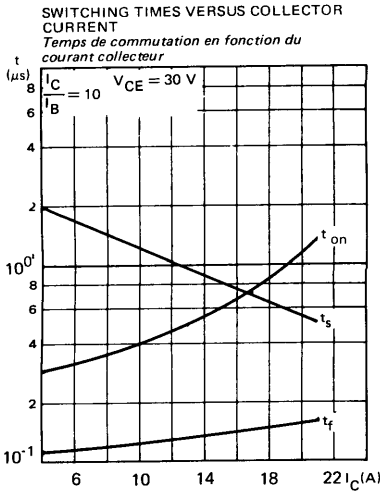
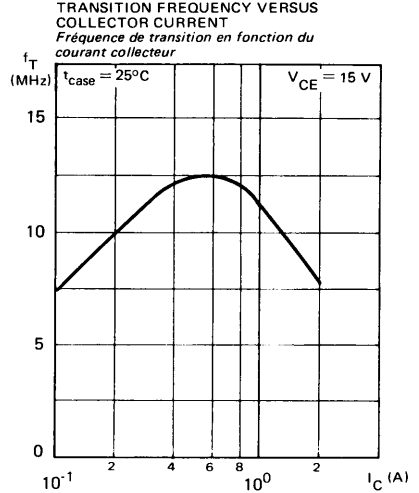
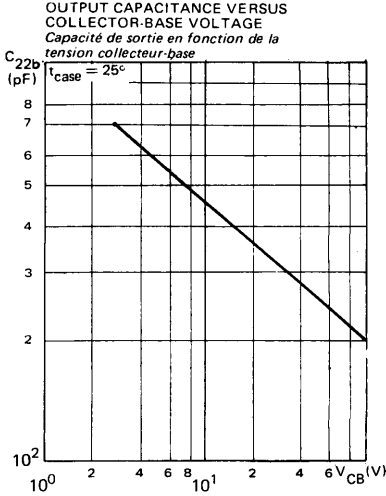
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

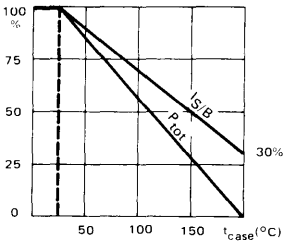


*Preferred device
 Dispositif recommandé

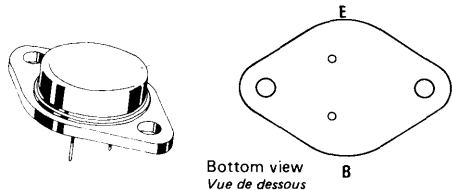
- High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	200 V
I_C	20 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\text{ sat}} (12\text{ A})$	$\leq 1,5\text{ V}$
$t_f (12\text{ A})$	$\leq 0,4\ \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier — Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
 Masse

Bottom view
 Vue de dessous

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	240	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$	V_{CEX}	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	20	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\text{ ms}$	I_{CM}	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	150	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur.</i>	$V_{CE} = 160 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			1,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}			1,5		mA
	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$				6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		200			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 6 A$	$h_{21E} *$		20	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 12 A$			10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 6 A$ $I_B = 0,6 A$	$V_{CEsat} *$		0,3	0,6		V
	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,5 A$			0,7	1,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,5 A$	$V_{BEsat} *$		1,2	1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15			A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			5			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_B = 1,5\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,45 1	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1,5\text{ A}$	t_f		0,2 0,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1,5\text{ A}$	t_s		1,2 1,8	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,17	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

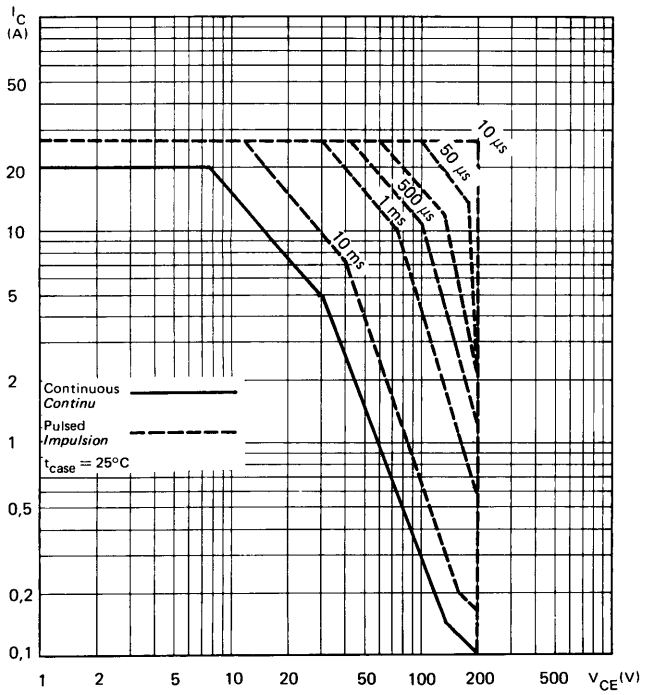
"on" : 2 minutes (0 \rightarrow 60 W)

"off" : 1 minute (60 \rightarrow 0 W)

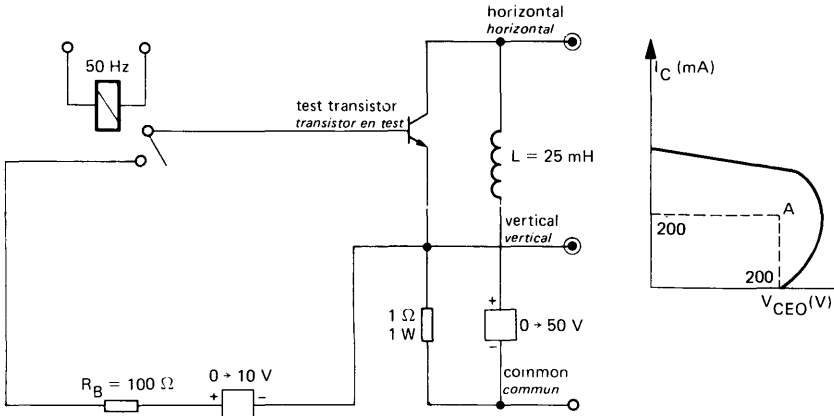
$t_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 85\text{ }^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



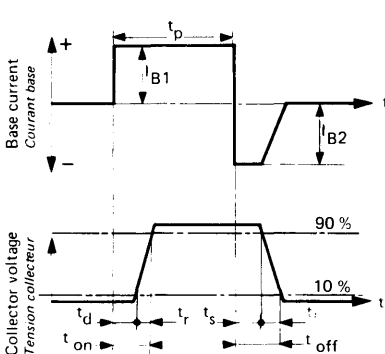
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



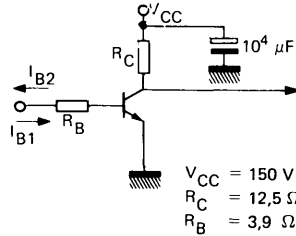
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

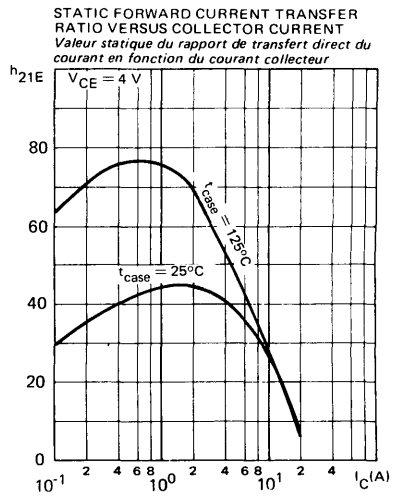
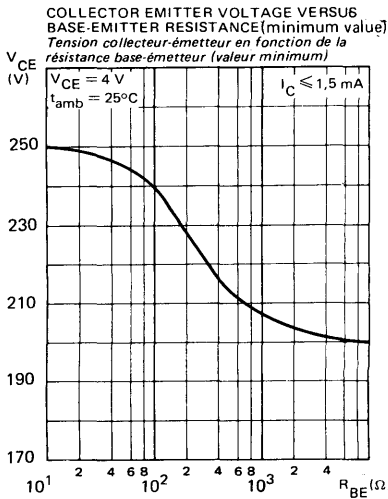
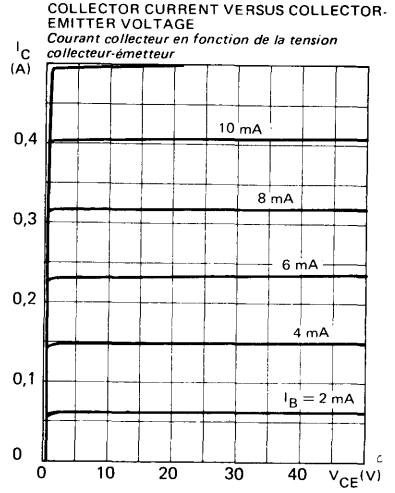
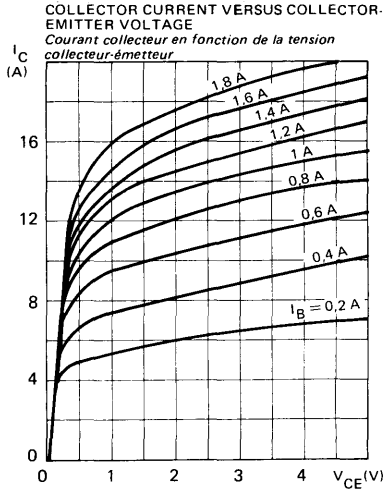


$V_{CC} = 150 \text{ V}$
 $R_C = 12,5 \Omega$
 $R_B = 3,9 \Omega$

$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu\text{s}$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$

$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu\text{s}$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

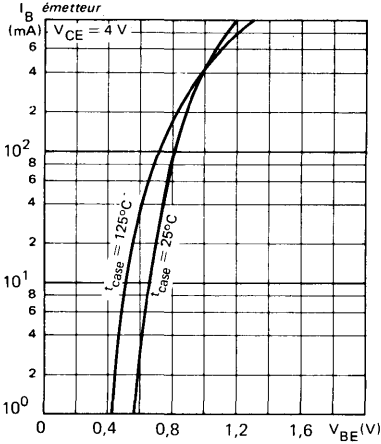
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

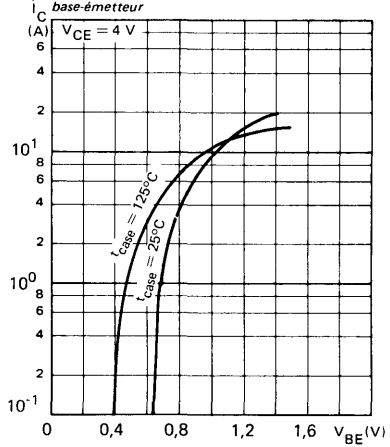
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant base en fonction de la tension base-émetteur



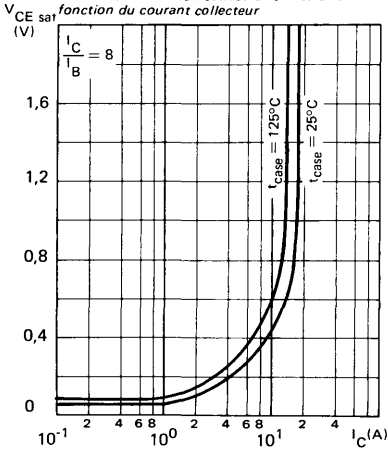
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



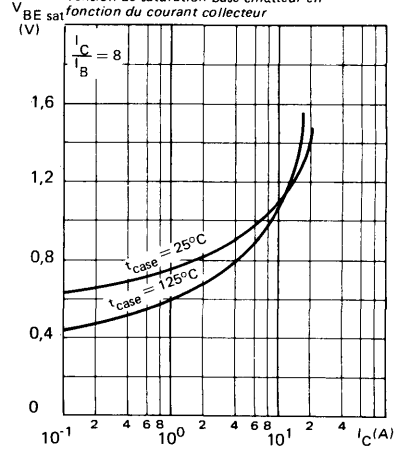
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

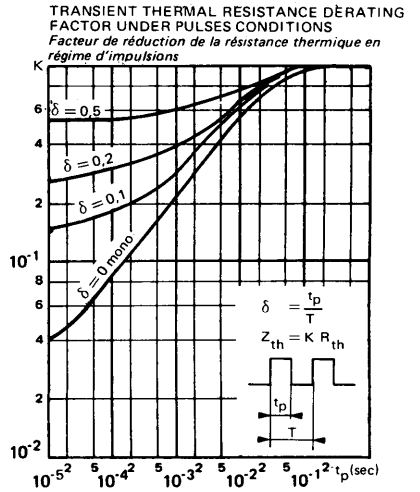
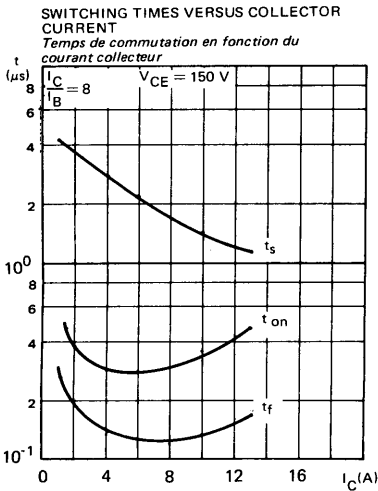
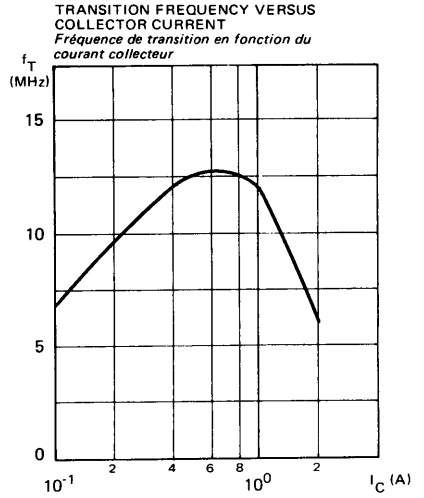
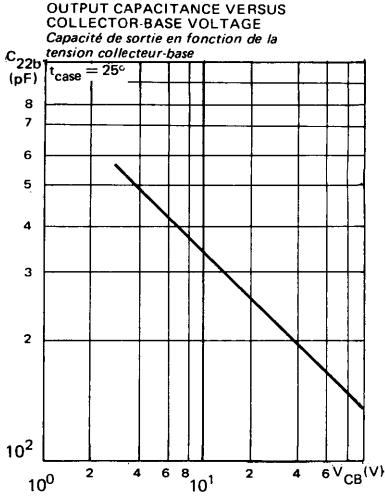


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

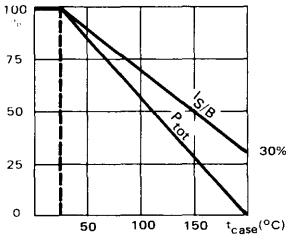


*Preferred device
Dispositif recommandé

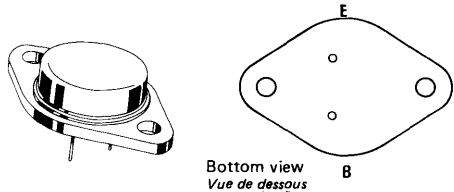
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	160 V
I_C	20 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\ sat} (15\ \text{A})$	$\leq 1,5\ \text{V}$
$t_f (15\ \text{A})$	$\leq 0,5\ \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	220	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\ \text{V}$	V_{CEX}	220	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	20	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\ \text{ms}$	I_{CM}	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	150	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 130 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 220 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1,5		mA
	$V_{CE} = 220 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$	160			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 8 A$	$h_{21E} *$	20	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 15 A$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 0,8 A$	$V_{CEsat} *$	0,3	0,6		V
	$I_C = 15 A$ $I_B = 1,88 A$		0,8	1,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 15 A$ $I_B = 1,88 A$	$V_{BEsat} *$	1,4	1,8		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$		5			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 15 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,88 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,75 1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 15 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,88 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,88 \text{ A}$	t_f		0,3 0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 15 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,88 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,88 \text{ A}$	t_s		0,9 1,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,17	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

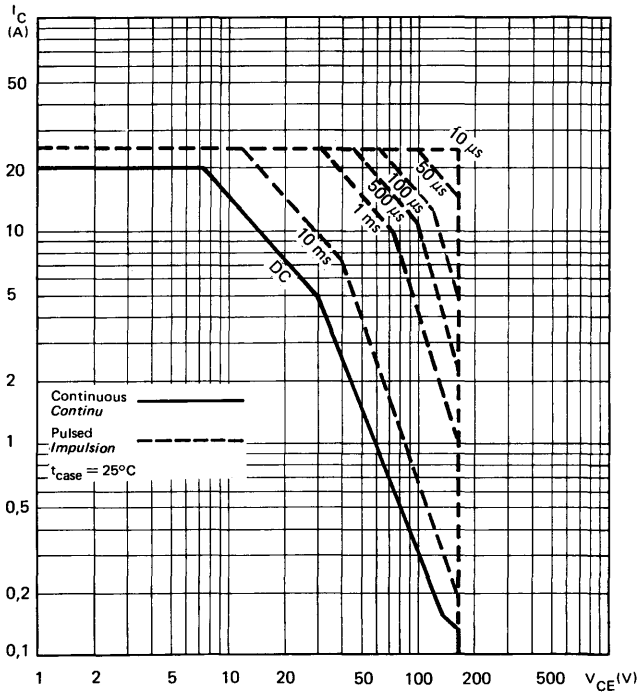
"on" : 2 minutes (0 + 70 W)

"off" : 1 minute (70 + 0 W)

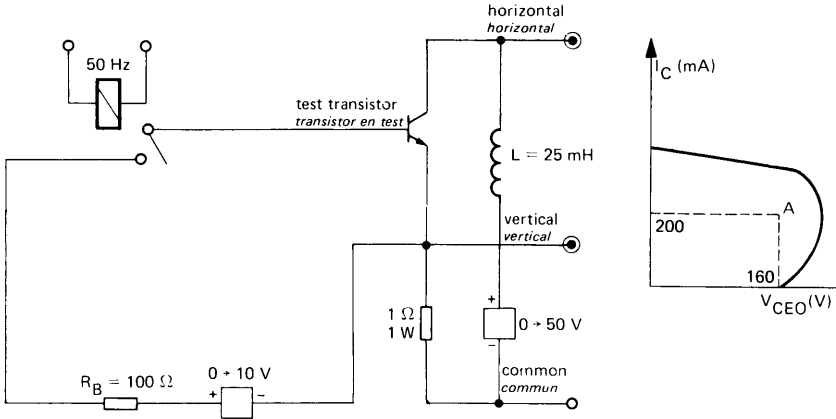
$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)

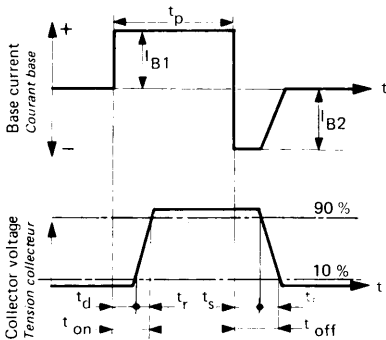


Note :

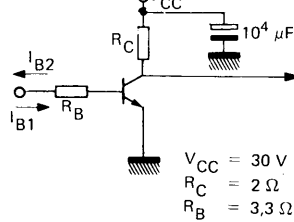
The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

(fig. 2)



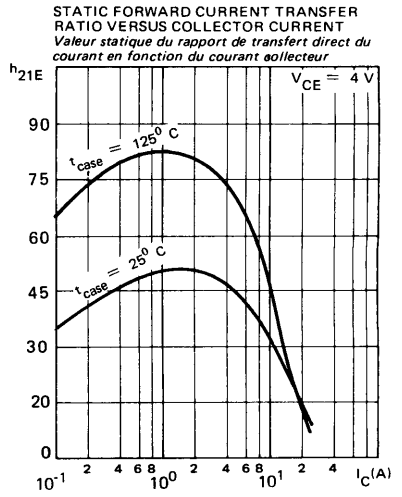
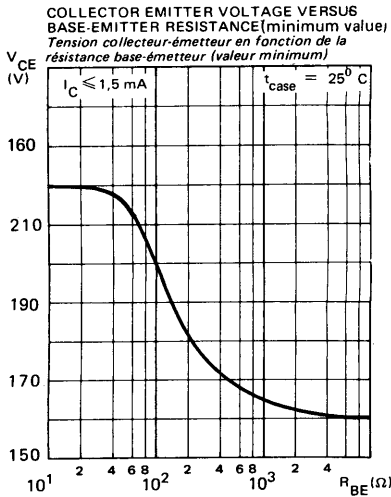
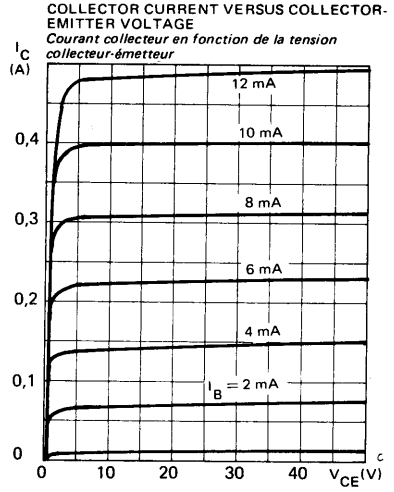
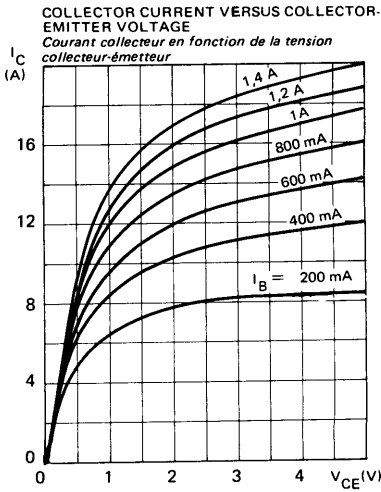
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μ s
 Forme factor ≤ 1 %
 Rise and fall time ≤ 50 ns

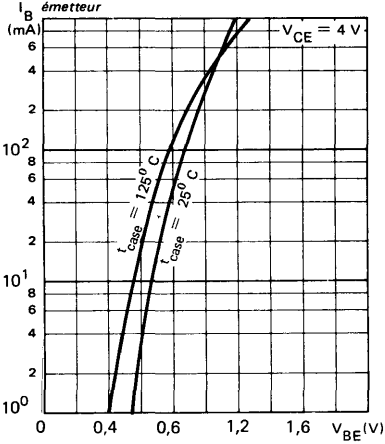
$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μ s
 Facteur de forme ≤ 1 %
 Temps de montée et descente ≤ 50 ns

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

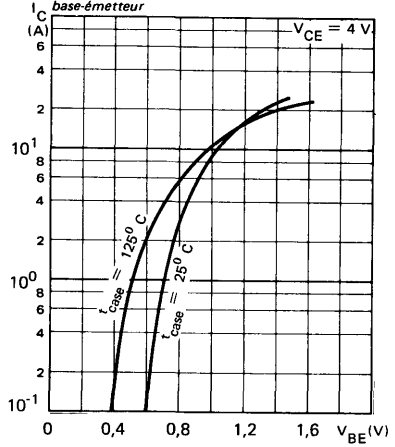


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

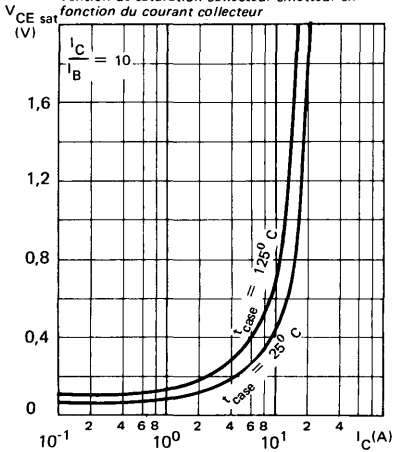
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



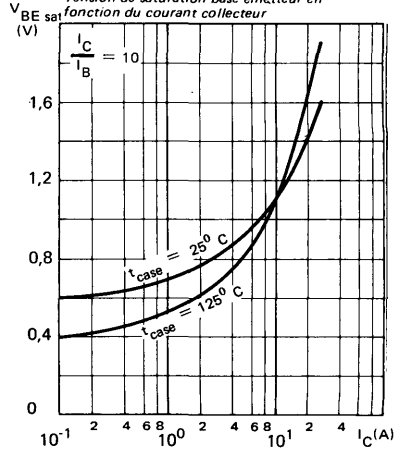
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



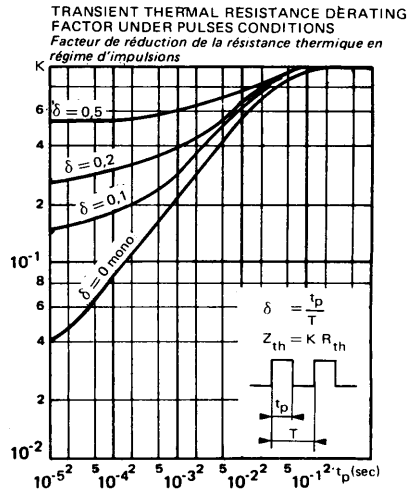
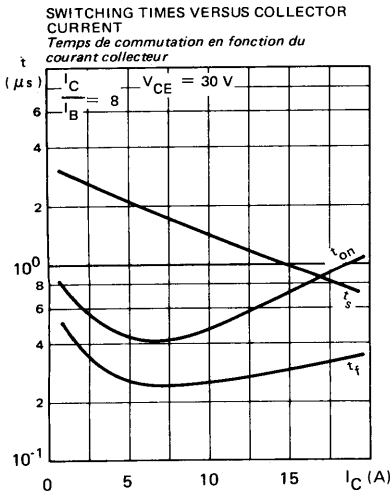
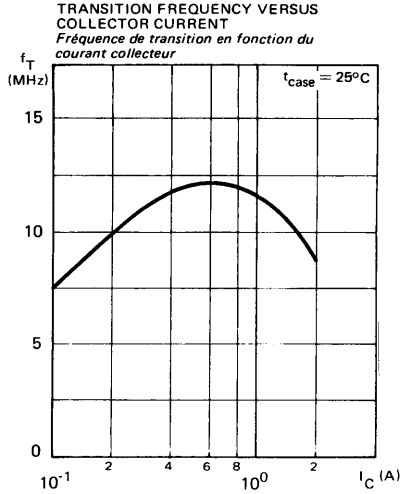
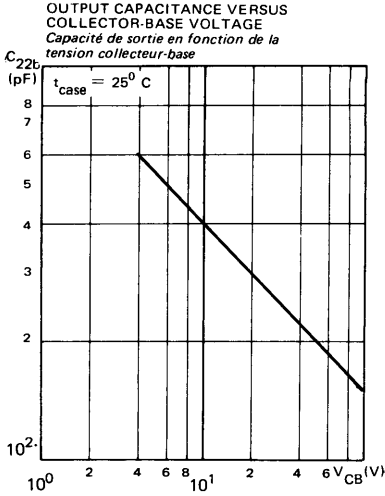
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

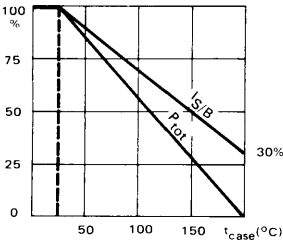


*Preferred device
 Dispositif recommandé

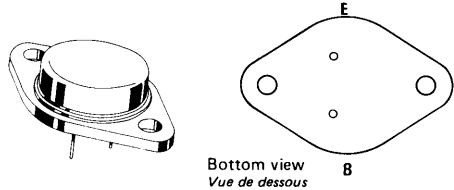
- High speed, high voltage, high power transistor
Transistor de puissance rapide, haute tension
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	250 V
I_C	20 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\ sat} (10\text{ A})$	$\leq 1,5\text{ V}$
$t_f (10\text{ A})$	$\leq 0,5\ \mu\text{s}$

Dissipation and $I_{S/B}$ derating
 Variation de dissipation et de $I_{S/B}$



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Bottom view
 Vue de dessous

Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	300	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	290	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$	V_{CEX}	300	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	20	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\text{ ms}$	I_{CM}	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	150	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 200\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			1,5	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			1,5	mA
	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}C$				6	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO(sus)}$	250			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$	h_{21E}^*		20	60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$			10		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 5\text{ A}$ $I_B = 0,5\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,2	1	V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1,25\text{ A}$			0,5	1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1,25\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			5		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_B = 1,25 \text{ A}$	$t_d + t_r$	0,5	1		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,25 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,25 \text{ A}$	t_f	0,25	0,5		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 10 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,25 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,25 \text{ A}$	t_s	1,45	2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	1,17	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

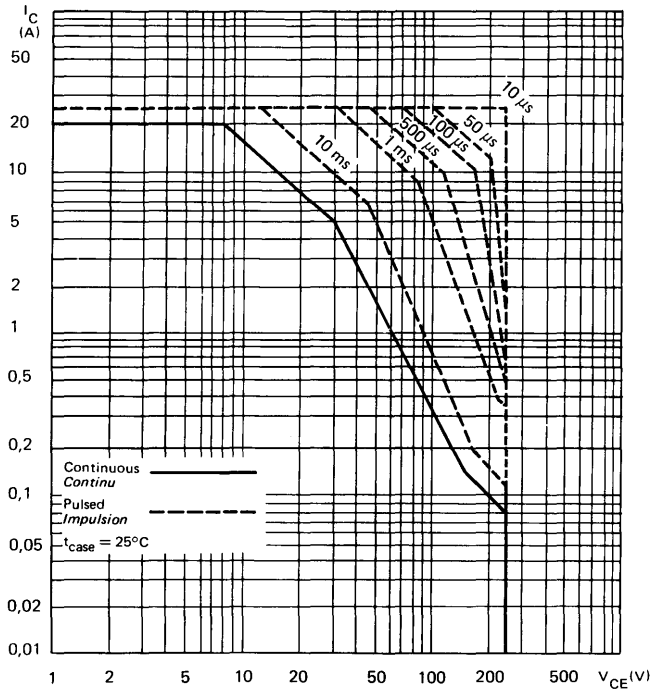
"on" : 2 minutes (0 \times 60 W)

"off" : 1 minute (60 \times 0 W)

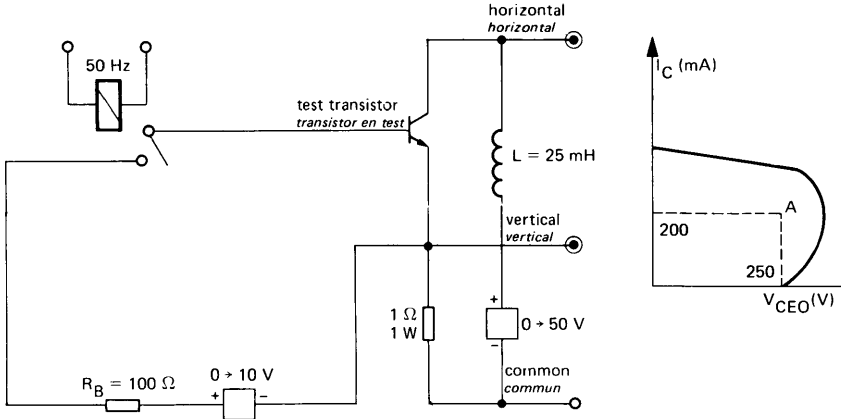
$t_{case} = 100 \text{ }^{\circ}\text{Cmax}$

$\Delta t_{case} = 85 \text{ }^{\circ}\text{Cmax}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



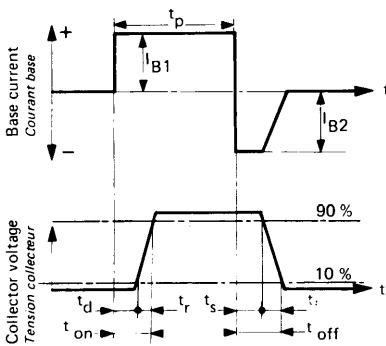
TEST CIRCUIT $V_{CEO(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



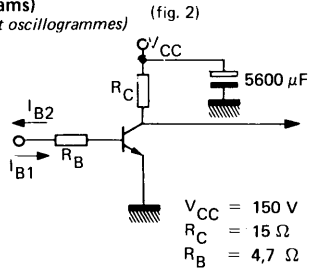
Note :

The sustaining voltage V_{CEO} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CEO} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

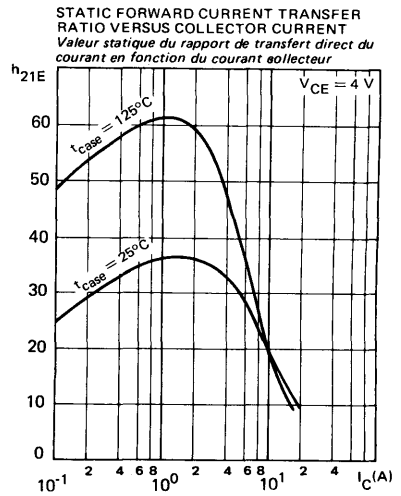
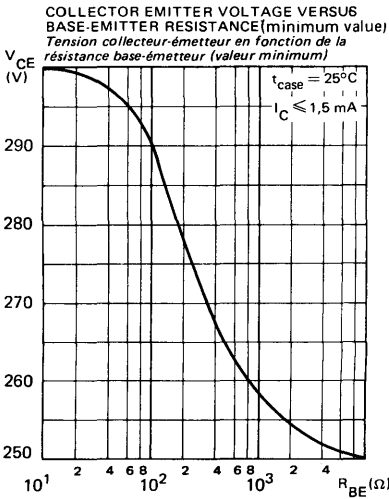
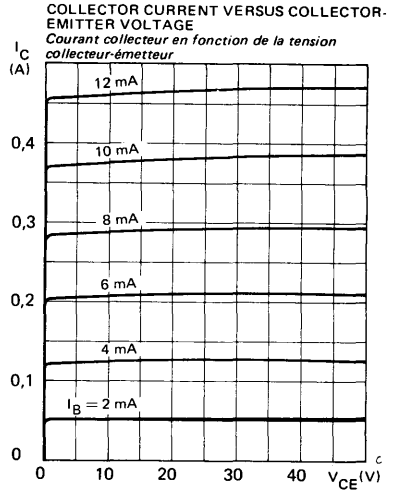
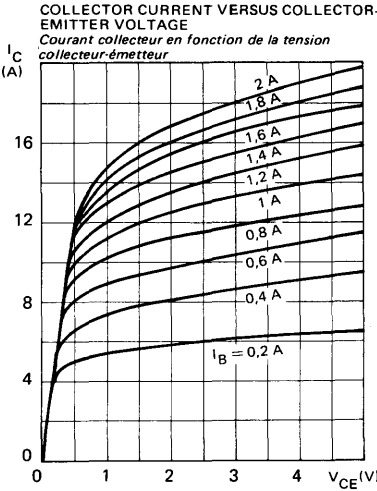


$V_{CC} = 150 V$
 $R_C = 15 \Omega$
 $R_B = 4,7 \Omega$

$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
 Forme factor $\leq 1 \%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

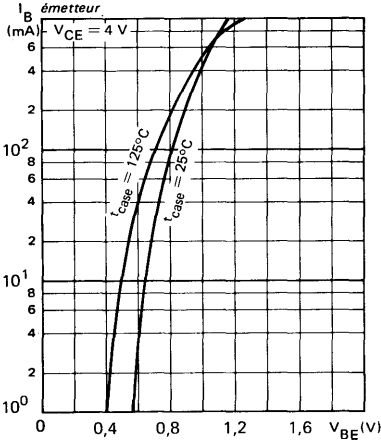
 $R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
 Facteur de forme $\leq 1 \%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

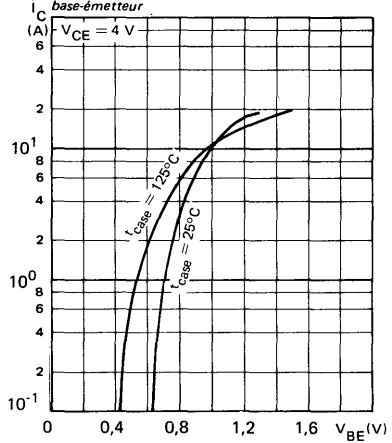


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

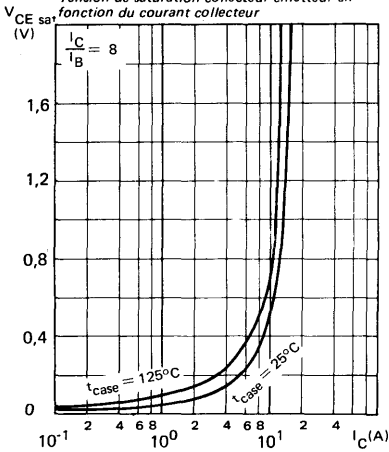
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



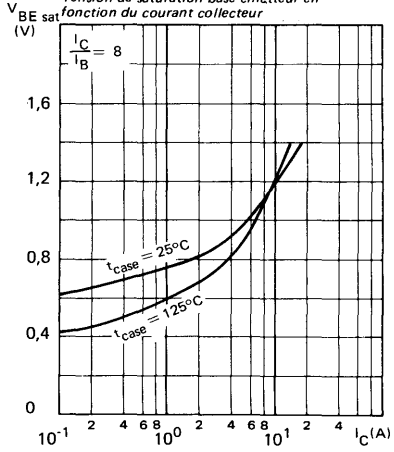
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



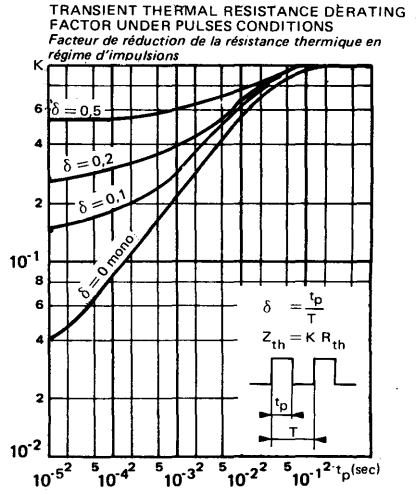
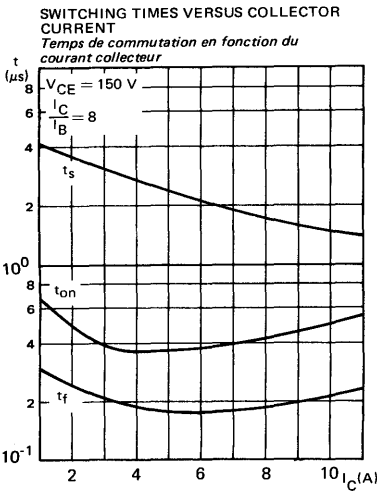
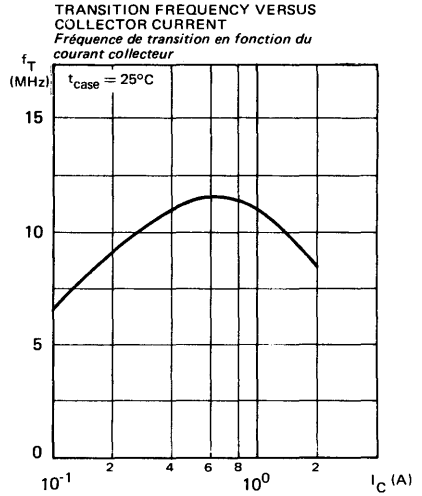
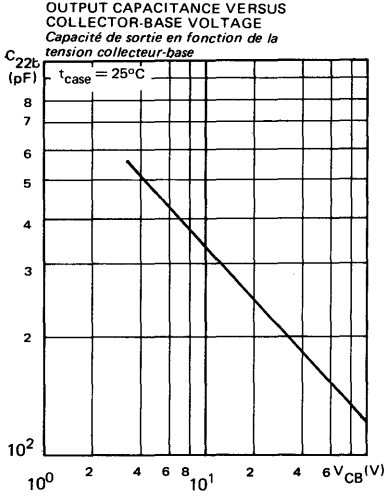
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

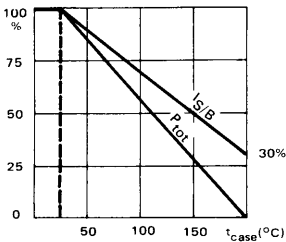


*Preferred device
Dispositif recommandé

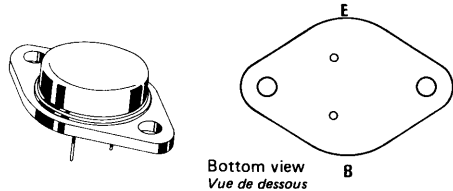
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	325 V
I_C	15 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\ sat} (8\text{ A})$	$\leq 1,5\text{ V}$
$t_f (8\text{ A})$	$\leq 1\ \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	325	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	390	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$	V_{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\text{ ms}$	I_{CM}	20	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	150	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 260 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1,5		mA
	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		325		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$	$V_{CEsat} *$		0,2	0,8	V
	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$			0,35	1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$	$V_{BEsat} *$		1,1	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			5		A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 8 \text{ A}$ $I_B = 1,6 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,55 1,2	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 8 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,6 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,6 \text{ A}$	t_f		0,26 1	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 8 \text{ A}$ $I_{B1} = 1,6 \text{ A}$ $I_{B2} = -1,6 \text{ A}$	t_s		1,7 2,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,17	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

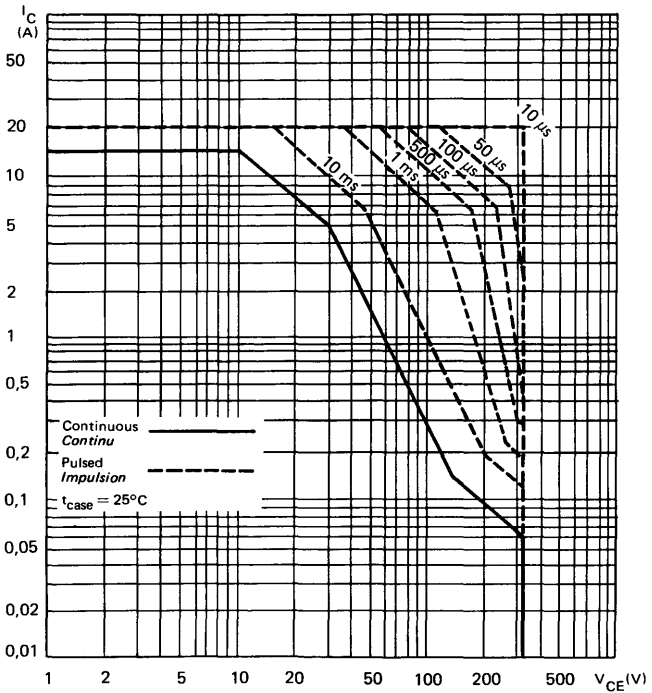
Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

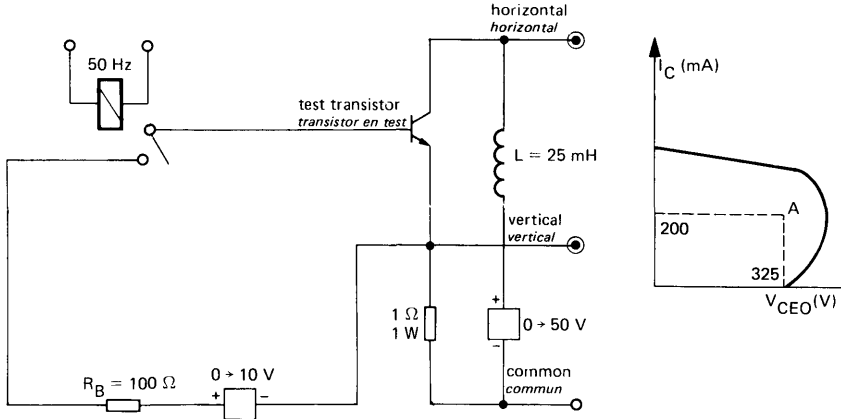
Pulsed test :
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 60 W)
 «off» : 1 minute (60 W → 0 W)
 $t_{case} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta t_{case} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

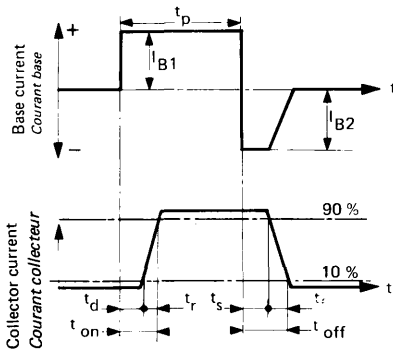


TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)

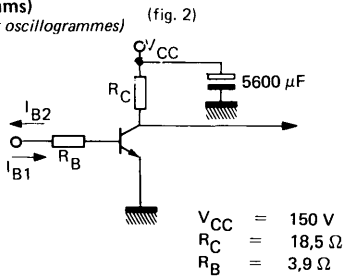


Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



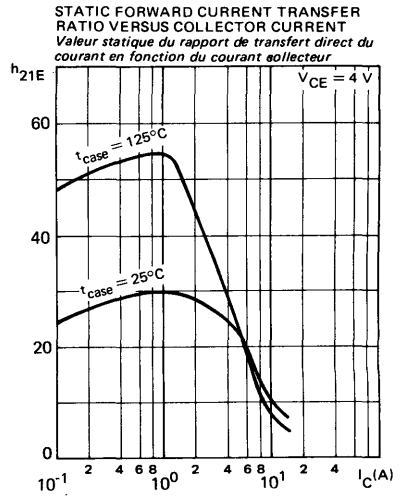
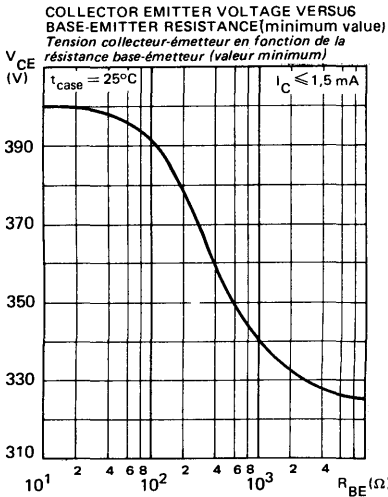
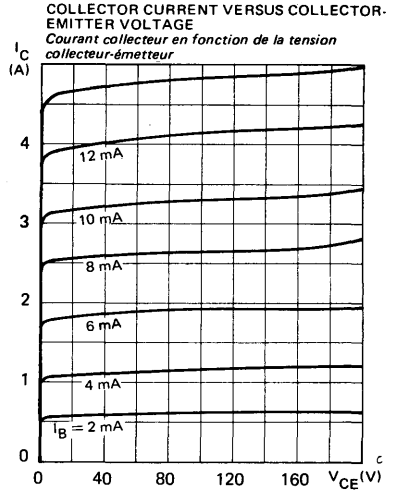
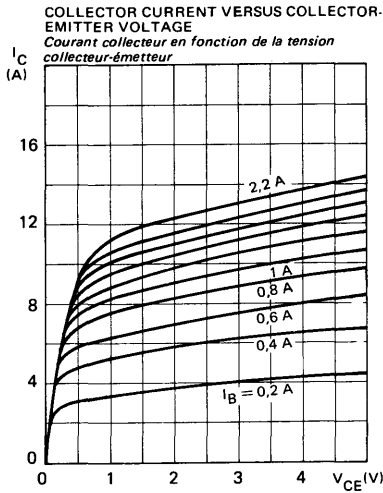
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



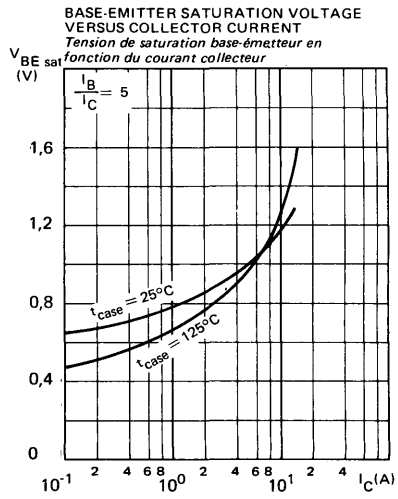
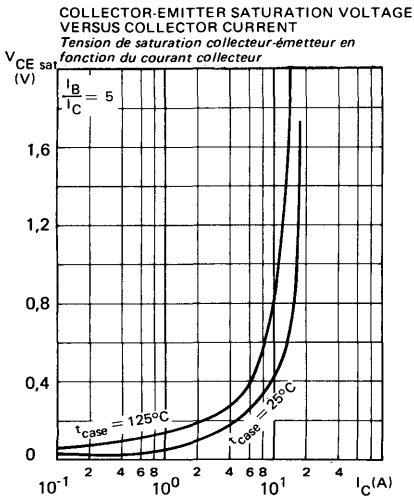
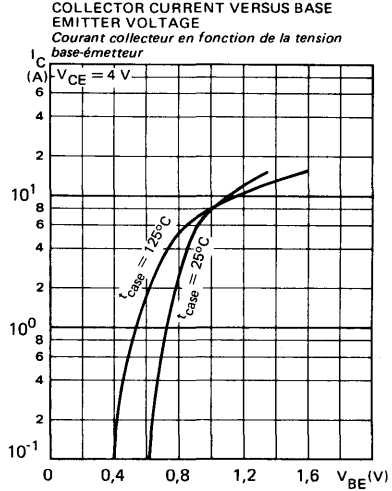
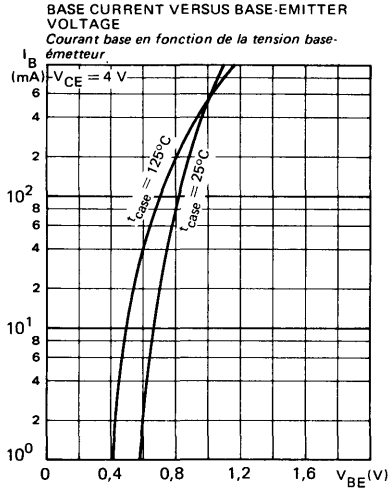
$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50\text{ ns}$

$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50\text{ ns}$

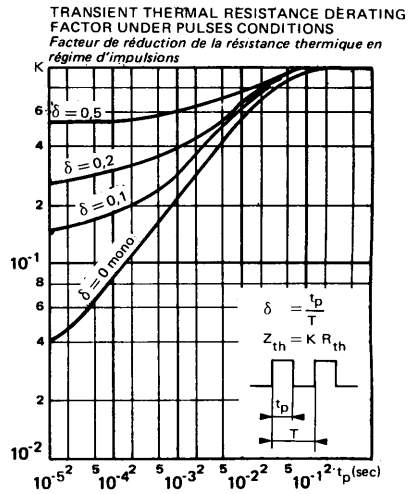
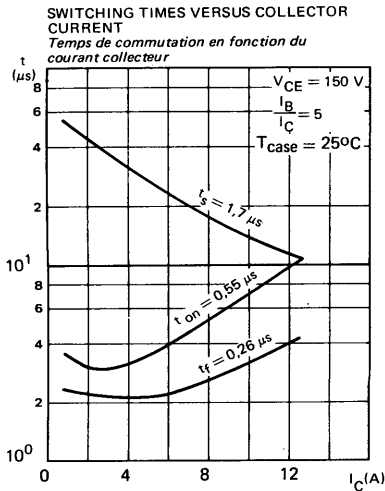
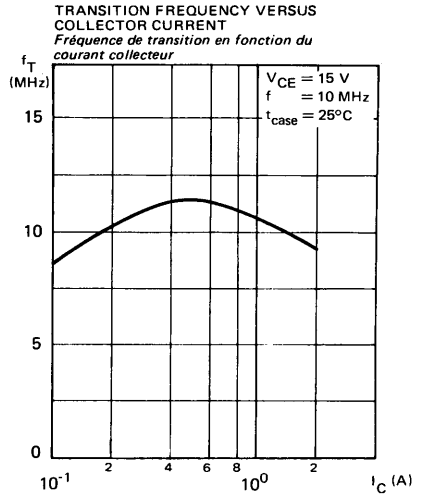
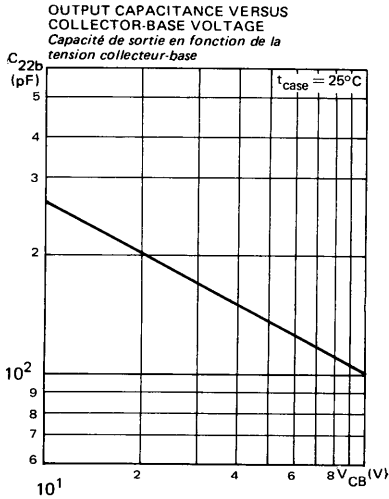
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_B = 1,2\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,7	1,4		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_{B1} = 1,2\text{ A}$ $I_{B2} = -1,2\text{ A}$	t_f		0,7	1,2		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_{B1} = 1,2\text{ A}$ $I_{B2} = -1,2\text{ A}$	t_s		1,5	3		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,17		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

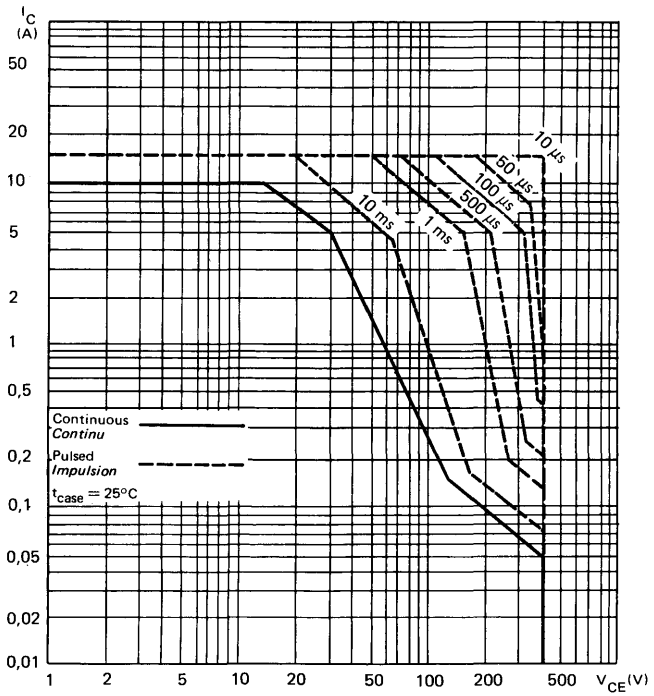
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

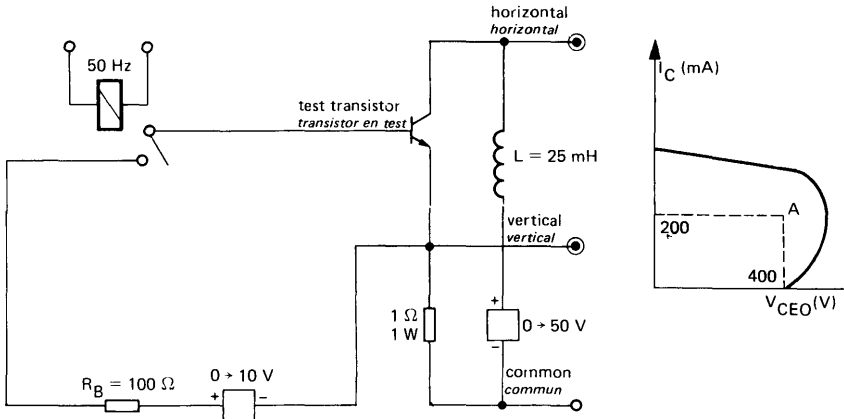
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 60 W)
 «off» : 1 minute (60 W → 0 W)
 $t_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta t_{case} = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



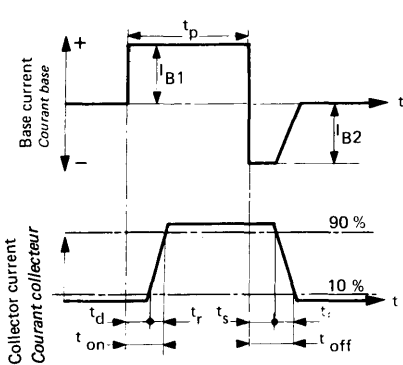
TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



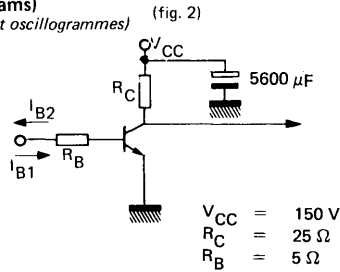
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

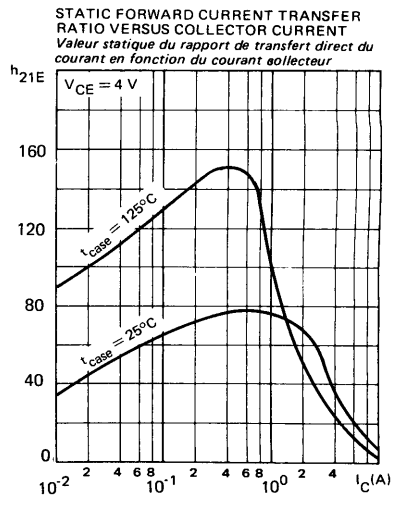
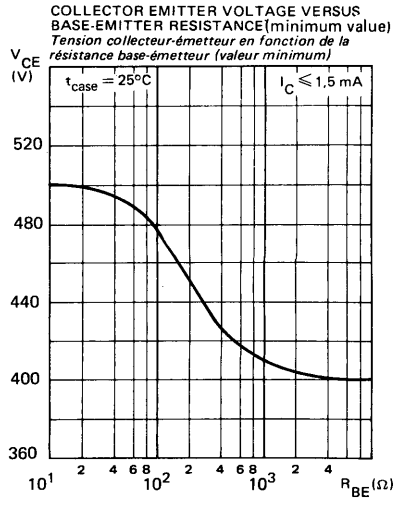
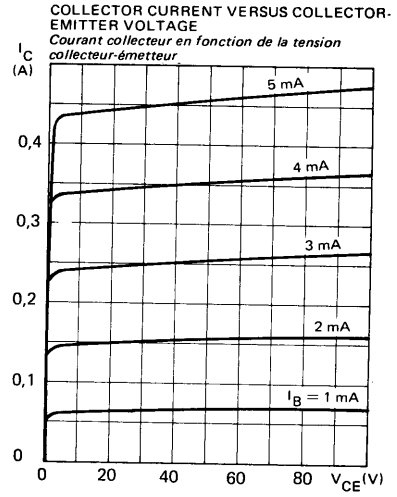
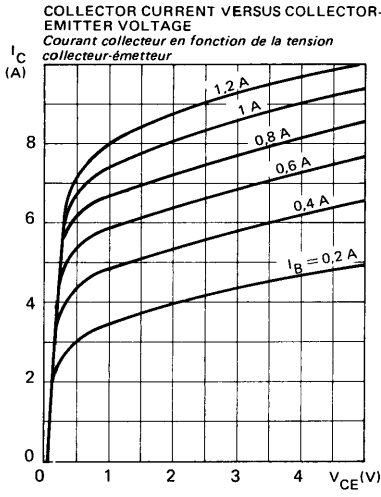


I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



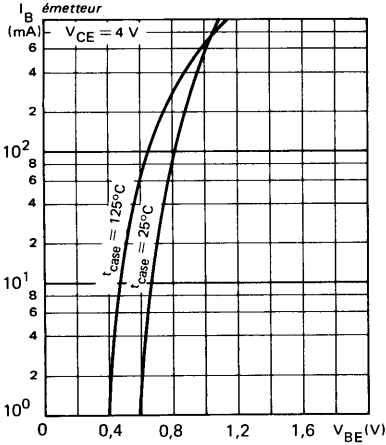
$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$



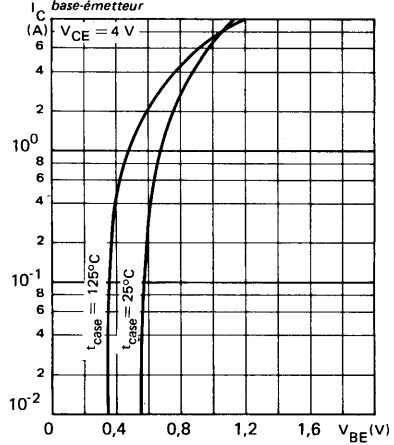
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant base en fonction de la tension base-émetteur



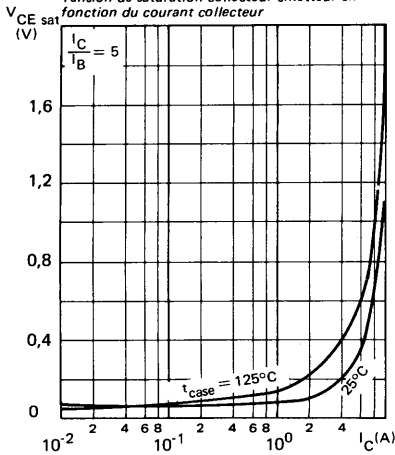
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



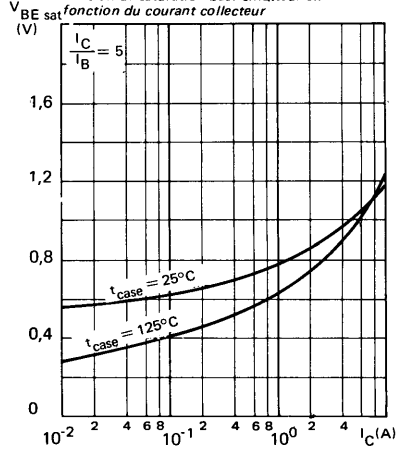
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

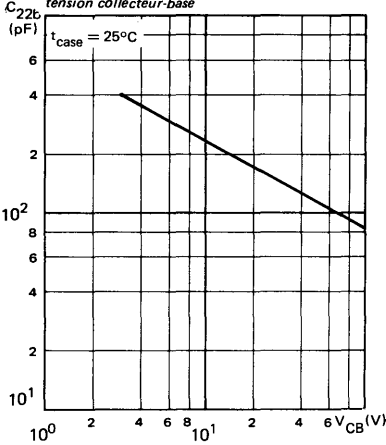


BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

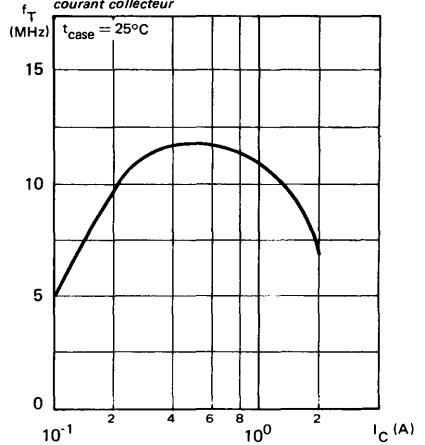
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



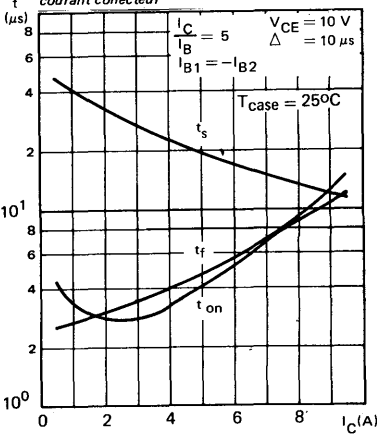
OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*



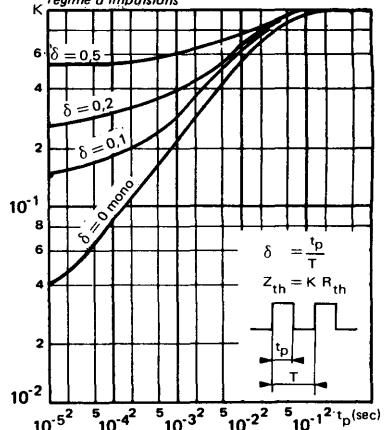
TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*



SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
régime d'impulsions*

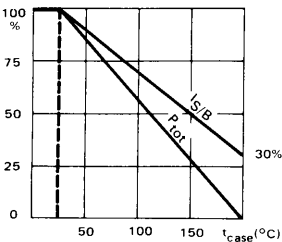


*Preferred device
Dispositif recommandé

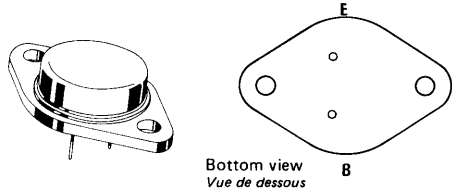
- **High speed, high voltage, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, haute tension
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	500 V
I_C	8 A
P_{tot}	150 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,17^\circ C/W$
$V_{CE\ sat} (4 A)$	$\leq 1 V$
$t_f (4 A)$	$\leq 1,4 \mu s$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	8	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 ms$	I_{CM}	10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	150	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ C$
	max		+200	$^\circ C$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1,5		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1,5		mA
	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			6		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		500		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 2 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,4 A$	$V_{CEsat} *$		0,2	0,6	V
	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$			0,45	1	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$	$V_{BEsat} *$		1,35	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			5		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T	8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 0,8 \text{ A}$	$t_d + t_r$	0,55 1,6	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_{B1} = 0,8 \text{ A}$ $I_{B2} = -0,8 \text{ A}$	t_f	0,7 1,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_{B1} = 0,8 \text{ A}$ $I_{B2} = -0,8 \text{ A}$	t_s	3,5 5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	1,17	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

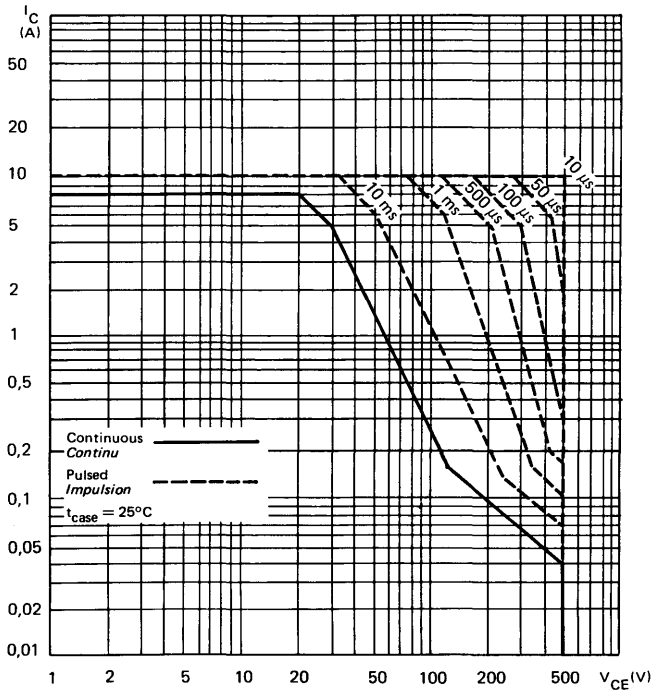
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

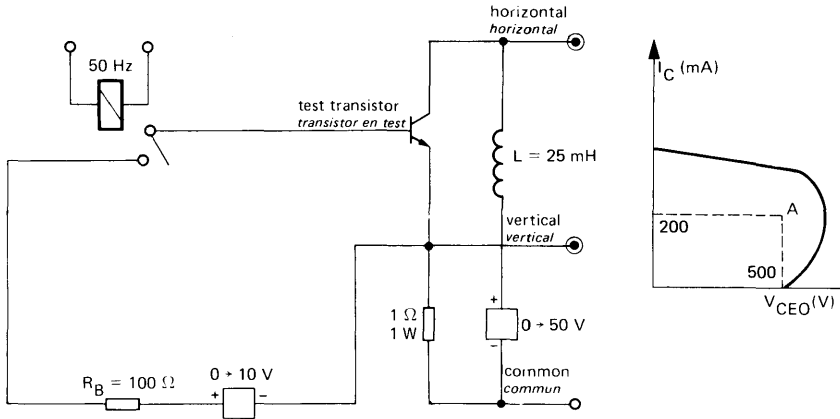
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 «on» : 2 minutes (0 → 60 W)
 «off» : 1 minute (60 W → 0 W)
 $t_{case} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta t_{case} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



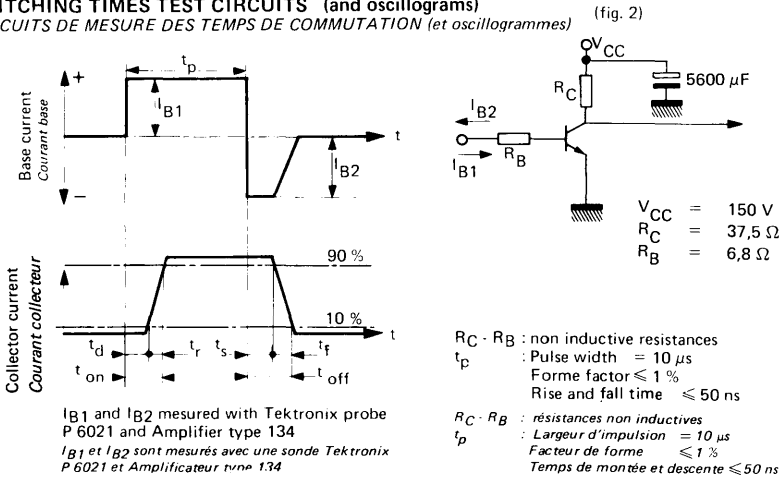
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



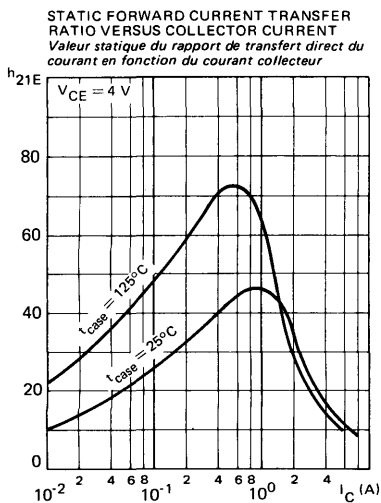
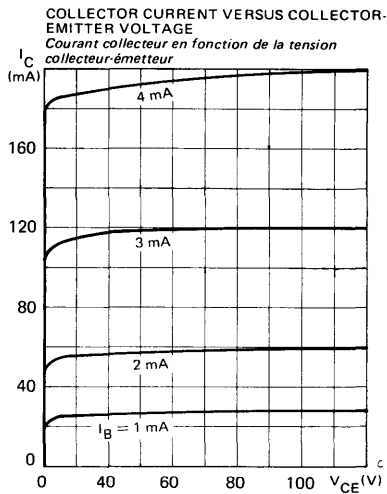
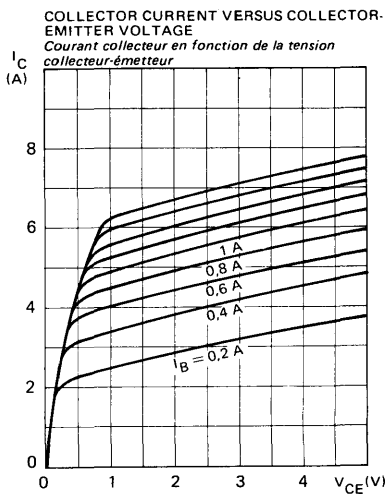
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

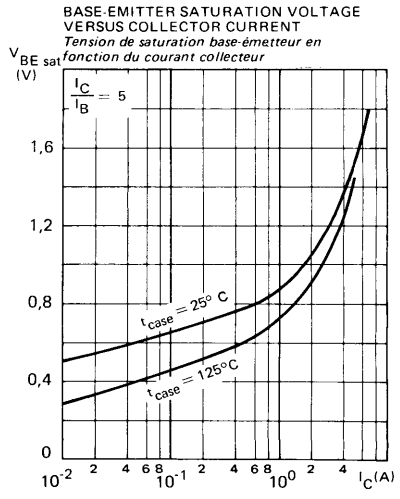
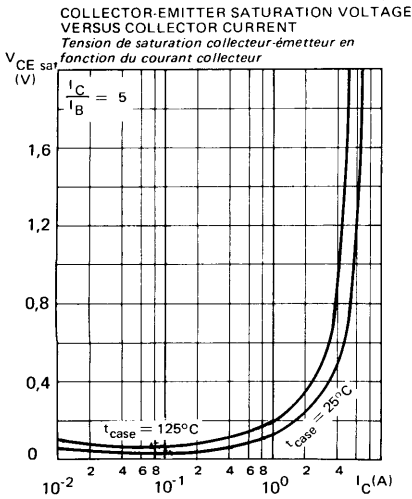
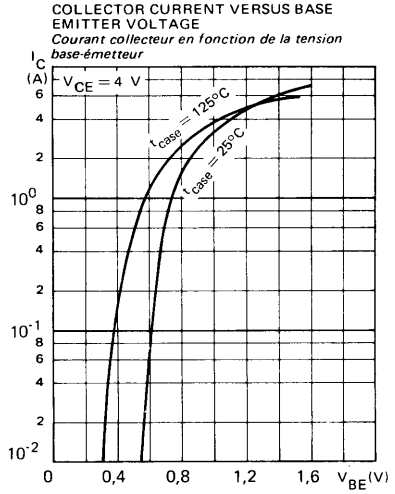
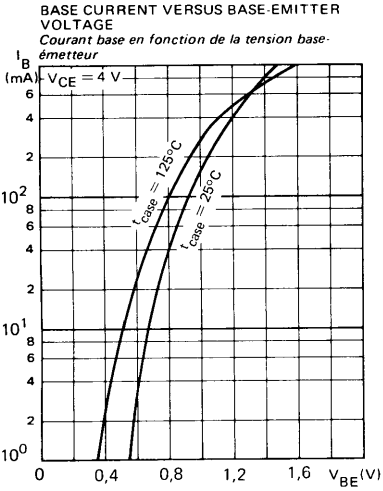
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



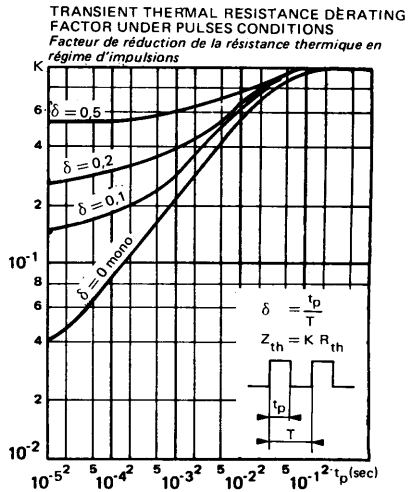
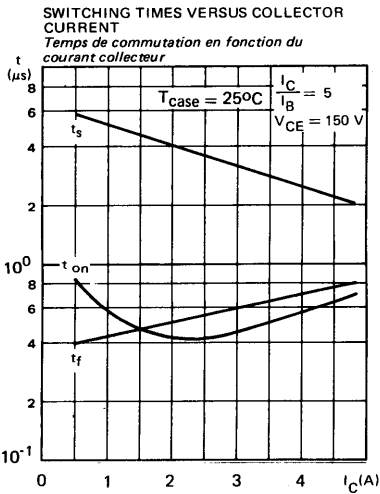
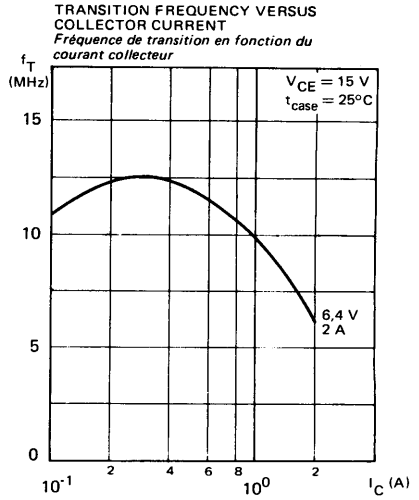
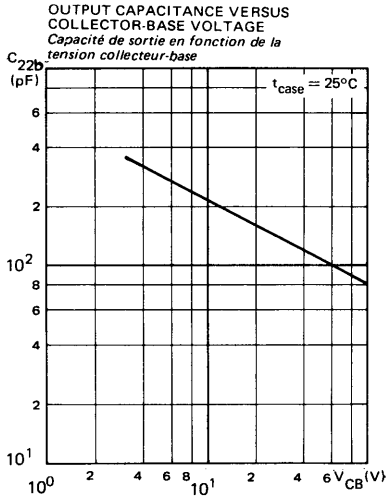
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

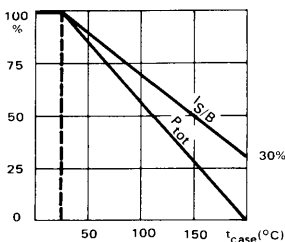


*Preferred device
Dispositif recommandé

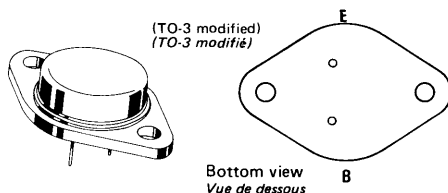
- High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	125 V
I_C	50 A
P_{tot}	350 W
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (50 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ V}$
$t_f (50 \text{ A})$	$\leq 0,3 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
Boîtier *Voir dessin coté dernières pages*



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	125	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	50	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	60	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{case} = 25^{\circ}C$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 100\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO(sus)}$	125			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2\text{ V}$ $I_C = 25\text{ A}$	h_{21E}^*		20	60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 50\text{ A}$			10		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 2,5\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,3	0,6	V
	$I_C = 50\text{ A}$ $I_B = 5\text{ A}$			0,7	1,2	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 50\text{ A}$ $I_B = 5\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,4	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 40\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		1,5		A
	$V_{CE} = 19\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			18,5		A

* Pulsed
Impulsions $t_D = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 50 \text{ A}$ $I_B = 5 \text{ A}$	$t_d + t_r$	0,9	1,5		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 50 \text{ A}$ $I_{B1} = 5 \text{ A}$ $I_{B2} = -5 \text{ A}$	t_f	0,15	0,3		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 50 \text{ A}$ $I_{B1} = 5 \text{ A}$ $I_{B2} = -5 \text{ A}$	t_s	0,7	1,2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$	0,5		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	-----	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

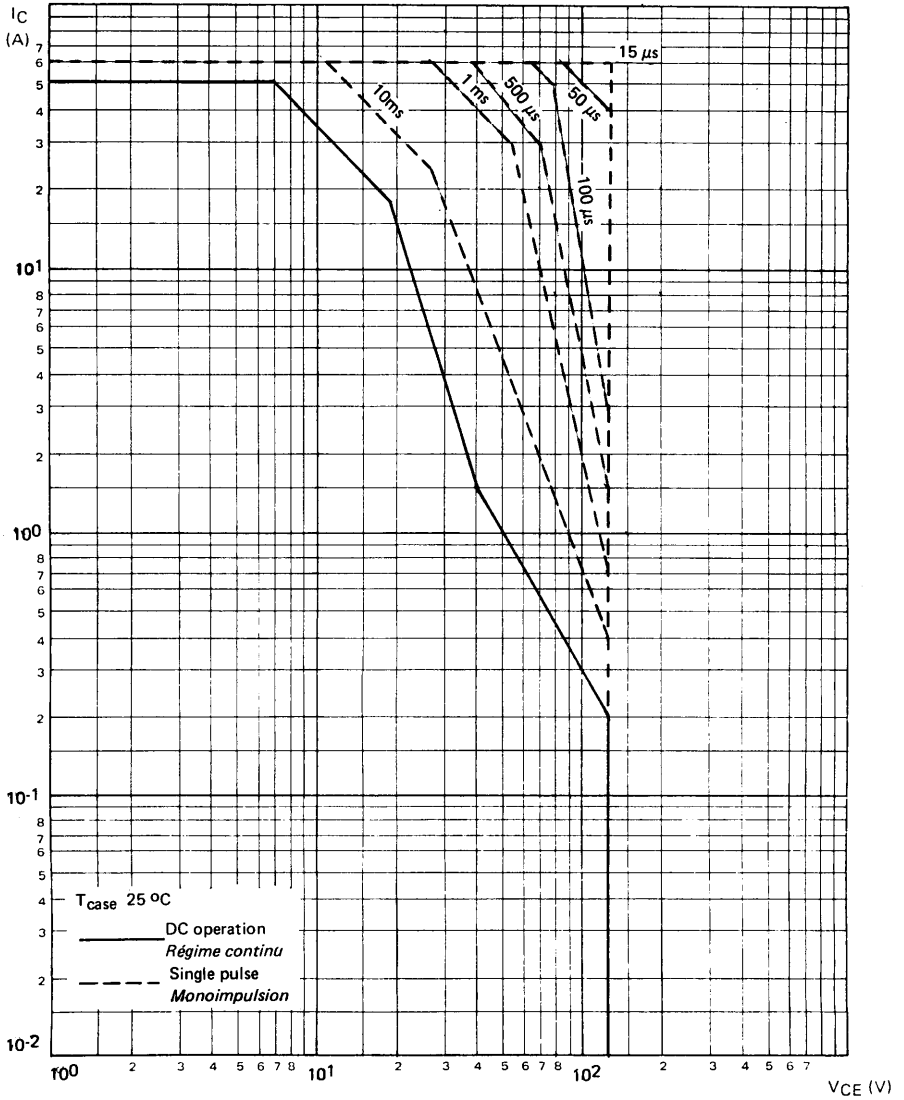
"on" : 2 minutes (0 → 100 W)

"off" : 1 minute (100 → 0 W)

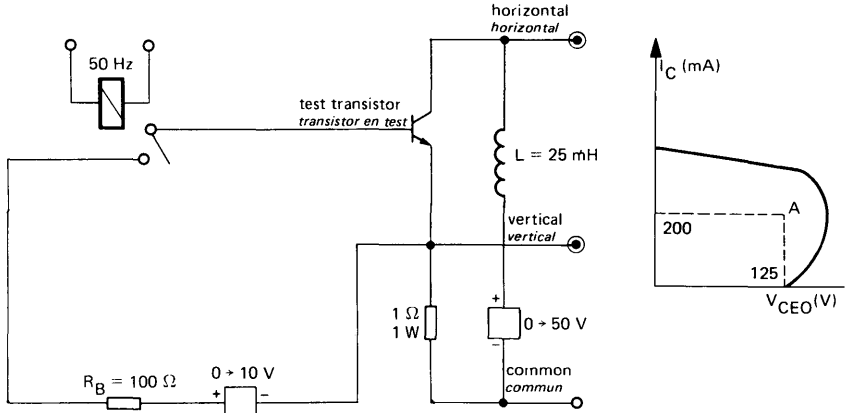
$t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

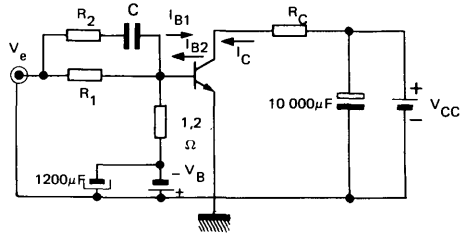
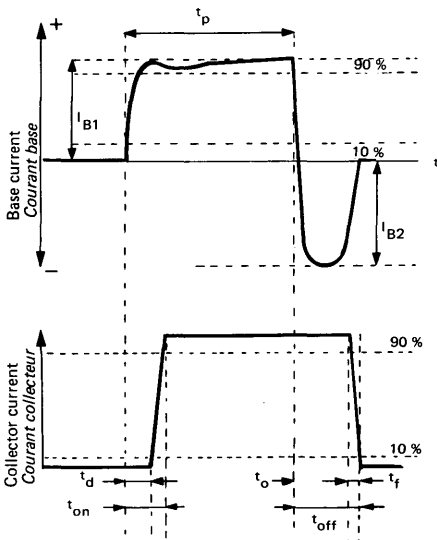


TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (figure 2)



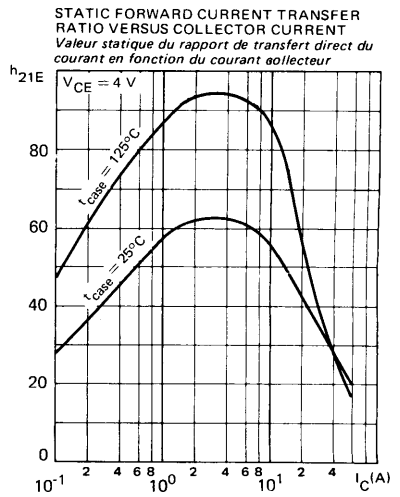
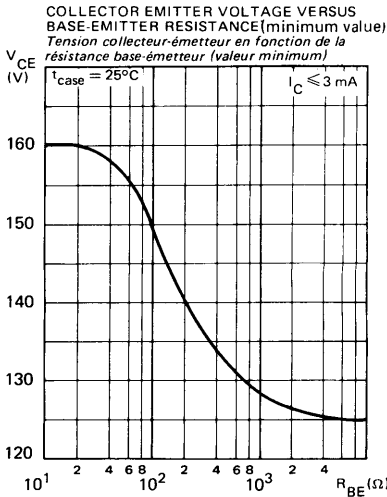
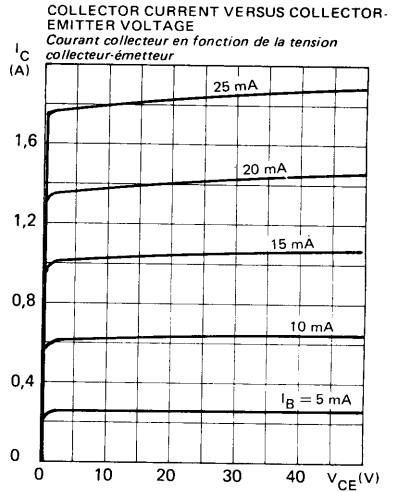
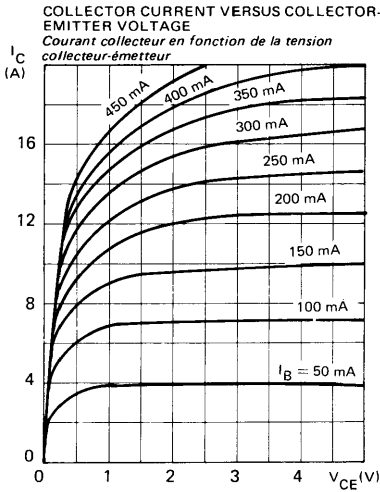
- $R_C = 1,2 \Omega$
- $R_1 = 2,2 \Omega$
- $R_2 = 3,3 \Omega$
- $C = 0,1 \mu F$
- $V_{CC} \approx 60 V$
- $V_B \approx 6 V$
- $V_e \approx 28 V$

I_{B1} and I_{B2} are measured with Tektronix probe P 6021 and amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et amplificateur type 134

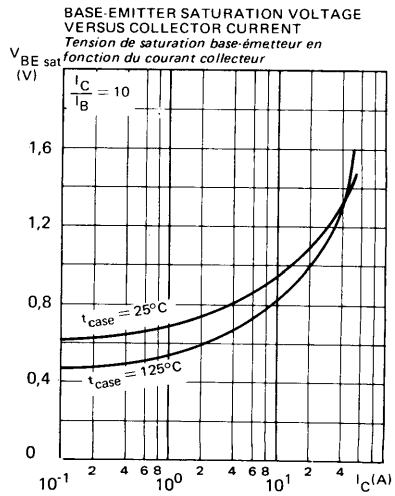
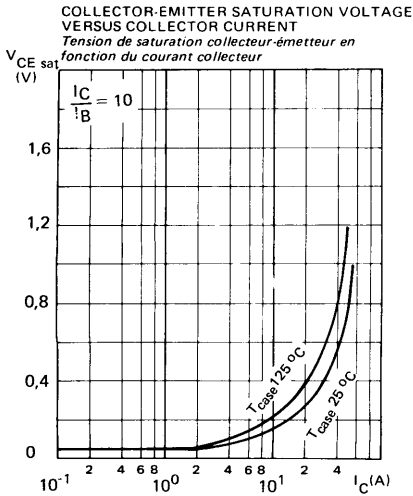
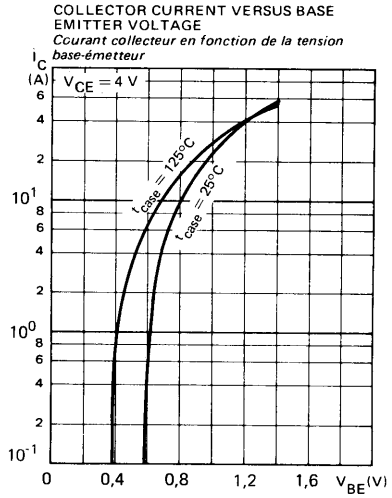
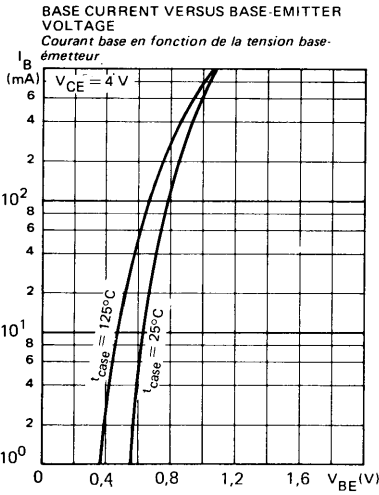
t_p pulse width = $10 \mu s$
 duty cycle $\leq 1\%$
 $t_r I_B \leq 0,5 \mu s$
 $t_f I_B \leq 0,1 \mu s$

No inductive resistors
 Résistances non inductives

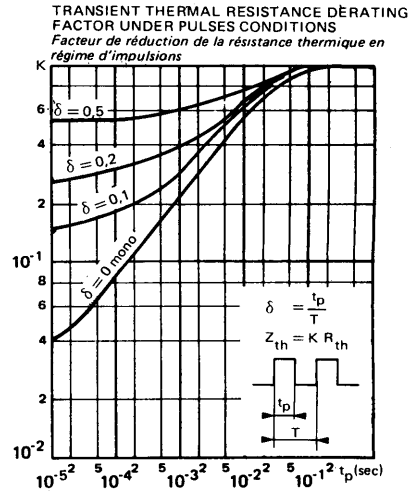
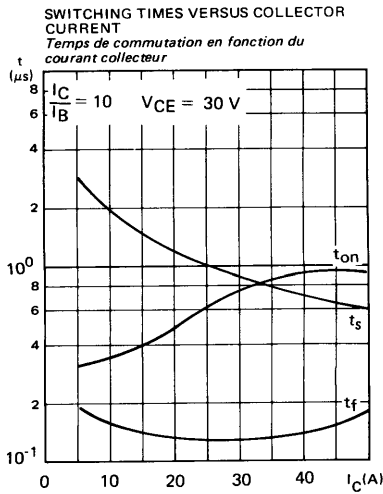
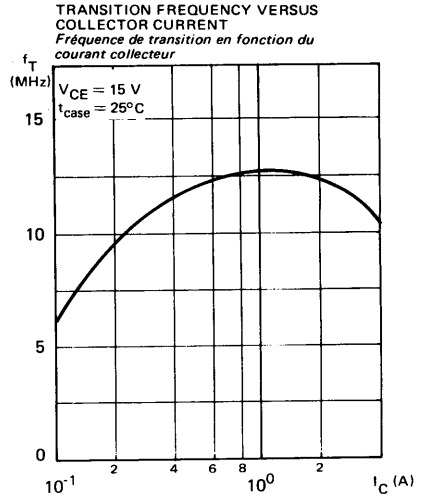
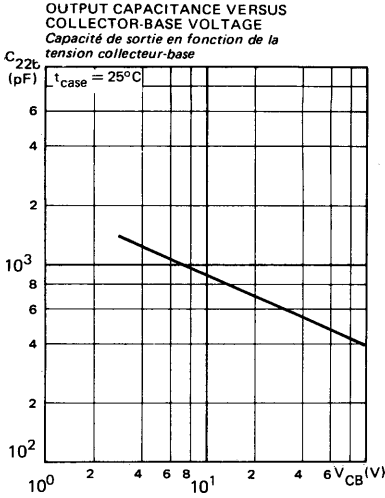
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

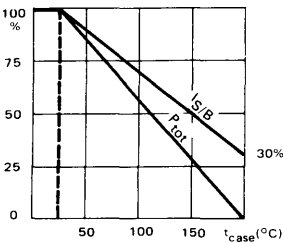


*Preferred device
Dispositif recommandé

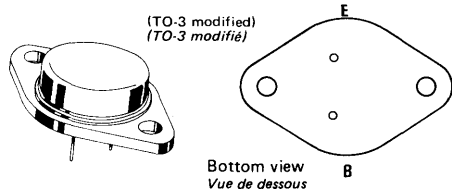
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	200 V
I_C	40 A
P_{tot}	350 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/W max}$
$V_{CE \text{ sat}} (25 \text{ A})$	$\leq 1,5 \text{ V}$
$t_f (25 \text{ A})$	$\leq 0,4 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 – See outline drawing on last pages
Boîtier – Voir dessin coté dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	240	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	40	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	50	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	8	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}			3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}			3		mA
	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$				12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		200			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 2 V$ $I_C = 12 A$	$h_{21E} *$		20	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 25 A$			10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,2 A$	$V_{CEsat} *$		0,2	0,6		V
	$I_C = 25 A$ $I_B = 3 A$			0,9	1,5		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 25 A$ $I_B = 3 A$	$V_{BEsat} *$		1,2	1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15			A
	$V_{CE} = 16 V$ $t = 1 s$			22			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 25\text{ A}$ $I_B = 3\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,85 1,2	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 25\text{ A}$ $I_{B1} = 3\text{ A}$ $I_{B2} = -3\text{ A}$	t_f		0,2 0,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 25\text{ A}$ $I_{B1} = 3\text{ A}$ $I_{B2} = -3\text{ A}$	t_s		1 1,8	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		0,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

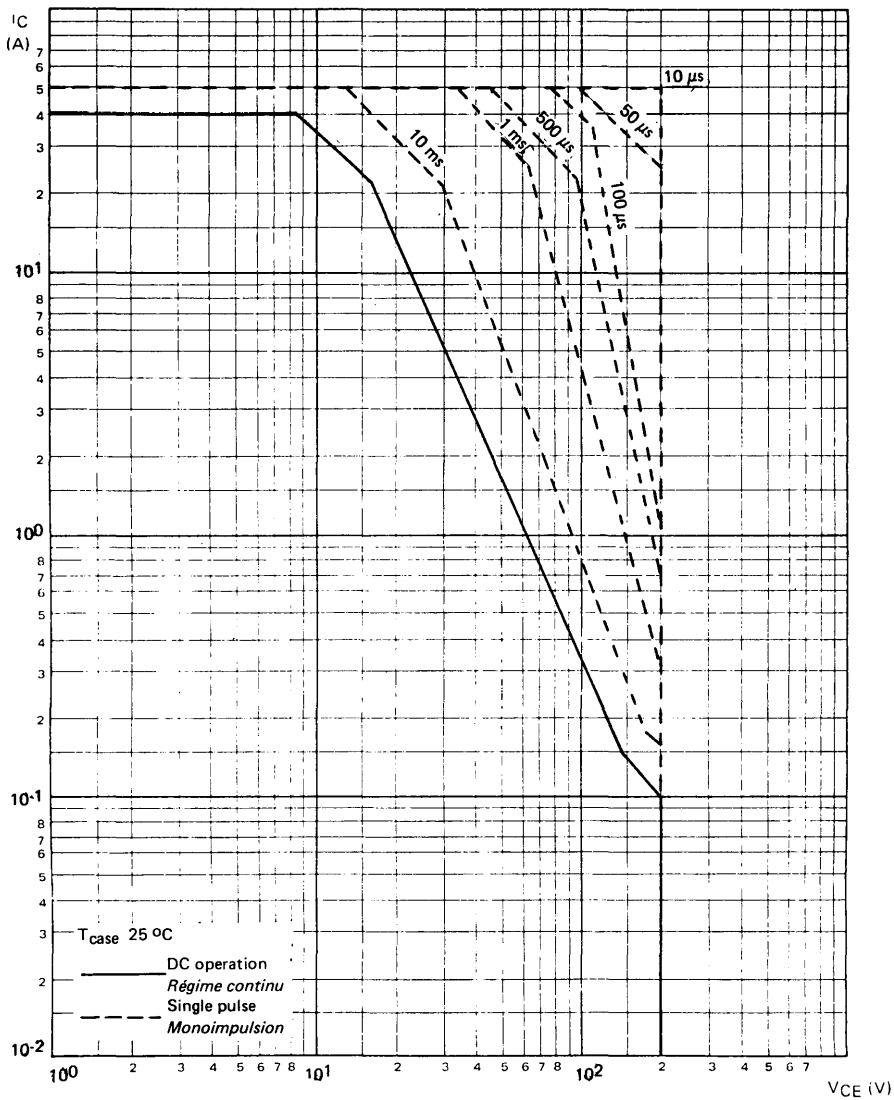
"on" : 2 minutes (0 → 100 W)

"off" : 1 minute (100 → 0 W)

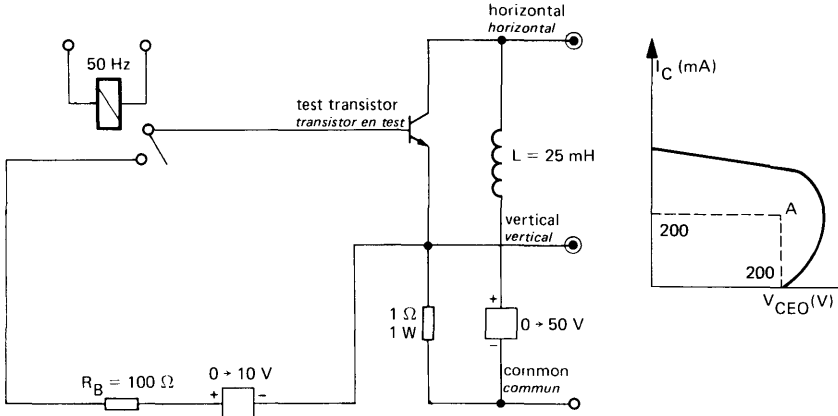
$t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

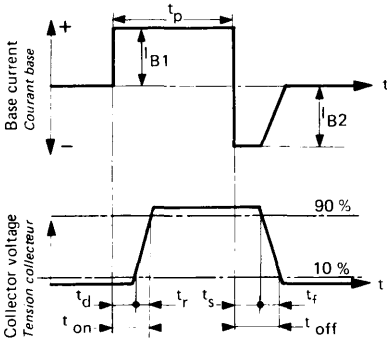


TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)

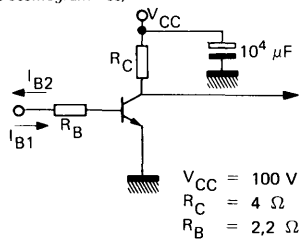


Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)

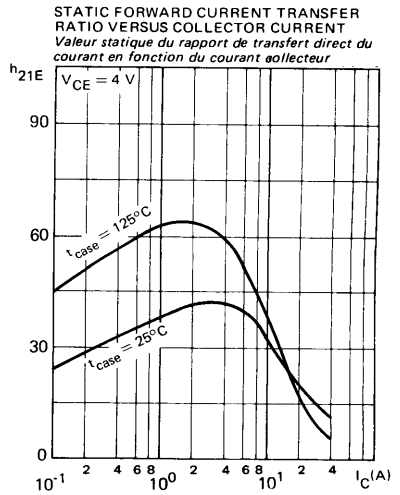
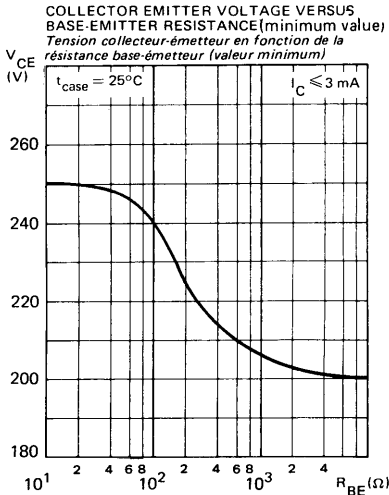
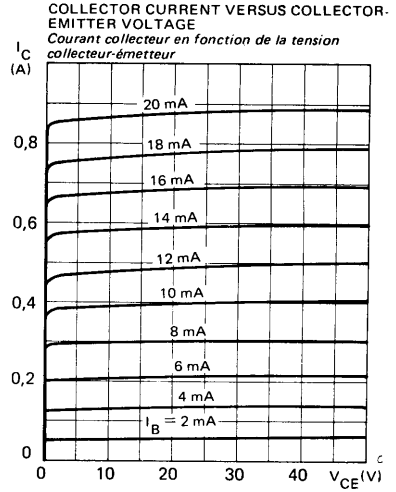
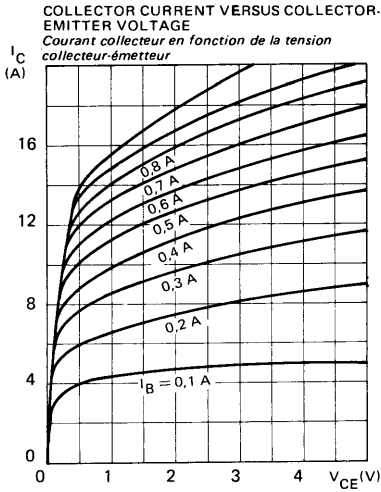


I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



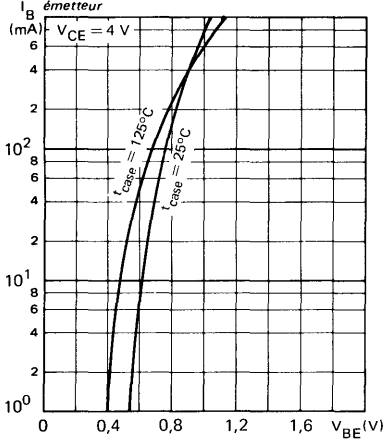
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μ s
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time ≤ 50 ns
 $R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μ s
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente ≤ 50 ns

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

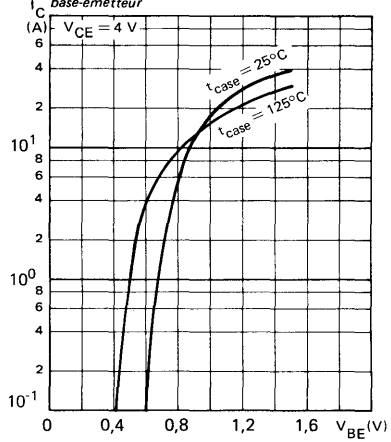


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

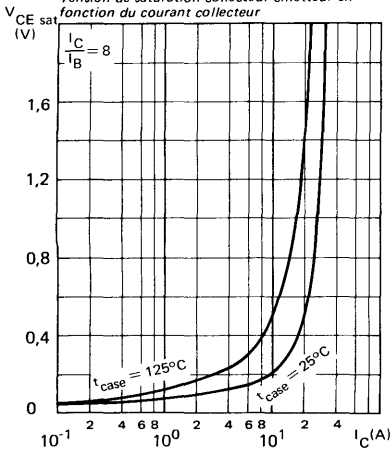
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



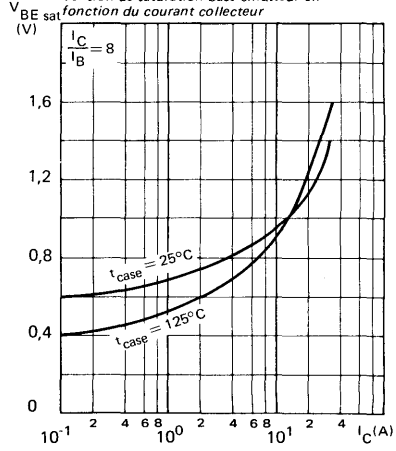
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



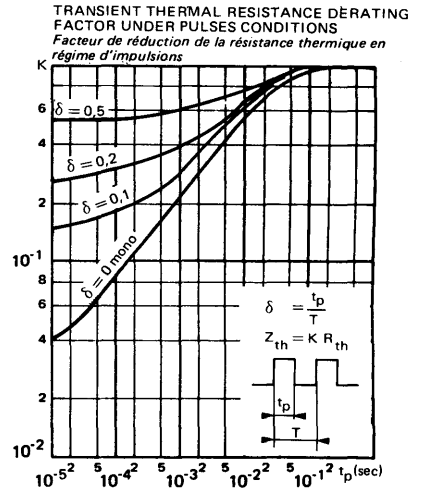
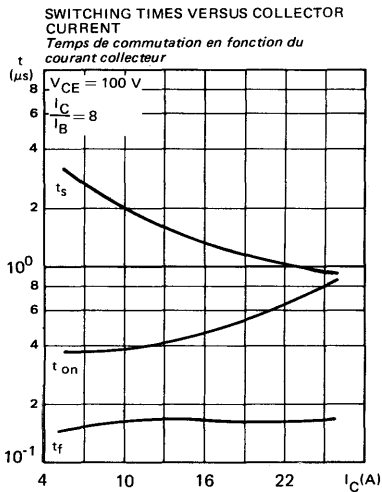
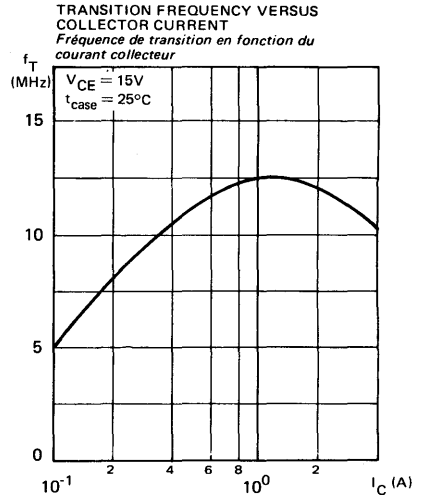
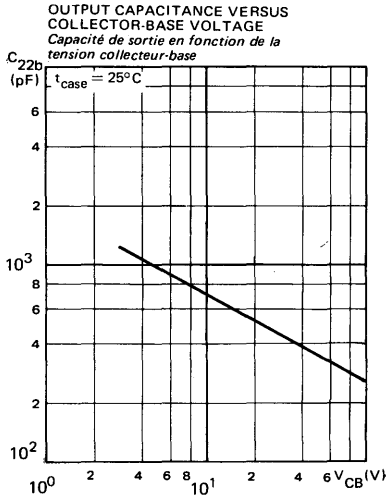
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

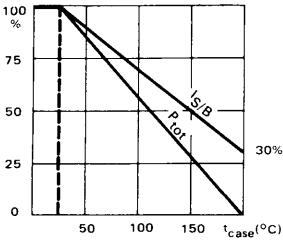


*Preferred device
Dispositif recommandé

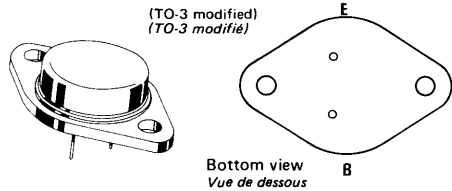
- **High speed, high voltage, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, haute tension
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	250 V
I_C	40 A
P_{tot}	350 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	0,5 °C/W max
$V_{CE sat}$ (20 A)	≤ 1,5 V
t_f (20 A)	≤ 0,5 μs

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
Boîtier — Voir dessin coté dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	300	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	290	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	300	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	40	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 ms$	I_{CM}	50	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	8	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ C$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	°C
	max		+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 200\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO(sus)}$	250			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$	h_{21E}^*		20	60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 20\text{ A}$			10		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,2	1	V
	$I_C = 20\text{ A}$ $I_B = 2,5\text{ A}$			0,5	1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 20\text{ A}$ $I_B = 2,5\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,2	1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 16\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			22		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement:</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 2,5 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,75	1,3		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_f		0,2	0,5		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_s		1,25	2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		0,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

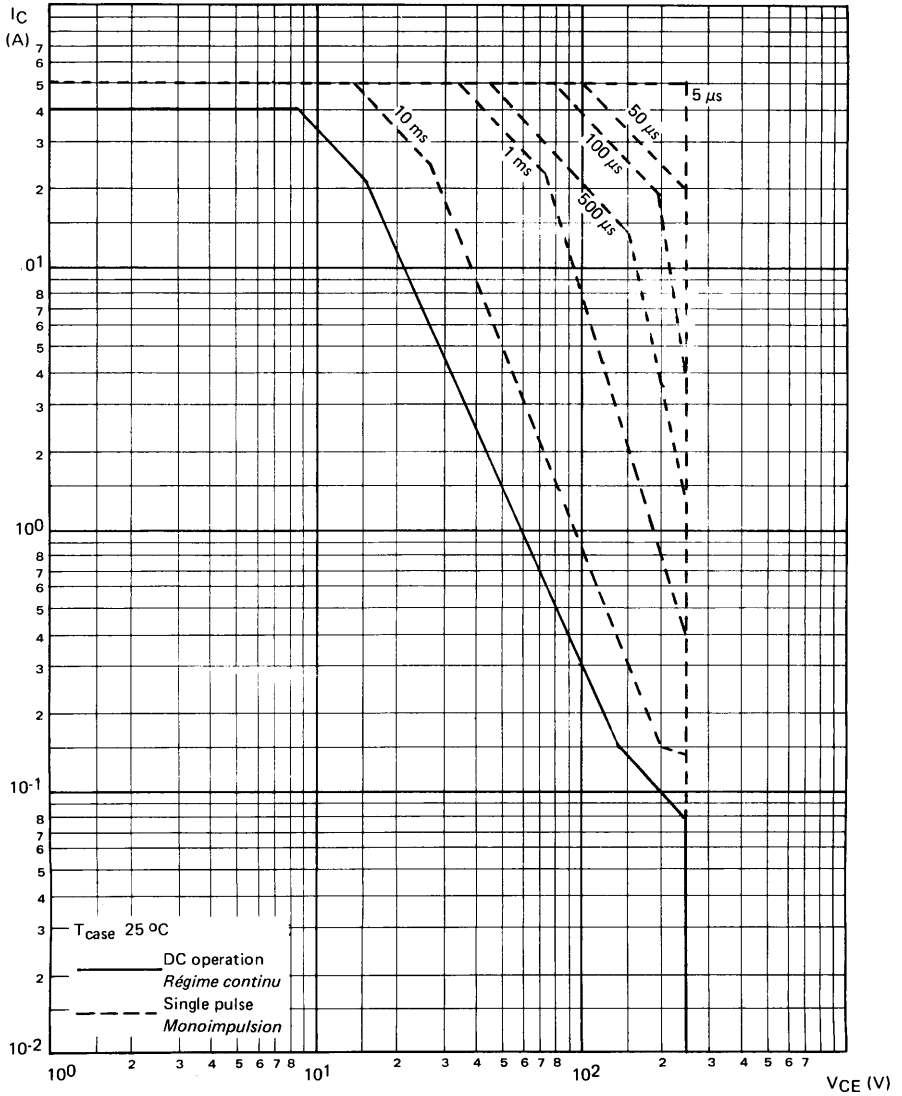
10 000 cycles

"on" : 2 minutes (0 → 100 W)

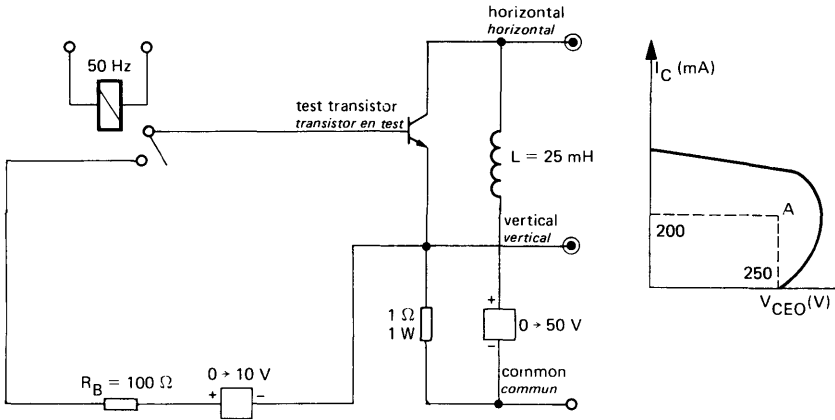
"off" : 1 minute (100 → 0 W)

 $t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$ $\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



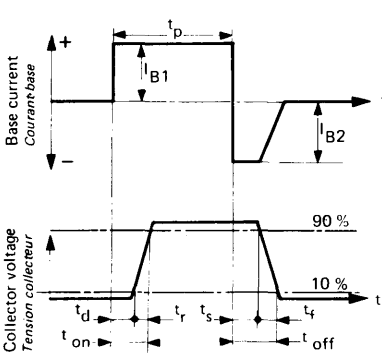
TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



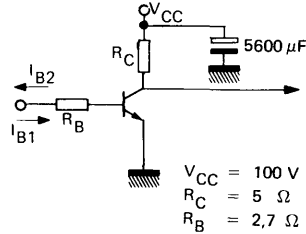
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

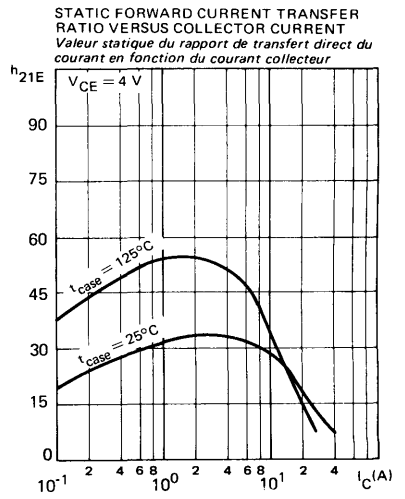
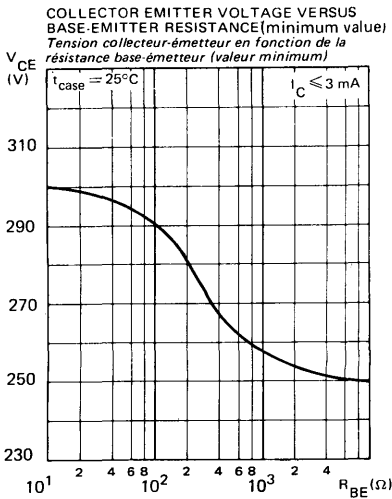
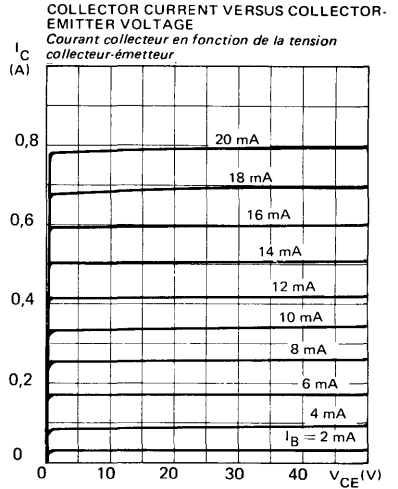
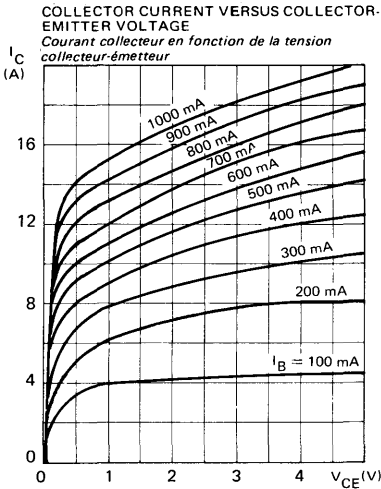


$V_{CC} = 100 V$
 $R_C = 5 \Omega$
 $R_B = 2,7 \Omega$

$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
 Forme factor $\leq 1 \%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

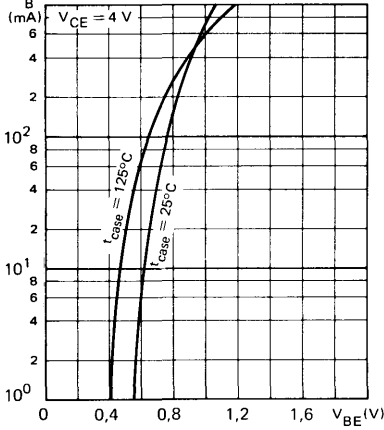
$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
 Facteur de forme $\leq 1 \%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



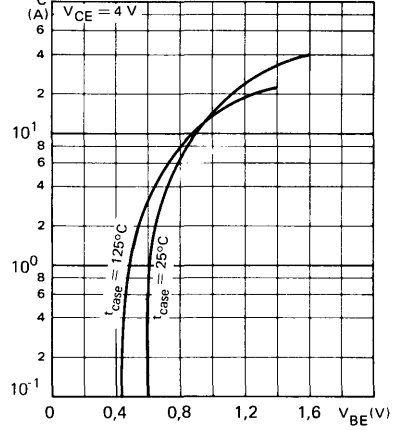
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE

Courant base en fonction de la tension base-émetteur



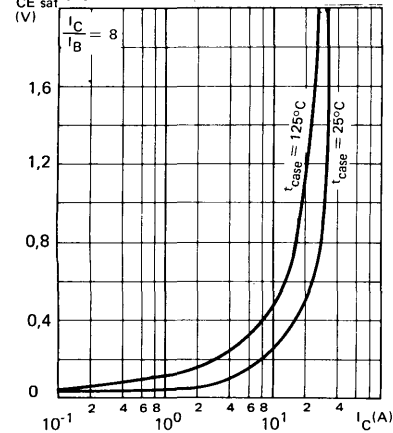
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



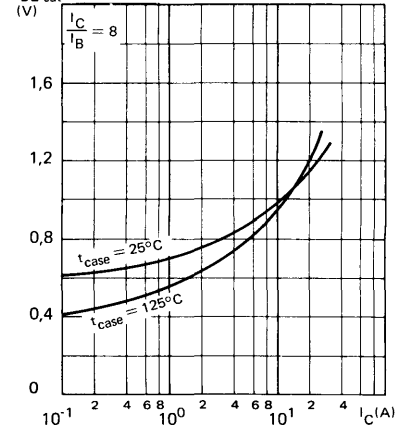
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

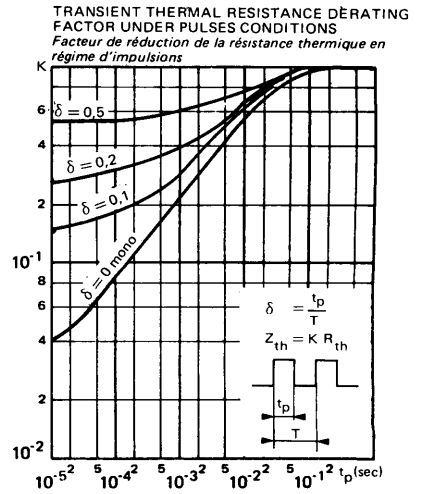
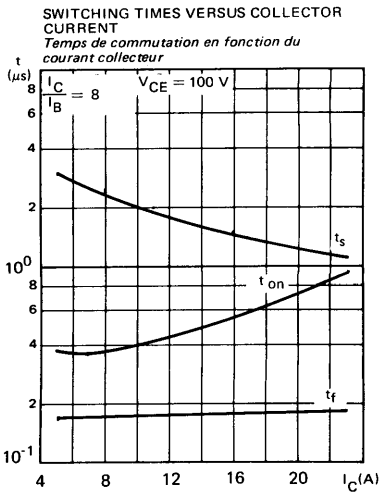
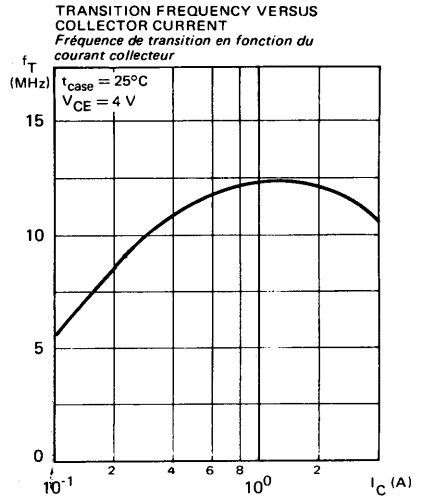
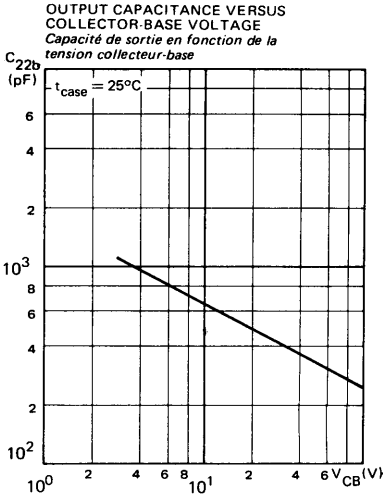
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



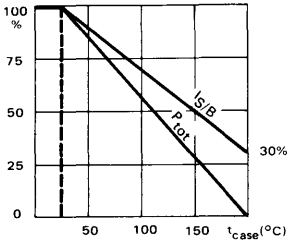


*Preferred device
 Dispositif recommandé

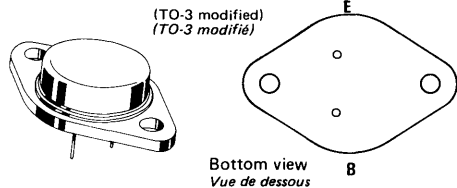
- High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	325 V
I_C	30 A
P_{tot}	350 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (16 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (16 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
 Boîtier — Voir dessin coté dernières pages



Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	325	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	390	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	30	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	40	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 260 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$	325			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$	$h_{21E} *$	15	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 16 A$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 1,6 A$	$V_{CEsat} *$	0,2	0,8		V
	$I_C = 16 A$ $I_B = 3,2 A$		0,35	1		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 16 A$ $I_B = 3,2 A$	$V_{BEsat} *$	1,15	1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 16 V$ $t = 1 s$			22		A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 16 \text{ A}$ $I_B = 3,2 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,55 1,3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 16 \text{ A}$ $I_{B1} = 3,2 \text{ A}$ $I_{B2} = -3,2 \text{ A}$	t_f		0,26 1,2	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 16 \text{ A}$ $I_{B1} = 3,2 \text{ A}$ $I_{B2} = -3,2 \text{ A}$	t_s		1,7 2,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		0,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

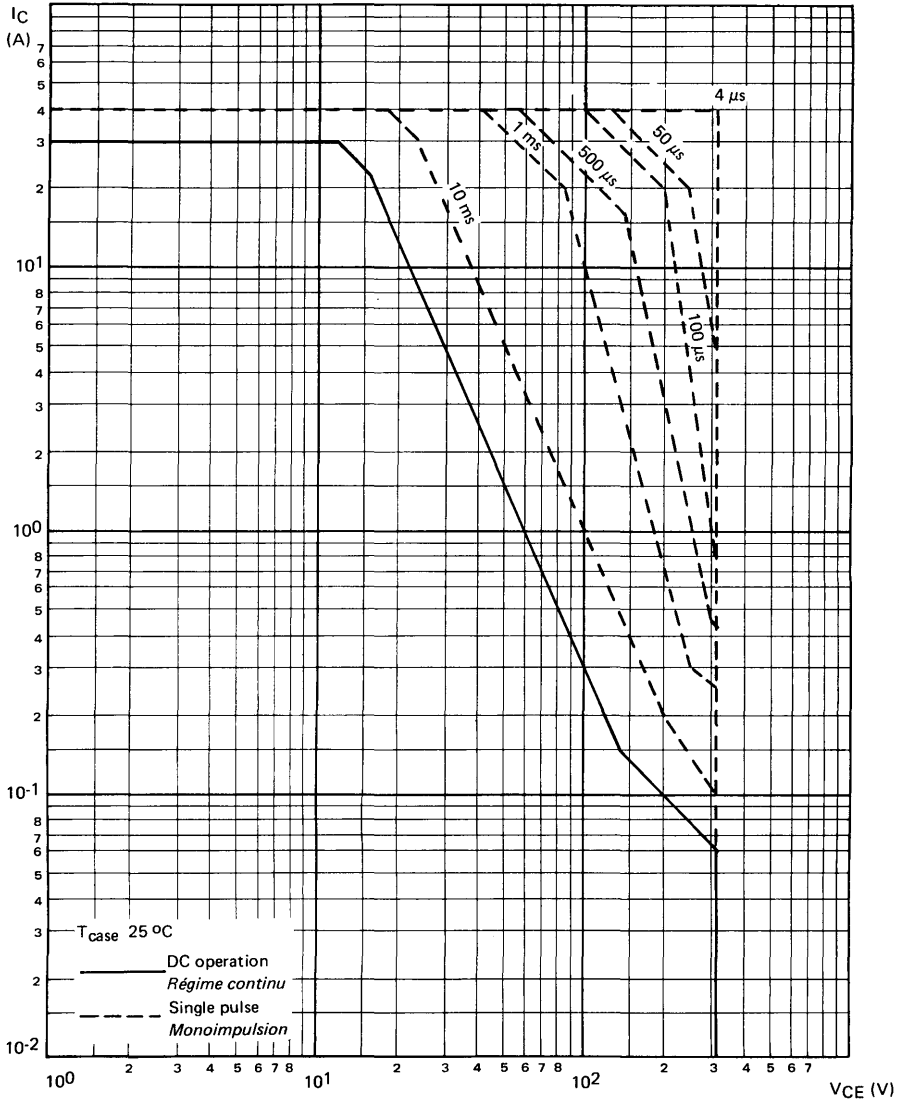
"on" : 2 minutes (0 → 100 W)

"off" : 1 minute (100 → 0 W)

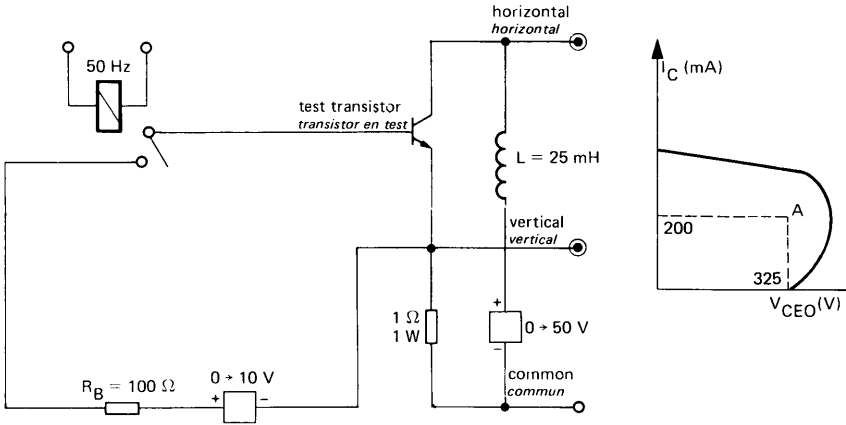
$t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



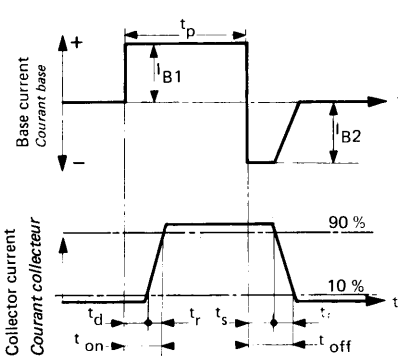
TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



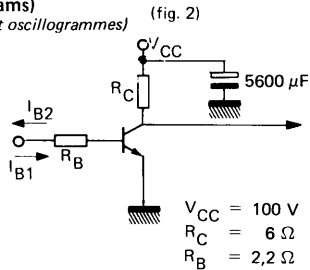
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



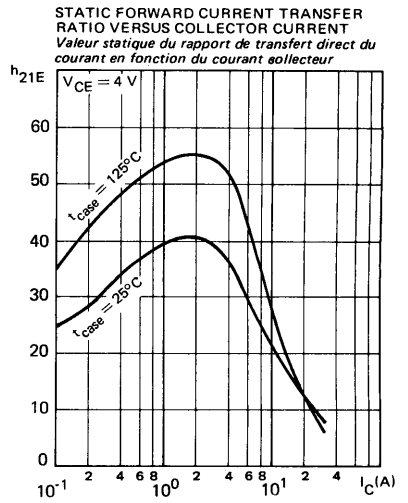
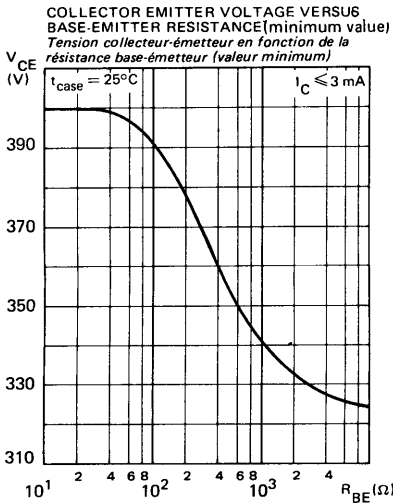
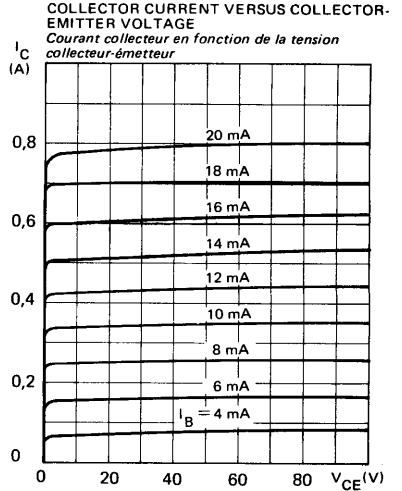
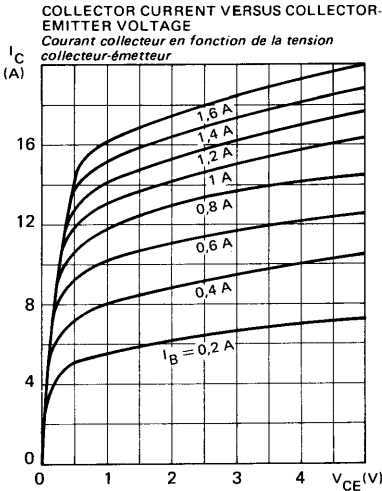
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



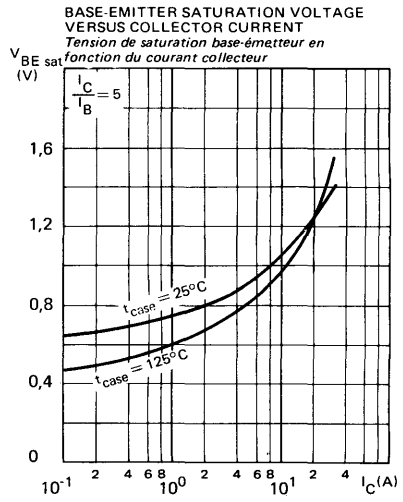
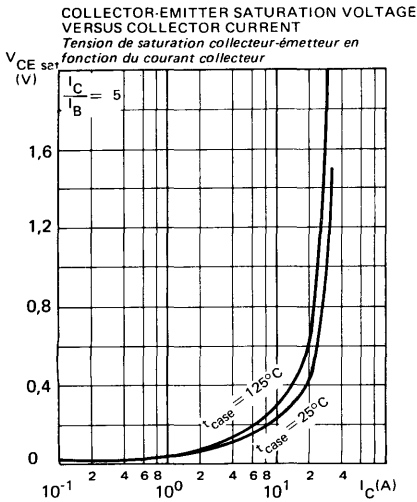
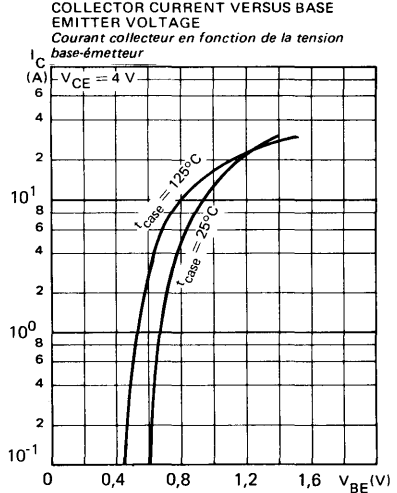
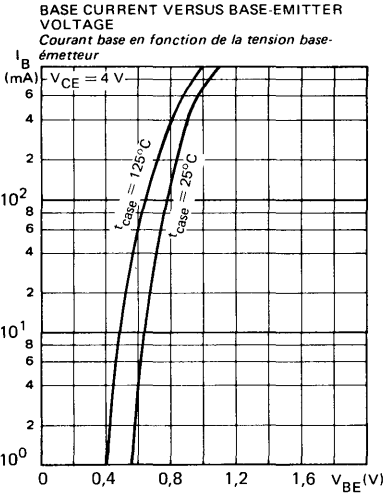
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

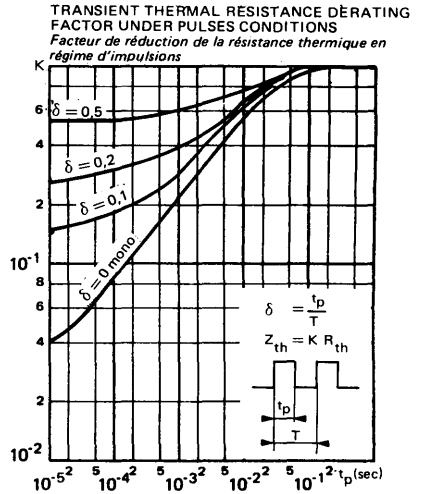
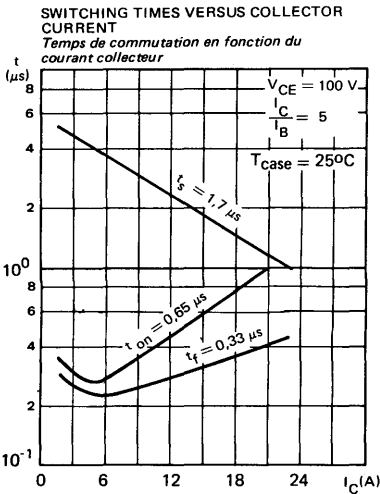
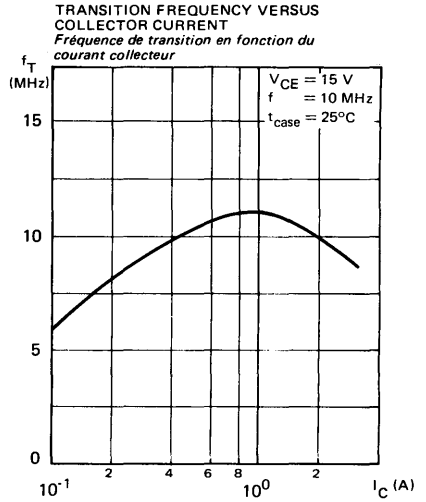
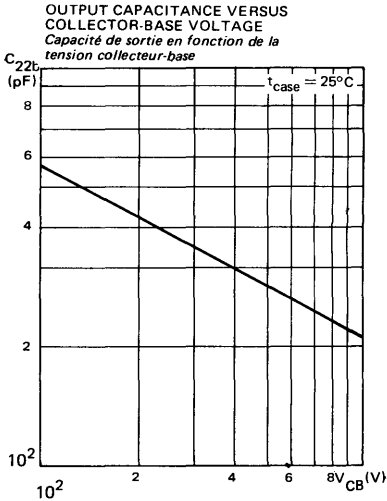
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

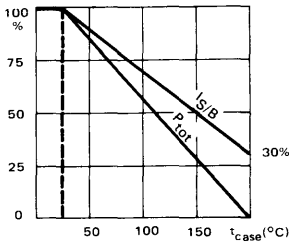


*Preferred device
 Dispositif recommandé

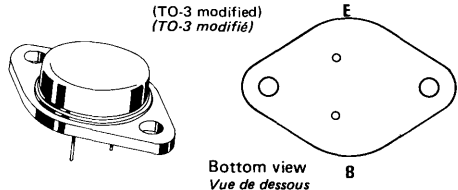
- High speed, high current, high power transistor
 Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
 Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
 Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	400 V
I_C	20 A
P_{tot}	350 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (12 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (12 \text{ A})$	$\leq 1,4 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
 Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight : 14,4 g.
 Masse

Bottom view
 Vue de dessous

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	450	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	400	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	440	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	450	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	7	V
Collector current Courant collecteur		I_C	20	A
Peak collector current Courant de crête de collecteur	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	30	A
Base current Courant base		I_B	4	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	W
Junction temperature Température de jonction	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature Température de stockage	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 320 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$	400			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 6 A$	$h_{21E} *$	15	60		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 12 A$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 6 A$ $I_B = 1,2 A$	$V_{CEsat} *$	0,15	0,6		V
	$I_C = 12 A$ $I_B = 2,4 A$		0,3	1		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 2,4 A$	$V_{BEsat} *$	1	1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 19 V$ $t = 1 s$		18			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_B = 2,4\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,6 1,6	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 2,4\text{ A}$ $I_{B2} = -2,4\text{ A}$	t_f		0,6 1,4	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 2,4\text{ A}$ $I_{B2} = -2,4\text{ A}$	t_s		1,5 3	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		0,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

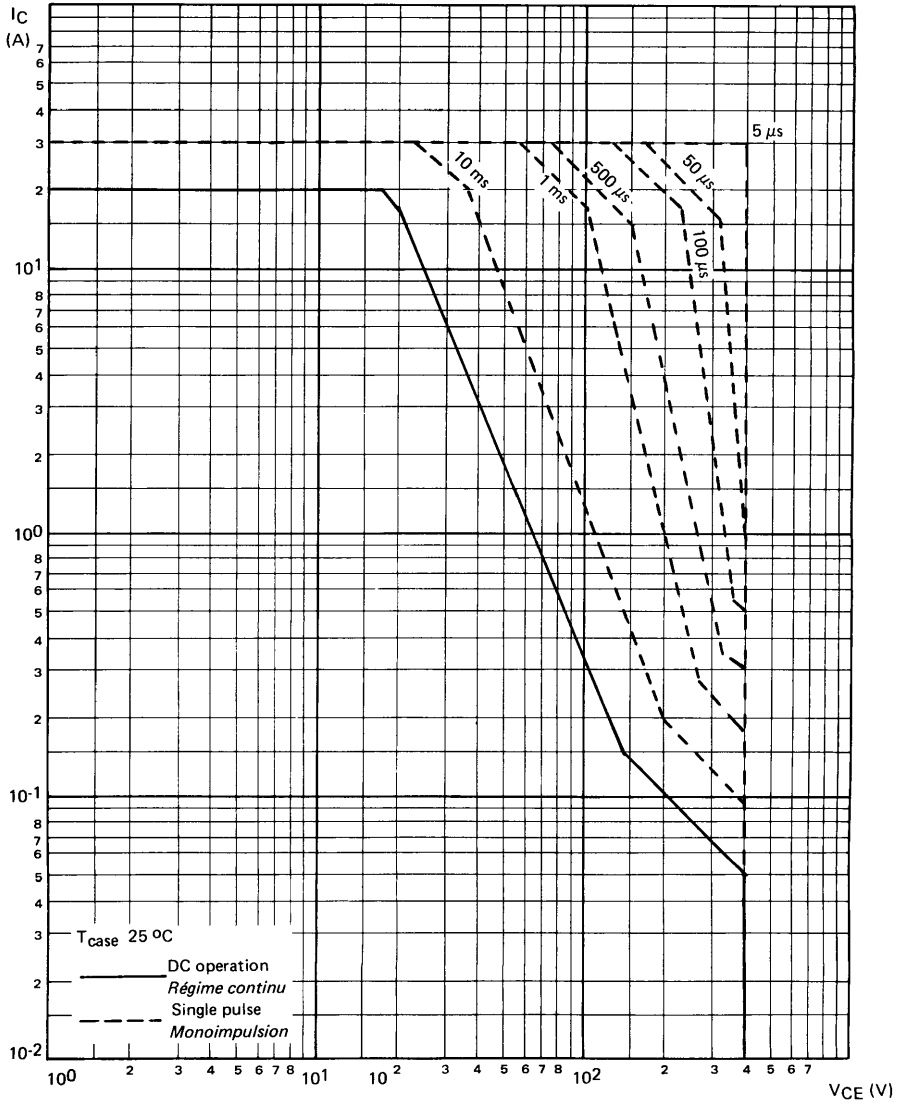
"on" : 2 minutes (0 → 100 W)

"off" : 1 minute (100 → 0 W)

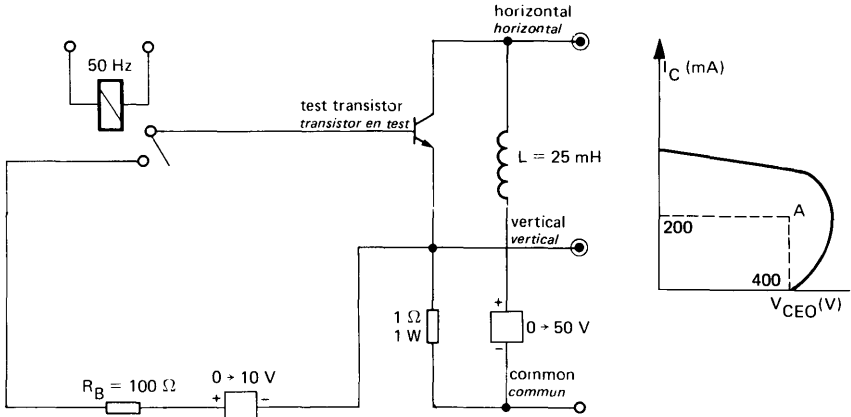
$t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

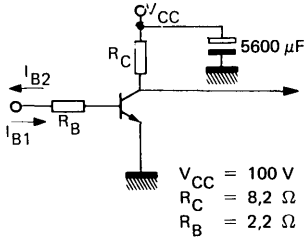
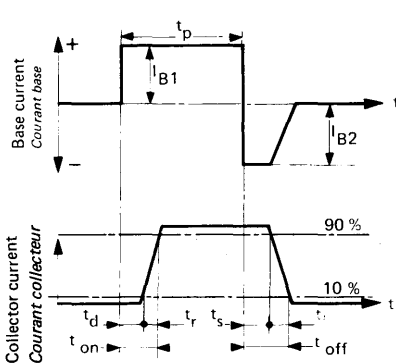


TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

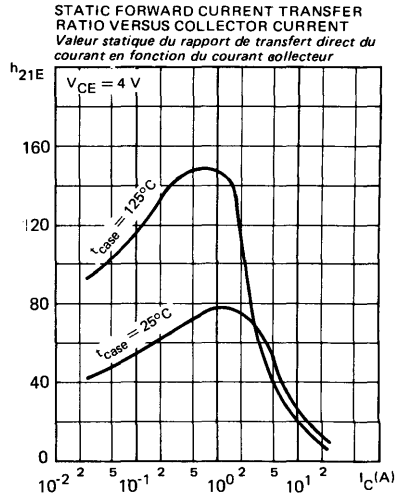
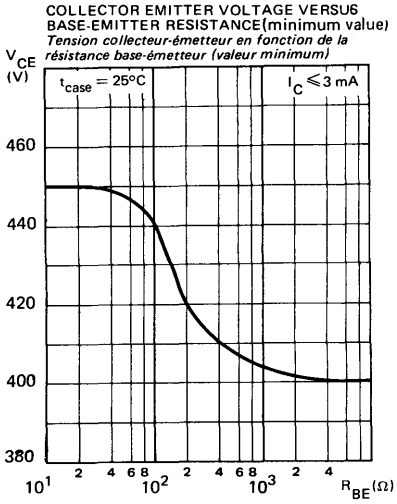
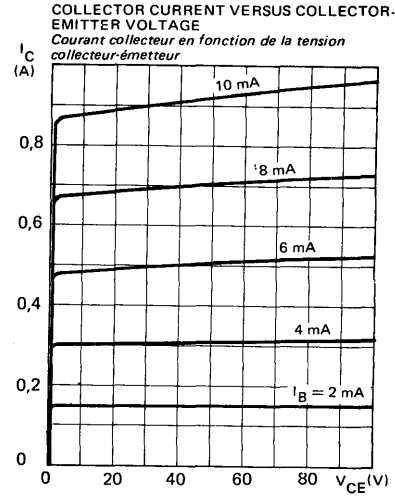
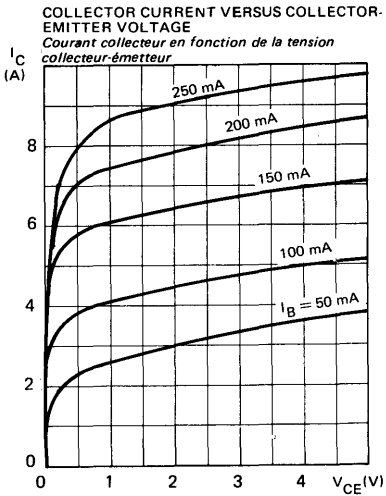
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



- $R_C - R_B$: non inductive resistances
- t_p : Pulse width = 10 μs
- Forme factor $\leq 1\%$
- Rise and fall time $\leq 50 ns$
- $R_C - R_B$: résistances non inductives
- t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
- Facteur de forme $\leq 1\%$
- Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

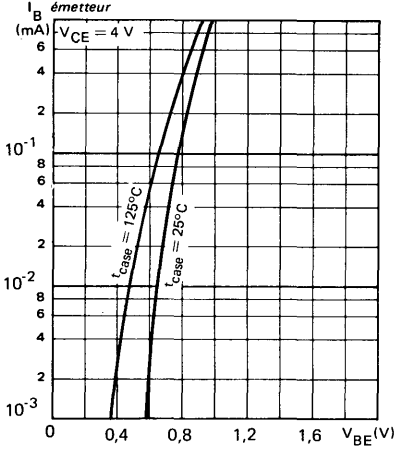
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

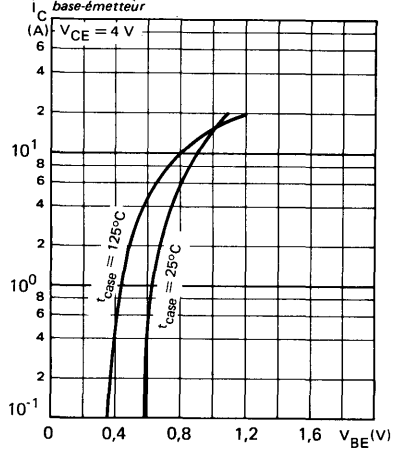


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

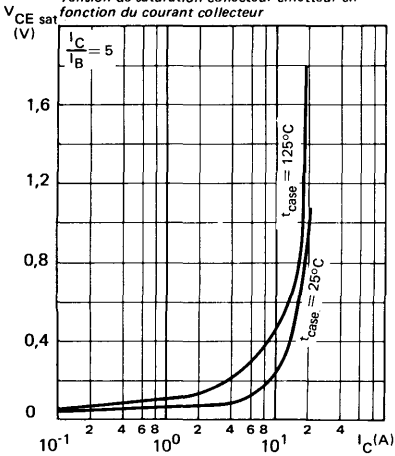
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



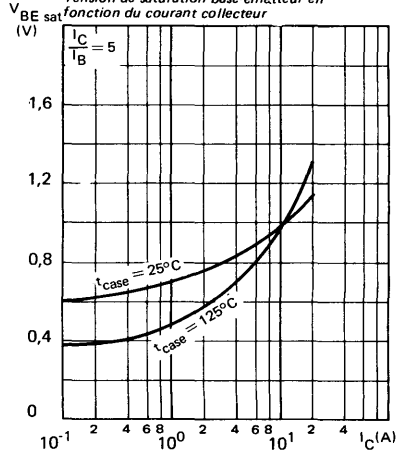
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



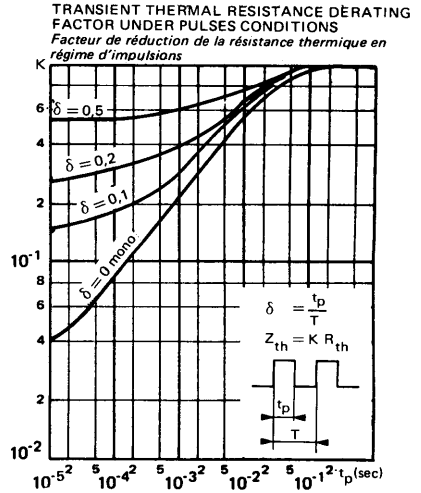
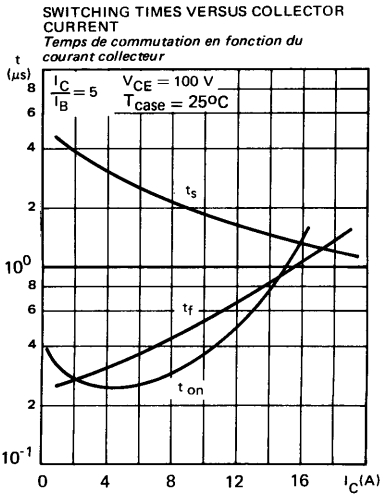
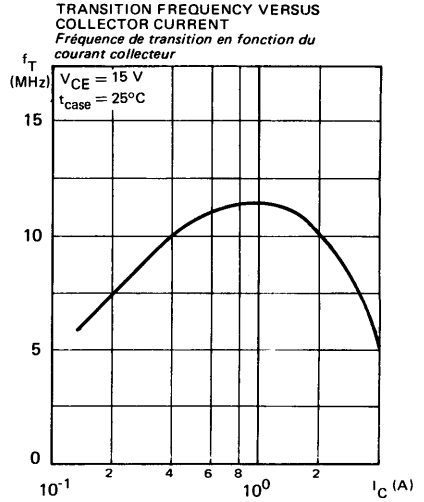
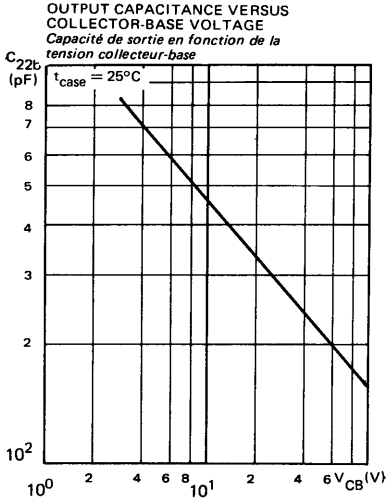
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

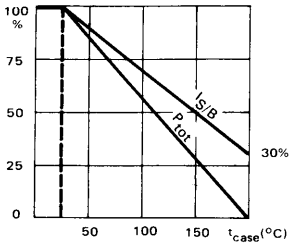


*Preferred device
Dispositif recommandé

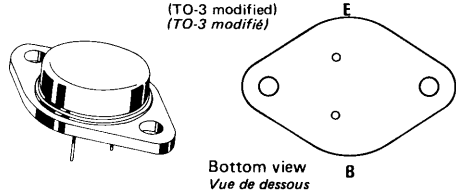
- **High speed, high voltage high power transistor**
Transistor de puissance rapide, haute tension
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	500 V
I_C	15 A
P_{tot}	350 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (8 \text{ A})$	$\leq 1 \text{ V}$
$t_f (8 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case CB-159 — See outline drawing on last pages
Boîtier — Voir dessin coté dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Bottom view
Vue de dessous

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	20	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(*Sauf indications contraires*)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}		3		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 500\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}		3		mA
	$V_{CE} = 500\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			12		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO(sus)}$	500			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	h_{21E}^*	15	60		
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 8\text{ A}$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 0,8\text{ A}$	V_{CEsat}^*	0,2	0,6		V
	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 1,6\text{ A}$		0,6	1		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 1,6\text{ A}$	V_{BEsat}^*	1,2	1,5		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 140\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 25\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			14		A

* Pulsed $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 1,6\text{ A}$	$t_d + t_r$	0,9	1,8		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1,6\text{ A}$ $I_{B2} = -1,6\text{ A}$	t_f	0,9	1,6		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1,6\text{ A}$ $I_{B2} = -1,6\text{ A}$	t_s	3,5	5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$	0,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	-----	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Mounting silicon chip on a molybdenum header bounds mechanical constraints and provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le montage de la pastille sur un support en molybdène limite les contraintes mécaniques et confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

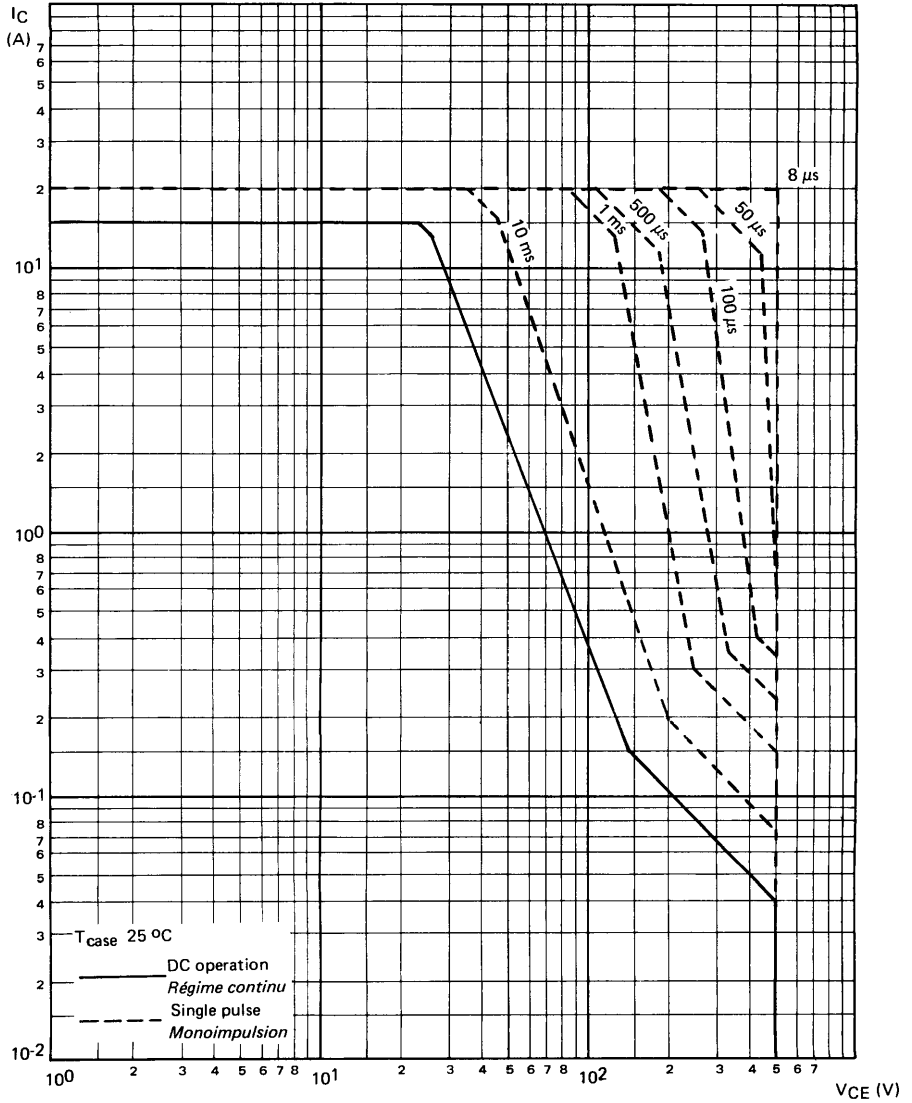
"on" : 2 minutes (0 + 100 W)

"off" : 1 minute (100 + 0 W)

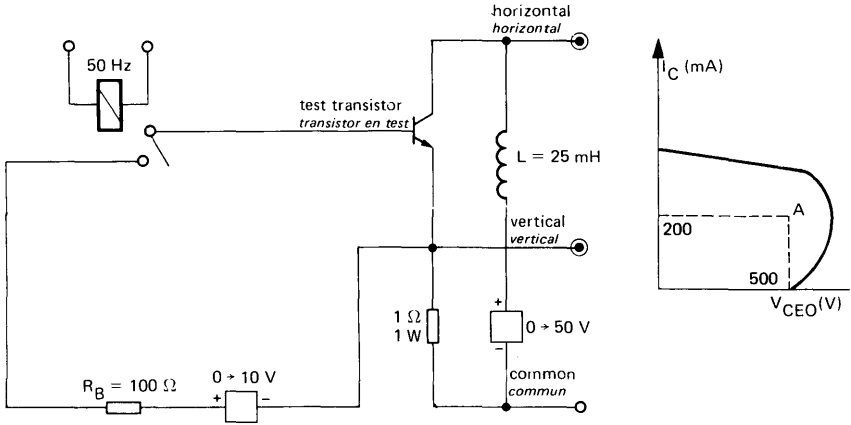
$t_{case} = 125^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

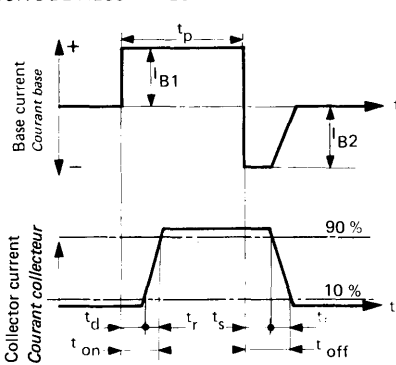


TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST

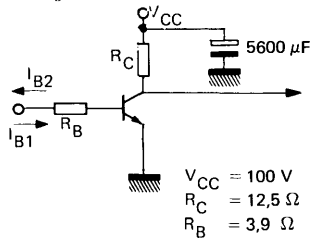


Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)



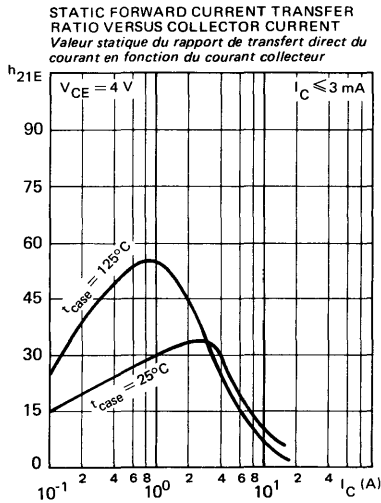
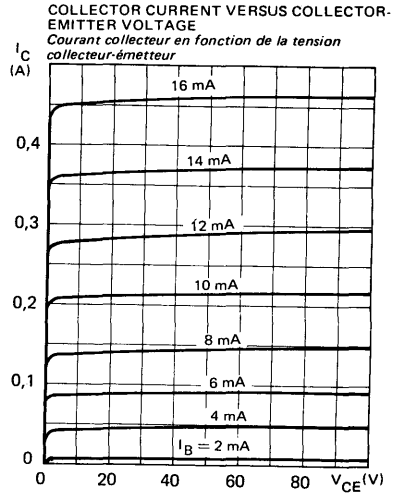
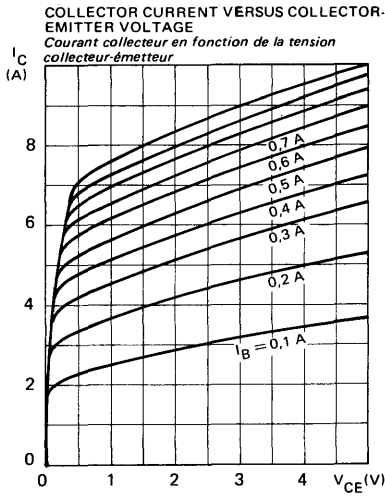
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



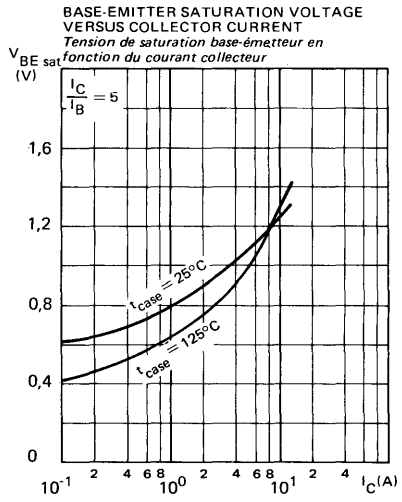
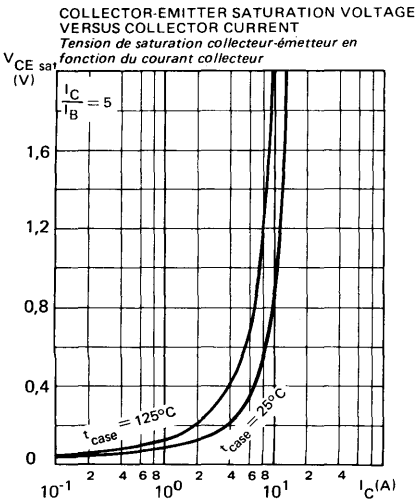
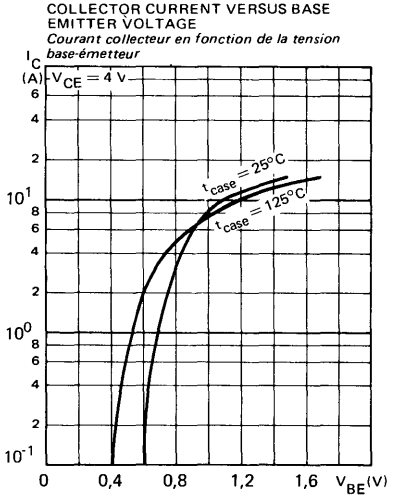
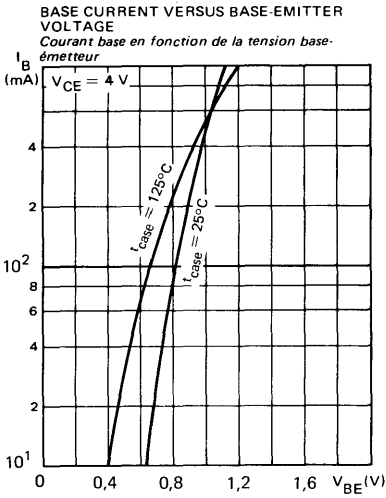
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10\ \mu\text{s}$
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50\text{ ns}$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10\ \mu\text{s}$
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50\text{ ns}$

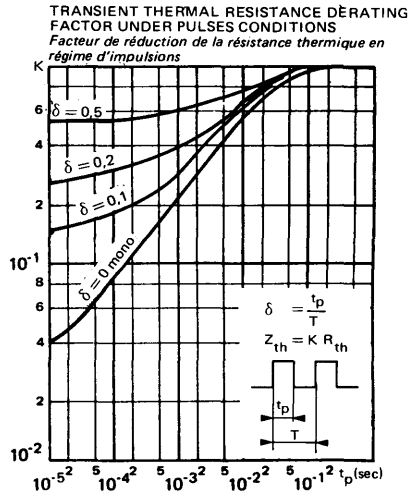
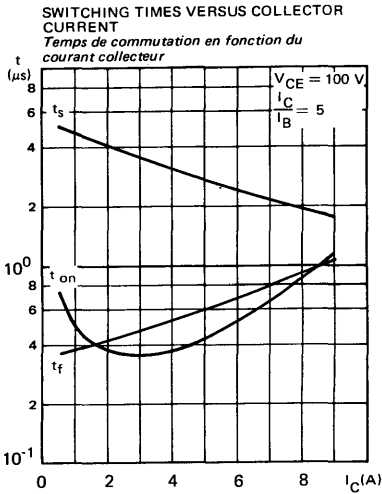
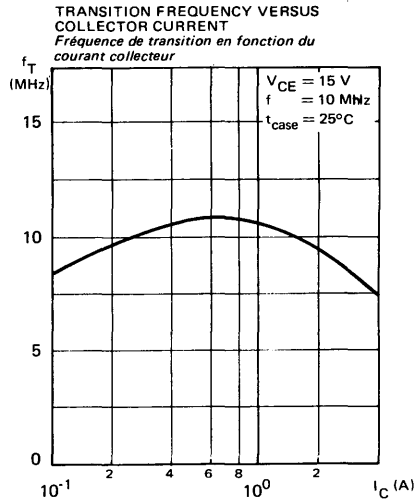
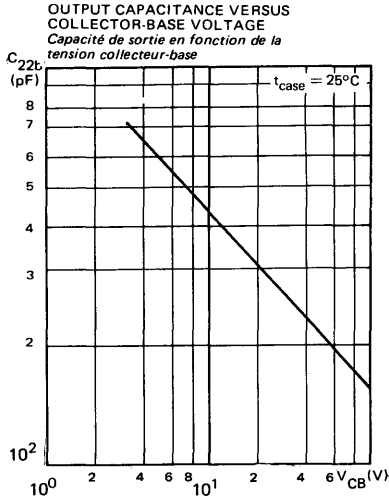
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



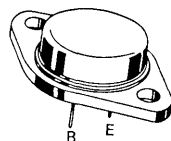
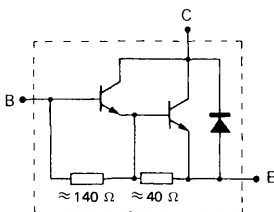
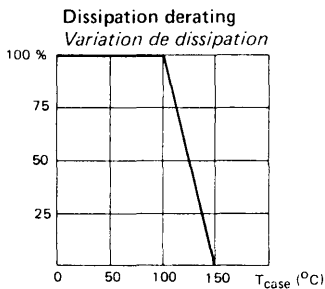
Formerly SESCOSEM number ESM 410
 Ancien numéro SESCOSEM ESM 410

Power monolithic Darlington, specially intended for use in automotive ignition circuits

Darlington monolithique de puissance spécialement conçu pour l'allumage électronique automobile.

VCEOsus	400 V
IC	15 A
Ptot (Tcase 100 °C)	35 W
VCEsat (10 A)	≤ 2 V
Second breakdown test Test en second claquage	≥ 250 mJ

Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boitier Voir dessin coté en dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		VCEOsus	400	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		IC	15	A
Base current <i>Courant base</i>		IB	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} = 100 °C	Ptot	35	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	Tj	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	Tstg	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		Test conditions Conditions de mesure			min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 400 V I _B = 0	I _{CEO}				0,25	mA	
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> FIGURE 1	I _C = 5 A I _B = 0 L = 1,5 mH	V _{CEOsus}	400				V	
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 5 V I _C = 15 A	h _{21E} *	20					
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 10 A I _B = 0,15 A	V _{CEsat} *				2	V	
	I _C = 7 A I _B = 0,07 A					1,5	V	
	I _C = 10 A I _B = 0,15 A T _{case} = - 40 °C					2,9	V	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 10 A I _B = 0,15 A	V _{BEsat} *				2,7	V	
	I _C = 10 A I _B = 0,15 A T _{case} = - 40 °C					3,5	V	

THERMAL CHARACTERISTIC
CARACTÉRISTIQUE THERMIQUE

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}				1,5	°C/W
--	--	----------------------	--	--	--	-----	------

* Pulsed
 Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

FIGURE 1 : V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)
Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

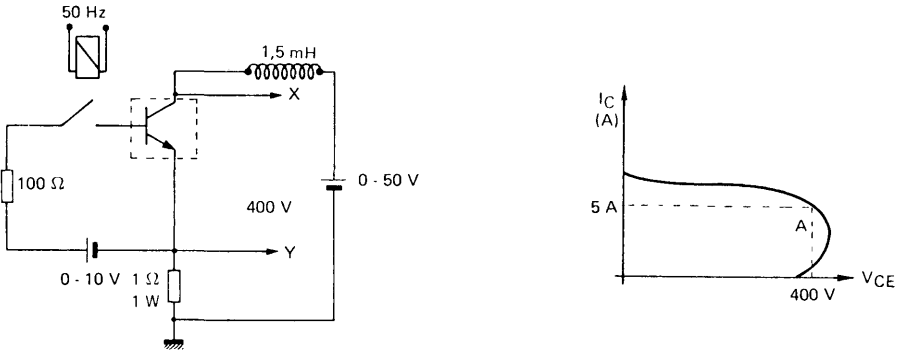
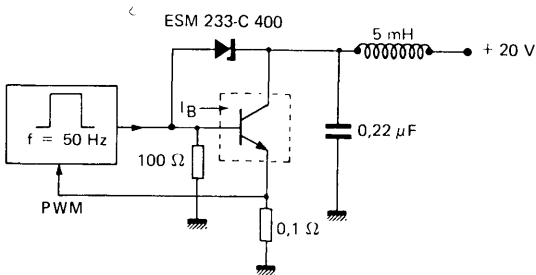


FIGURE 2 : Second breakdown fonctionnal test
Test fonctionnel en second claquage



Pulse frequency : 50 Hz
 Pulse duration adjusted for $I_{C\text{end}} = 10$ A
 Pulse amplitude adjusted for $I_B = 0,15$ A
 Test duration : 1 sec.
 Dissipated energy per pulse : $\frac{1}{2} L I_{\text{end}}^2 = 250$ mJ

Fréquence des impulsions : 50 Hz
 Largeur de l'impulsion ajustée pour $I_{C\text{end}} = 10$ A
 Amplitude d'impulsion ajustée pour $I_B = 0,15$ A
 Durée du test : 1 sec.
 Energie dissipée à chaque impulsion : $\frac{1}{2} L I_{\text{end}}^2 = 250$ mJ

NOTES

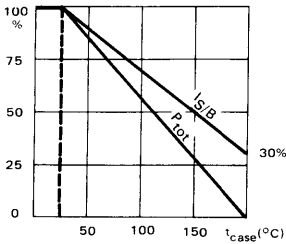


*Preferred device
Dispositif recommandé

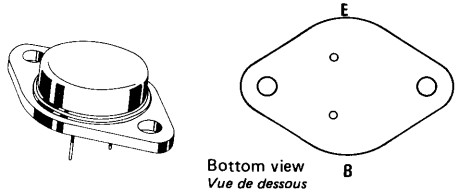
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	90 V
I_C	30 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (20 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ V}$
$t_f (20 \text{ A})$	$\leq 0,3 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	90	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	110	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	120	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	30	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	40	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 70 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 120 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{CE} = 120 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		90		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 12 A$	$h_{21E} *$		15	45	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 20 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,2 A$	$V_{CEsat} *$		0,7	1,2	V
	$I_C = 20 A$ $I_B = 2,5 A$			1,25	1,6	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 20 A$ $I_B = 2,5 A$	$V_{BEsat} *$		2,1	2,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 45 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		1		A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			4		A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_B = 2,5 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,8 1,5	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_f		0,15 0,3	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 20 \text{ A}$ $I_{B1} = 2,5 \text{ A}$ $I_{B2} = -2,5 \text{ A}$	t_s		0,55 1	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,46	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

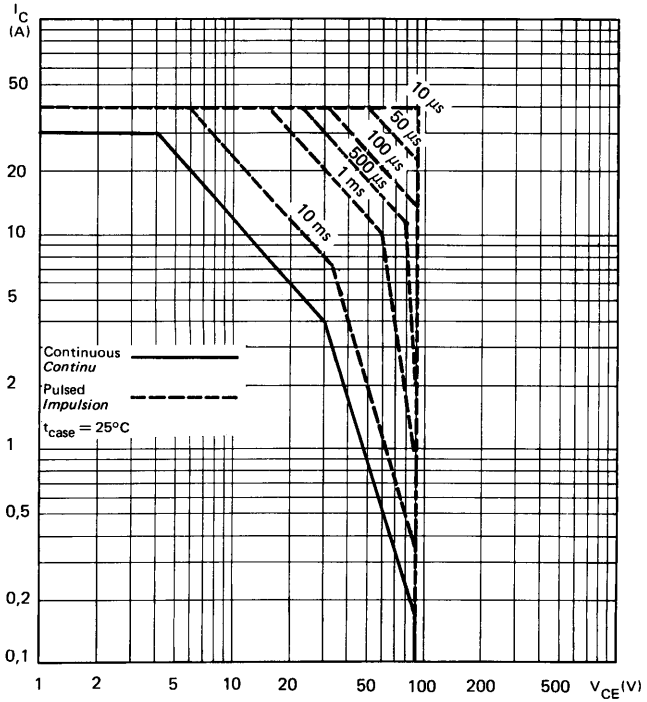
"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

"off" : 1 minute (48 → 0 W)

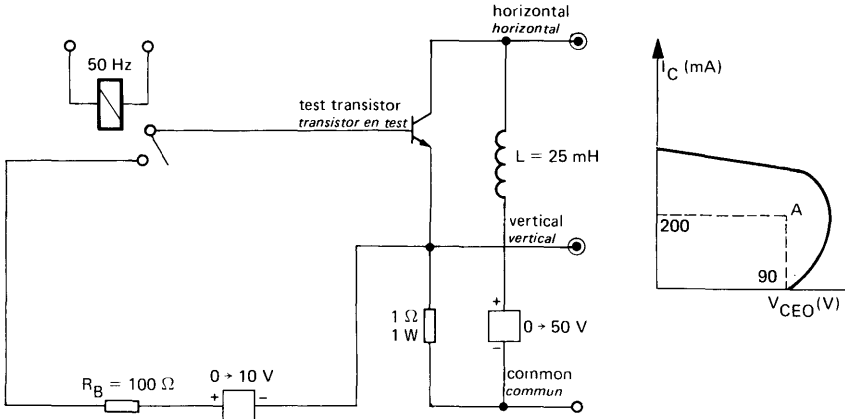
$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



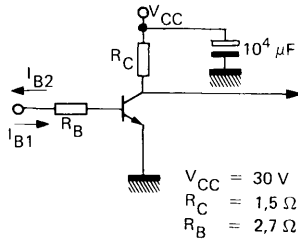
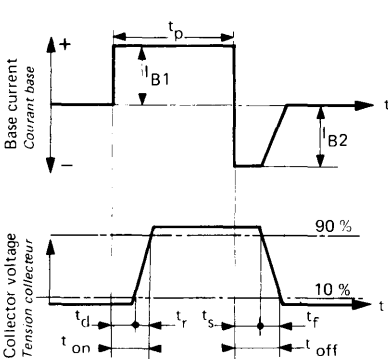
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

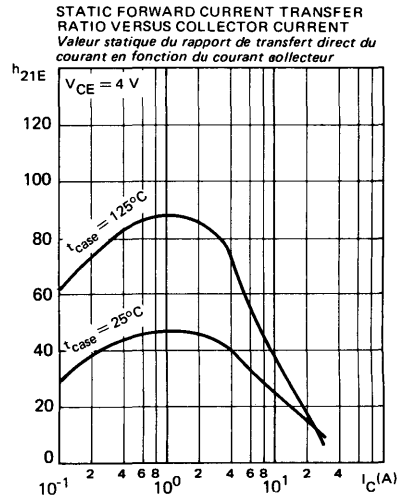
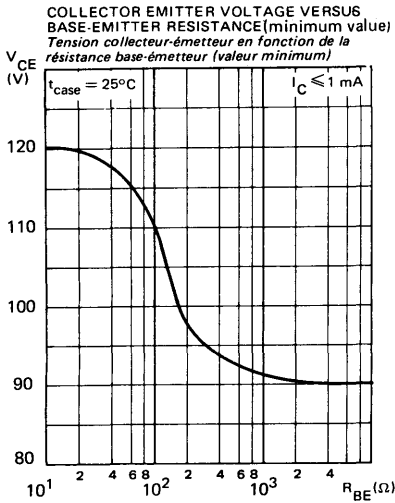
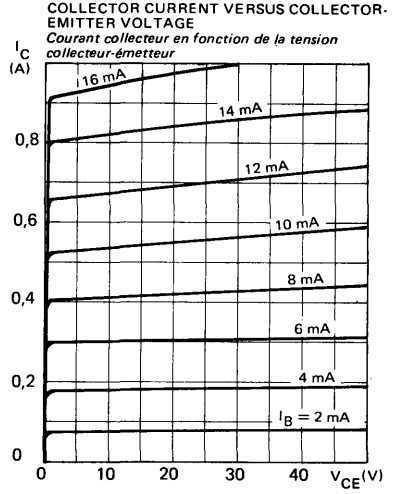
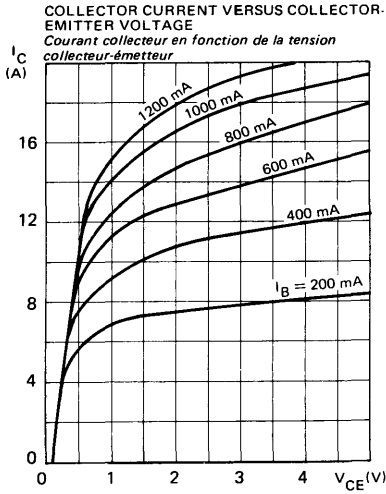
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



- $R_C - R_B$: non inductive resistances
- t_p : Pulse width = 10 μ s
- Forme factor $\leq 1\%$
- Rise and fall time ≤ 50 ns
- $R_C - R_B$: résistances non inductives
- t_p : Largeur d'impulsion = 10 μ s
- Facteur de forme $\leq 1\%$
- Temps de montée et descente ≤ 50 ns

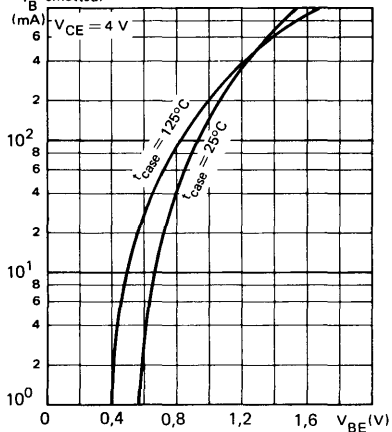
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

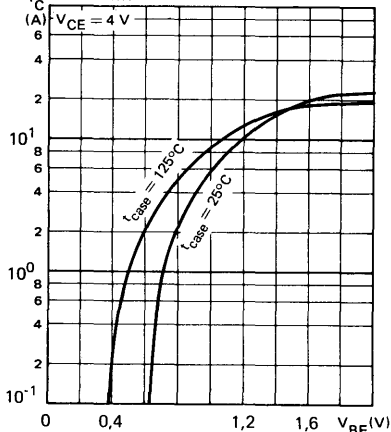


TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

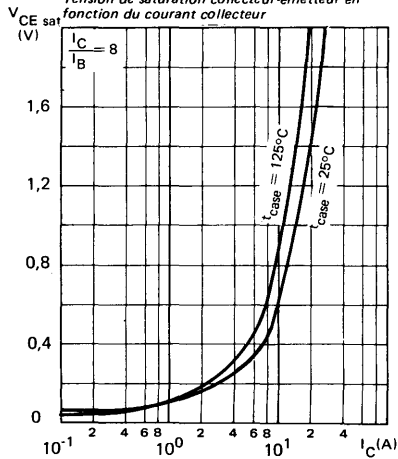
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur



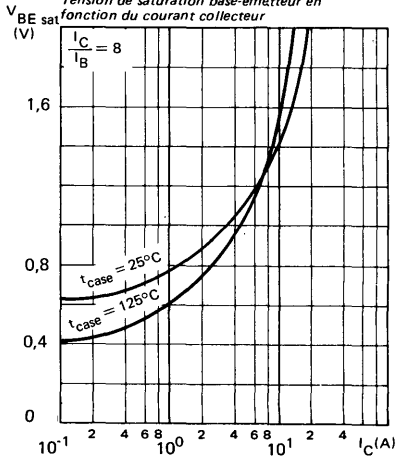
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



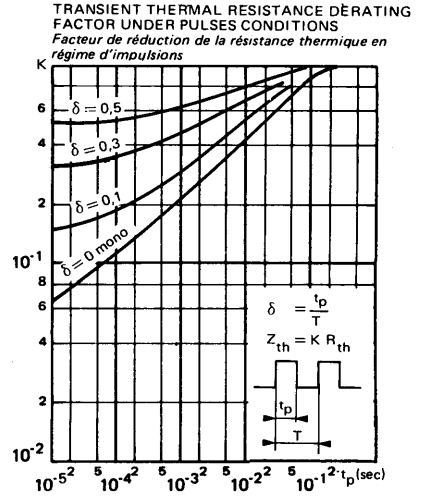
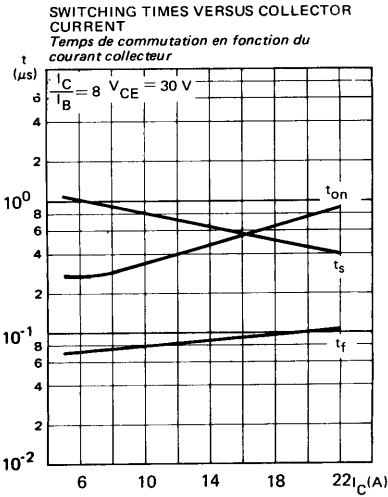
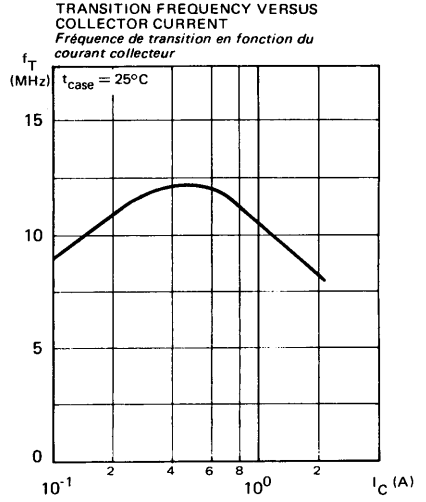
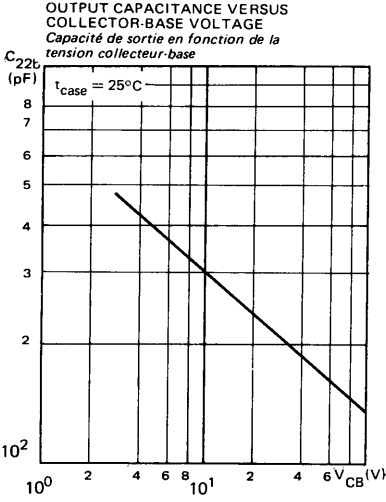
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

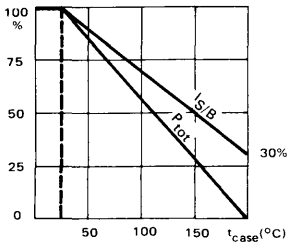


*Preferred device
Dispositif recommandé

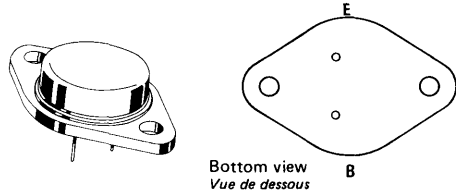
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	125 V
I_C	20 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (15 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ V}$
$t_f (15 \text{ A})$	$\leq 0,4 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	125	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	160	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	20	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	28	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur.</i>	$V_{\text{CE}} = 100\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 160\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{\text{CE}} = 160\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 125^{\circ}\text{C}$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{\text{CEO(sus)}}$		125		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_{\text{E}} = 50\text{ mA}$ $I_{\text{C}} = 0$	$V_{\text{(BR)EBO}}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 10\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$		15	45	
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 15\text{ A}$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 10\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,9	1,2	V
	$I_{\text{C}} = 15\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1,88\text{ A}$			1,2	1,6	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 15\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1,88\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,7	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 50\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{\text{S/B}}$		1		A
	$V_{\text{CE}} = 30\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			4		A

* Pulsed $t_{\text{p}} = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 1,88\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,6	1,2		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 1,88\text{ A}$ $I_{B2} = -1,88\text{ A}$	t_f		0,15	0,4		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 1,88\text{ A}$ $I_{B2} = -1,88\text{ A}$	t_s		0,6	1		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		1,46	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

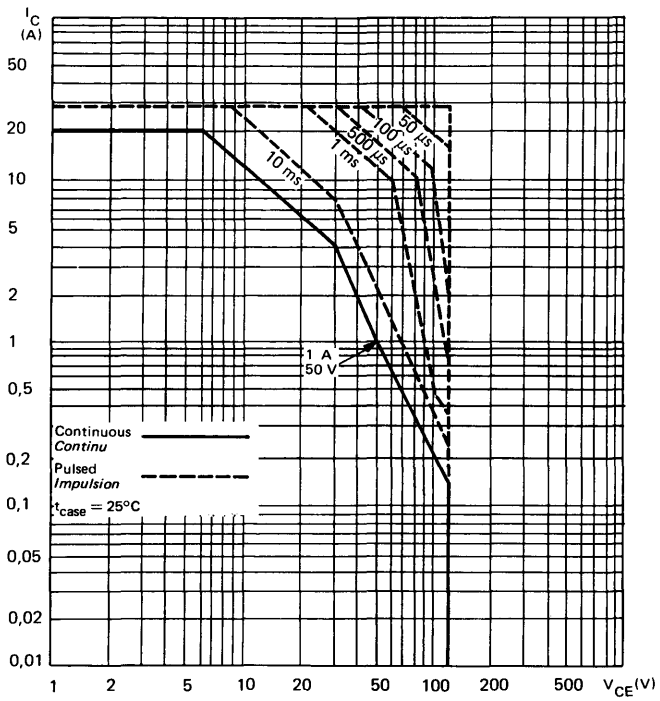
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

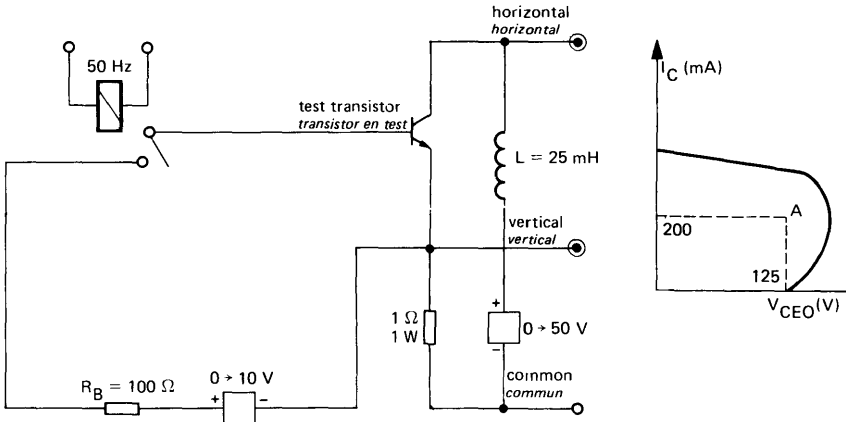
Contrôle cyclique :

10 000 cycles
 "on" : 2 minutes (0 → 48 W)
 "off" : 1 minute (48 → 0 W)
 $t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



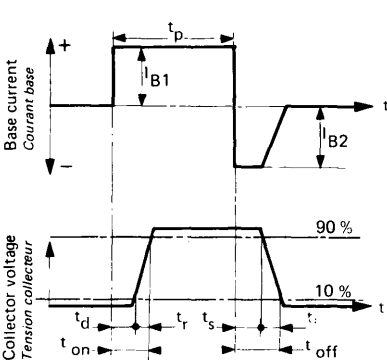
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



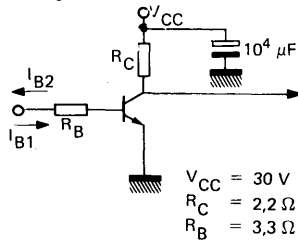
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



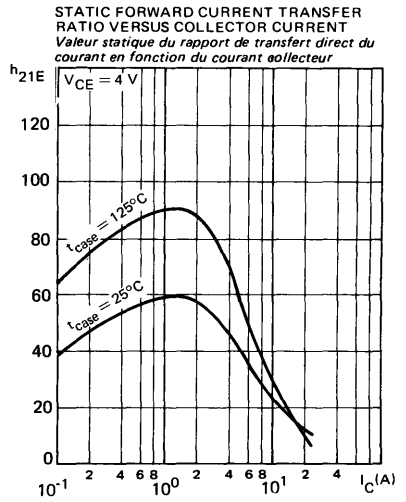
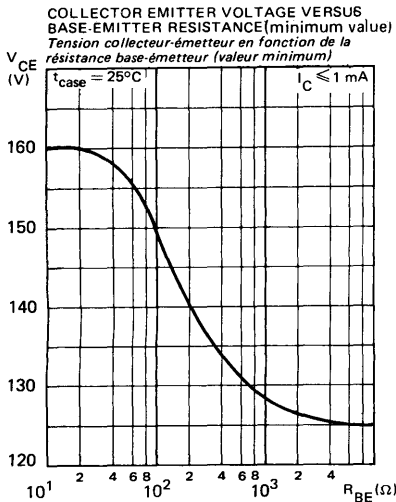
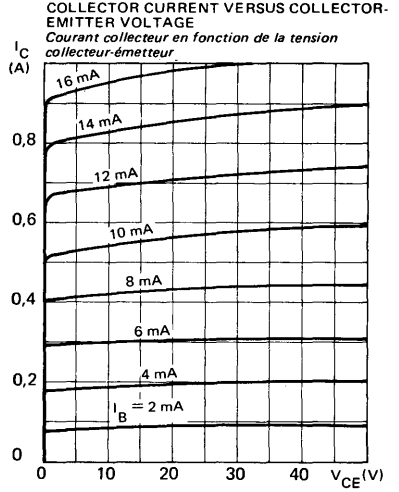
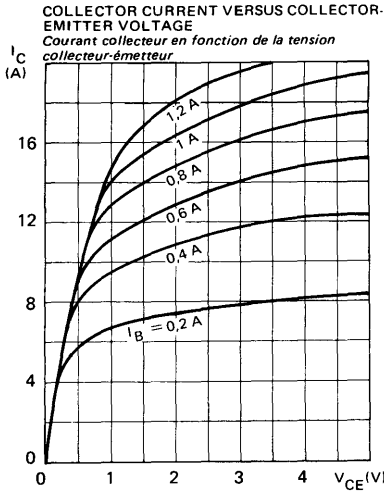
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



$V_{CC} = 30 V$
 $R_C = 2,2 \Omega$
 $R_B = 3,3 \Omega$

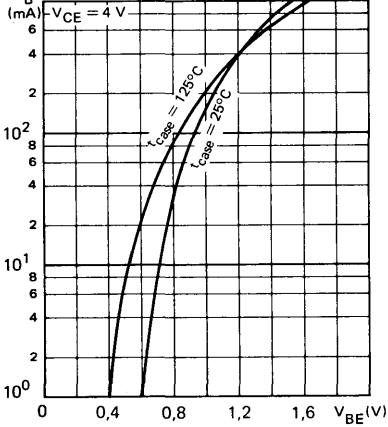
- $R_C - R_B$: non inductive resistances
- t_p : Pulse width = $10 \mu s$
- Forme factor $\leq 1 \%$
- Rise and fall time $\leq 50 ns$
- $R_C - R_B$: résistances non inductives
- t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
- Facteur de forme $\leq 1 \%$
- Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

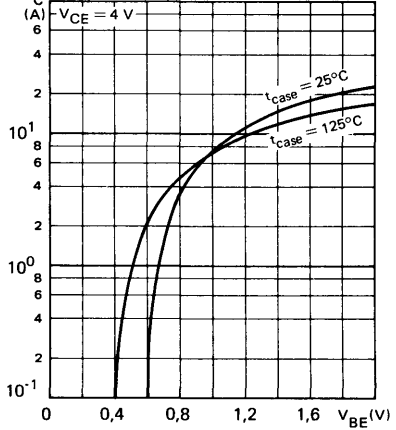


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

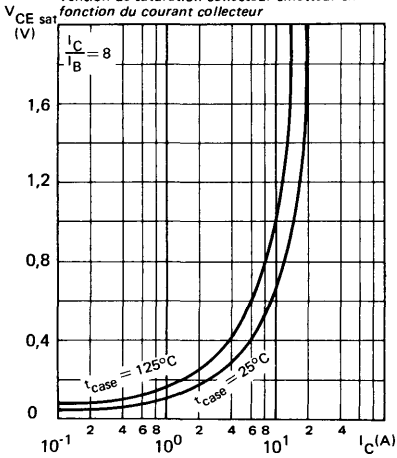
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



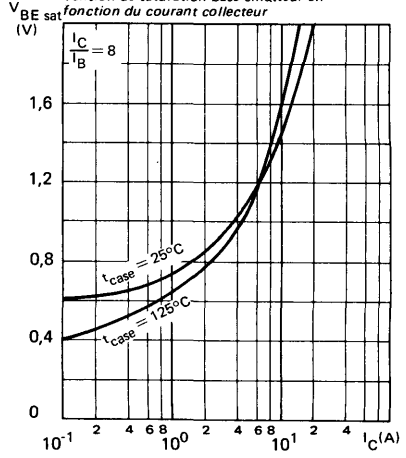
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



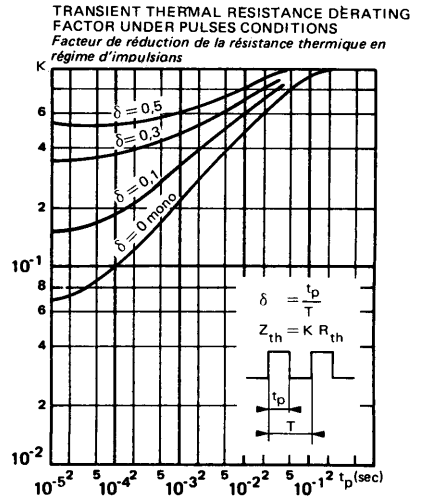
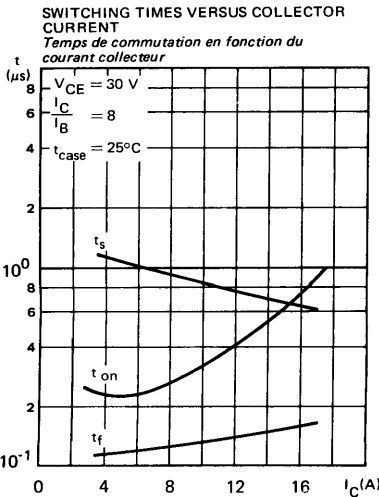
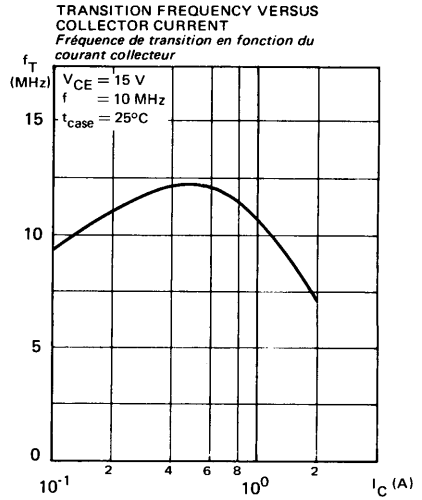
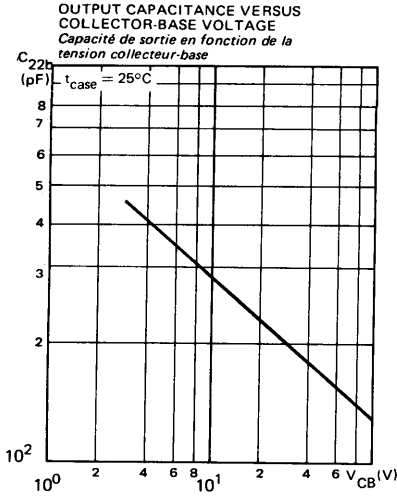
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



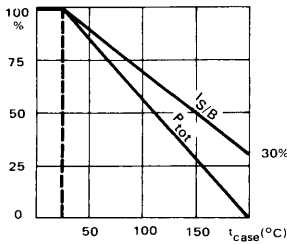
*Preferred device
 Dispositif recommandé

- High speed, high current, high power transistor
Transistor de puissance rapide, fort courant
- Thermal fatigue inspection
Contrôlé en fatigue thermique
- Switching and amplifier transistor
Transistor d'amplification et de commutation

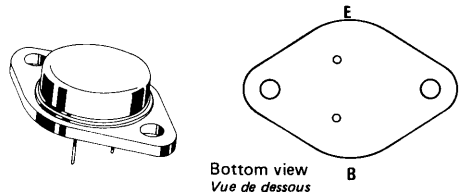
V_{CE0}	200 V
I_C	15 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	1,46 °C/W max
$V_{CE\ sat}$ (8 A)	≤ 1,6 V
t_f (8 A)	≤ 0,8 μs

Dissipation and I_S/B derating

Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
 Boîtier – Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
 Masse

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	240	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 ms$	I_{CM}	20	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^{\circ}C$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	°C
	max		+200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{CE} = 250 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$	200			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 5 A$	$h_{21E} *$	15	45		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 5 A$ $I_B = 0,5 A$	$V_{CEsat} *$	0,38	1,2		V
	$I_C = 8 A$ $I_B = 1 A$		0,65	1,6		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 1 A$	$V_{BEsat} *$	1,3	2		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 135 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$		4			A

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,5 1	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$	t_f		0,25 0,8	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 1\text{ A}$ $I_{B2} = -1\text{ A}$	t_s		1 1,7	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$		1,46	$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

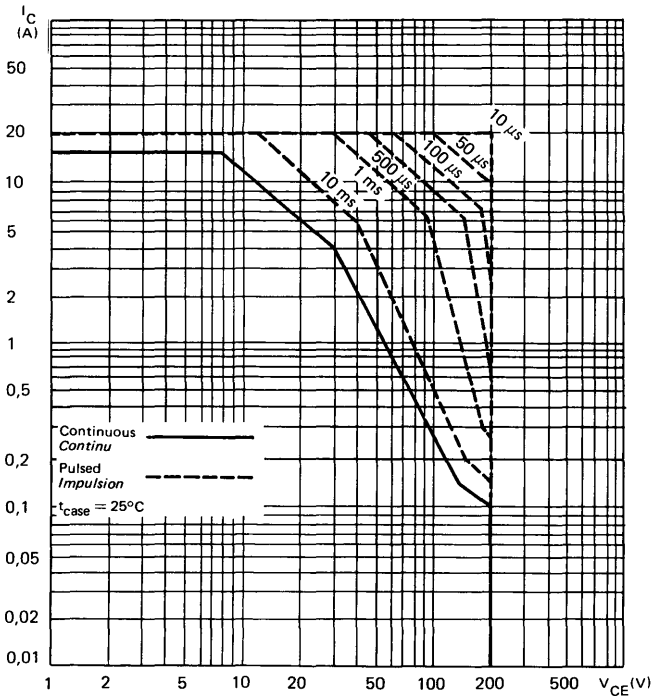
"on" : 2 minutes (0 \rightarrow 48 W)

"off" : 1 minute (48 \rightarrow 0 W)

$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

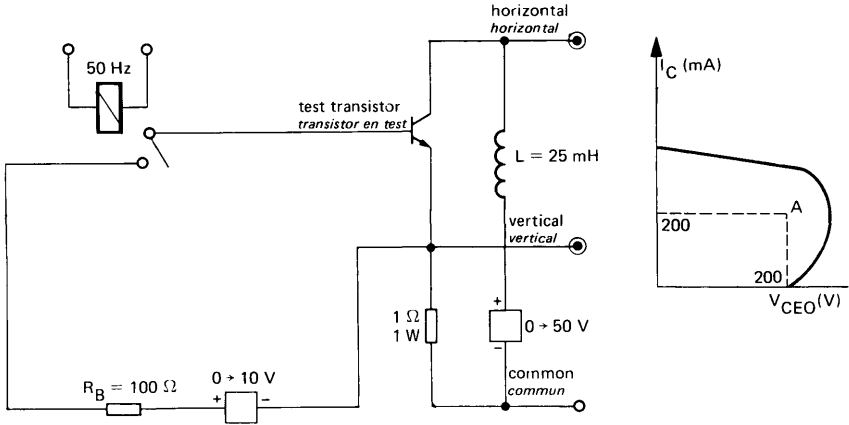
$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



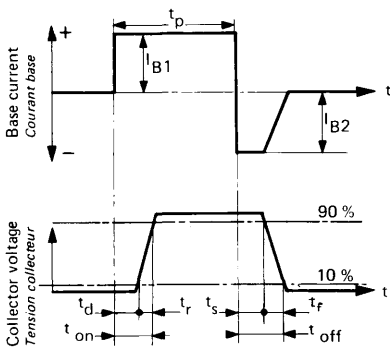
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST

$V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)

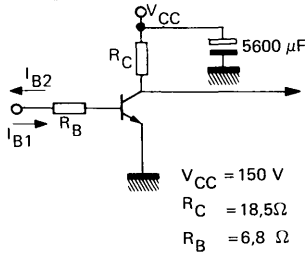


Note :
The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

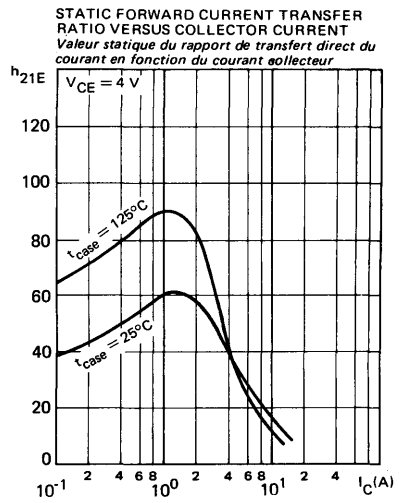
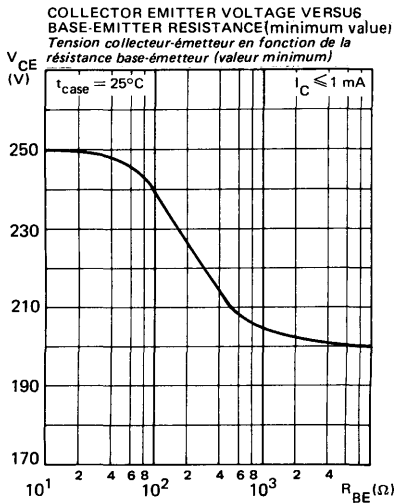
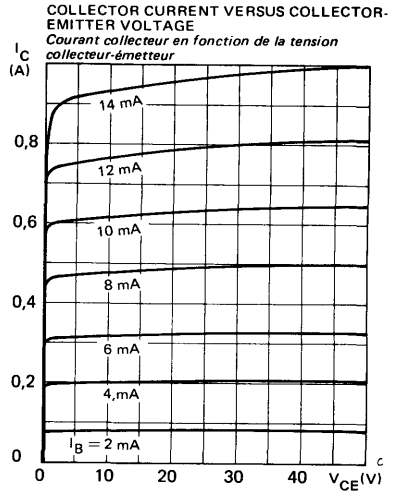
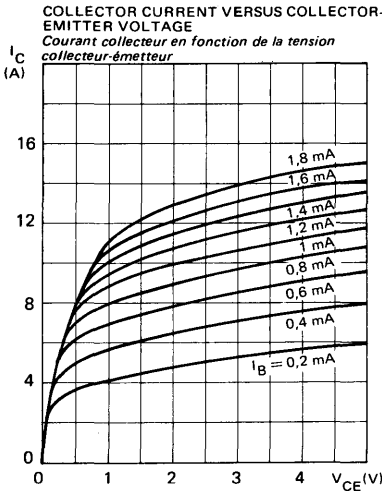


$V_{CC} = 150 V$
 $R_C = 18,5 \Omega$
 $R_B = 6,8 \Omega$

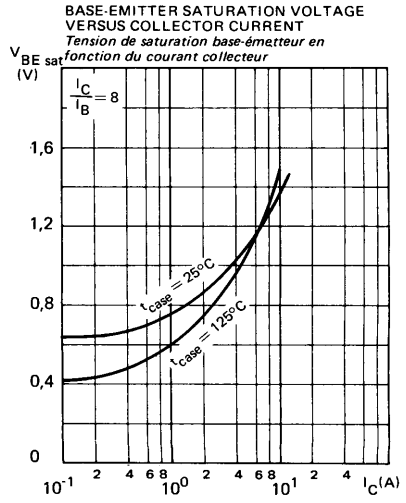
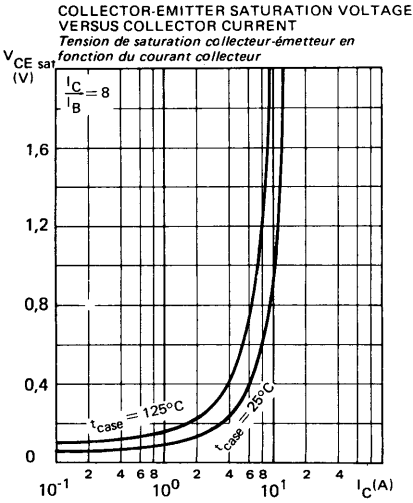
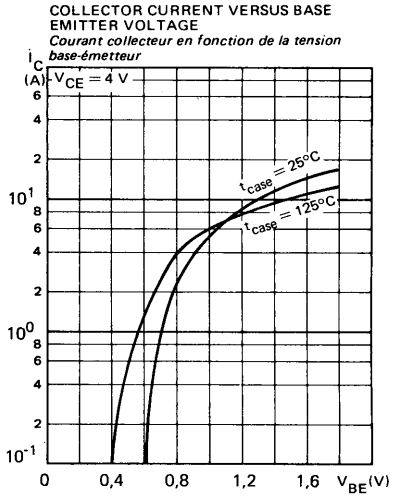
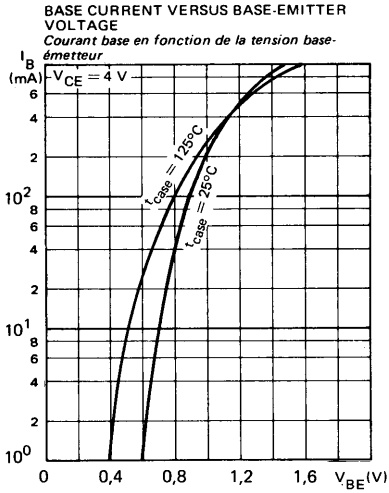
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu s$
Forme factor $\leq 1 \%$
Rise and fall time $\leq 50 ns$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu s$
Facteur de forme $\leq 1 \%$
Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

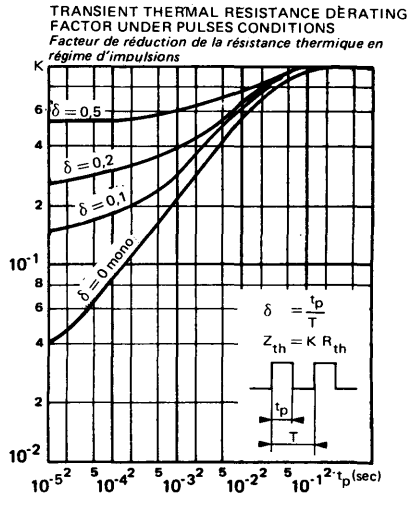
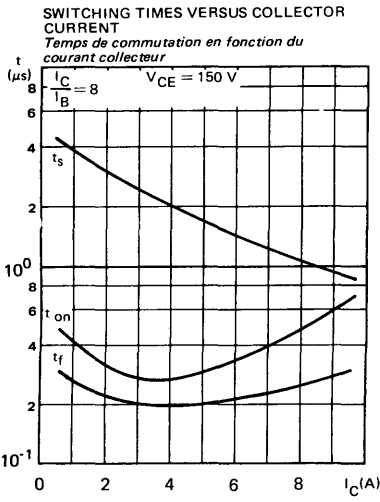
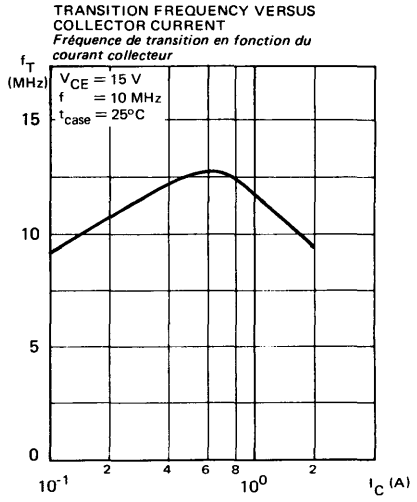
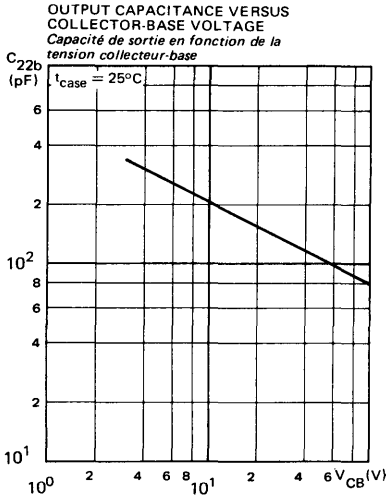
TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

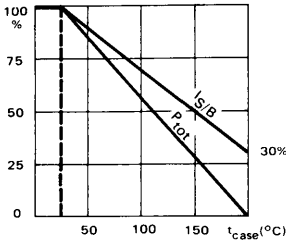


*Preferred device
Dispositif recommandé

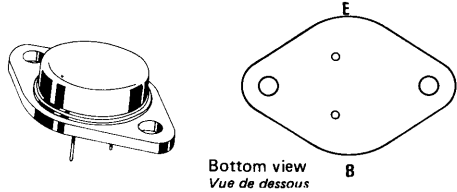
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	160 V
I_C	18 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}}$ (12 A)	$\leq 1,6 \text{ V}$
t_f (12 A)	$\leq 0,8 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CB0}	220	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CE0}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	220	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	18	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 130 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 220 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{CE} = 220 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO} (sus)$	160			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 8 A$	h_{21E}^*	15	45		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 12 A$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 0,8 A$	V_{CEsat}^*	0,5	1,2		V
	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,5 A$		0,75	1,6		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 12 A$ $I_B = 1,5 A$	V_{BEsat}^*	1,5	2		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 100 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	0,27			A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$		4			A

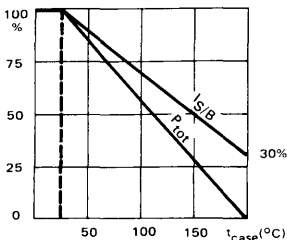
* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

*Preferred device
Dispositif recommandé

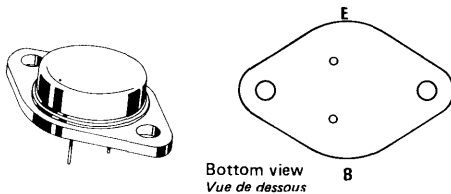
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	160 V
I_C	18 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ } ^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}}$ (12 A)	$\leq 1,6 \text{ V}$
t_f (12 A)	$\leq 0,8 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Bottom view
Vue de dessous

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	220	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	220	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	18	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	25	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $t_{\text{case}} = 25^{\circ}\text{C}$

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 130\text{ V}$ $I_{\text{B}} = 0$	I_{CEO}			1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{\text{CE}} = 220\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			1		mA
	$V_{\text{CE}} = 220\text{ V}$ $V_{\text{BE}} = -1,5\text{ V}$ $t_{\text{case}} = 125^{\circ}\text{C}$				5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{\text{EB}} = 5\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0$	I_{EBO}			1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 200\text{ mA}$ $I_{\text{B}} = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{\text{CEO (sus)}}$			160		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_{\text{E}} = 50\text{ mA}$ $I_{\text{C}} = 0$	$V_{\text{(BR)EBO}}$			7		V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 8\text{ A}$	$h_{21\text{E}}^*$			15	45	
	$V_{\text{CE}} = 4\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 12\text{ A}$				8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 8\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 0,8\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,5	1,2	V
	$I_{\text{C}} = 12\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1,5\text{ A}$				0,75	1,6	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_{\text{C}} = 12\text{ A}$ $I_{\text{B}} = 1,5\text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,5	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{\text{CE}} = 100\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{\text{S/B}}$			0,27		A
	$V_{\text{CE}} = 30\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$				4		A

 * Pulsed $t_{\text{p}} = 300\ \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min. Typ. Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8	MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_B = 1,5\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,9 1,3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1,5\text{ A}$	t_f		0,4 0,8	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 12\text{ A}$ $I_{B1} = 1,5\text{ A}$ $I_{B2} = -1,5\text{ A}$	t_s		0,7 1,5	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,46	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

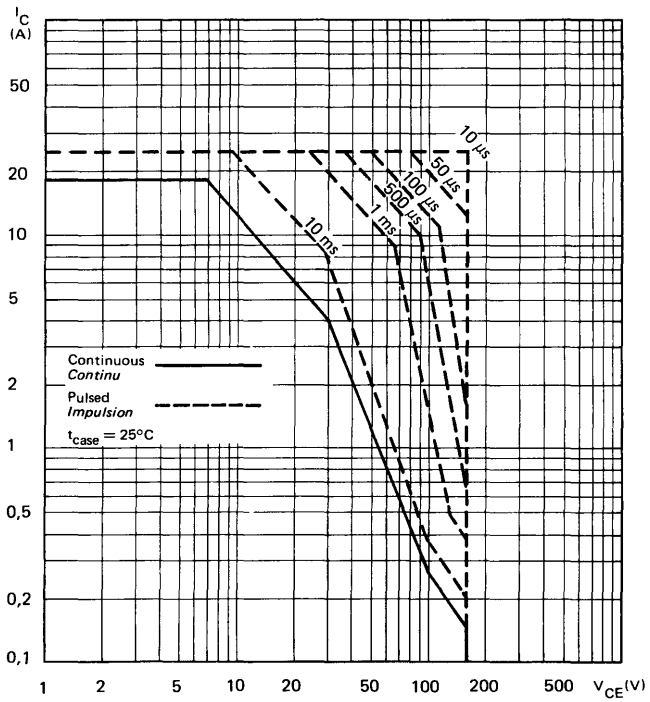
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

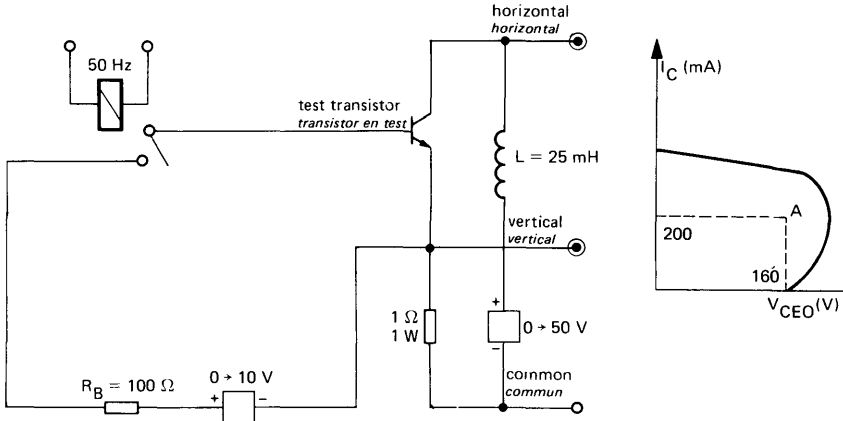
10 000 cycles
 "on" : 2 minutes (0 → 48 W)
 "off" : 1 minute (48 → 0 W)
 $t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$
 $\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



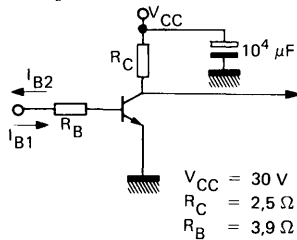
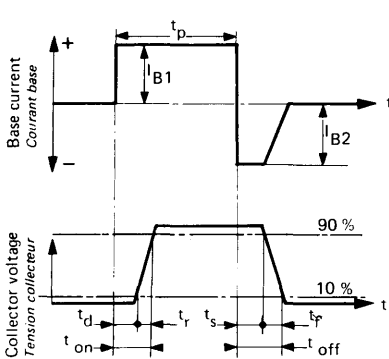
TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST

$V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



Note :
The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

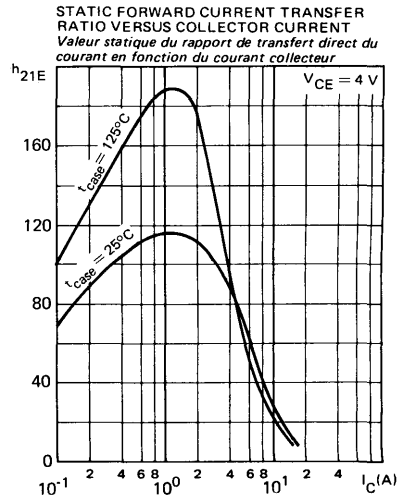
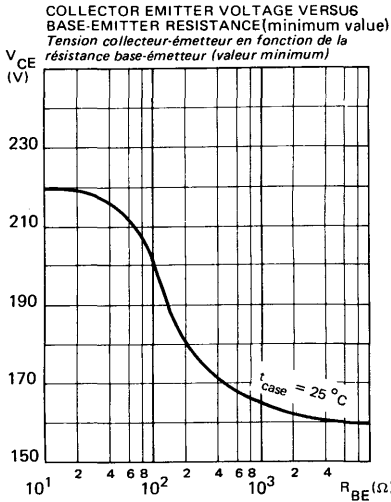
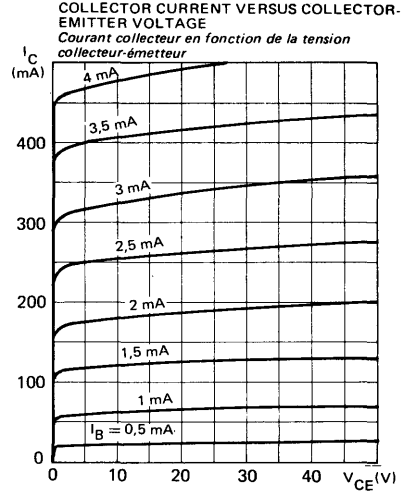
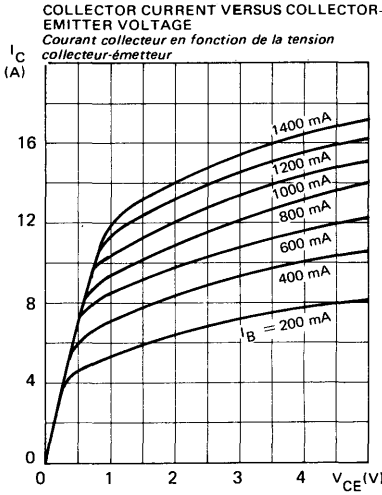
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)



- $R_C - R_B$: non inductive resistances
- t_p : Pulse width = 10 μs
- Forme factor $\leq 1\%$
- Rise and fall time $\leq 50 ns$
- $R_C - R_B$: résistances non inductives
- t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
- Facteur de forme $\leq 1\%$
- Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

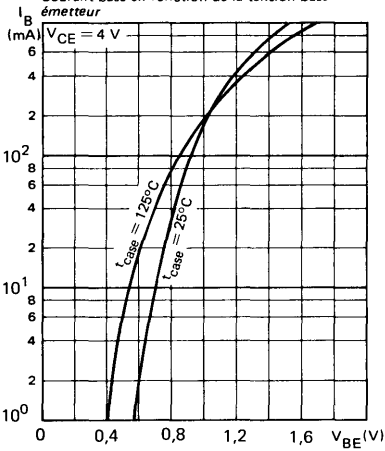
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

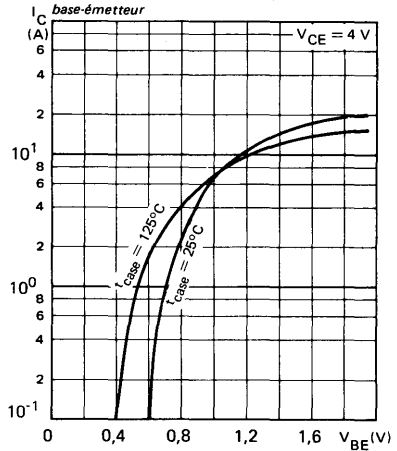


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

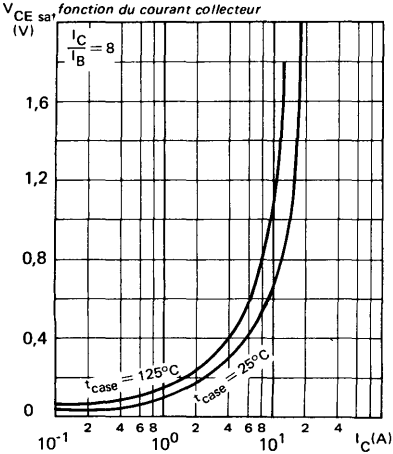
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



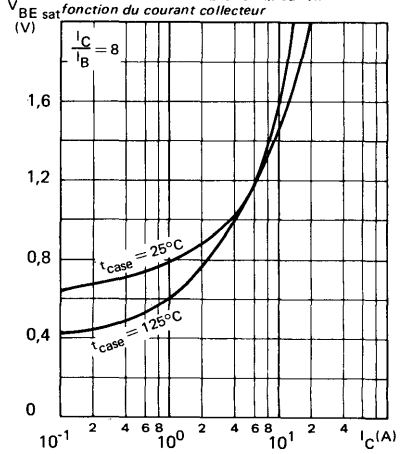
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



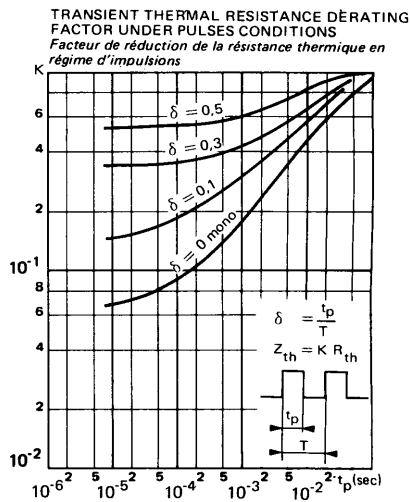
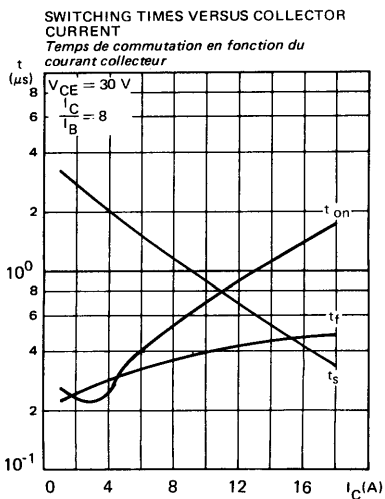
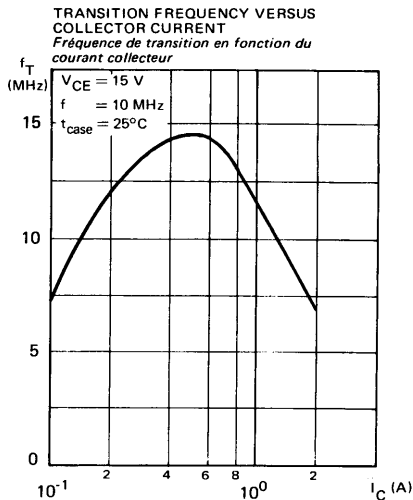
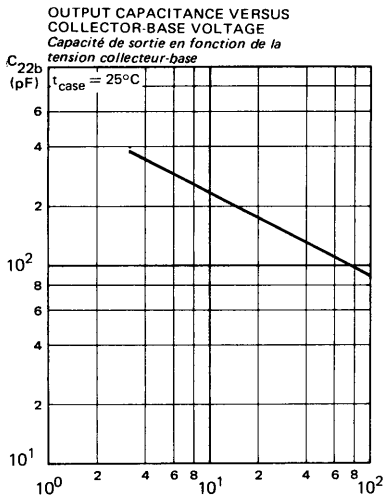
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

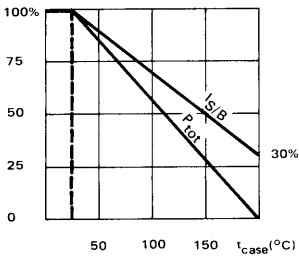


***Preferred device**
Dispositif recommandé

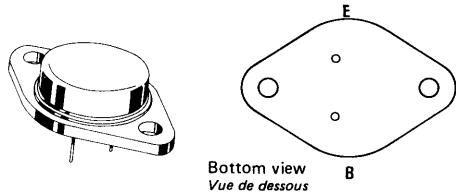
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CEO}	250 V
I_C	12 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (6 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ V}$
$t_f (6 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$t_{case} = 25^\circ\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	300	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	290	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	300	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	12	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	15	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2,4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 200\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$	I_{CEX}			1	mA
	$V_{CE} = 300\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $t_{case} = 125^{\circ}C$				5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200\text{ mA}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO(sus)}$		250		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 4\text{ A}$	h_{21E}^*		15	45	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 6\text{ A}$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 4\text{ A}$ $I_B = 0,4\text{ A}$	V_{CEsat}^*		0,33	1,2	V
	$I_C = 6\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$			0,5	1,6	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 6\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$	V_{BEsat}^*		1,2	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 135\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 30\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$			4		A

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,45	1		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $I_{B2} = -0,75\text{ A}$	t_f		0,7	1,2		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 6\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $I_{B2} = -0,75\text{ A}$	t_s		1,35	2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>	$R_{th(j-c)}$			1,46		$^{\circ}\text{C/W}$
--	---------------	--	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

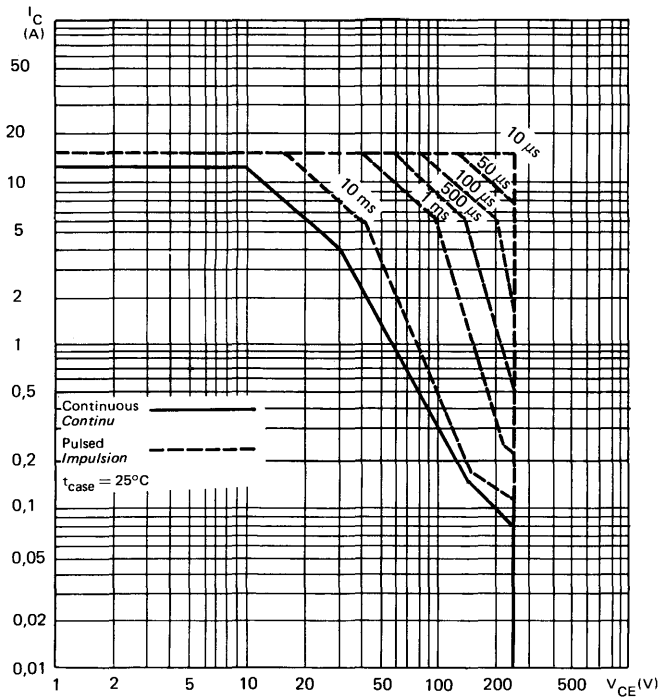
"on" : 2 minutes (0 + 48 W)

"off" : 1 minute (48 + 0 W)

$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

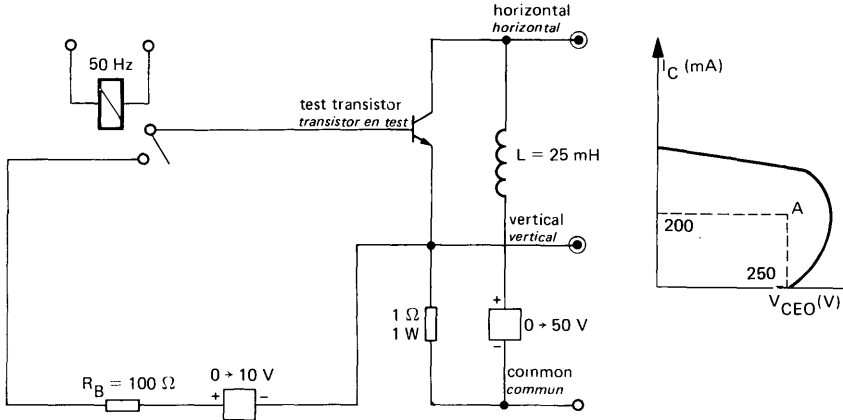
SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



TEST CIRCUIT

MONTAGE DE TEST

$V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



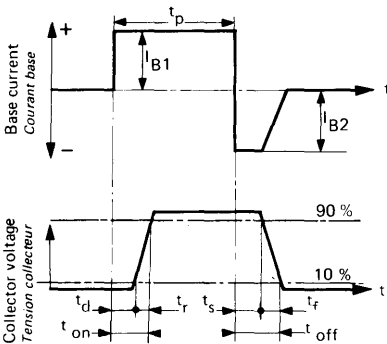
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

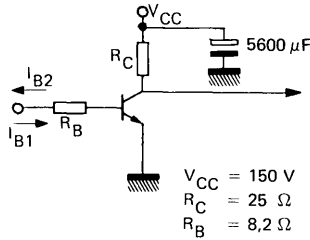
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)

CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

(fig. 2)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

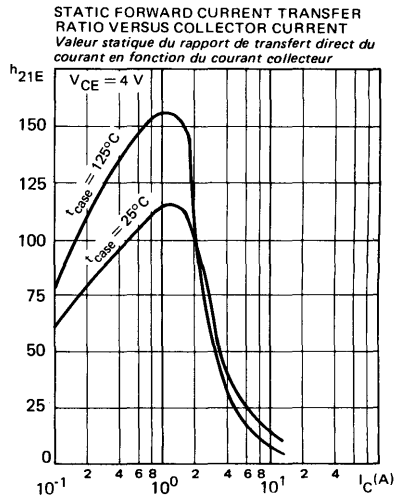
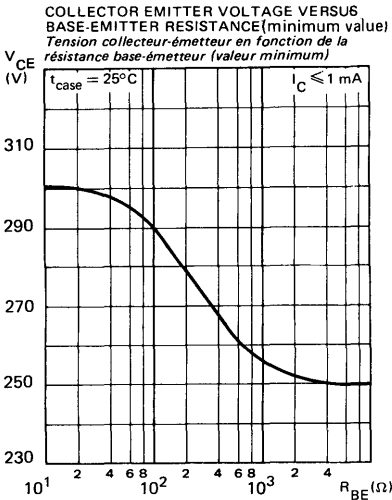
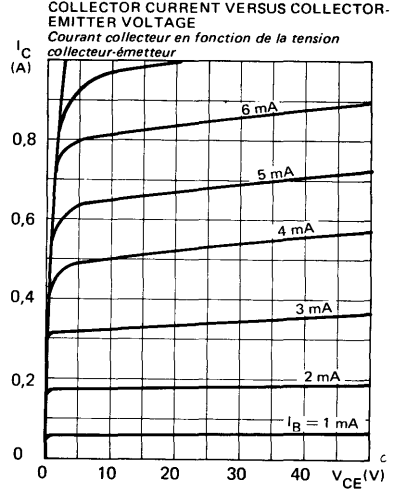
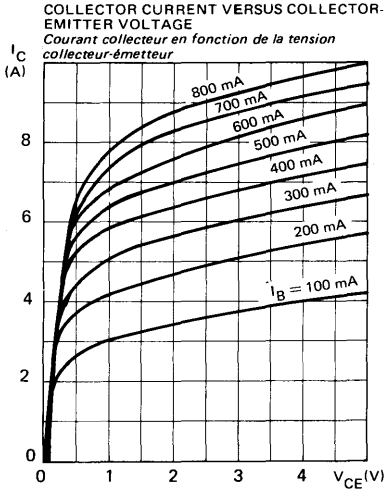


$V_{CC} = 150 \text{ V}$
 $R_C = 25 \Omega$
 $R_B = 8,2 \Omega$

$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$

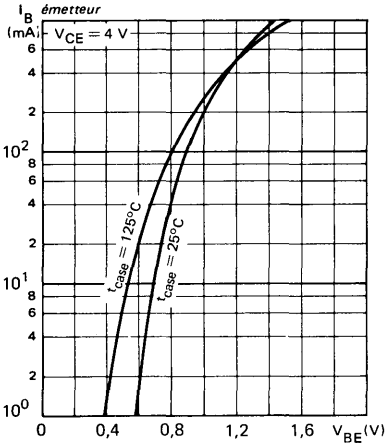
$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

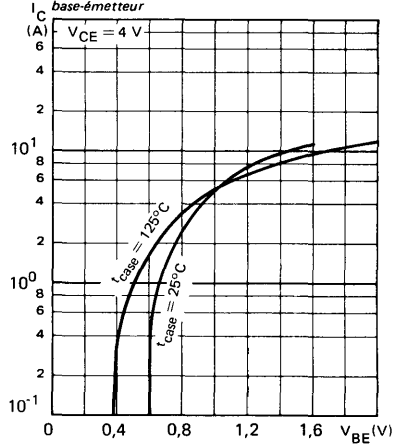


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

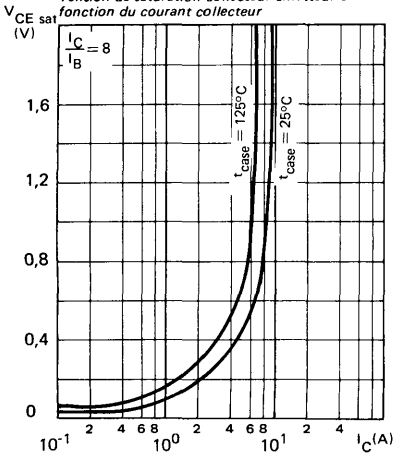
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



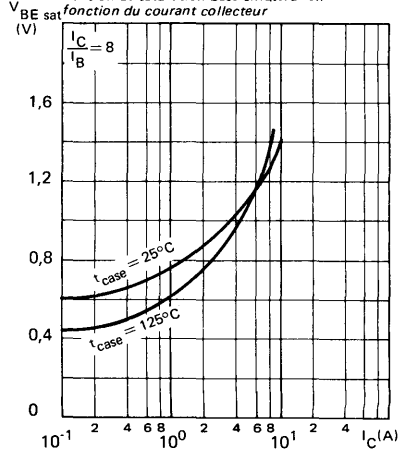
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



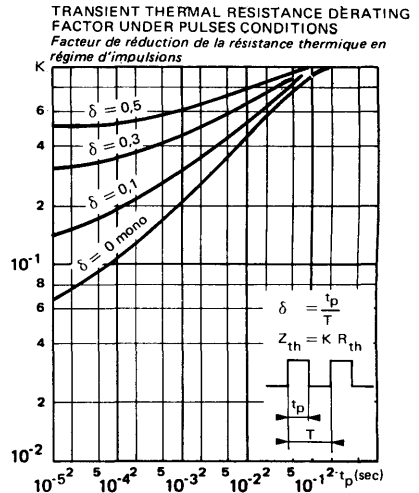
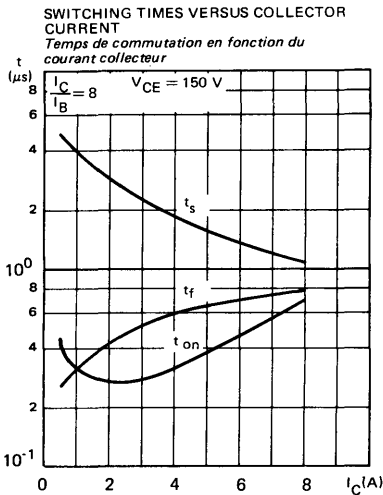
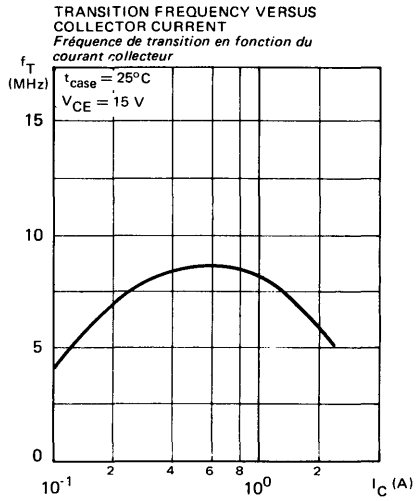
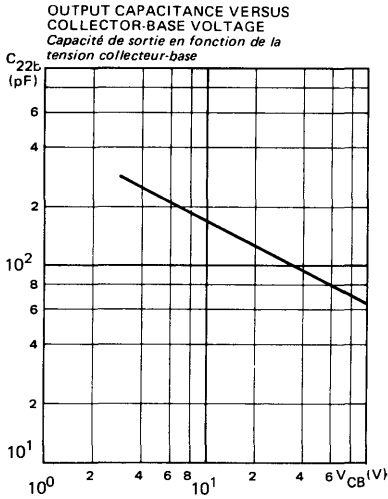
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

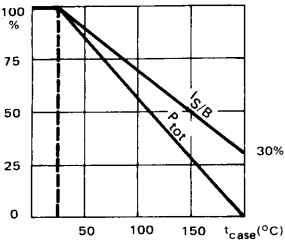


***Preferred device**
Dispositif recommandé

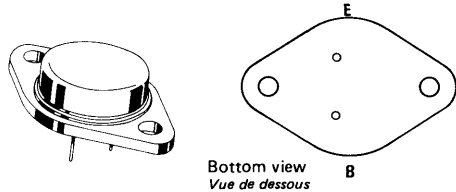
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	325 V
I_C	10 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (5 \text{ A})$	$\leq 1,6 \text{ V}$
$t_f (5 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Bottom view
Vue de dessous
 Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	325	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	360	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	10	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	12	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	2	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 260 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{CE} = 400 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$		325		V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$		7		V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 3 A$	$h_{21E} *$		15	60	
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 5 A$			8		
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 3 A$ $I_B = 0,375 A$	$V_{CEsat} *$		0,3	1	V
	$I_C = 5 A$ $I_B = 1 A$			0,5	1,6	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 5 A$ $I_B = 1 A$	$V_{BEsat} *$		1,2	2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 135 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$		0,15		A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$			4		A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(fig. 2) $I_C = 5 \text{ A}$ $I_B = 1 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,45	1		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 5 \text{ A}$ $I_{B1} = 1 \text{ A}$ $I_{B2} = -1 \text{ A}$	t_f		0,6	1,2		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(fig. 2) $I_C = 5 \text{ A}$ $I_{B1} = 1 \text{ A}$ $I_{B2} = -1 \text{ A}$	t_s		1,5	2,2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,46		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

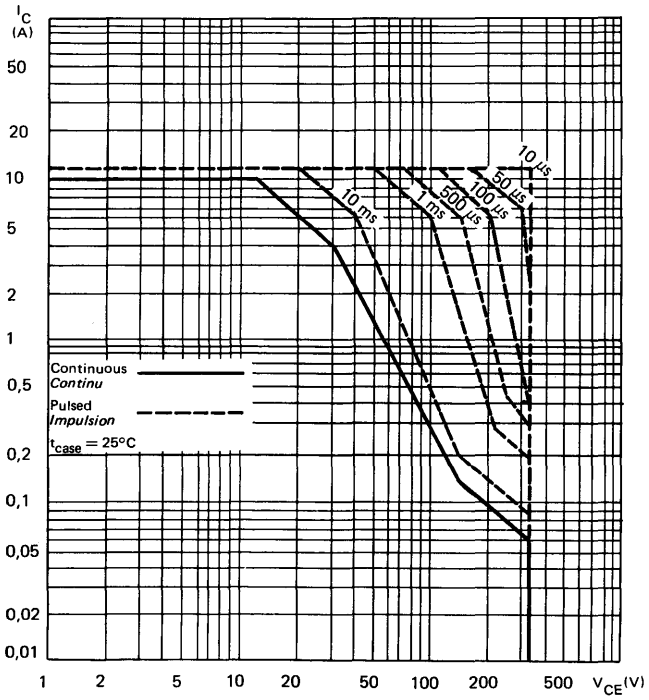
"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

"off" : 1 minute (48 → 0 W)

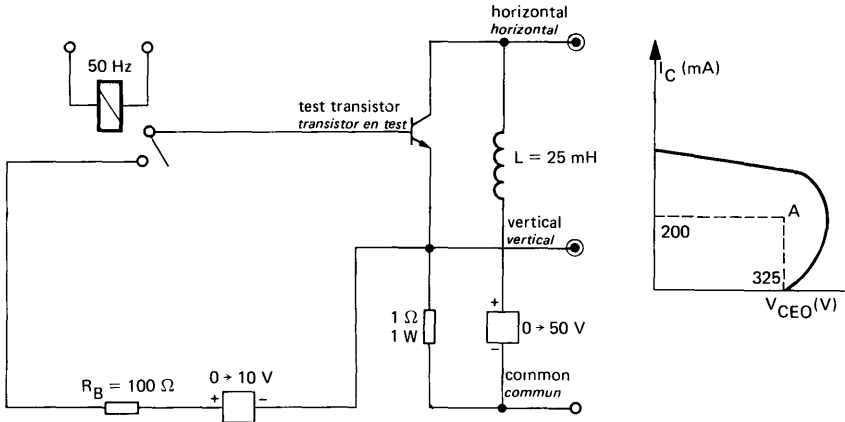
$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

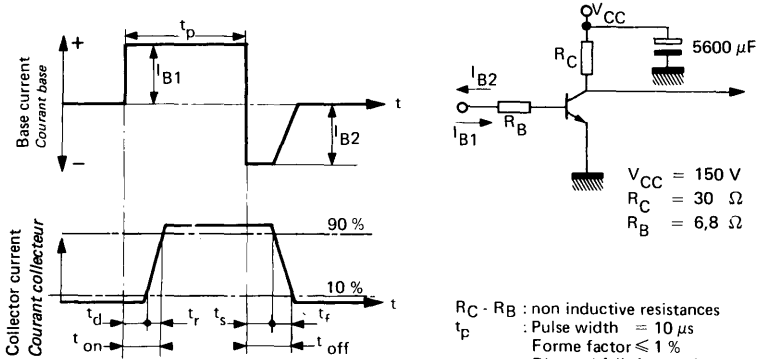


TEST CIRCUIT $V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)
MONTAGE DE TEST



Note :
 The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms) (fig. 2)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

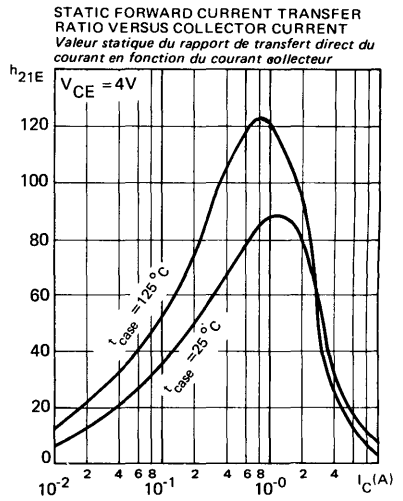
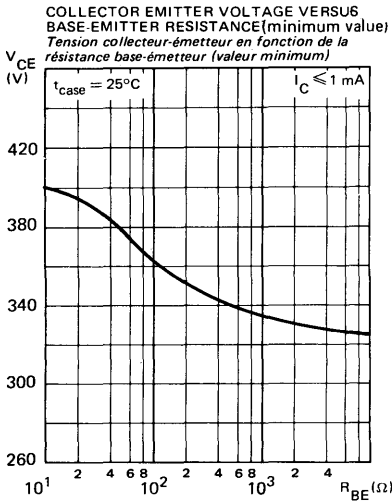
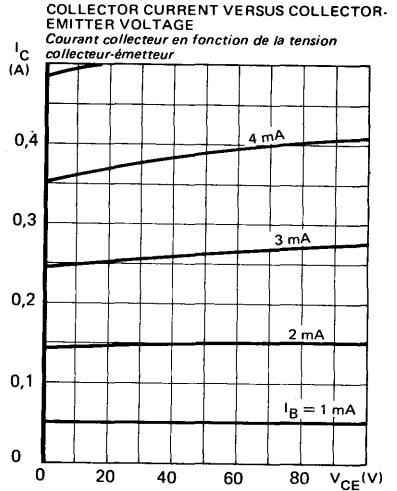
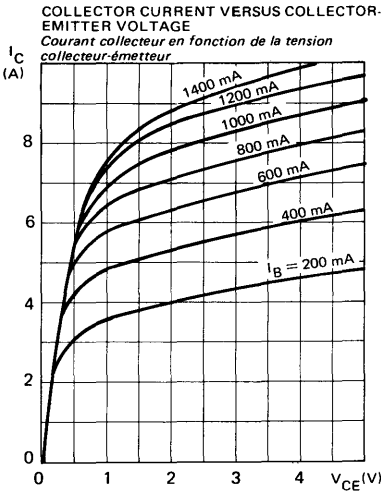


I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

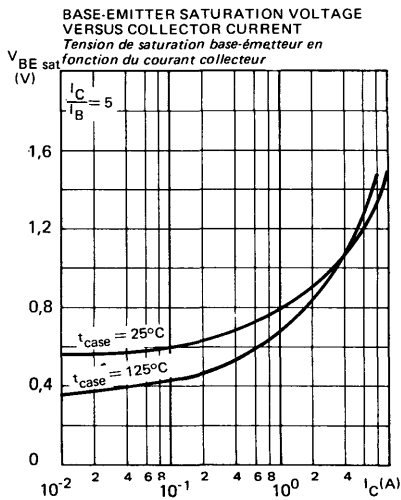
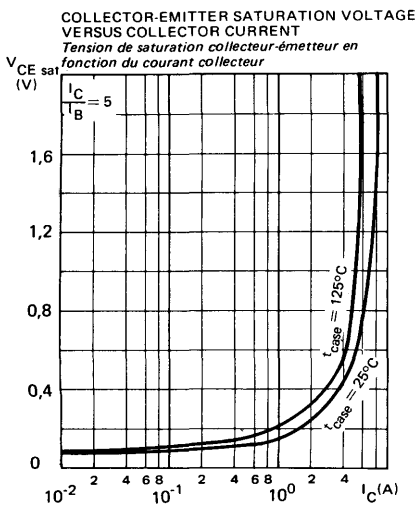
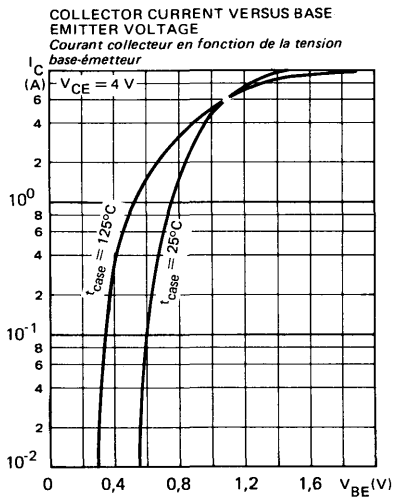
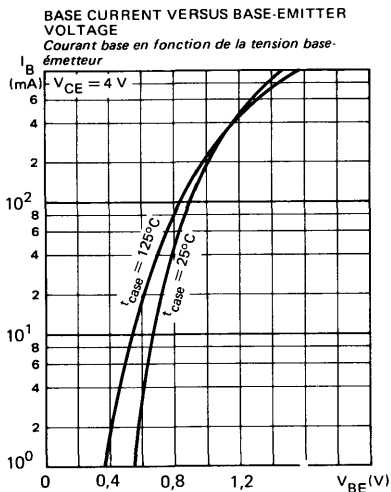
$R_C - R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = 10 μs
 Forme factor $\leq 1\%$
 Rise and fall time $\leq 50 ns$

$R_C - R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = 10 μs
 Facteur de forme $\leq 1\%$
 Temps de montée et descente $\leq 50 ns$

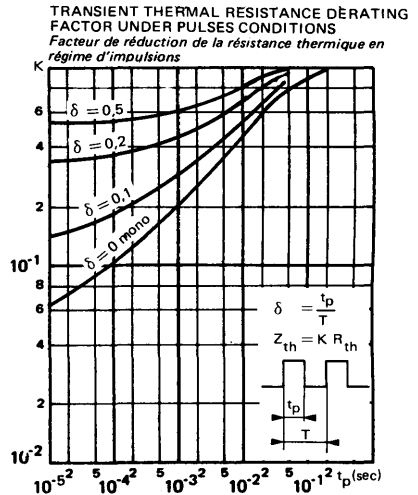
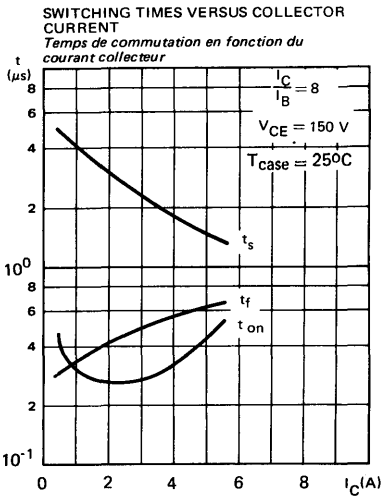
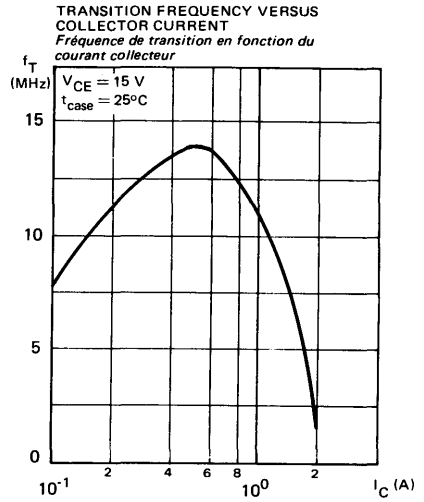
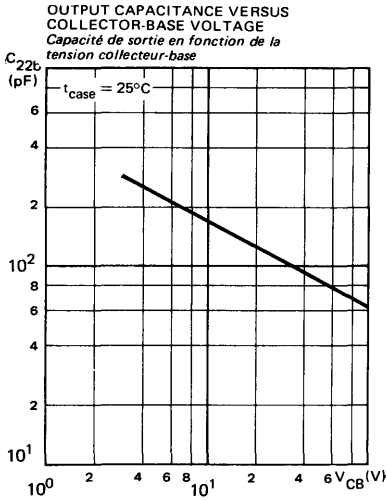
TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

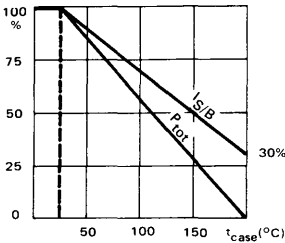


*Preferred device
Dispositif recommandé

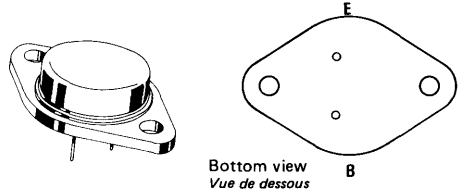
- **High speed, high current, high power transistor**
Transistor de puissance rapide, fort courant
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique
- **Switching and amplifier transistor**
Transistor d'amplification et de commutation

V_{CE0}	400 V
I_C	8 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46 \text{ }^\circ\text{C/W}$
$V_{CE \text{ sat}} (4 \text{ A})$	$\leq 2 \text{ V}$
$t_f (4 \text{ A})$	$\leq 1,2 \text{ } \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 – See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	450	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \text{ } \Omega$	V_{CER}	440	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$	V_{CEX}	450	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	8	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10 \text{ ms}$	I_{CM}	10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 320 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}		1		mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}		1		mA
	$V_{CE} = 450 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$			5		mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}		1		mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$	400			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 2 A$	$h_{21E} *$	15	45		
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 4 A$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,25 A$	$V_{CEsat} *$	0,24	1		V
	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$		0,36	2		V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 4 A$ $I_B = 0,8 A$	$V_{BEsat} *$	1	2		V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 135 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$	0,15			A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$		4			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15 \text{ V}$ $I_C = 1 \text{ A}$ $f = 10 \text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement:</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 0,8 \text{ A}$	$t_d + t_r$		0,4	1		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_{B1} = 0,8 \text{ A}$ $I_{B2} = -0,8 \text{ A}$	t_f		0,65	1,2		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_{B1} = 0,8 \text{ A}$ $I_{B2} = -0,8 \text{ A}$	t_s		1,7	2,5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,46		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION

CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue.

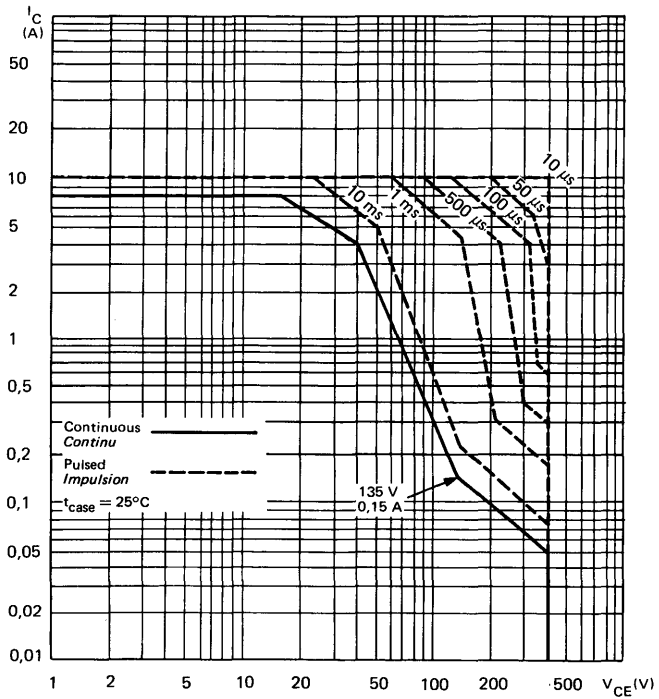
Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

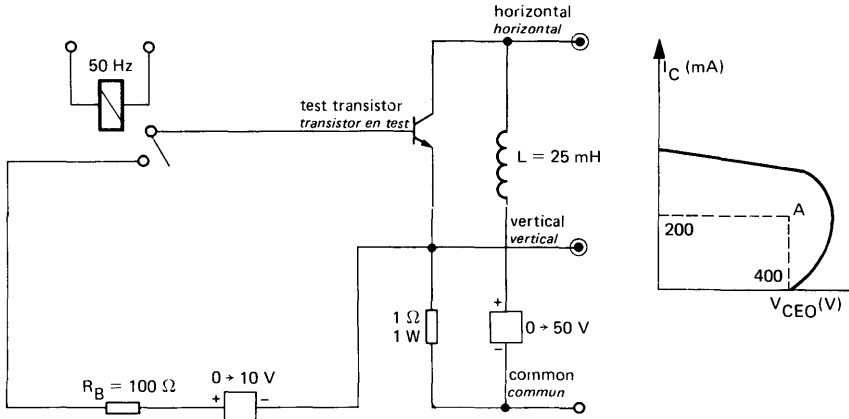
10 000 cycles"on" : 2 minutes (0 \rightarrow 48 W)"off" : 1 minute (48 \rightarrow 0 W) $t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$ $\Delta t_{case} = 85^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité



TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST

$V_{CE0(sus)}$ (fig. 1)



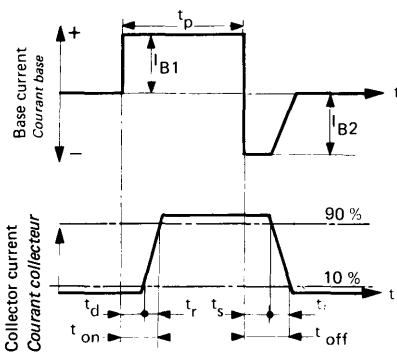
Note :

The sustaining voltage V_{CE0} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
Les tensions V_{CE0} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

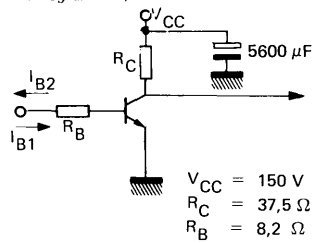
SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)

CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes)

(fig. 2)



I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134



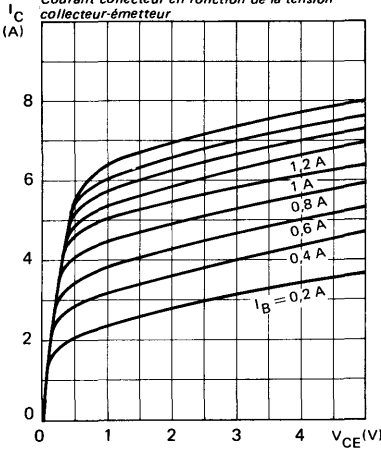
$V_{CC} = 150 \text{ V}$
 $R_C = 37,5 \Omega$
 $R_B = 8,2 \Omega$

$R_C \cdot R_B$: non inductive resistances
 t_p : Pulse width = $10 \mu\text{s}$
Forme factor $\leq 1\%$
Rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$

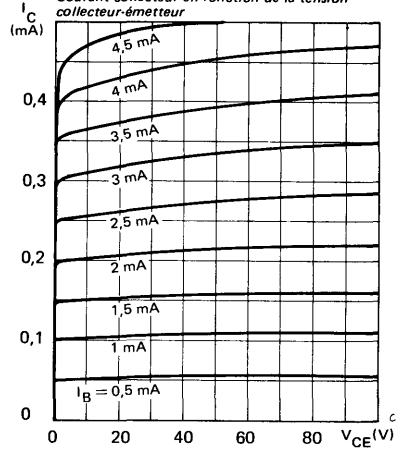
$R_C \cdot R_B$: résistances non inductives
 t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu\text{s}$
Facteur de forme $\leq 1\%$
Temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

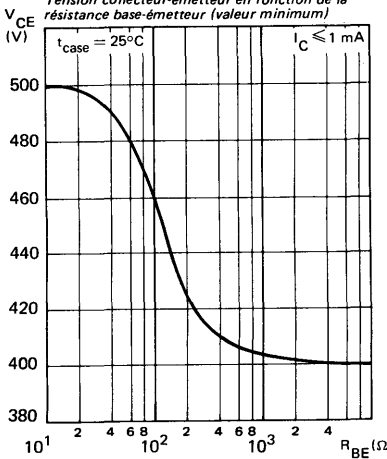
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



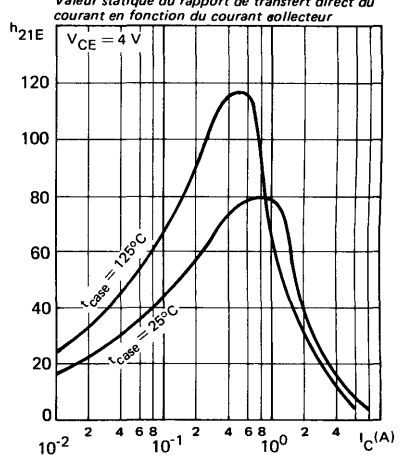
COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur



COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE (minimum value)
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur (valeur minimum)

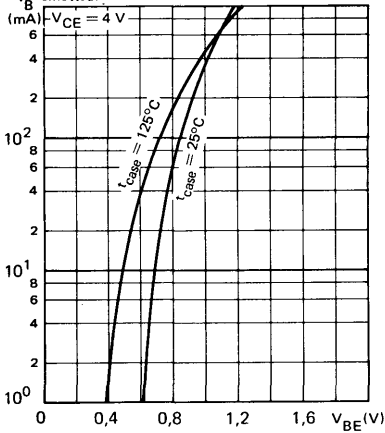


STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

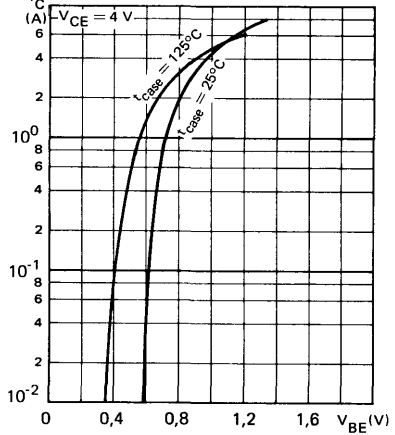


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

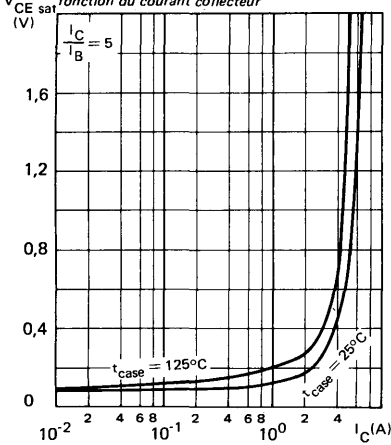
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



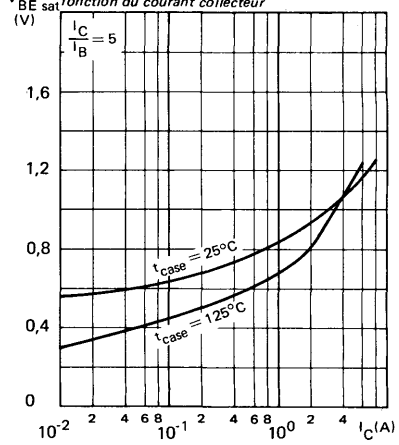
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



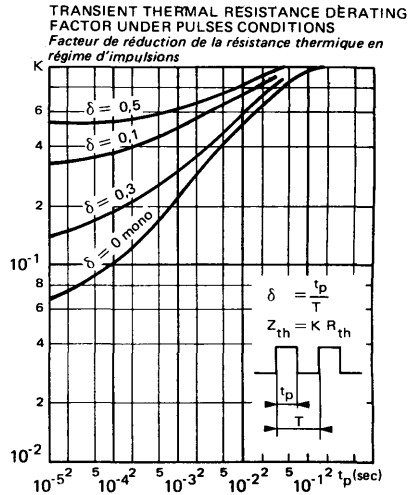
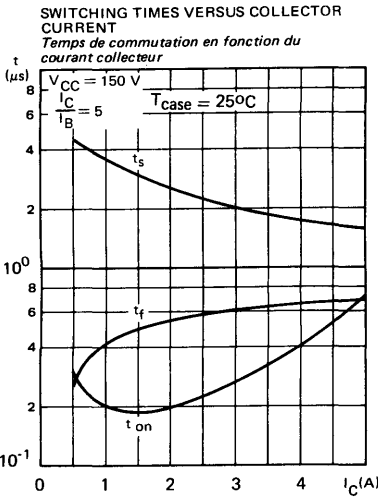
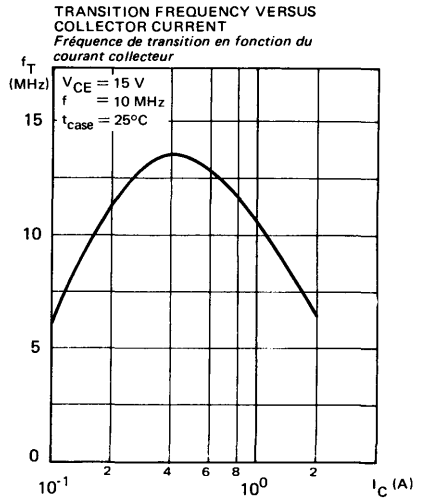
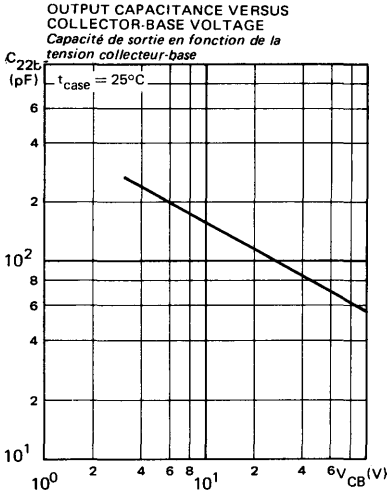
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
 CARACTERISTIQUES TYPIQUES

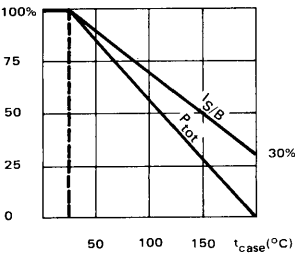


*Preferred device
Dispositif recommandé

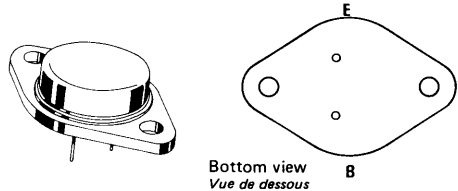
- **High speed, high voltage, switching transistor**
Transistor de commutation, rapide, haute tension
- **Thermal fatigue inspection**
Contrôlé en fatigue thermique

V_{CE0}	500 V
I_C	5 A
P_{tot}	120 W
<hr/>	
$R_{th(j-c)}$	$\leq 1,46^\circ\text{C/W}$
$V_{CE\text{ sat}} (2A)$	$\leq 2\text{ V}$
$t_f (2A)$	$\leq 1,2\ \mu\text{s}$

Dissipation and I_S/B derating
Variation de dissipation et de I_S/B



Case TO-3 — See outline drawing CB-19 on last pages
Boîtier Voir dessin coté CB-19 dernières pages



Weight : 14,4 g.
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100\ \Omega$	V_{CER}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$	V_{CEX}	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	5	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p = 10\text{ ms}$	I_{CM}	7	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$t_{case} = 25^\circ\text{C}$	P_{tot}	120	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	200	$^\circ\text{C}$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	t_{stg}	-65	$^\circ\text{C}$
	max		+200	$^\circ\text{C}$

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$t_{case} = 25^{\circ}C$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400 V$ $I_B = 0$	I_{CEO}				1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$	I_{CEX}				1	mA
	$V_{CE} = 500 V$ $V_{BE} = -1,5 V$ $t_{case} = 125^{\circ}C$					5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5 V$ $I_C = 0$	I_{EBO}				1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (fig. 1)	$I_C = 200 mA$ $I_B = 0$ $L = 25 mH$	$V_{CEO(sus)}$				500	V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50 mA$ $I_C = 0$	$V_{I(BR)EBO}$				7	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 1 A$	$h_{21E} *$				15	45
	$V_{CE} = 4 V$ $I_C = 2 A$					8	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 1 A$ $I_B = 0,125 A$	$V_{CEsat} *$				0,2	1
	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,4 A$					0,5	2
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 2 A$ $I_B = 0,4 A$	$V_{BEsat} *$				1,1	2
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 135 V$ $t = 1 s$	$I_{S/B}$				0,15	A
	$V_{CE} = 30 V$ $t = 1 s$					4	A

* Pulsed $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2 \%$
 Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 (Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			Min.	Typ.	Max.	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{CE} = 15\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T		8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement:</i> (fig. 2)	$I_C = 2\text{ A}$ $I_{B1} = 0,4\text{ A}$ $I_{B2} = -0,4\text{ A}$	$t_d + t_r$		0,4	1		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 2\text{ A}$ $I_{B1} = 0,4\text{ A}$ $I_{B2} = -0,4\text{ A}$	t_f		0,6	1,2		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> (fig. 2)	$I_C = 2\text{ A}$ $I_{B1} = 0,4\text{ A}$ $I_{B2} = -0,4\text{ A}$	t_s		3,5	5		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction-boîtier)</i>		$R_{th(j-c)}$		1,46		$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	------	--	----------------------

THERMAL FATIGUE INSPECTION
CONTROLE EN FATIGUE THERMIQUE

Permanent inspection of soldering quality between silicon chip and header provides maximum insurance against thermal fatigue

Le contrôle permanent de la qualité de la soudure entre la pastille de silicium et l'embase confère au transistor un maximum de garantie contre la fatigue thermique.

Pulsed test :

Contrôle cyclique :

10 000 cycles

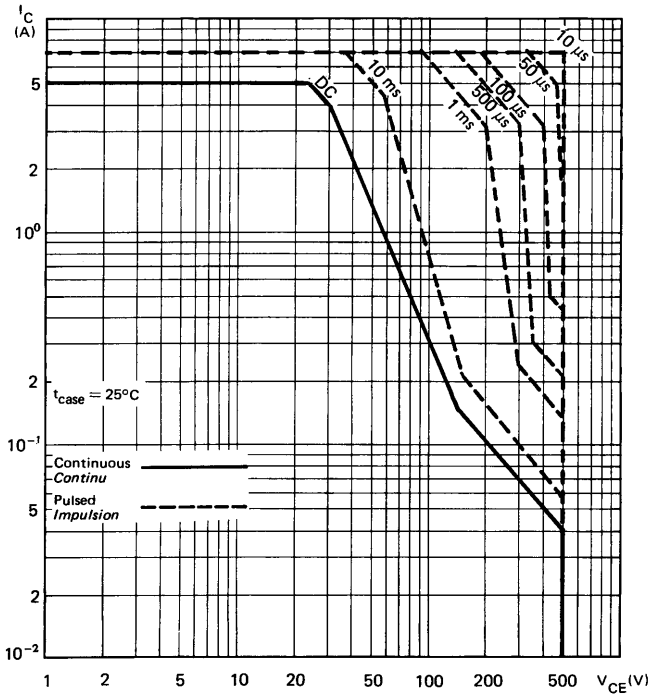
"on" : 2 minutes (0 → 48 W)

"off" : 1 minute (48 → 0 W)

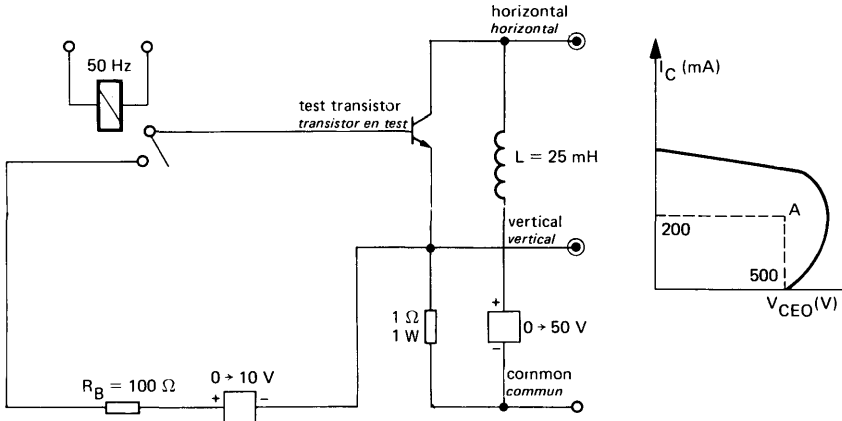
$t_{case} = 100^{\circ}\text{C max}$

$\Delta t_{case} = 110^{\circ}\text{C max}$

SAFE OPERATING AREA
Aire de fonctionnement de sécurité

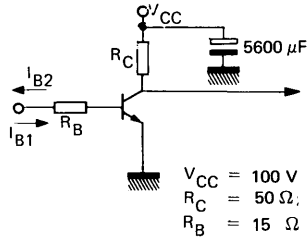
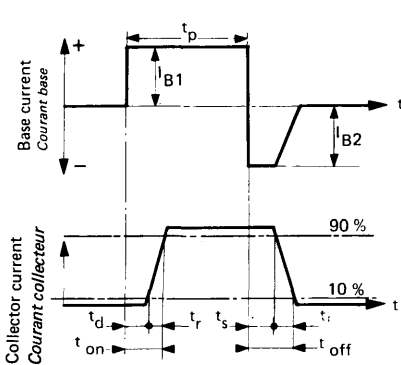


TEST CIRCUIT
MONTAGE DE TEST $V_{CEO(sus)}$ (fig. 1)



Note :
 The sustaining voltage V_{CEO} is acceptable when the trace falls to the right and above point "A".
 Les tensions V_{CEO} sont acceptables lorsque la trace passe au-delà du point A.

SWITCHING TIMES TEST CIRCUITS (and oscillograms)
CIRCUITS DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION (et oscillogrammes) (fig. 2)

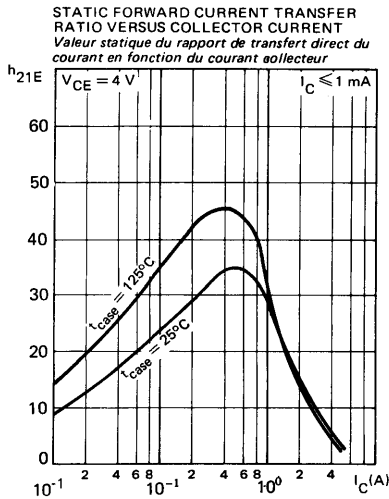
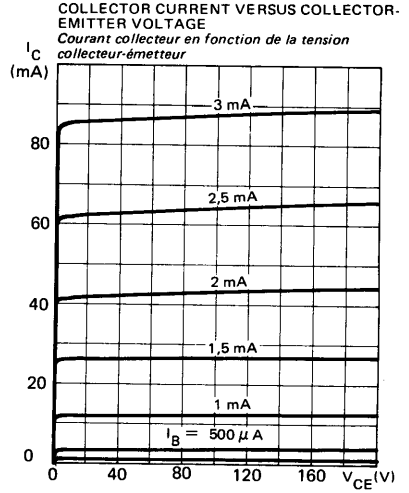
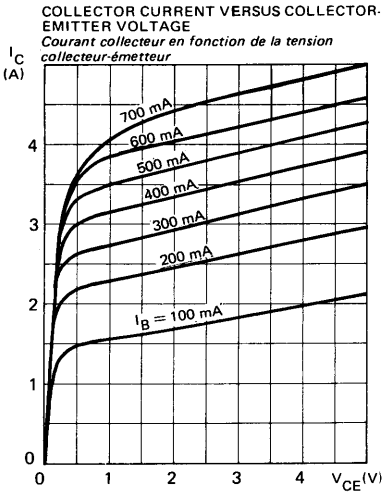


$V_{CC} = 100 \text{ V}$
 $R_C = 50 \Omega$;
 $R_B = 15 \Omega$

- $R_C - R_B$: non inductive resistances
- t_p : Pulse width = $10 \mu\text{s}$
- Forme factor $\leq 1\%$
- Rise and fall time $\leq 50 \text{ ns}$
- $R_C - R_B$: résistances non inductives
- t_p : Largeur d'impulsion = $10 \mu\text{s}$
- Facteur de forme $\leq 1\%$
- Temps de montée et descente $\leq 50 \text{ ns}$

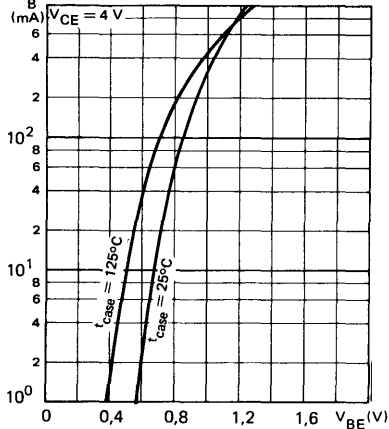
I_{B1} and I_{B2} measured with Tektronix probe P 6021 and Amplifier type 134
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde Tektronix P 6021 et Amplificateur type 134

TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

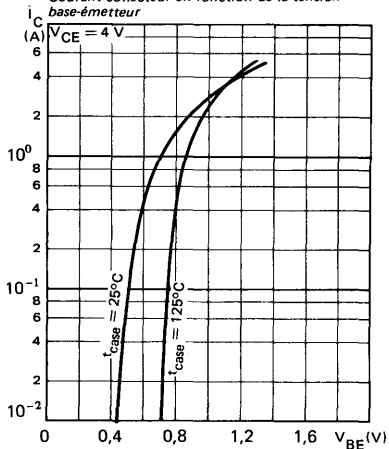


TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES

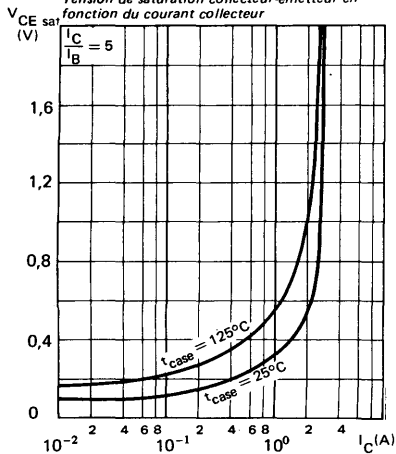
BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur



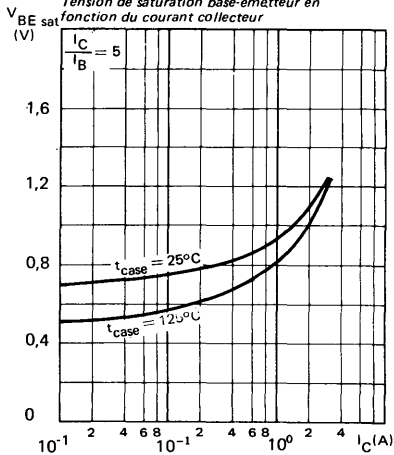
COLLECTOR CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension base-émetteur



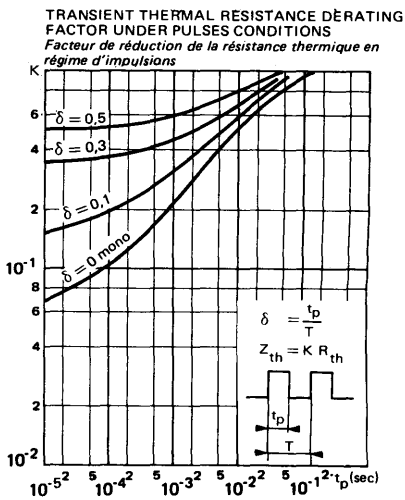
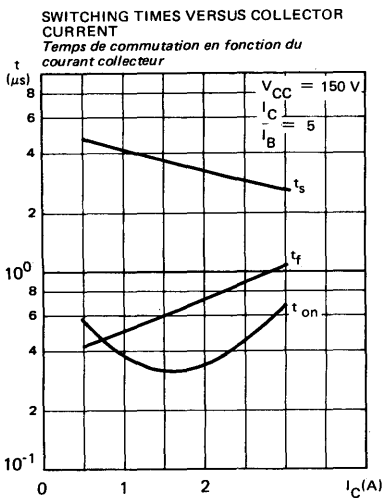
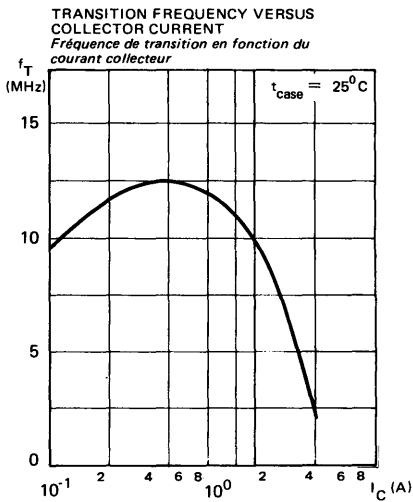
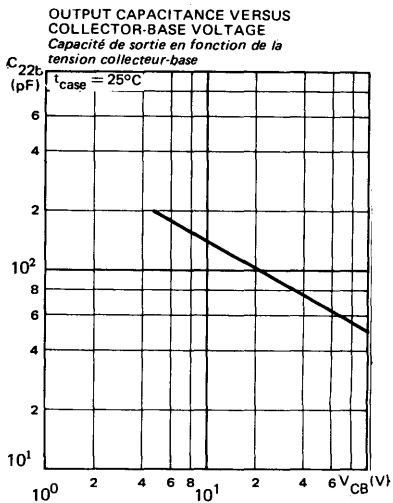
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur



BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES TYPIQUES



NPN SILICON TRANSISTOR, TRIPLE DIFFUSED MESA
TRANSISTOR AU SILICIUM NPN, MESA TRIPLE DIFFUSE

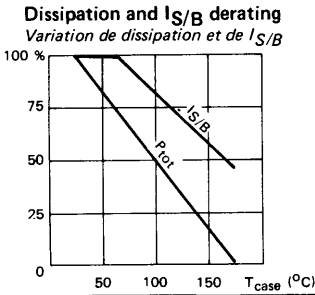
BUX 46

Formerly SESCOSEM number ESM 830
Ancien numéro SESCOSEM ESM 830

High voltage power transistor with fast switching speeds
Switching safe operating areas specified at T_j 125 °C

Transistor de puissance haute tension de commutation rapide
Aires de sécurité en commutation définies à T_j 125 °C

V_{CEX}	850 V
V_{CEO}	400 V
I_C sat	2,5 A
I_{CM}	5 A
t_f	0,8 μ s max



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
Boitier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages

Weight 14 g
Masse 14 g

Collector connected to case
Collecteur relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector - emitter voltage <i>Tension collecteur - émetteur</i>	$V_{BE} = - 2,5$ V	V_{CEX}	850	V
Collector - emitter voltage <i>Tension collecteur - émetteur</i>	$R_{BE} \leq 10$ Ω	V_{CER}	850	V
Collector - emitter voltage <i>Tension collecteur - émetteur</i>		V_{CEO}	400	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	3,5	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p \leq 2$ ms	I_{CM}	5	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1,5	A
Forward peak base current <i>Courant direct de base crête</i>	$t_p \leq 2$ ms	I_{BM}	3	A
Reverse peak base current <i>Courant inverse de base crête</i>	$t_p \leq 10$ μ s	$- I_{BM}$	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T_{case} 25 °C T_{case} 60 °C	P_{tot}	85 65	W
Power dissipation (base reverse biased) <i>Dissipation de puissance en polarisation inverse de la base</i>		P_{base}	1,25	W
Junction temperature (max) <i>Température de jonction (max)</i>		T_j	+ 175	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	- 65 + 175	°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES		Test conditions Conditions de mesure	T _{case} 25 °C unless otherwise stated sauf indication contraire			
			min	typ	max	
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V R _{BE} ≤ 10 Ω	I _{CEr}			0,3	mA
	V _{CE} = 850 V R _{BE} ≤ 10 Ω T _{case} = 125 °C				2	mA
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V V _{BE} = -2,5 V	I _{CEX}			0,1	mA
	V _{CE} = 850 V V _{BE} = -2,5 V T _{case} = 125 °C				1	mA
Emitter base cut off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			1	mA
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 2	I _B = 0 I _C = 0,2 A L = 25 mH	V _{CEOsus}	400			V
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _E = 0,5 A	V _{(BR)EBO} *			30	V
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 2,5 A I _B = 0,5 A	V _{CEsat} *		0,5	1,5	V
	I _C = 3,5 A I _B = 0,7 A				5	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation émetteur-base</i>	I _C = 2,5 A I _B = 0,5 A	V _{BEsat} *			1,3	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 70 V t = 1 sec.	I _{S/B}	0,5			A

* Pulsed

* Impulsion t_p = 300 μs, δ ≤ 2 %

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD
TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RÉSISTIVE

T_{case} 25 °C

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Figure 3	$t_d + t_r$	0,5	1	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Figure 3	t_s	1,5	3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 3	t_f	0,5	0,8	μs

SWITCHING TIMES ON INDUCTIVE LOAD
TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE

T_{case} 25 °C

	Figure 1	t_f	0,2		μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>					

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

	$R_{th(j-c)}$	1,75	°C/W
Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>			

FIGURE 1 - Switching times test circuit - Inductive load
Circuit de mesure des temps de commutation sur charge inductive

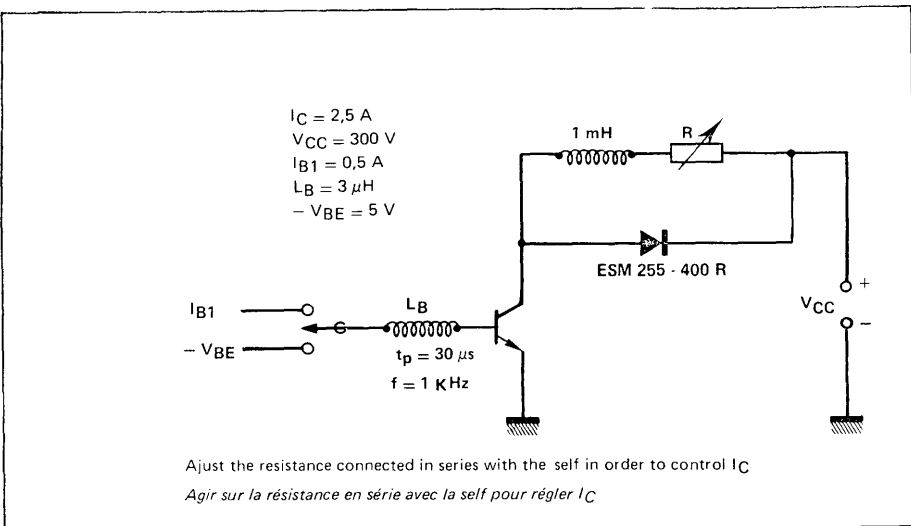


FIGURE 2 - V_{CEOsus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CEOsus} et oscillogramme

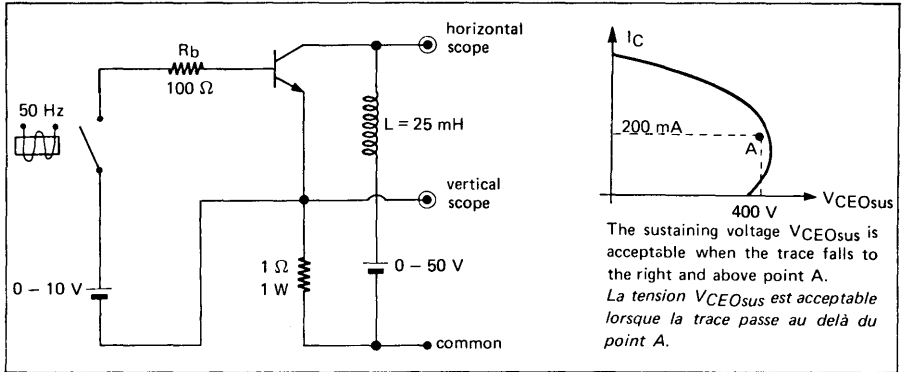


FIGURE 3 - Switching times test circuit (and oscillograms) - Resistive load

Circuit de mesure des temps de commutation (et oscillogrammes) sur charge résistive

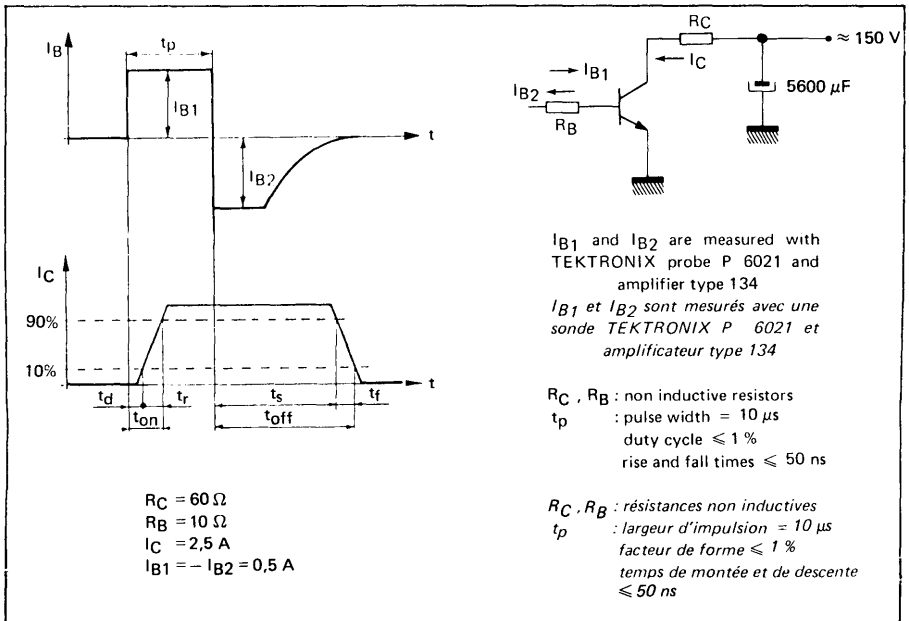
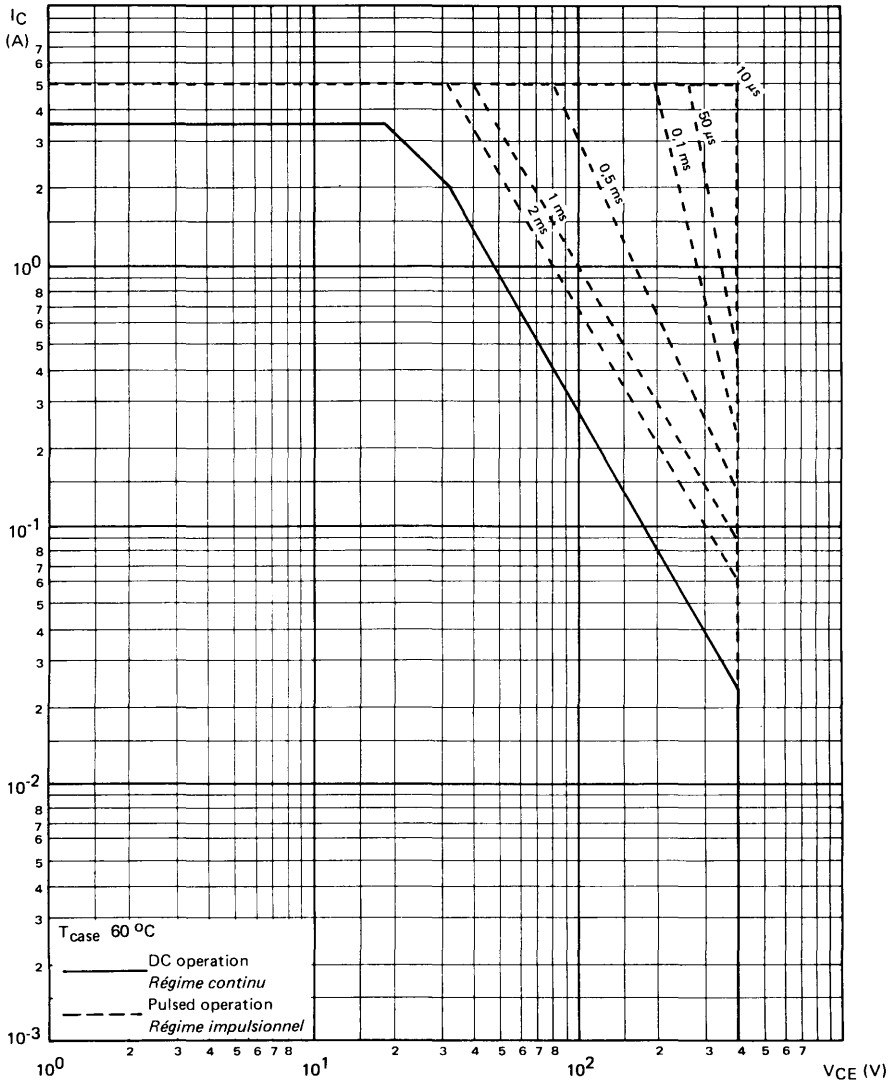


FIGURE 4
 SAFE OPERATING AREA - DC AND PULSE OPERATION
 AIRE DE SECURITE EN REGIME CONTINU ET IMPULSIONNEL



SAFE OPERATING AREA IN THE SWITCHING MODE

In the switching mode, the transistor is either in an on state or in an off one; when it is conducting, the collector-emitter voltage remains low (V_{CEsat}). The switching from the off state to the on one (and reversely) occurs during a time (t_r or t_f) closed to the values guaranteed in the data sheets.

In the switching mode, the SOAR is specified for junction temperatures below or equal to 125 °C.

During the off state switching, the SOAR is defined by the zone 1. In order to make the transistor capable of sustaining a voltage higher to V_{CE0sus} (then the operating point remains along the segment MN) it is obligatory that :

- the emitter-base junction should be reverse biased ($V_{BE} \leq 0$)
- the collector current of the transistor should be below or equal to the maximum leakage current specified

During the on state switching, the SOAR is defined by the zone 2. The operating point may move within the hachured area provided that :

- the moving time within this area is below than 0,25 μ s
- the emitter-base junction is forward biased (by a voltage higher than the threshold conduction)

AIRE DE SÉCURITÉ EN RÉGIME DE COMMUTATION

En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur. Quand il est conducteur la tension collecteur-émetteur est faible (V_{CEsat}). La commutation de l'état bloqué à l'état passant (et vice-versa) a lieu avec un temps de commutation (t_r ou t_f) voisin des valeurs garanties dans les notices.

L'aire de sécurité en régime de commutation est définie pour des températures de jonction inférieures ou égales à 125°C.

Pendant la commutation à l'ouverture, l'aire de sécurité est définie par la zone 1. Pour que le transistor soit capable de supporter une tension supérieure à V_{CE0sus} (le point de fonctionnement se trouve alors sur le segment MN), il est indispensable :

- que la jonction émetteur-base soit polarisée en inverse ($V_{BE} \leq 0$)
- que le courant collecteur du transistor soit au plus égal au courant de fuite maximum spécifié

Pendant la commutation à la fermeture, l'aire de sécurité est définie par la zone 2. Mais le point de fonctionnement ne peut traverser la zone hachurée que si :

- le temps de parcours dans cette zone est inférieur à 0,25 μ s
- la jonction émetteur-base est polarisée en direct (au dessus du seuil de conduction).

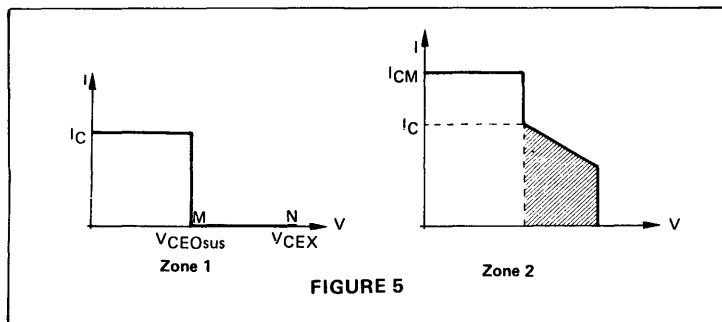


FIGURE 6

SAFE OPERATING AREA - OFF STATE SWITCHING - SEE ALSO FIGURE 5
 Aire de sécurité à la commutation à l'ouverture. Voir aussi figure 5

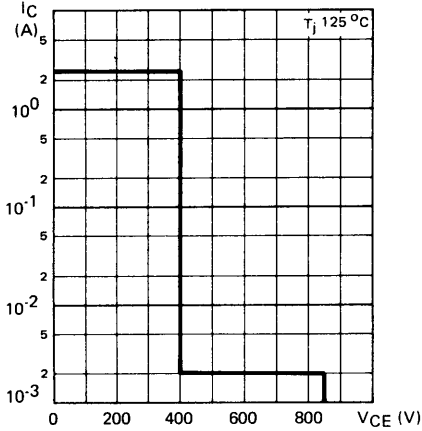


FIGURE 7

SAFE OPERATING AREA - ON STATE SWITCHING - SEE ALSO FIGURE 5
 Aire de sécurité à la commutation à la fermeture. Voir aussi figure 5

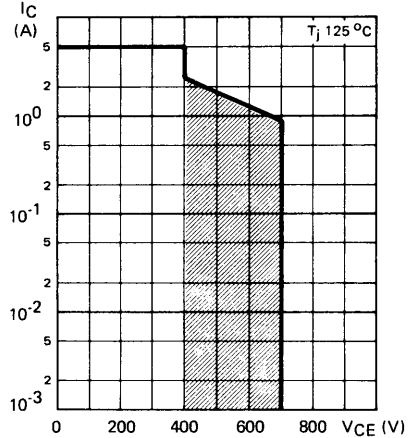


FIGURE 8

BASE EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du courant base

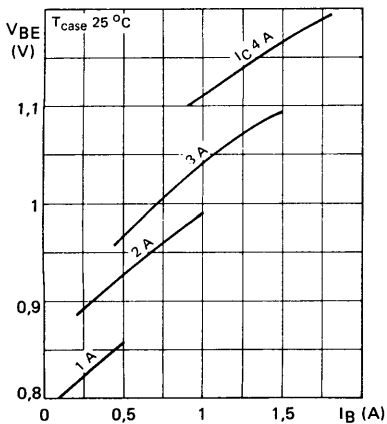


FIGURE 9

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT
 Tension collecteur émetteur en fonction du courant base

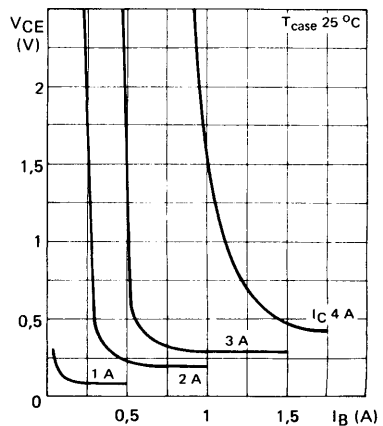


FIGURE 10

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

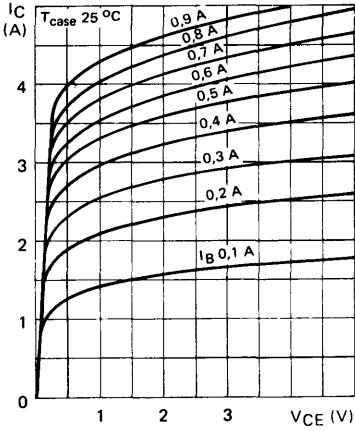


FIGURE 11

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

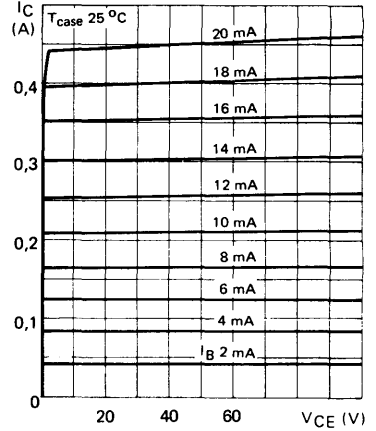


FIGURE 12

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

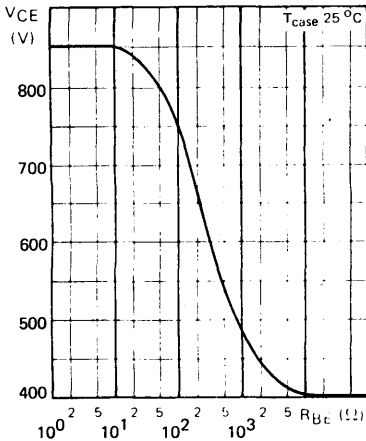


FIGURE 13

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

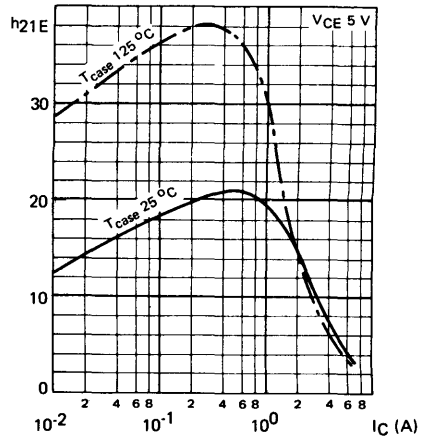


FIGURE 14

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Typical values
 Courant base en fonction de la tension base-
 émetteur

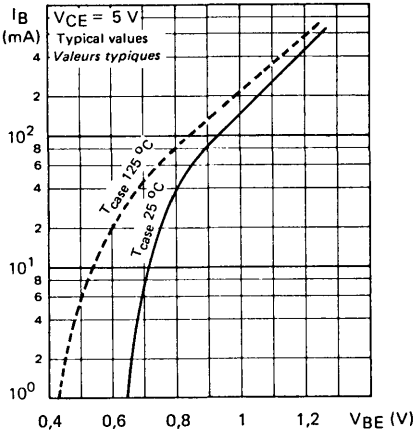


FIGURE 15

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du
 courant collecteur

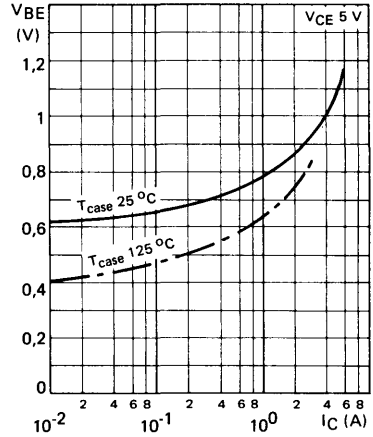


FIGURE 16

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en
 fonction du courant collecteur

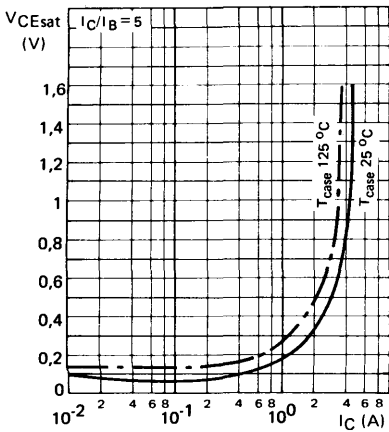


FIGURE 17

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
 VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en
 fonction du courant collecteur

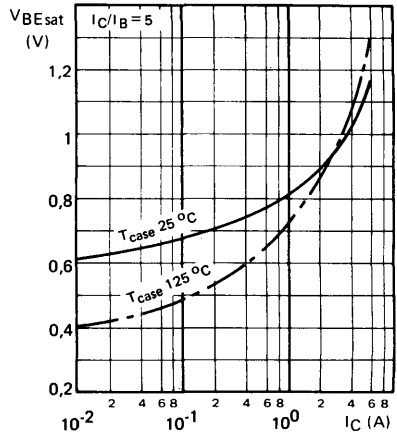


FIGURE 18

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR-BASE VOLTAGE
Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur-base

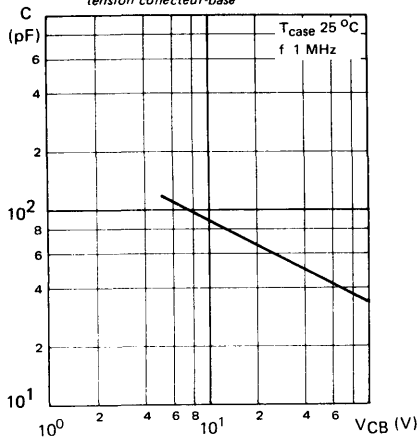


FIGURE 19

TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

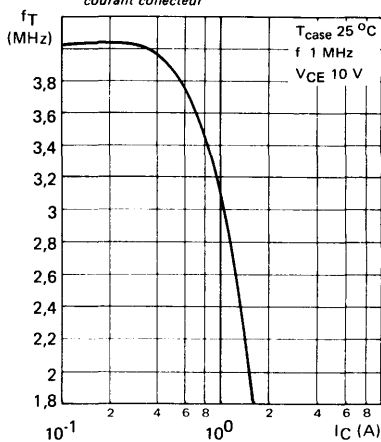


FIGURE 20

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR CURRENT
Temps de commutation en fonction du courant collecteur

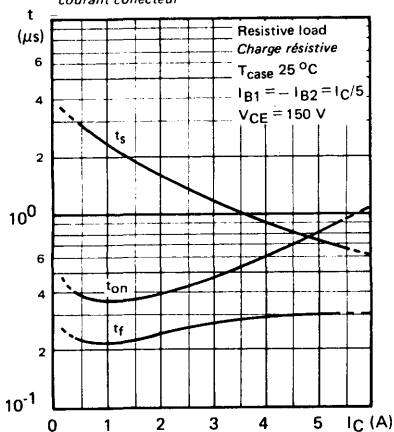
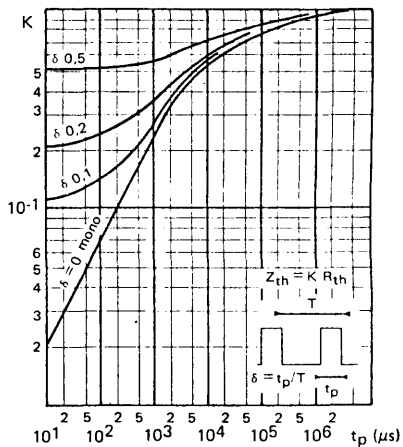


FIGURE 21

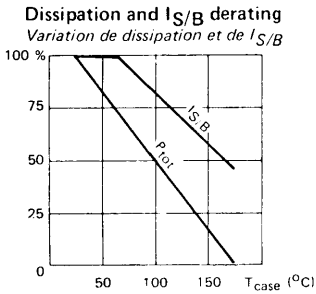
TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



High voltage power transistor with fast switching speeds
 Switching safe operating areas specified at T_j 125 °C

Transistor de puissance haute tension de commutation
 rapide
 Aires de sécurité en commutation définies à T_j 125 °C

V_{CEX}	850 V
V_{CEO}	400 V
I_C sat	6 A
I_{CM}	12 A
t_f	0,8 μ s max



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boitier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages

Weight 14 g
 Masse

Collector connected to case
 Collecteur relié au boitier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector - emitter voltage Tension collecteur - émetteur	$V_{BE} = - 2,5$ V	V_{CEX}	850	V
Collector - emitter voltage Tension collecteur - émetteur	$R_{BE} \leq 10 \Omega$	V_{CER}	850	V
Collector - emitter voltage Tension collecteur - émetteur		V_{CEO}	400	V
Collector current Courant collecteur		I_C	8,5	A
Peak collector current Courant crête collecteur	$t_p \leq 2$ ms	I_{CM}	12	A
Base current Courant base		I_B	3	A
Forward peak base current Courant direct de base crête	$t_p \leq 2$ ms	I_{BM}	6	A
Reverse peak base current Courant inverse de base crête	$t_p \leq 10 \mu$ s	$I_{\overline{B}M}$	6	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$T_{case} 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_{case} 60 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}	107 82	W
Power dissipation (base reverse biased) Dissipation de puissance en polarisation inverse de la base		P_{base}	2	W
Junction temperature (max) Température de jonction (max)		T_j	+ 175	$^\circ\text{C}$
Storage temperature Température de stockage	min max	T_{stg}	- 65 + 175	$^\circ\text{C}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES		Test conditions Conditions de mesure	T _{case} 25 °C unless otherwise stated sauf indication contraire			
			min	typ	max	
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V R _{BE} ≤ 10 Ω	I _{CER}			0,4	mA
	V _{CE} = 850 V R _{BE} ≤ 10 Ω T _{case} = 125 °C				3	mA
Collector emitter cut off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V V _{BE} = -2,5 V	I _{CEX}			0,15	mA
	V _{CE} = 850 V V _{BE} = -2,5 V T _{case} = 125 °C				1,5	mA
Emitter base cut off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			1	mA
Collector emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 2	I _B = 0 I _C = 0,2 A L = 25 mH	V _{CEOsus}	400			V
Emitter base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _E = 0,5 A	V _{(BR)EBO} *			30	V
Collector emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 6 A I _B = 1,2 A	V _{CEsat} *		0,6	1,5	V
	I _C = 9 A I _B = 3 A				3	V
Base emitter saturation voltage <i>Tension de saturation émetteur-base</i>	I _C = 6 A I _B = 1,2 A	V _{BEsat} *			1,6	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 100 V t = 1 sec.	I _{S/B}	0,5			A

- * Pulsed
- * Impulsion t_p = 300 μs, δ ≤ 2 %

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD
TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RÉSISTIVE

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Figure 3 $t_d + t_r$		0,5	1	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Figure 3 t_s		1,5	3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 3 t_f		0,5	0,8	μs

SWITCHING TIMES ON INDUCTIVE LOAD
TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE

$T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 1 t_f		0,2		μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$		1,4	$^{\circ}\text{C/W}$

FIGURE 1 - Switching times test circuit - Inductive load
Circuit de mesure des temps de commutation sur charge inductive

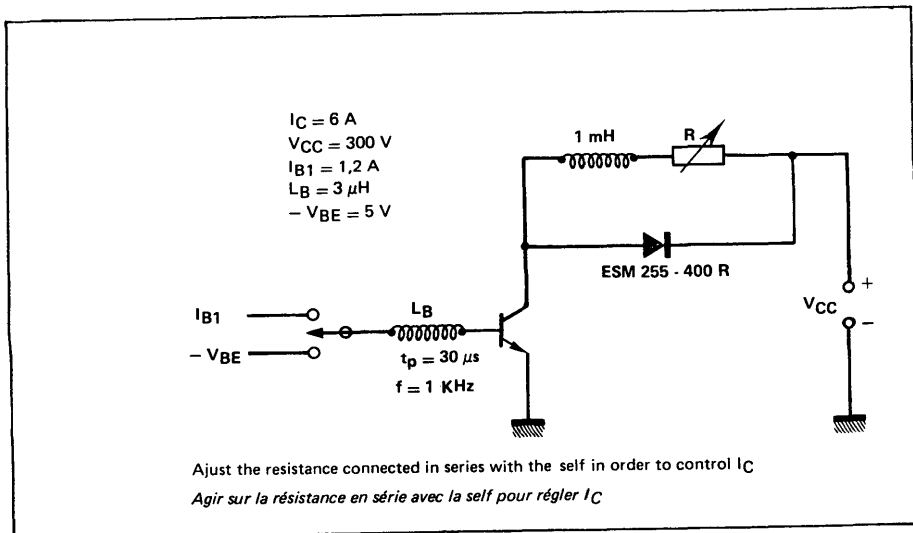


FIGURE 2 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

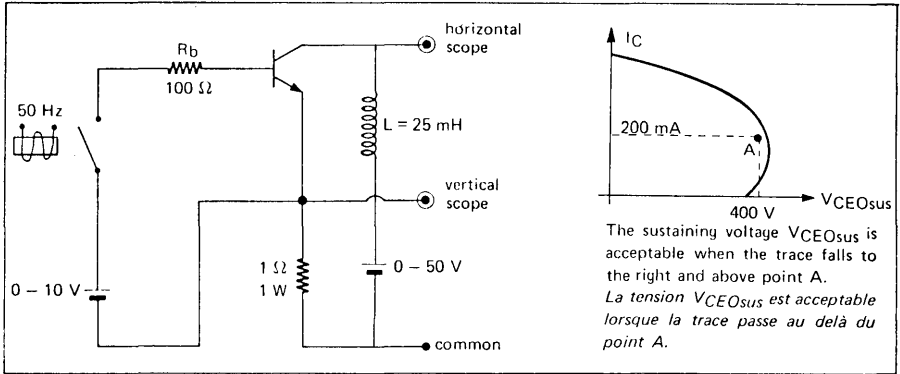


FIGURE 3 - Switching times test circuit (and oscillograms) - Resistive load

Circuit de mesure des temps de commutation (et oscillogrammes) sur charge résistive

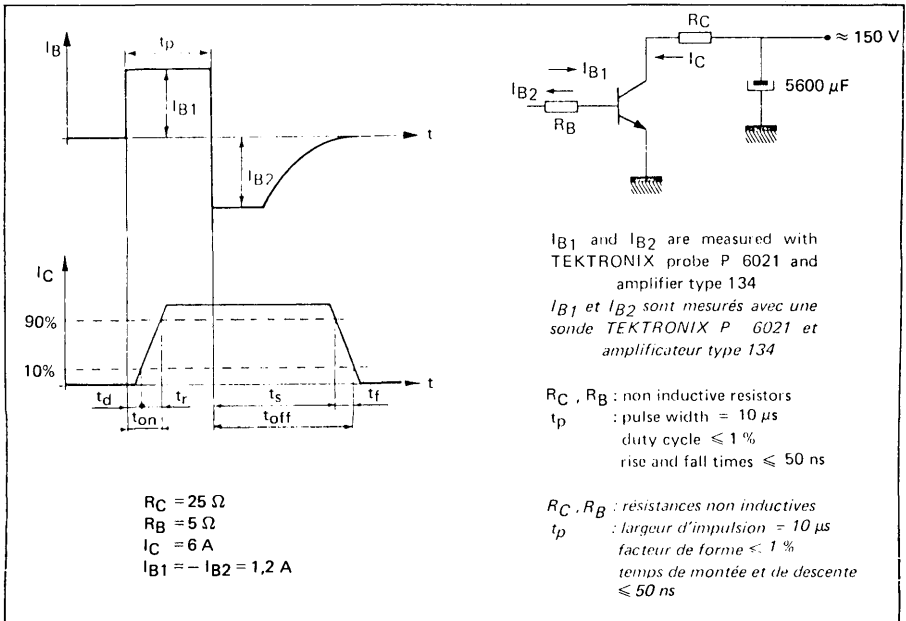
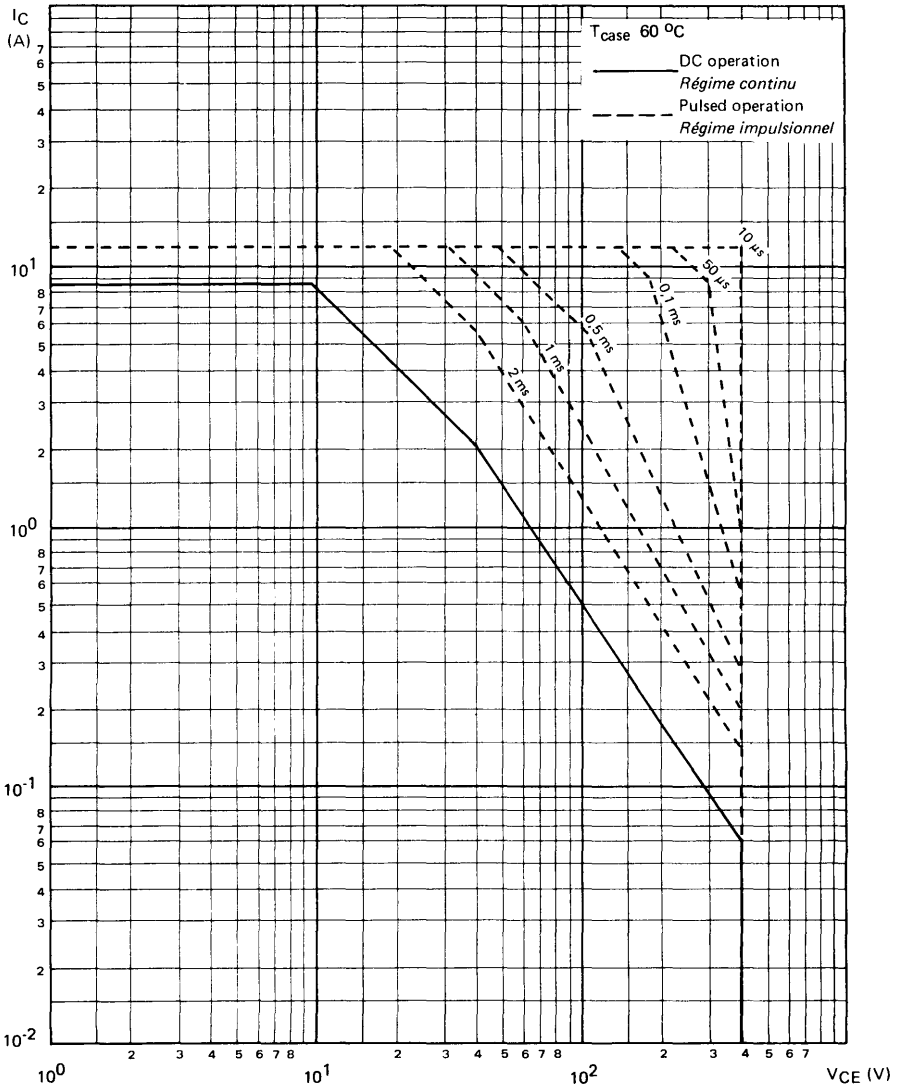


FIGURE 4
 SAFE OPERATING AREA - DC AND PULSE OPERATION
 AIRE DE SECURITE EN REGIME D'IMPULSION ET IMPULSIONNEL



SAFE OPERATING AREA IN THE SWITCHING MODE

In the switching mode, the transistor is either in an on state or in an off one; when it is conducting, the collector-emitter voltage remains low (V_{CEsat}). The switching from the off state to the on one (and reversely) occurs during a time (t_r or t_f) closed to the values guaranteed in the data sheets.

In the switching mode, the SOAR is specified for junction temperatures below or equal to 125 °C.

During the off state switching, the SOAR is defined by the zone 1. In order to make the transistor capable of sustaining a voltage higher to V_{CE0sus} (then the operating point remains along the segment MN) it is obligatory that :

- the emitter-base junction should be reverse biased ($V_{BE} \leq 0$)
- the collector current of the transistor should be below or equal to the maximum leakage current specified

During the on state switching, the SOAR is defined by the zone 2. The operating point may move within the hachured area provided that :

- the moving time within this area is below than 0,25 μ s
- the emitter-base junction is forward biased (by a voltage higher than the threshold conduction)

AIRE DE SÉCURITÉ EN RÉGIME DE COMMUTATION

En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur. Quand il est conducteur la tension collecteur-émetteur est faible (V_{CEsat}). La commutation de l'état bloqué à l'état passant (et vice-versa) a lieu avec un temps de commutation (t_r ou t_f) voisin des valeurs garanties dans les notices.

L'aire de sécurité en régime de commutation est définie pour des températures de jonction inférieures ou égales à 125°C.

Pendant la commutation à l'ouverture, l'aire de sécurité est définie par la zone 1. Pour que le transistor soit capable de supporter une tension supérieure à V_{CE0sus} (le point de fonctionnement se trouve alors sur le segment MN), il est indispensable :

- que la jonction émetteur-base soit polarisée en inverse ($V_{BE} \leq 0$)
- que le courant collecteur du transistor soit au plus égal au courant de fuite maximum spécifié

Pendant la commutation à la fermeture, l'aire de sécurité est définie par la zone 2. Mais le point de fonctionnement ne peut traverser la zone hachurée que si :

- le temps de parcours dans cette zone est inférieur à 0,25 μ s
- la jonction émetteur-base est polarisée en direct (au dessus du seuil de conduction).

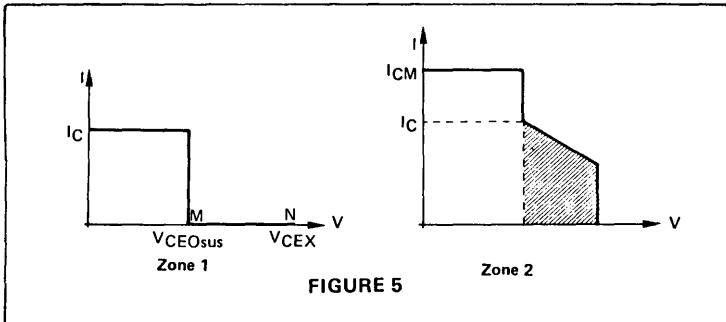


FIGURE 6

SAFE OPERATING AREA - OFF STATE SWITCHING - SEE ALSO FIGURE 5

Aire de sécurité à la commutation à l'ouverture. Voir aussi figure 5

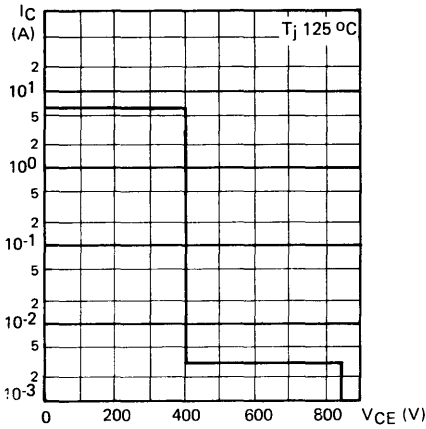


FIGURE 7

SAFE OPERATING AREA - ON STATE SWITCHING - SEE ALSO FIGURE 5

Aire de sécurité à la commutation à la fermeture - Voir aussi figure 5

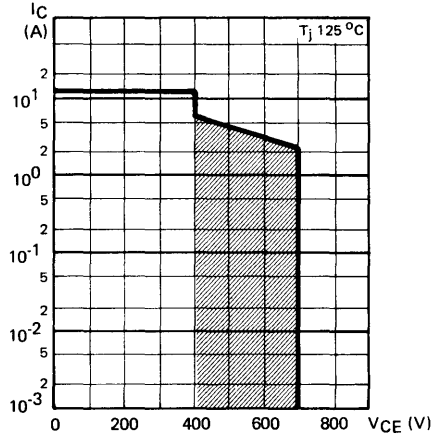


FIGURE 8

BASE EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT

Tension base-émetteur en fonction du courant base

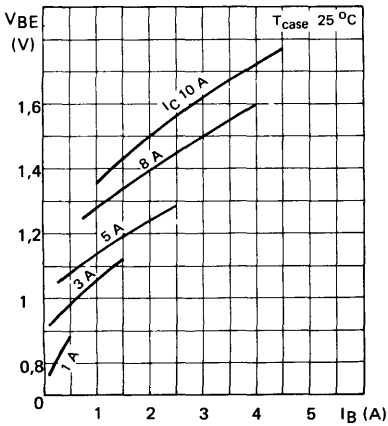


FIGURE 9

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT

Tension collecteur-émetteur en fonction du courant base

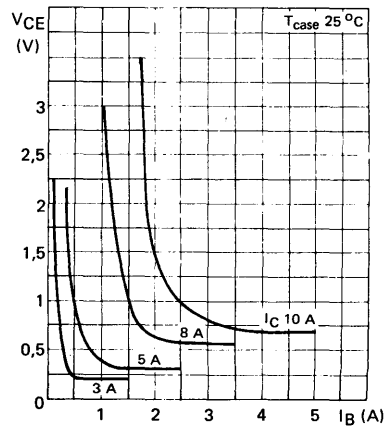


FIGURE 10

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

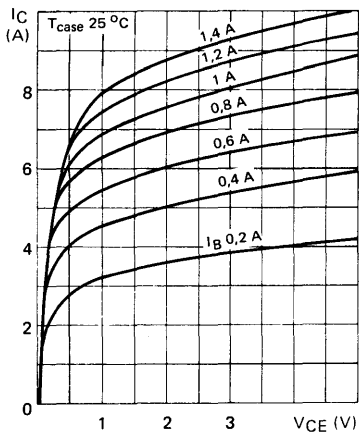


FIGURE 11

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

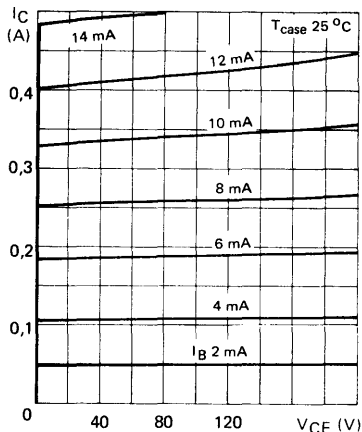


FIGURE 12

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

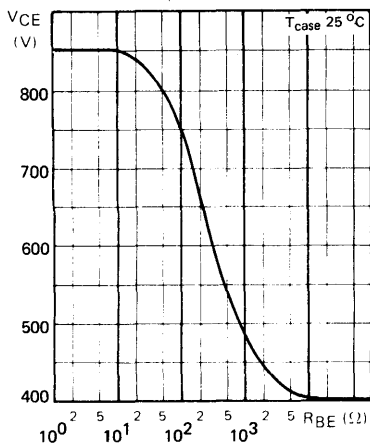


FIGURE 13

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

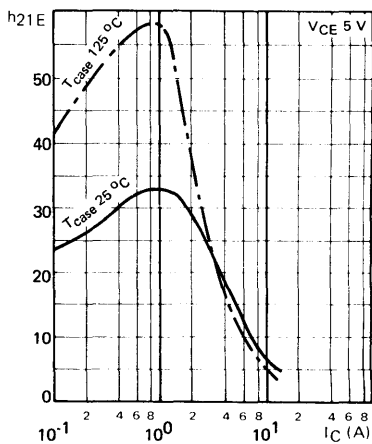


FIGURE 14

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur

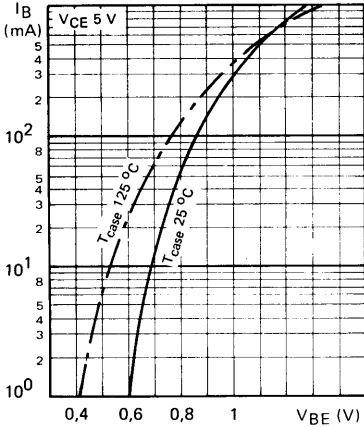


FIGURE 15

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

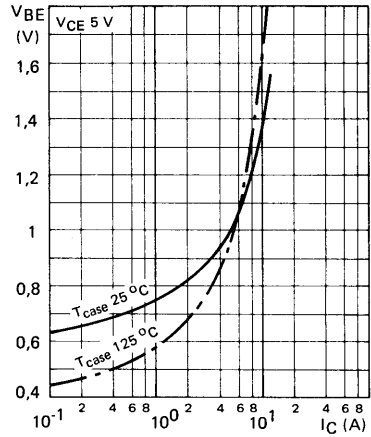


FIGURE 16

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

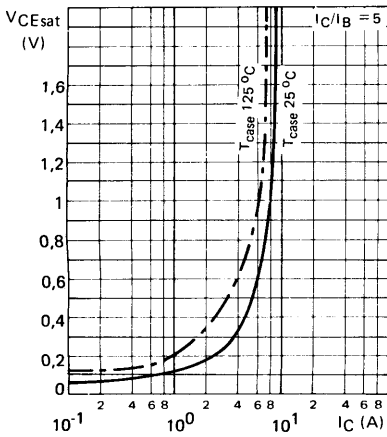


FIGURE 17

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

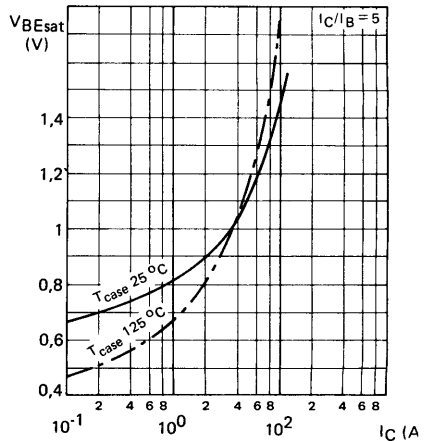


FIGURE 18

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR-BASE VOLTAGE
Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur-base

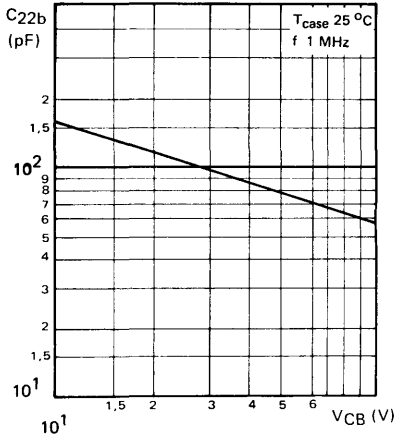


FIGURE 19

TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

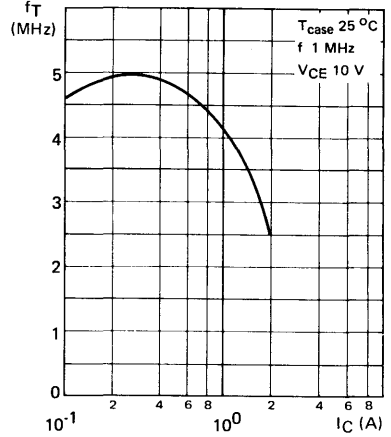


FIGURE 20

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR CURRENT
Temps de commutation en fonction du courant collecteur

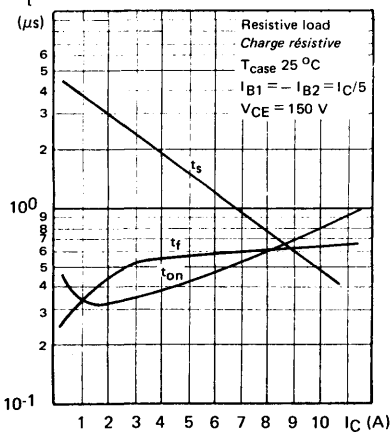
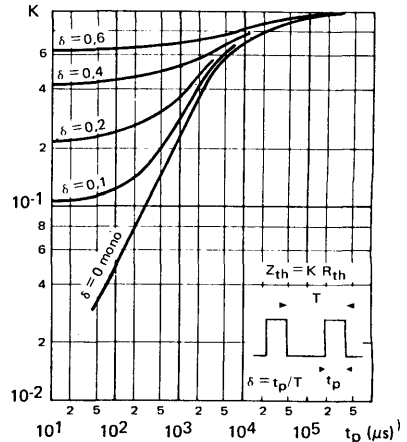


FIGURE 21

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions



HIGH VOLTAGE, HIGH SPEED SWITCHING

TRANSISTOR

FEATURES :

- Current, switching times specified at $I_{Csat} = 10 A$
- Switching operating areas
- Accidental surge mode

APPLICATIONS :

- Converters, motor drive
- Direct operating from 220 and 380 V lines
- «Parallèle» mounting

V_{CEX}	850 V	BUX 48
	1000 V	BUX 48 A
V_{CEO}	400 V	BUX 48
	450 V	BUX 48 A
I_C	15 A	} All types Tous types
I_{CM}	30 A	

TRANSISTOR DE COMMUTATION HAUTE TENSION RAPIDE

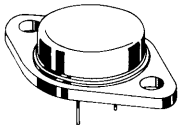
CARACTERISE :

- en courant et en temps de commutation à $I_{Csat} = 10 A$
- en aires de fonctionnement en commutation
- en régime de surcharge accidentelle

APPLICATIONS :

- Convertisseurs et commande de moteurs
- Utilisation directe sur les secteurs 220 et 380 V
- Montage en parallèle

Case TO 3
Boîtier



Weight 14,4 g
Masse

Collector is connected to case
Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BUX 48		BUX 48 A	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} - 2,5$	V_{CEX}	850	1000	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} \leq 10 \Omega$	V_{CER}	850	1000	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	400	450	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	15	15	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p \leq 5 ms$	I_{CM}	30	30	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	4	A
Forward peak base current <i>Courant direct de base crête</i>	$t_p \leq 5 ms$	I_{BM}	20	20	A
Non repetitive accidental peak surge current <i>Courant de surcharge accidentelle non répétitive</i>	$t_p \leq 20 \mu s$	I_{CP}	55	55	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25 \text{ }^\circ C$ $T_{case} 60 \text{ }^\circ C$	P_{tot}	125 95	125 95	W
Power dissipation (base reverse biased)(avalanche) <i>Dissipation de puissance en polarisation inverse de la base</i>		P_{base}	2,5	2,5	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	+ 175	+ 175	$^\circ C$
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	- 65 + 175	- 65 + 175	$^\circ C$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V R _{BE} = ≤ 10 Ω	I _{CER}	BUX 48			0,5	mA
	V _{CE} = 850 V R _{BE} = ≤ 10 Ω T _{case} = 125 °C					4	
	V _{CE} = 1000 V R _{BE} = ≤ 10 Ω		BUX 48 A			0,5	
	V _{CE} = 1000 V R _{BE} = ≤ 10 Ω T _{case} = 125 °C					4	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{CE} = 850 V V _{BE} = - 2,5 V	I _{CEX}	BUX 48			0,2	mA
	V _{CE} = 850 V V _{BE} = - 2,5 V T _{case} = 125 °C					2	
	V _{CE} = 1000 V V _{BE} = - 2,5 V		BUX 48 A			0,2	
	V _{CE} = 1000 V V _{BE} = - 2,5 V T _{case} = 125 °C					2	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}	All types <i>Tous types</i>			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _B = 0 I _C = 0,2 A L = 25 mH	V _{CEOsus}	BUX 48	400			V
			BUX 48 A	450			
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _B = 0,5 A	V(BR)EBO*	All types <i>Tous types</i>	7		30	V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 10 A I _B = 2 A	V _{CEsat} *	BUX 48			1,5	V
	I _C = 15 A I _B = 3 A					5	
	I _C = 8 A I _B = 1,6 A		BUX 48 A			1,5	
	I _C = 12 A I _B = 2,4 A					5	

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

ELECTRICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 10 A I _B = 2 A	V _{BEsat} *	BUX 48		1,6	V
	I _C = 8 A I _B = 1,6 A		BUX 48 A		1,6	

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>	R _{th(j-c)}	All types <i>Tous types</i>			1,2	°C/W
--	----------------------	--------------------------------	--	--	-----	------

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD
TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RÉSISTIVE

Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	V _{CC} = 150 V I _C = 10 A	t _d + t _r	BUX 48			1	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	I _{B1} = -I _{B2} = 2 A			t _s			
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	V _{CC} = 150 V I _C = 8 A I _{B1} = -I _{B2} = 1,6 A	t _f	BUX 48 A			0,8	

SWITCHING TIMES ON INDUCTIVE LOAD

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Carrier storage time Retard à la décroissance	V _{CC} = 300 V I _C = 10 A I _{Bend} = 2 A -V _B = 5 V L _b = 3 μH	BUX 48	t _s	3		μs
			t _f	0,08		μs
Fall time Temps de décroissance	V _{CC} = 300 V I _C = 8 A I _{Bend} = 1,6 A -V _B = 5 V L _b = 3 μH	BUX 48 A	t _s	3		μs
			t _f	0,08		μs
Carrier storage time Retard à la décroissance	V _{CC} = 300 V I _C = 10 A I _{Bend} = 2 A -V _B = 5 V L _b = 3 μH T _{case} = 100 °C	BUX 48	t _s		5	μs
			t _f		0,8	μs
Fall time Temps de décroissance	V _{CC} = 300 V I _C = 8 A I _{Bend} = 1,6 A -V _B = 5 V L _b = 3 μH T _{case} = 100 °C	BUX 48 A	t _s		5	μs
			t _f		0,8	μs

FIGURE 1

SWITCHING TIMES TEST CIRCUIT - INDUCTIVE LOAD

CIRCUIT DE MESURE DES TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE

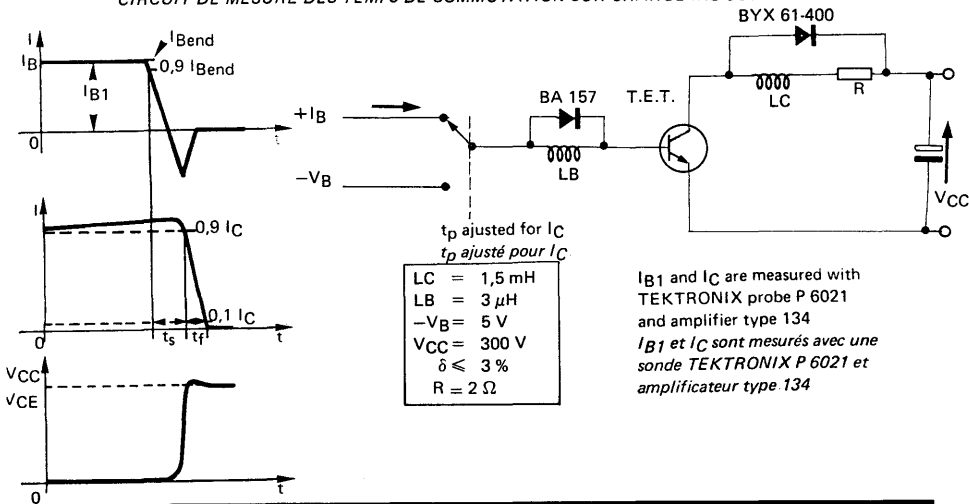


FIGURE 2

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR EMITTER VOLTAGE

Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

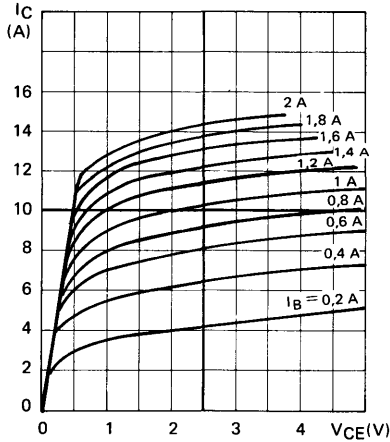


FIGURE 3

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE

Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

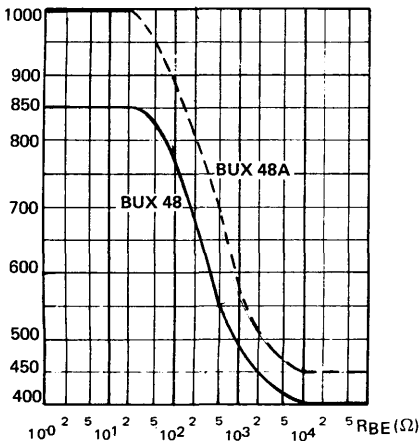


FIGURE 4

STATIC FORWARD TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT

Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

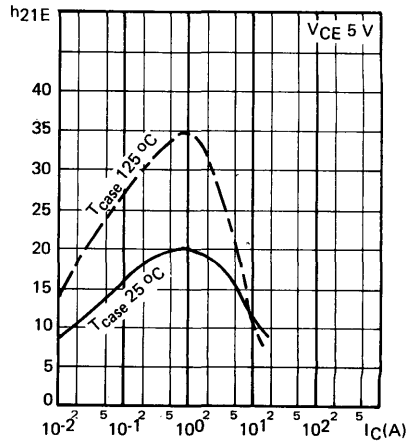
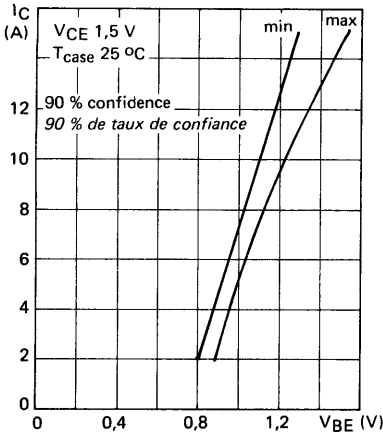


FIGURE 5

EXTREME CHARACTERISTICS I_C VERSUS V_{BE} AT V_{CE} CONSTANT*

Caractéristiques extrêmes

I_C en fonction de V_{BE} à V_{CE} constant *



*These values can be used to determine the collector currents dispersion with «parallele» transistors.

*Ces éléments peuvent être utilisés pour déterminer la dispersion des courants collecteur lors de la mise en parallèle.

FIGURE 7

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT

Tension base-émetteur en fonction du courant base

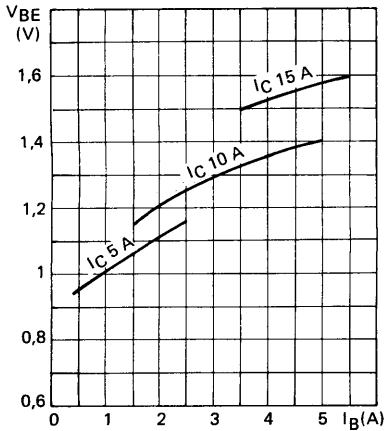


FIGURE 6

COLLECTOR-EMITTER AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et base-émetteur en fonction du courant collecteur

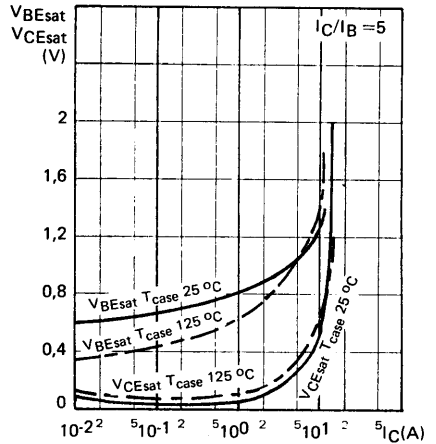
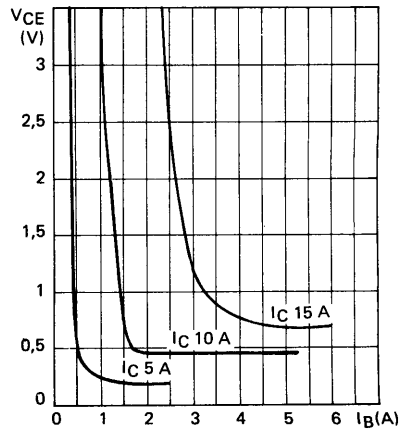


FIGURE 8

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE CURRENT

Tension collecteur-émetteur en fonction du courant base



SAFE AREAS

1—Continuous and pulse mode operation

The transistor works in the linear mode for instance in LF amplifiers or series regulators. Figure 9 gives the DC AND PULSE SAFE OPERATING AREAS.

2—Switching mode operation

The transistor is in the switching mode, when the switching times are similar in magnitude to data sheet values. During conducting time the collector-emitter voltage is low, for instance about 1,55 volts.

Two different operating modes are distinguished:

- FORWARD BIAS: the base-emitter voltage is always positive and the emitter-base resistance is higher than 5 ohms.
- REVERSE BIAS: the base-emitter voltage can be negative when a negative base current is applied to switch off the transistor. In practice, we consider that the transistor is also reverse biased when the emitter-base resistance is below 5 ohms or when the direction of the current through the generator to the base changes.

PRACTICAL CONSEQUENCES

TURN ON SWITCHING

The transistor is forward biased. The FORWARD BIAS SWITCHING OPERATING AREA (figure 12) has to be used.

TURN-OFF SWITCHING

In most applications, a negative base current is applied to reduce switching times. In this case, the REVERSE BIAS SWITCHING OPERATING AREA has to be used (figure 13).

It is also possible to switch-off the transistor without a negative base current; this simplifies the circuit design, but increases notably the switching times. In this case FORWARD BIAS OPERATING AREA must be used (except if $R_{BE} \leq 5\Omega$)

3—Accidental surge mode operation

A surge current is a current which exceeds the absolute limit I_{CM} . The transistor can support surge currents if they are accidental and not repetitive, if they don't occur more than 3000 times during the device life time and if the SURGE AREAS are respected (figures 14 , 15).

The Kellog network associated with the forward bias surge area (see figure 14) allows to compute the short-circuit current. Data on figure 14 indicate the maximal allowable duration of the surge current.

During the surge current switch-off time, the operating point must stay inside the REVERSE BIAS SURGE AREA if the base driver applies a negative base current (or if $R_{BE} \leq 5$ ohms).

If the base current stays positive the operating point must stay inside the FORWARD BIAS SURGE AREA.

AIRES DE SECURITE

1—Fonctionnement en régime linéaire ou impulsionnel

Le transistor est simultanément traversé par un courant et soumis à une tension (exemple: amplificateur BF, Transistor ballast); ses possibilités sont données par l'aire de sécurité en régime linéaire (figure 9)

2—Fonctionnement en régime de commutation

Définition — En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur
Quand il est conducteur, la tension collecteur-émetteur est inférieure à 5 V (généralement voisine de 1,5V)
Le passage de l'un à l'autre état, s'effectue rapidement pendant un temps de commutation t_r , t_f voisin des valeurs indiquées dans les notices

Mode de commande

On distingue deux modes de fonctionnement très différents, suivant le mode de commande de la base du transistor

En régime de POLARISATION DIRECTE, la tension du générateur qui alimente la base est toujours positive et la résistance qui relie l'émetteur et la base a une valeur supérieure à 5 ohms.

En régime de POLARISATION INVERSE, la tension de base peut devenir négative pendant que circule le courant inverse de base au cours du processus de blocage. En pratique on considère que le transistor est en polarisation inverse lorsque le générateur de courant qui alimente la base change de sens ou si la résistance reliant la base à l'émetteur est inférieure à 5 ohms.

APPLICATIONS PRATIQUES

COMMUTATION A LA FERMETURE

Le transistor est toujours en régime de polarisation directe. On utilise l'aire de fonctionnement en commutation en polarisation directe (figure 12).

COMMUTATION A L'OUVERTURE

Dans la plupart des applications, on envoie un courant négatif dans le circuit de base pour accélérer la commutation. Il faut alors utiliser l'aire de fonctionnement en polarisation inverse (figure 13).

Il est possible de bloquer le transistor sans utiliser dans le circuit de base, de générateur de courant négatif (ceci simplifie les circuits mais augmente considérablement les temps de commutation). Il faut alors utiliser l'aire de fonctionnement en polarisation directe (sauf si $R_{BE} \leq 5$ ohms).

3—Fonctionnement en régime de surcharges accidentelles

La surcharge en courant est un dépassement de la limite absolue I_{CM} . Le transistor peut accepter des surcharges:
a—Si elles sont accidentelles et non répétitives et si elles ne se produisent pas plus de 3000 fois dans la vie du composant
b—Si elles respectent les AIRES DE SURCHARGES (figures 14 et 15).

Le réseau de Kellog associé à l'aire de surcharges en polarisation directe (figure 14) permet de calculer le courant de circuit et les indications données (figure 14) en fixent la durée maximale admissible pour la surcharge.

Pendant la phase de coupure du courant de surcharges, le point de fonctionnement doit rester à l'intérieur de L'AIRES DE SURCHARGE EN POLARISATION INVERSE si la commande de base inverse le sens du courant de base (ou si $R_{BE} \leq 5$ ohms). Dans le cas contraire (base polarisée positivement), le point de fonctionnement doit rester à l'intérieur de L'AIRES DE SURCHARGES EN POLARISATION DIRECTE.

FIGURE 9

DC AND PULSE SAFE OPERATING AREA

Aire de sécurité en régimes linéaire et impulsionnel

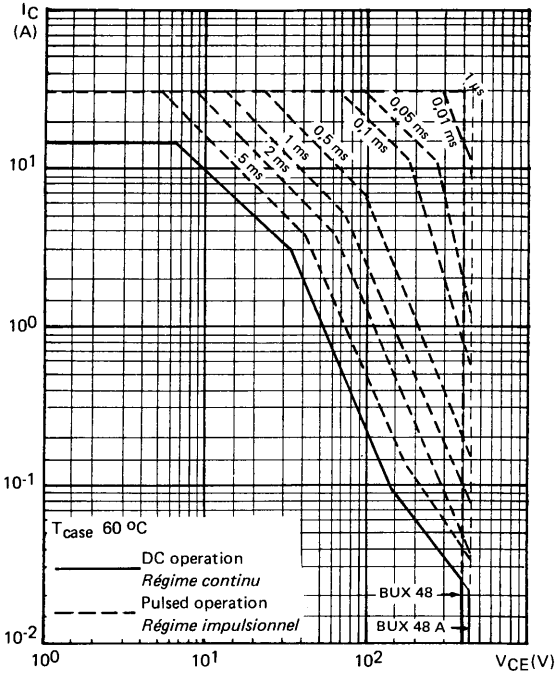


FIGURE 10

DISSIPATION AND IS/B DERATING

Variation de dissipation et de IS/B

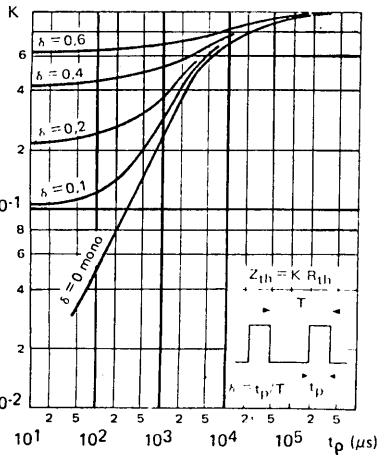
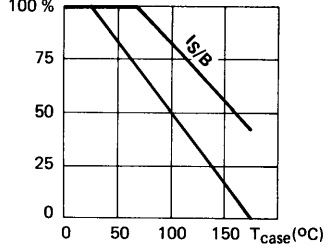


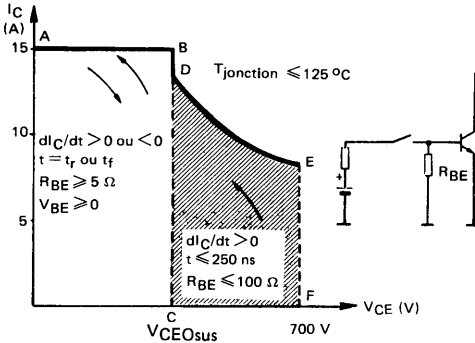
FIGURE 11

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions

FIGURE 12

FORWARD BIAS SWITCHING OPERATING AREA



It consists of two zones:
 -the ABC zone allowed during turn on and turn off at the specified ratings.
 -the supplementary zone CDEF only allowed during turn on at the specified ratings.

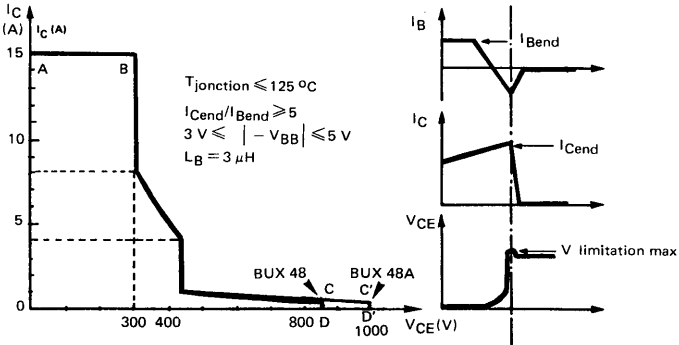
Aire de fonctionnement en commutation en polarisation directe

Elle se compose de deux zones:
 -la zone ABC valable à la mise en conduction et au blocage, aux conditions spécifiées
 -la zone supplémentaire CDEF utilisable seulement à la mise en conduction, aux conditions spécifiées.

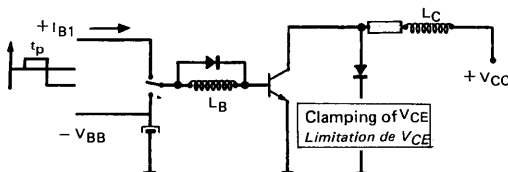
FIGURE 13

REVERSE BIAS SWITCHING OPERATING AREA

Aire de fonctionnement en commutation en polarisation inverse



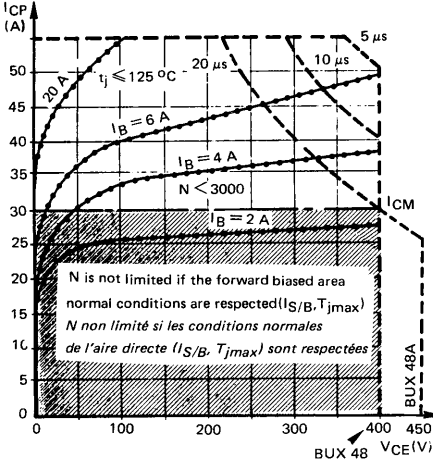
Test conditions
 Conditions d'essais



L_C	=	200 μ H
L_B	=	3 μ H
V_{BB}	=	-5 V
V_{CC}	\approx	35 V
t_p	adjusted for	I_{Cend}
		Duty cycle \leq 3 %
t_p	ajustée pour	I_{Cend}
		Facteur de forme \leq 3 %

FIGURE 14

FORWARD BIAS ACCIDENTAL SURGES AREA



Two quite different zones:

- if $I_C < I_{CM}$, the transistor can operate in repetitive mode, if the other absolute ratings are respected (junction temperature, pulse duration...)
- if $I_C > I_{CM}$, the operating mode must be non repetitive and the transistor must not be submitted to more than 3000 surges during its life. The Kellogg network gives maximal values with 90 per cent confidence

Aire de surcharge accidentelle en polarisation directe

Deux zones bien différentes:

- si $I_C < I_{CM}$, le transistor peut fonctionner en régime répétitif, si les autres limites absolues sont respectées (température de jonction, durée d'impulsion).
- si $I_C > I_{CM}$, le fonctionnement doit être non répétitif et il ne faut pas dépasser plus de 3000 surcharges dans la vie du composant. Le réseau de Kellogg donne les valeurs maximales à 90 % de confiance.

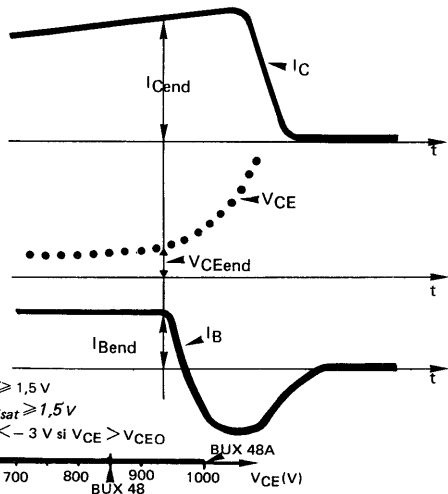
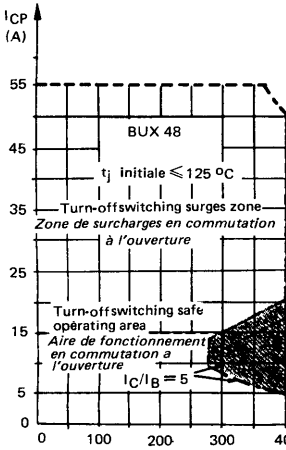
FIGURE 15

REVERSE BIAS ACCIDENTAL SURGE AREA *

*Aire de surcharge accidentelle en polarisation inverse **

- * When the switching mode occurs from saturated state (1), the hatched zone is forbidden for the operating point
- * Quand la commutation s'effectue à partir de l'état saturé (1), le point de fonctionnement ne doit pas pénétrer dans la zone hachurée.

(1) $V_{CEend} < 1,5 V$ ET $[I_{Cend} < 20 A - I_{Bend} \leq 3 A$ OU $I_{Cend} < 17 A - I_{Bend} \leq 2 A]$



FIGURES 16

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE AND INDUCTIVE LOADS VERSUS JUNCTION TEMPERATURE

Variation des temps de commutation sur charges résistive et inductive en fonction de la température de jonction

FIGURE 16 A

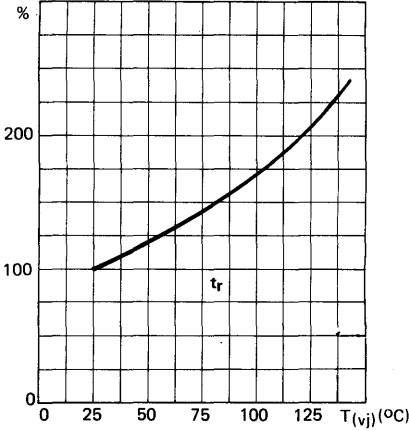


FIGURE 16 B

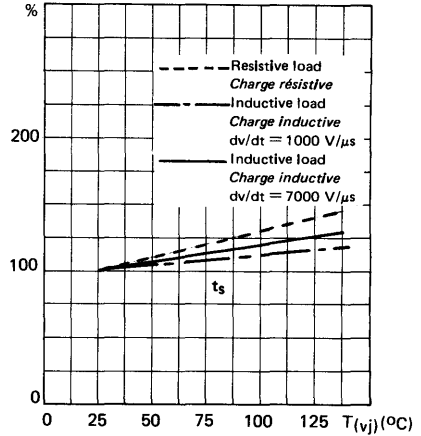


FIGURE 16 C

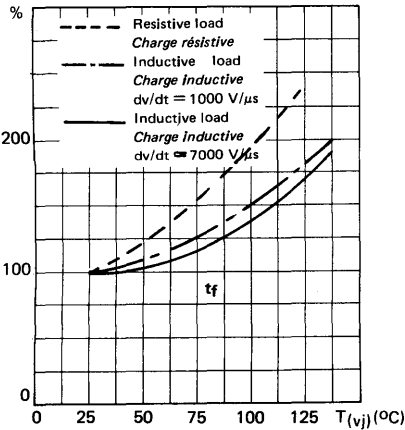


FIGURE 17

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR CURRENT

Temps de commutation en fonction du courant collecteur

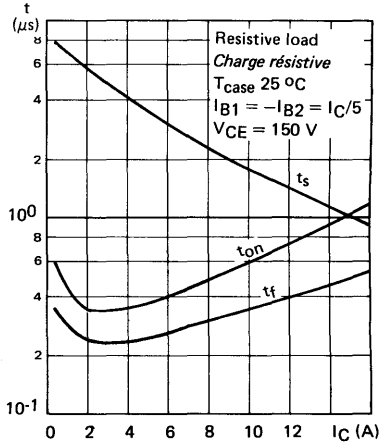


FIGURE 18

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS COLLECTOR BASE VOLTAGE

Capacité de sortie en fonction de la tension collecteur

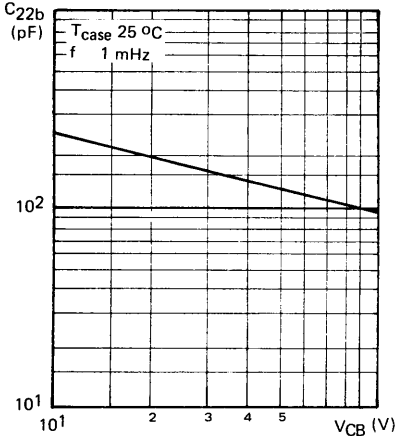


FIGURE 19

TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT

Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

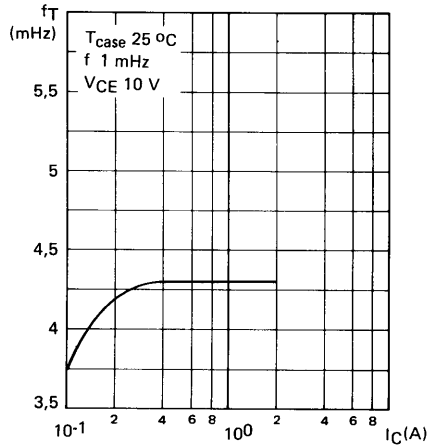
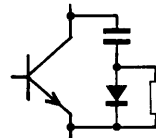
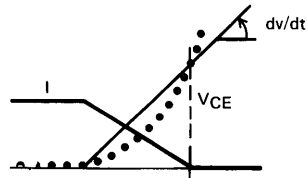
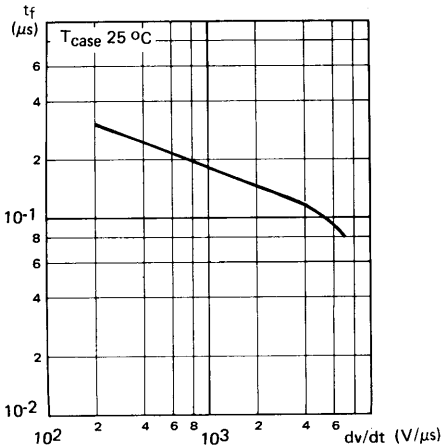


FIGURE 20

SWITCHING TIME t_f WITH SNUBBER OR RC NETWORK*
Temps de décroissance avec réseau d'aide à la commutation*



* dv/dt is the mean value of the reapplied voltage slope during the fall time duration

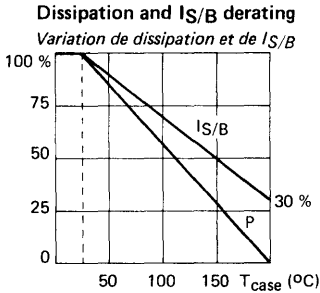
* $Le\ dv/dt$ est la valeur moyenne de la pente de la tension réappliquée pendant la durée du temps de décroissance



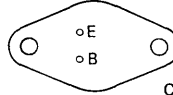
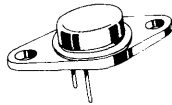
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.

V _{CEO}	90 V
I _C	8 A
I _{CM} (t _p 10 ms)	12 A
P _{tot} (T _{case} 25 °C)	70 W
R _{th(j-c)} max	2,5 °C/W
V _{CEsat} max (10 A)	1,2 V
t _f max (10 A)	0,3 μs



Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight: 8 g
 Masse : 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V _{CBO}	120	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	90	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	110	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = 1,5 V	V _{CEx}	120	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	8	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p = 10 ms	I _{CM}	12	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	1,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

		Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_B = 0$ $V_{CE} = 70\text{ V}$	I_{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 120\text{ V}$	I_{CEX}			0,5	mA
	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 120\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5\text{ V}$	I_{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$ $I_C = 200\text{ mA}$	V_{CE0sus}	90			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $I_E = 50\text{ mA}$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 5\text{ A}$ $I_B = 0,5\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,7	V
	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 0,8\text{ A}$				1,1	
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$			0,8	1,2	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8\text{ A}$ $I_B = 0,8\text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,7	V
	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 1\text{ A}$			1,8	2	
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 50\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	0,5			A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C** (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 10 V I _C = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2 I _C = 10 A I _B = 1 A	t _d + t _r		0,6	0,8	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2 I _C = 10 A I _{B1} = 1 A I _{B2} = -1 A	t _f		0,15	0,3	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2 I _C = 10 A I _{B1} = 1 A I _{B2} = -1 A	t _s		0,6	1,2	μs

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

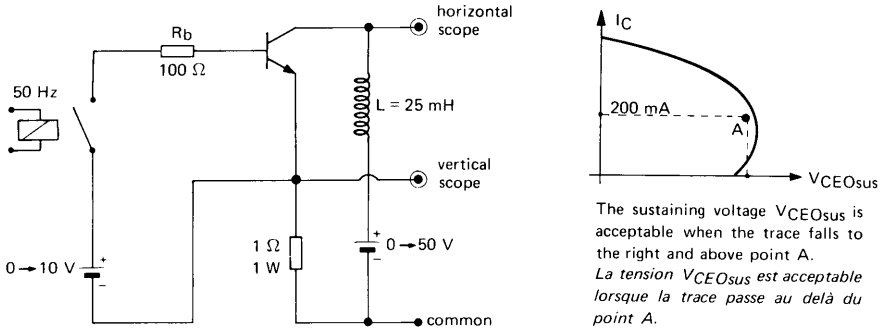


FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

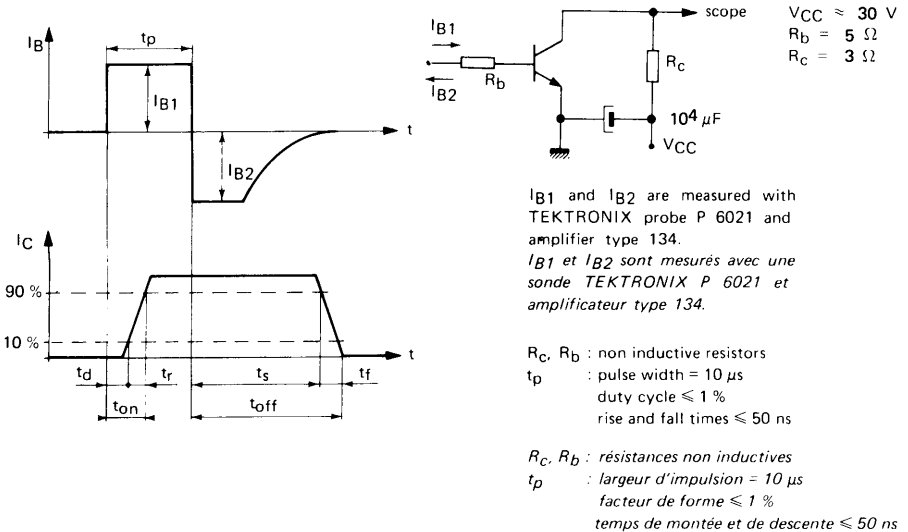


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

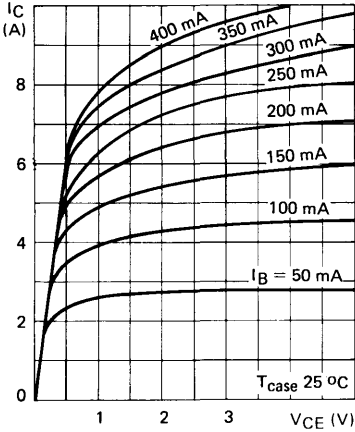


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

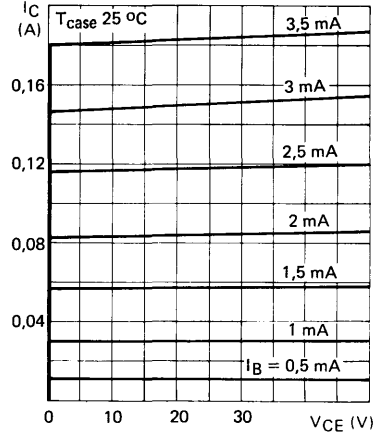


FIGURE 5

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

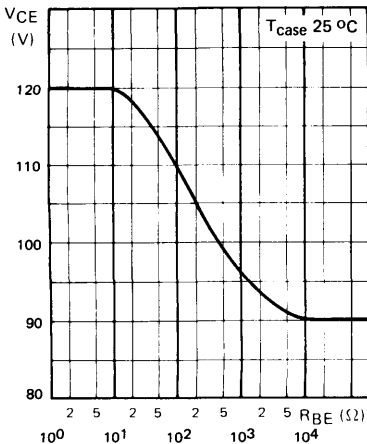


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

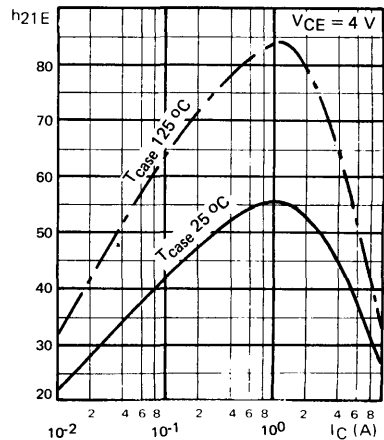


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

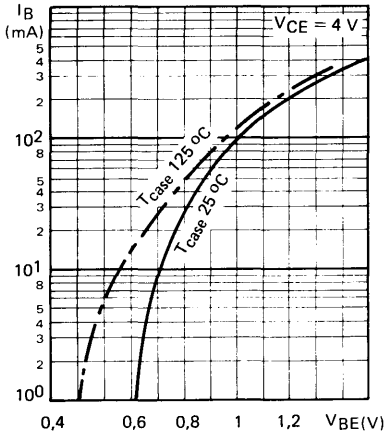


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

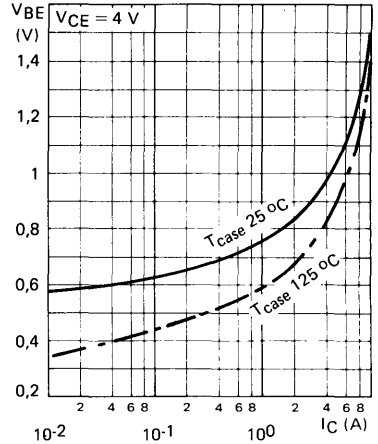


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

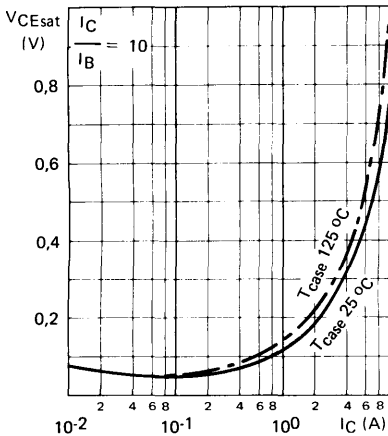


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

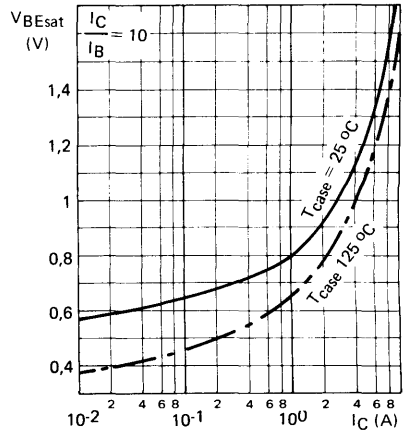


FIGURE 11

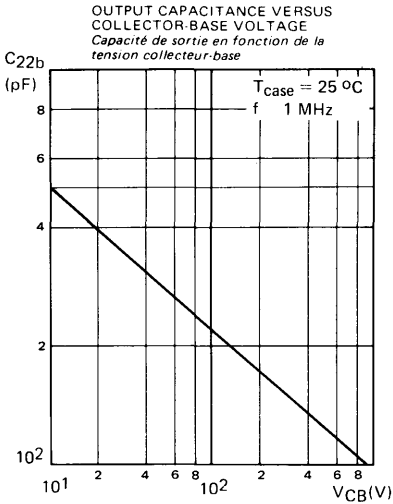


FIGURE 12

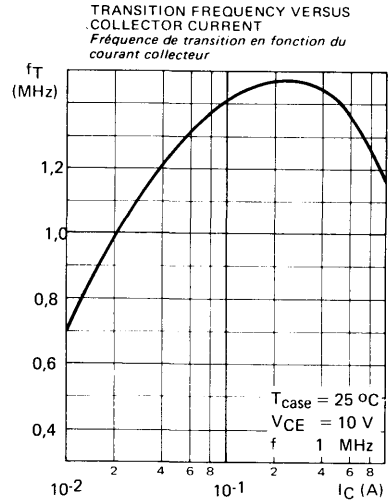


FIGURE 13

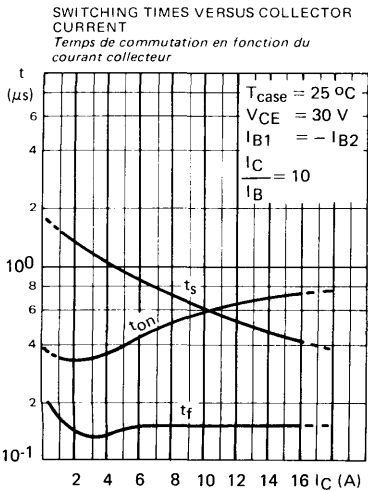
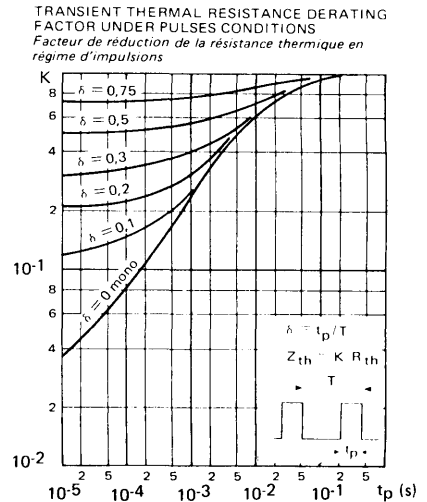
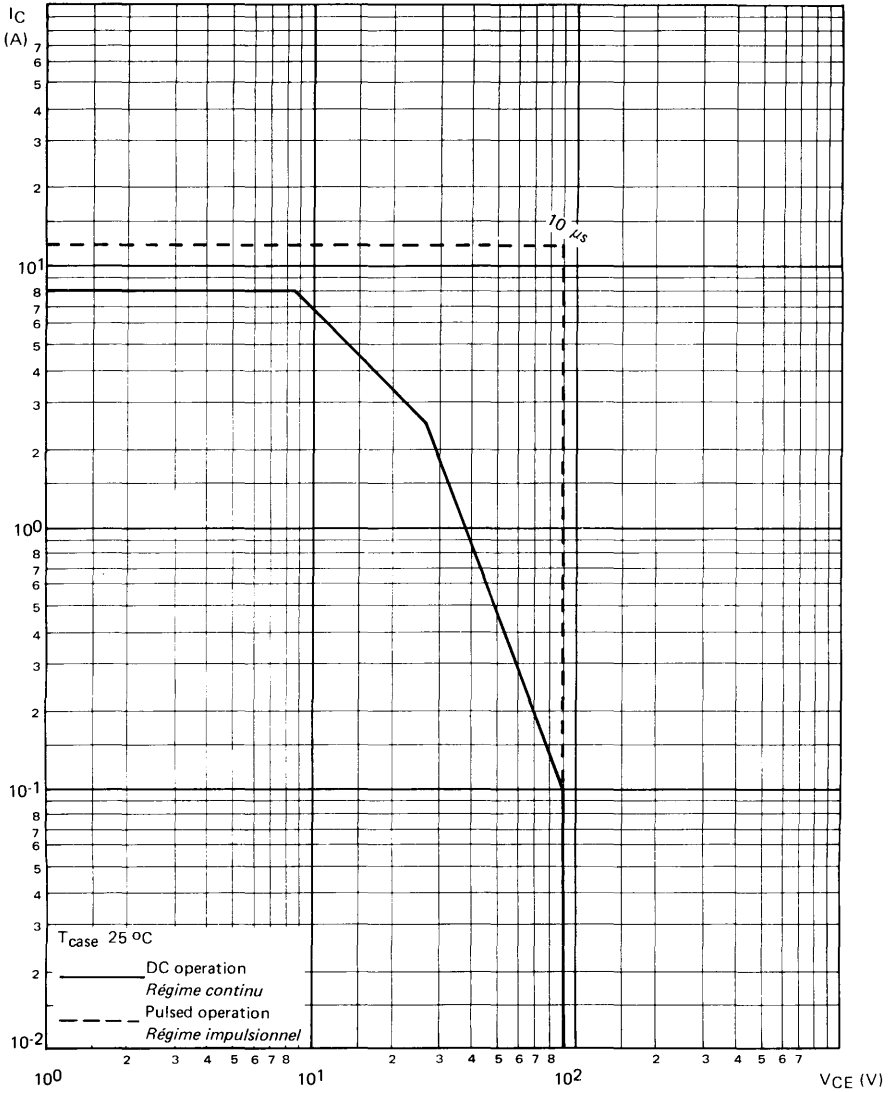


FIGURE 14

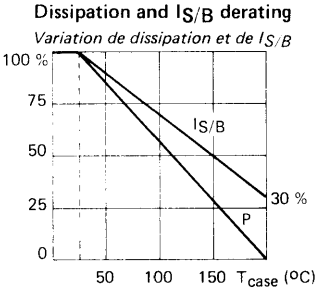


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



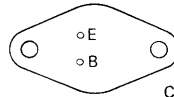
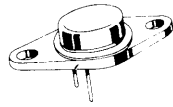
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.



V_{CE0}	125 V
I_C	8 A
I_{CM} (t_p 10 ms)	10 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	70 W
R_{th} (j-c) max	2,5 °C/W
V_{CEsat} max (8 A)	1,3 V
t_f max (8 A)	0,4 μ s

Case TO 66 See outline drawing on last pages
 Boîtier Voir dessin coté CB 72 dernières pages



Weight : 8 g
 Masse : 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	160	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	125	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	150	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 V$	V_{CEX}	160	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	8	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 10$ ms	I_{CM}	10	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25$ °C	P_{tot}	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	I _B = 0 V _{CE} = 100 V	I _{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = - 1,5 V V _{CE} = 160 V	I _{CEX}			0,5	mA
	V _{BE} = - 1,5 V V _{CE} = 160 V T _{case} = 125 °C				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _B = 0 L = 25 mH I _C = 200 mA	V _{CEOsus}	125			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _E = 50 mA	V _{(BR)EBO}	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 4 V I _C = 4 A	h _{21E} *	20		60	
	V _{CE} = 4 V I _C = 8 A		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 4 A I _B = 0,4 A	V _{CEsat} *			0,7	V
	I _C = 8 A I _B = 0,8 A			0,8	1,3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 8 A I _B = 0,8 A	V _{BEsat} *		1,3	1,7	V
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 50 V t = 1 s	I _{S/B}	0,5			A

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for signal)

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)

CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

 $T_{\text{case}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	$V_{\text{CE}} = 10\text{ V}$ $I_{\text{C}} = 0,75\text{ A}$ $f = 1\text{ MHz}$	f_{T}	8			MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> Fig. 2	$I_{\text{C}} = 8\text{ A}$ $I_{\text{B1}} = 0,8\text{ A}$ $I_{\text{B2}} = -0,8\text{ A}$ $V_{\text{CC}} \# 30\text{ V}$	$t_{\text{d}} + t_{\text{r}}$		0,6	1	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> Fig. 2		t_{f}		0,2	0,4	
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> Fig. 2		t_{s}		0,8	1,5	

THERMAL CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			2,5	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	--	-----	----------------------

FIGURE 1 - V_{CEOSus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CEOSus} et oscillogramme

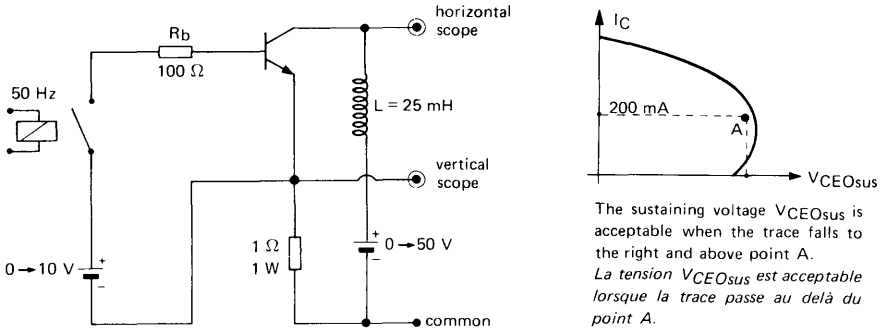


FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

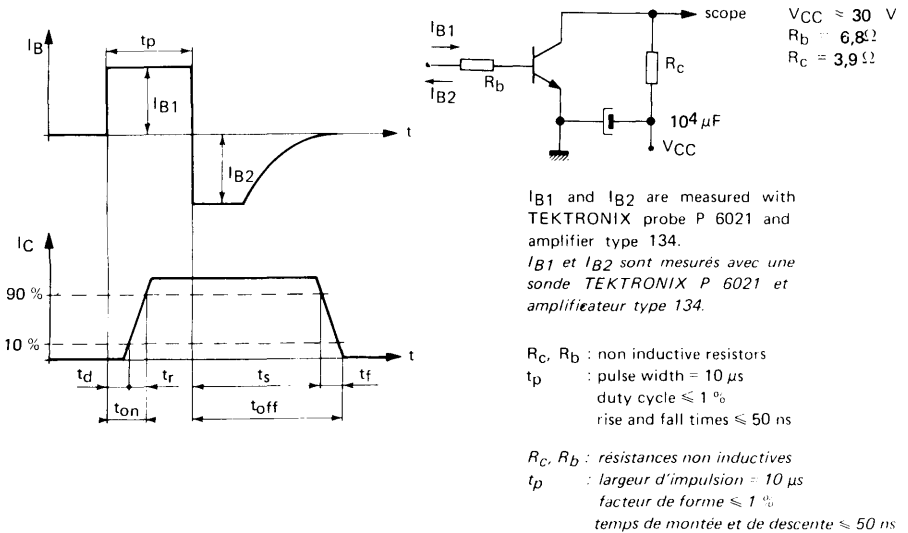


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

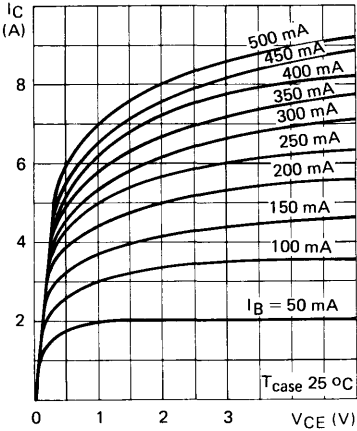


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

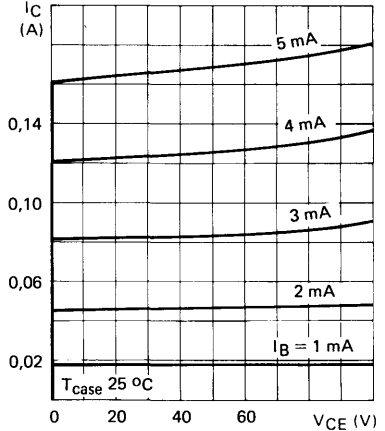


FIGURE 5

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

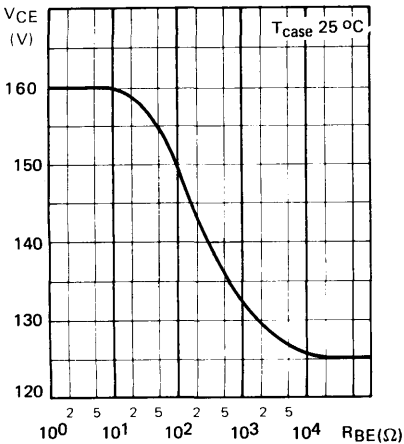


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

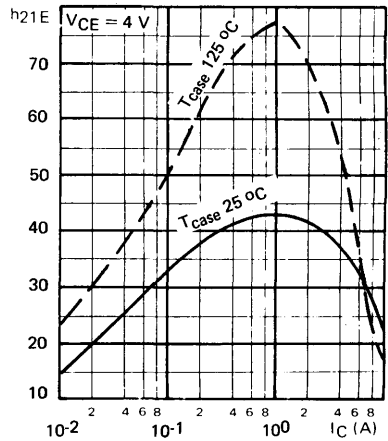


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Collector current
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur

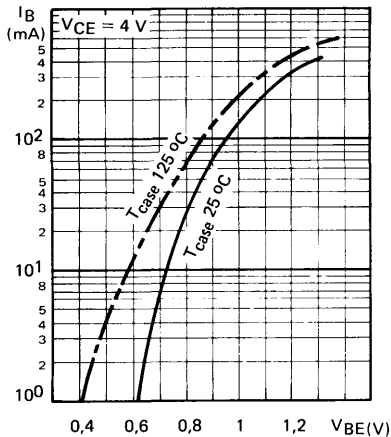


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

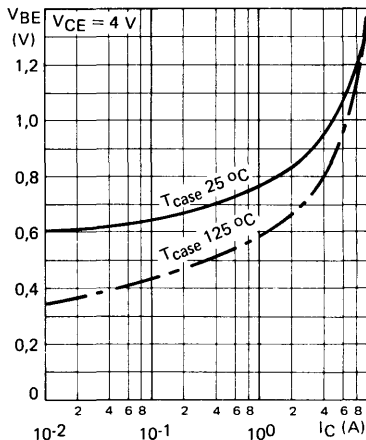


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

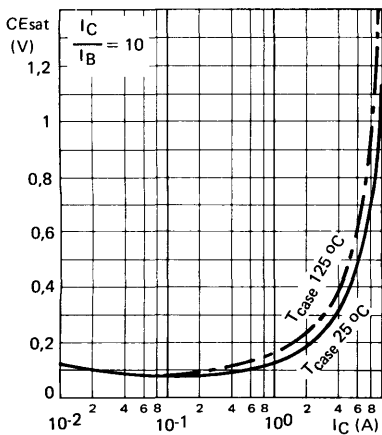


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

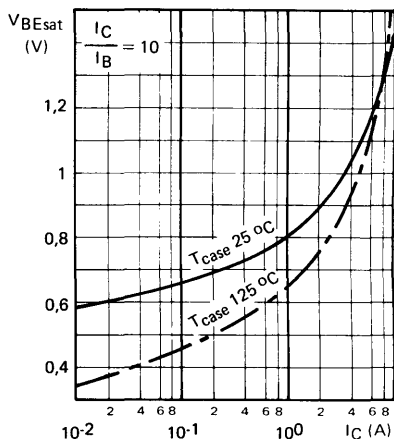


FIGURE 11

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

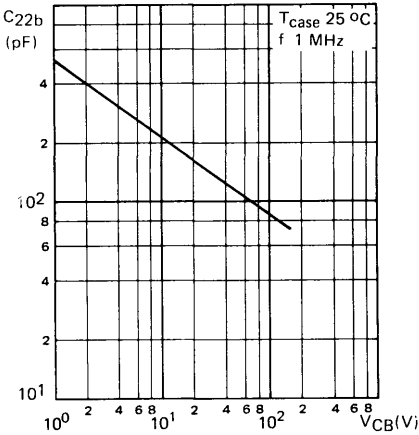


FIGURE 12

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

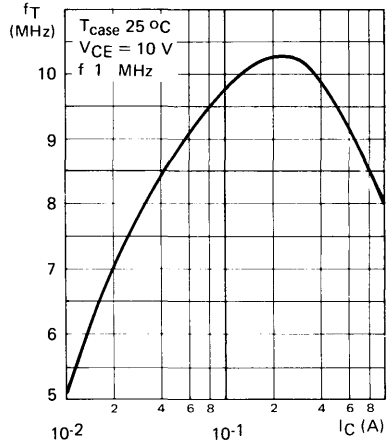


FIGURE 13

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

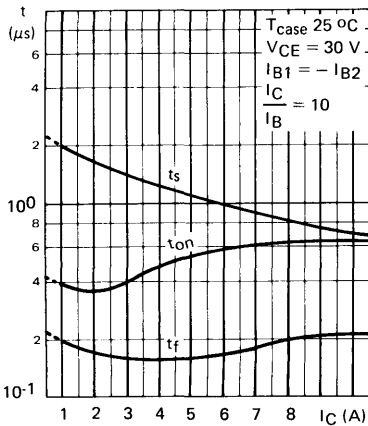
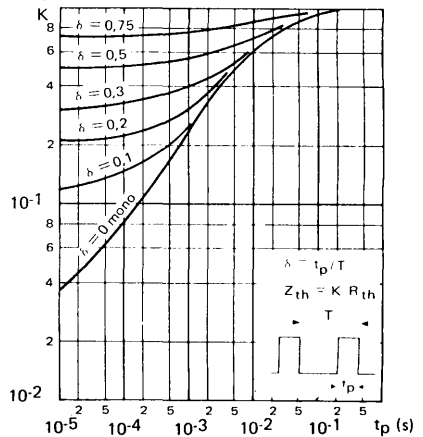
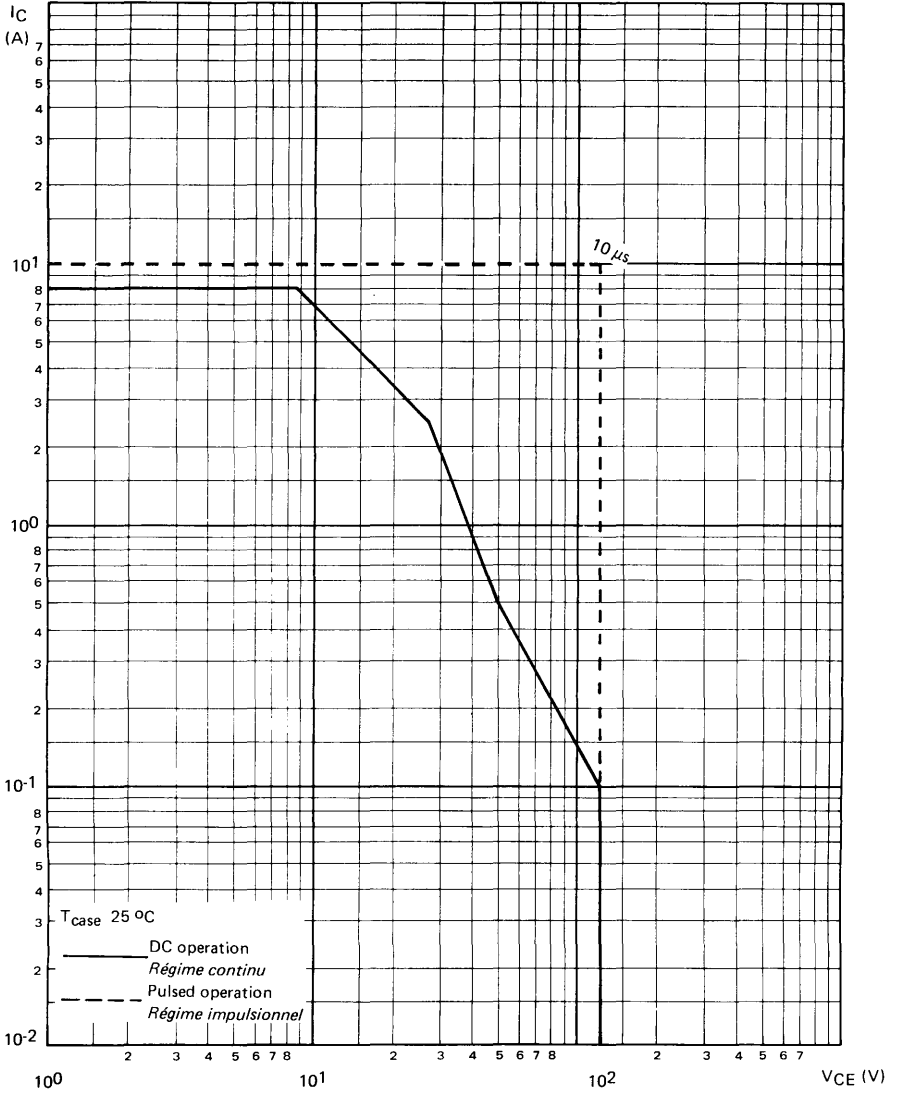


FIGURE 14

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
régime d'impulsions*

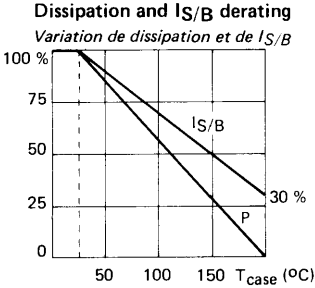


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



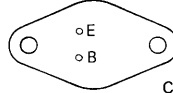
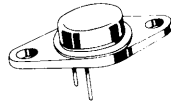
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.



V_{CEO}	200 V
I_C	8 A
I_{CM} (t_p 10 ms)	9 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	70 W
$R_{th(j-c)}$ max	2,5 °C/W
V_{CEsat} max (6 A)	1 V
t_f max (6 A)	0,4 μ s

Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight: 8 g
 Masse: 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	250	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	240	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5$ V	V_{CEX}	250	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	8	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 10$ ms	I_{CM}	9	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1,6	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25$ °C	P_{tot}	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T_{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	I _B = 0 V _{CE} = 160 V	I _{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = -1,5 V V _{CE} = 250 V	I _{CEX}			0,5	mA
	V _{BE} = -1,5 V V _{CE} = 250 V T _{case} = 125 °C				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _B = 0 L = 25 mH I _C = 200 mA	V _{CEOsus}	200			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _E = 50 mA	V _{(BR)EBO}	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 4 V I _C = 3 A	h _{21E} *	20		60	
	V _{CE} = 4 V I _C = 6 A		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 3 A I _B = 0,3 A	V _{CEsat} *			0,7	V
	I _C = 6 A I _B = 0,75 A				1	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 6 A I _B = 0,75 A	V _{BEsat} *			1,6	V
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 70 V t = 1 s	I _{S/B}	0,5			A

* Pulsed

Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2 %

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C** (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

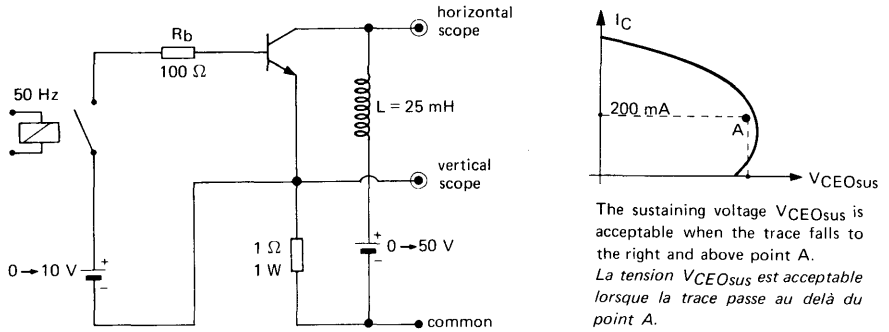
		Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		V _{CE} = 10 V I _C = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2	I _C = 6 A I _{B1} = 0,75 A I _{B2} = -0,75 A V _{CC} # 150 V	t _d + t _r		1	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2		t _f		0,4	
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2		t _s		2	

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
--	--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

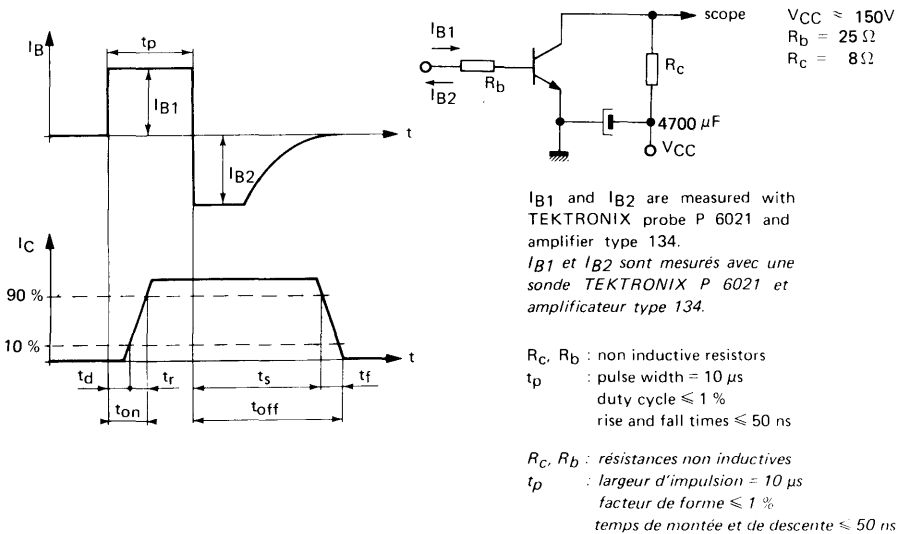


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

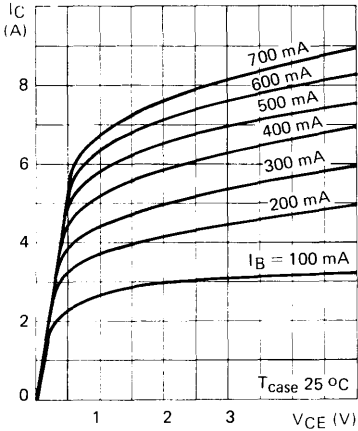


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

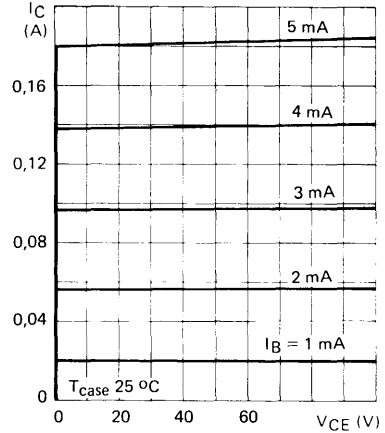


FIGURE 5

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

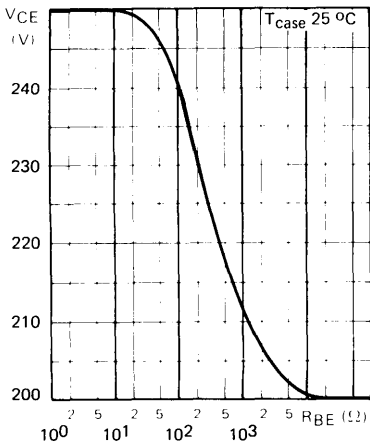


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

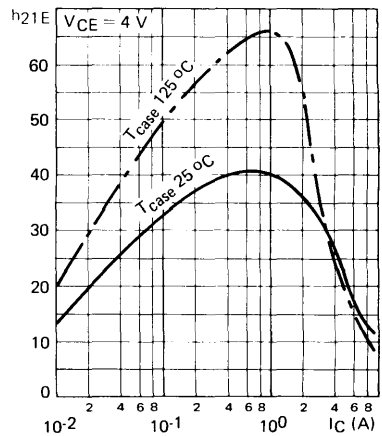


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

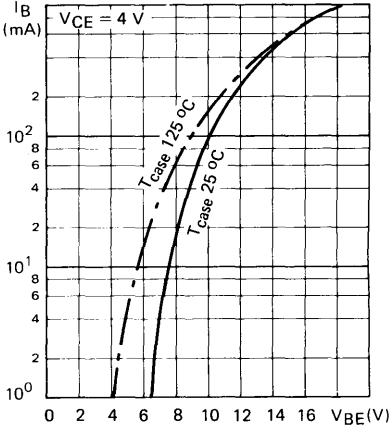


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

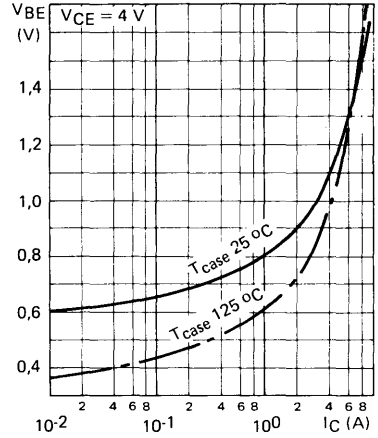


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

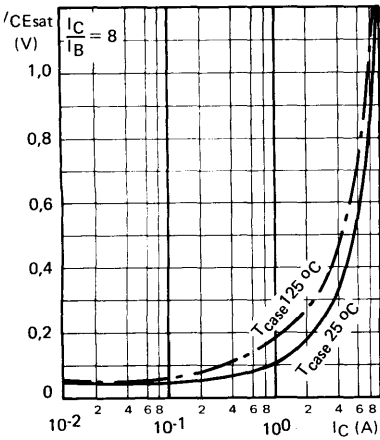


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

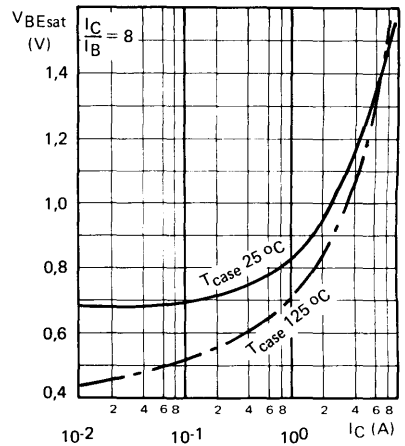


FIGURE 11

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

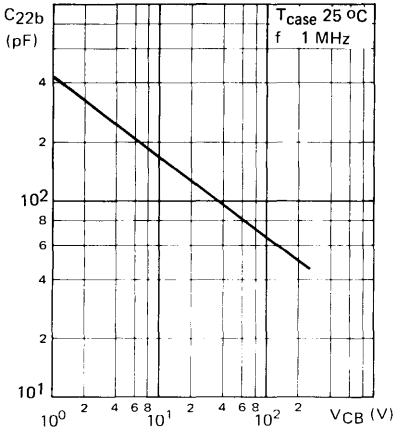


FIGURE 12

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

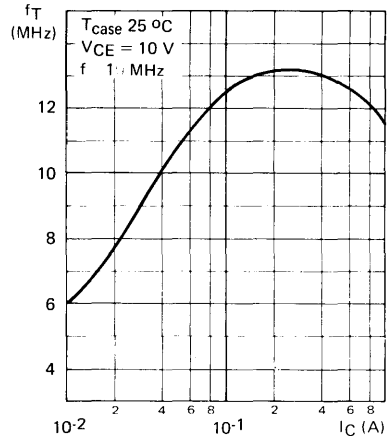


FIGURE 13

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

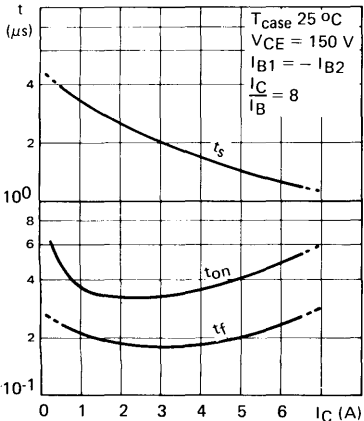
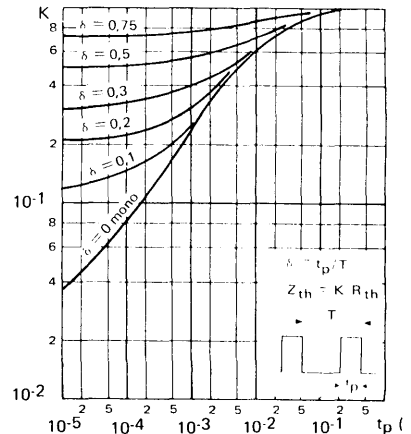
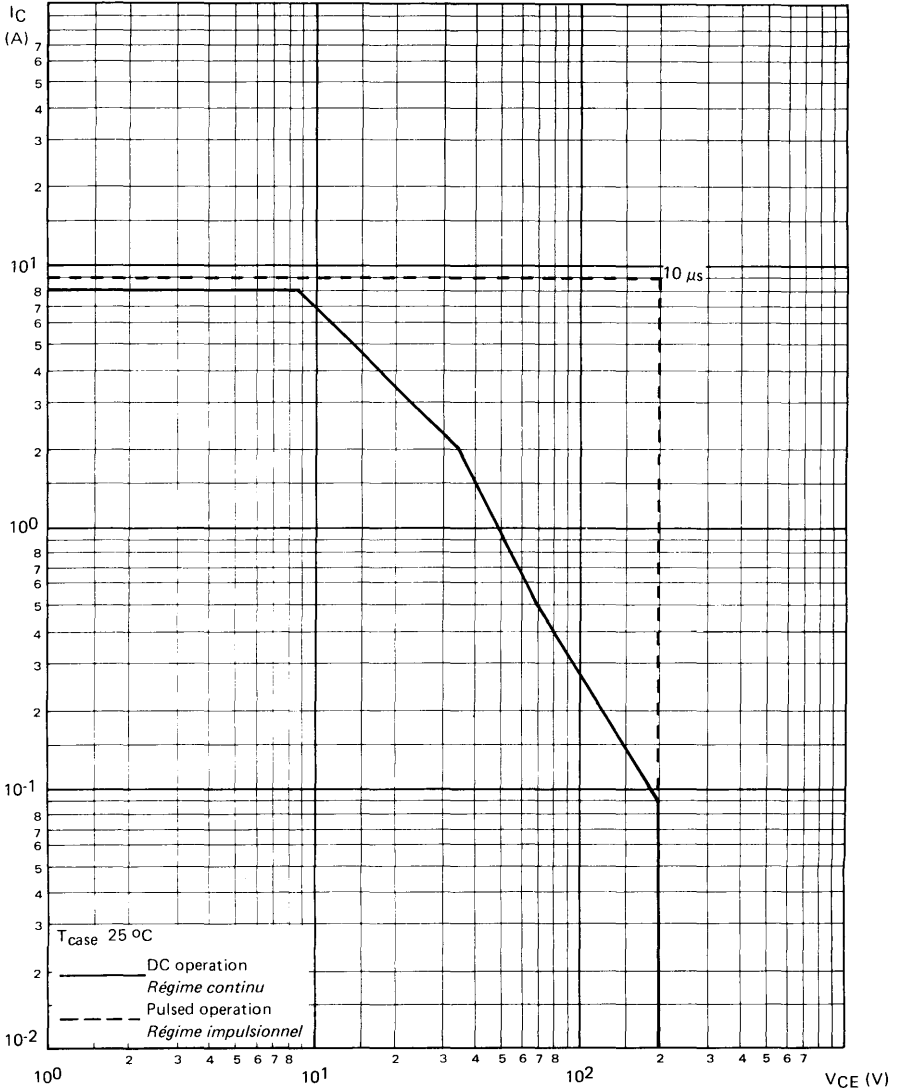


FIGURE 14

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique
en régime d'impulsions*



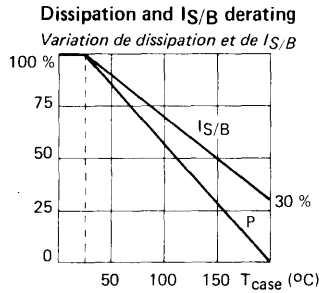
SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



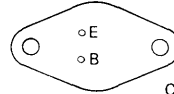
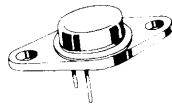
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.

V _{CEO}	250 V
I _C	7 A
I _{CM} (t _p 10 ms)	8 A
P _{tot} (T _{case} 25 °C)	70 W
R _{th(j-c)} max	2,5 °C/W
V _{CEsat} max (5 A)	1 V
t _f max (5 A)	0,5 µs



Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight : 8 g
 Masse : 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V _{CB0}	300	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	250	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	290	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEX}	300	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	7	V
Collector current Courant collecteur		I _C	7	A
Peak collector current Courant crête collecteur	t _p = 10 ms	I _{CM}	8	A
Base current Courant base		I _B	1,4	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	70	W
Junction temperature Température de jonction	max	T _j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	T _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES
 $T_{\text{case}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_B = 0$ $V_{CE} = 200\text{ V}$	I_{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 300\text{ V}$	I_{CEX}			0,5	mA
	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 300\text{ V}$ $T_{\text{case}} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5\text{ V}$	I_{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$ $I_C = 200\text{ mA}$	$V_{CEO\text{sus}}$	250			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $I_E = 50\text{ mA}$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2,5\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 5\text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2,5\text{ A}$ $I_B = 0,25\text{ A}$	$V_{CE\text{sat}}^*$			0,7	V
	$I_C = 5\text{ A}$ $I_B = 0,625\text{ A}$				1	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 5\text{ A}$ $I_B = 0,625\text{ A}$	$V_{BE\text{sat}}^*$			1,5	V
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 70\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	0,5			A

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C**

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

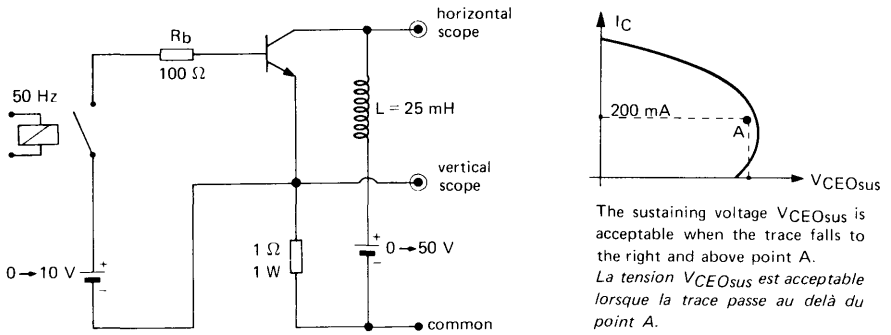
		Test conditions Conditions de mesure	min	typ	max	
Transition frequency Fréquence de transition		VCE = 10 V IC = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8		MHz
Turn-on time Temps total d'établissement	Fig. 2	IC = 5 A IB1 = 0,625 A IB2 = -0,625 A VCC # 150 V	t _d + t _r		1	μs
Fall time Temps de décroissance	Fig. 2		t _f		0,5	
Carrier storage time Retard à la décroissance	Fig. 2		t _s		2,5	

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance Résistance thermique jonction-boîtier		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
---	--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

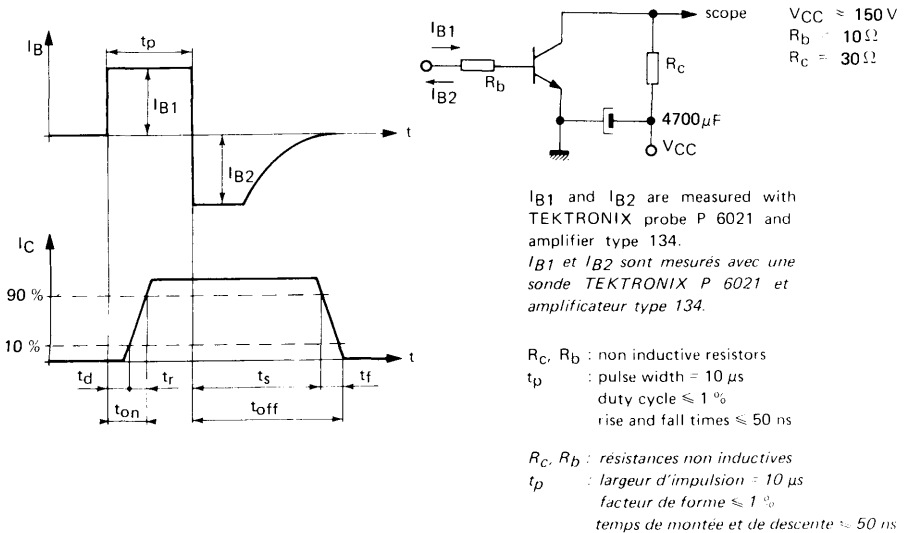


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

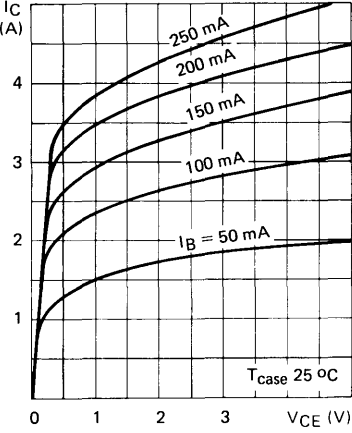


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

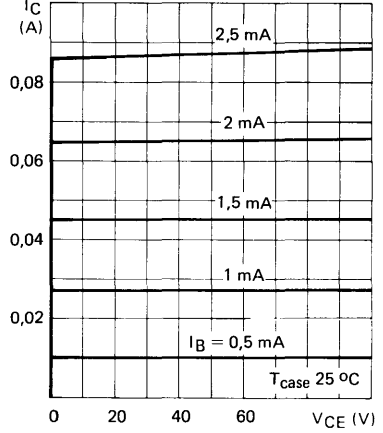


FIGURE 5

COLLECTOR EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

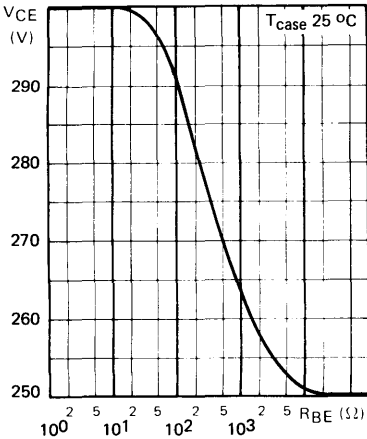


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

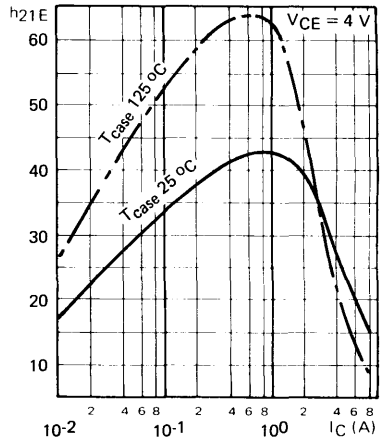


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur

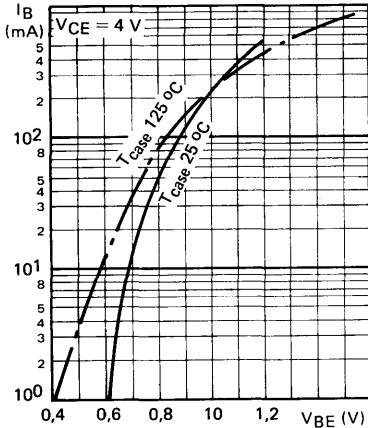


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

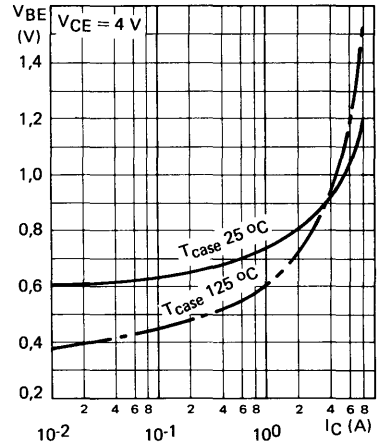


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

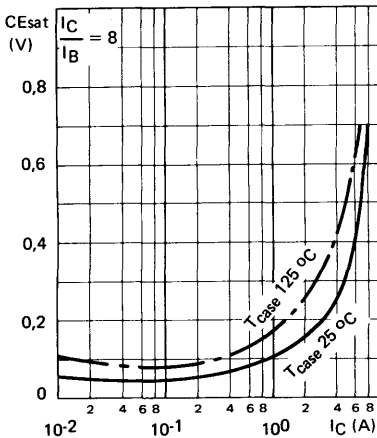


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

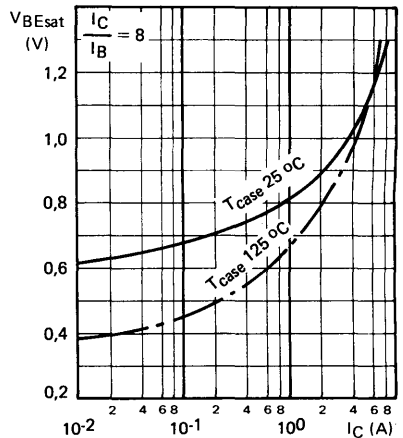


FIGURE 11

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

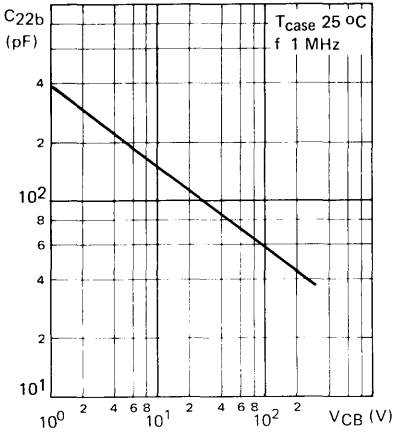


FIGURE 12

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

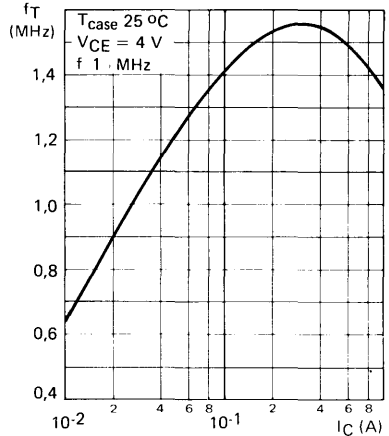


FIGURE 13

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

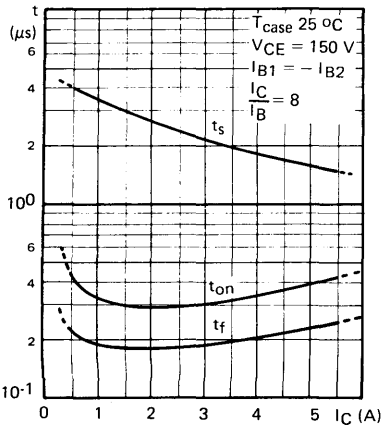
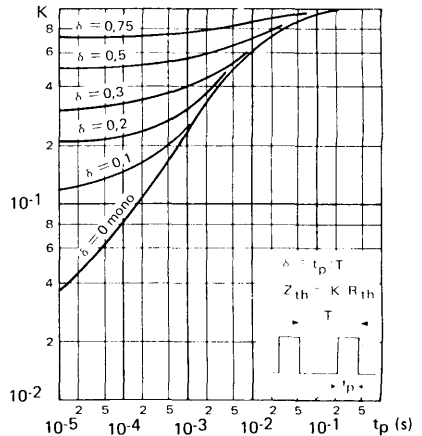
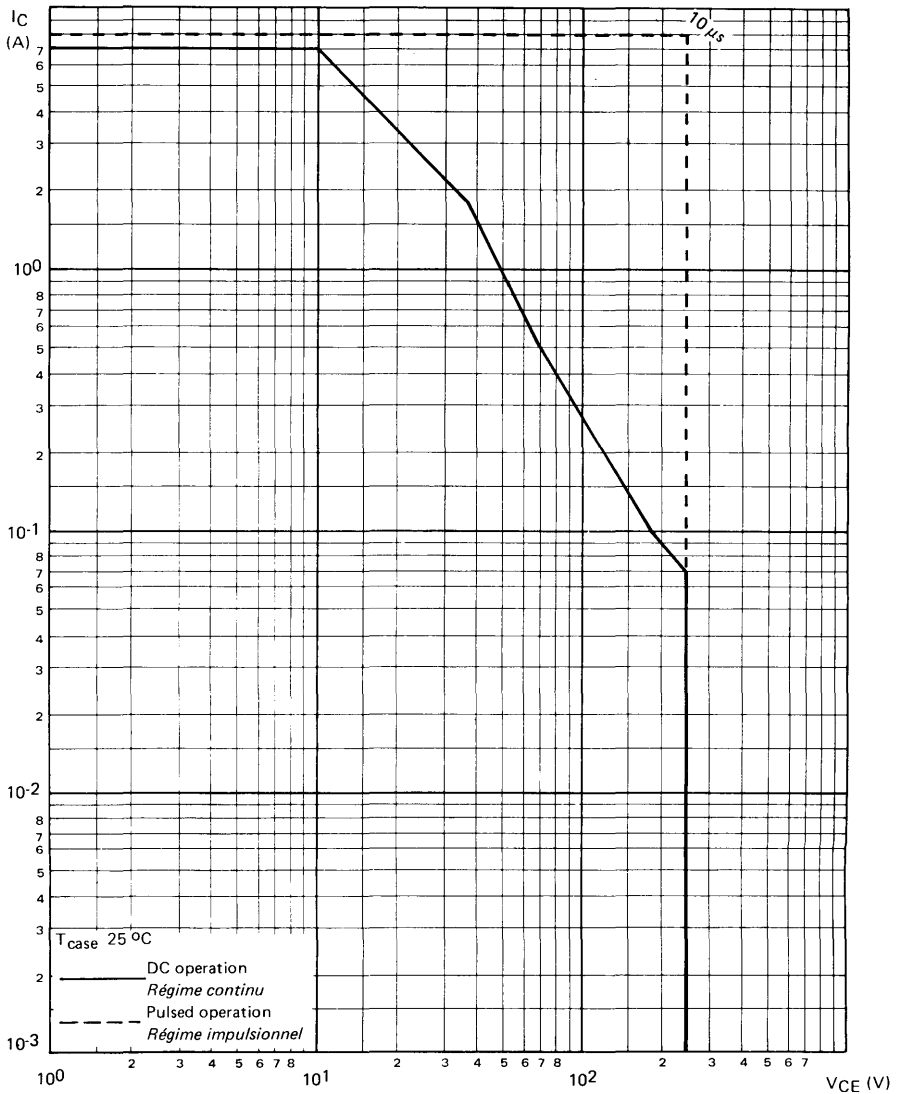


FIGURE 14

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
régime d'impulsions*

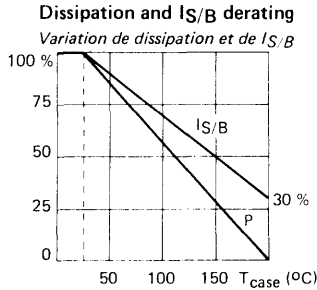


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



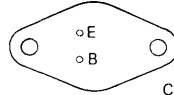
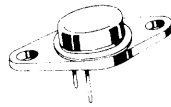
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.



V_{CEO}	325 V
I_C	5 A
I_{CM} (t_p 10 ms)	6 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	70 W
$R_{th(j-c)}$ max	2,5 °C/W
V_{CEsat} max (4 A)	0,8 V
t_f max (4 A)	0,7 μ s

Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight: 8 g
 Masse: 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	325	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	385	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5$ V	V_{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	5	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 10$ ms	I_{CM}	6	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	1	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25$ °C	P_{tot}	70	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	T_{stg}	- 65	°C
	max		+ 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_B = 0$ $V_{CE} = 260 \text{ V}$	I_{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$ $V_{CE} = 400 \text{ V}$	I_{CEX}			0,5	mA
	$V_{BE} = -1,5 \text{ V}$ $V_{CE} = 400 \text{ V}$ $T_{case} = 125 \text{ °C}$				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5 \text{ V}$	I_{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_B = 0$ $L = 25 \text{ mH}$ $I_C = 200 \text{ mA}$	V_{CEOsus}	325			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $I_E = 50 \text{ mA}$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4 \text{ V}$ $I_C = 2 \text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4 \text{ V}$ $I_C = 4 \text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 2 \text{ A}$ $I_B = 0,2 \text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,7	V
	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 0,8 \text{ A}$				0,8	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 4 \text{ A}$ $I_B = 0,8 \text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,7	V
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 80 \text{ V}$ $t = 1 \text{ s}$	$I_{S/B}$	0,5			A

* Pulsed $t_p = 300 \mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$
Impulsions

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C**

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		V _{CE} = 10 V I _C = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2	I _C = 4 A I _{B1} = 0,8 A I _{B2} = -0,8 A V _{CC} = 150 V	t _d + t _r		0,7	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2		t _f		0,7	
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2		t _s		2,7	

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
--	--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

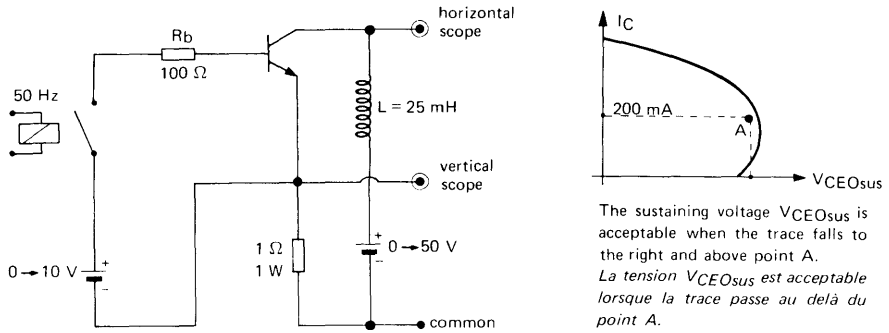


FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

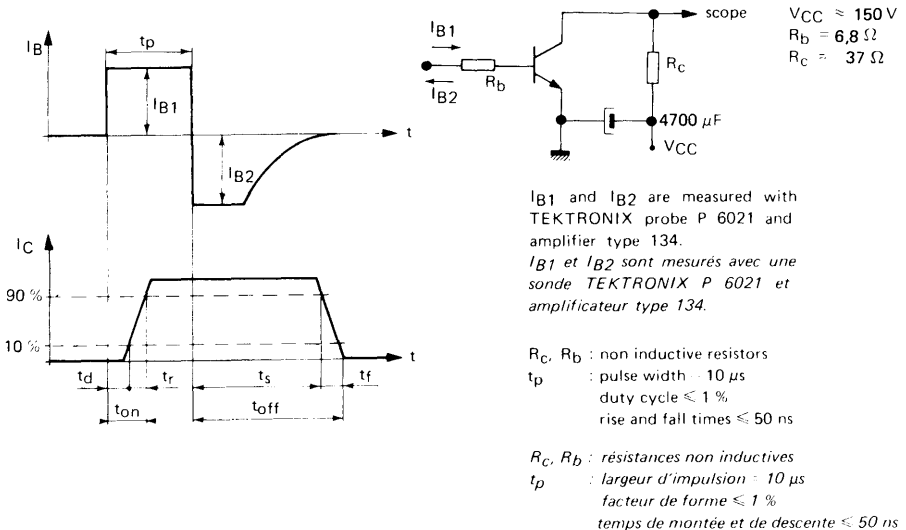


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

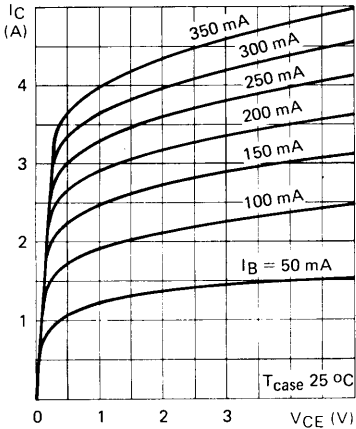


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

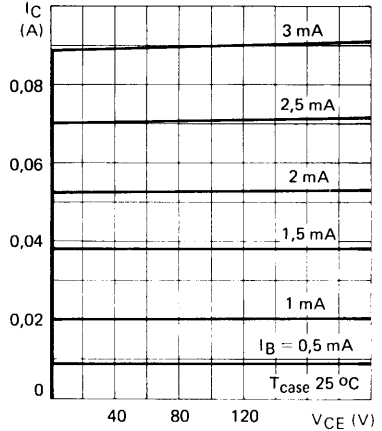


FIGURE 5

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

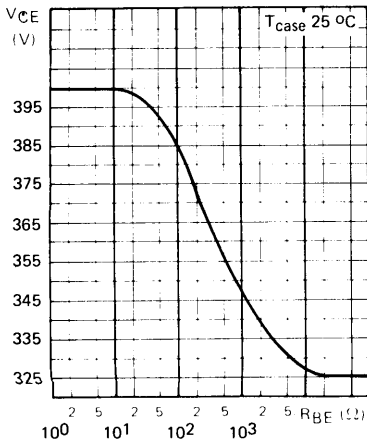


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

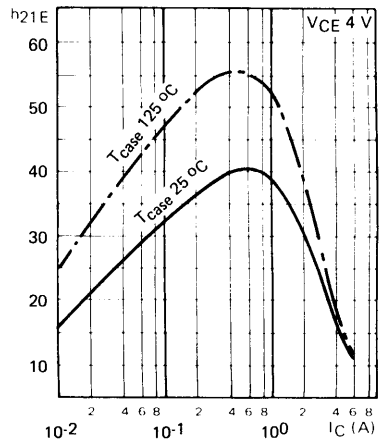


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

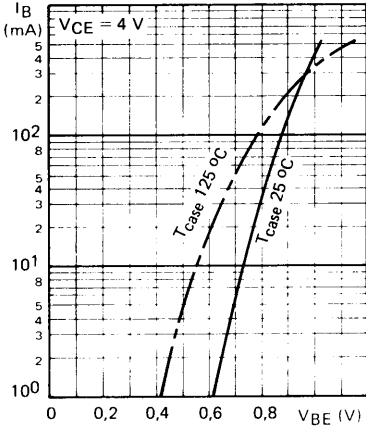


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

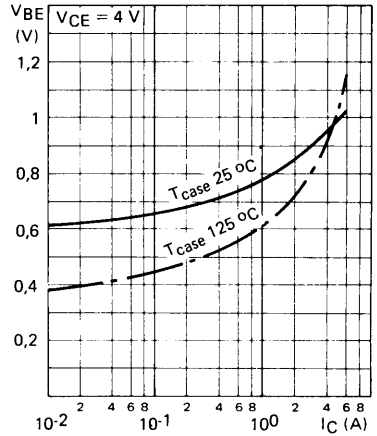


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

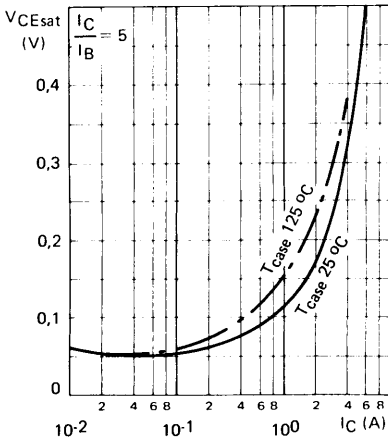


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

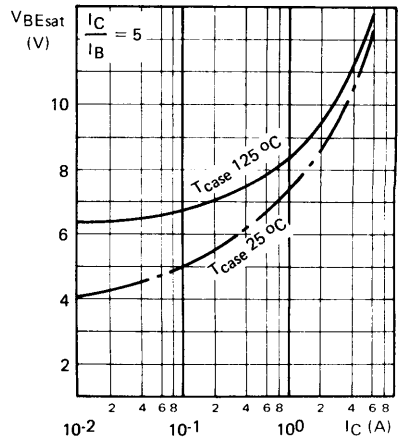


FIGURE 11

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

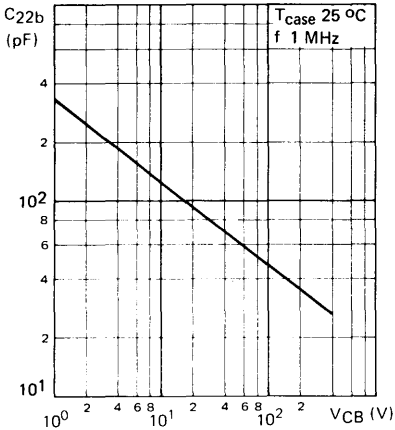


FIGURE 12

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

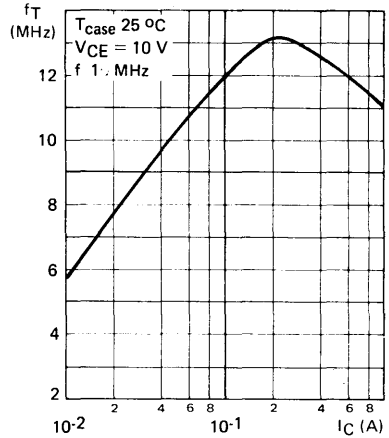


FIGURE 13

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

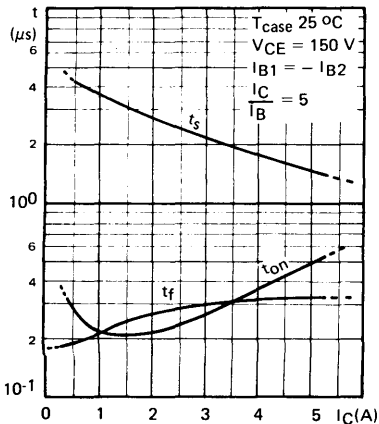
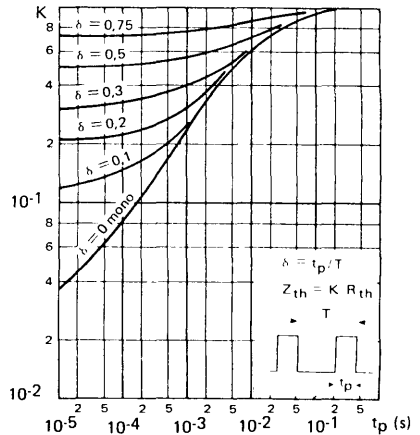
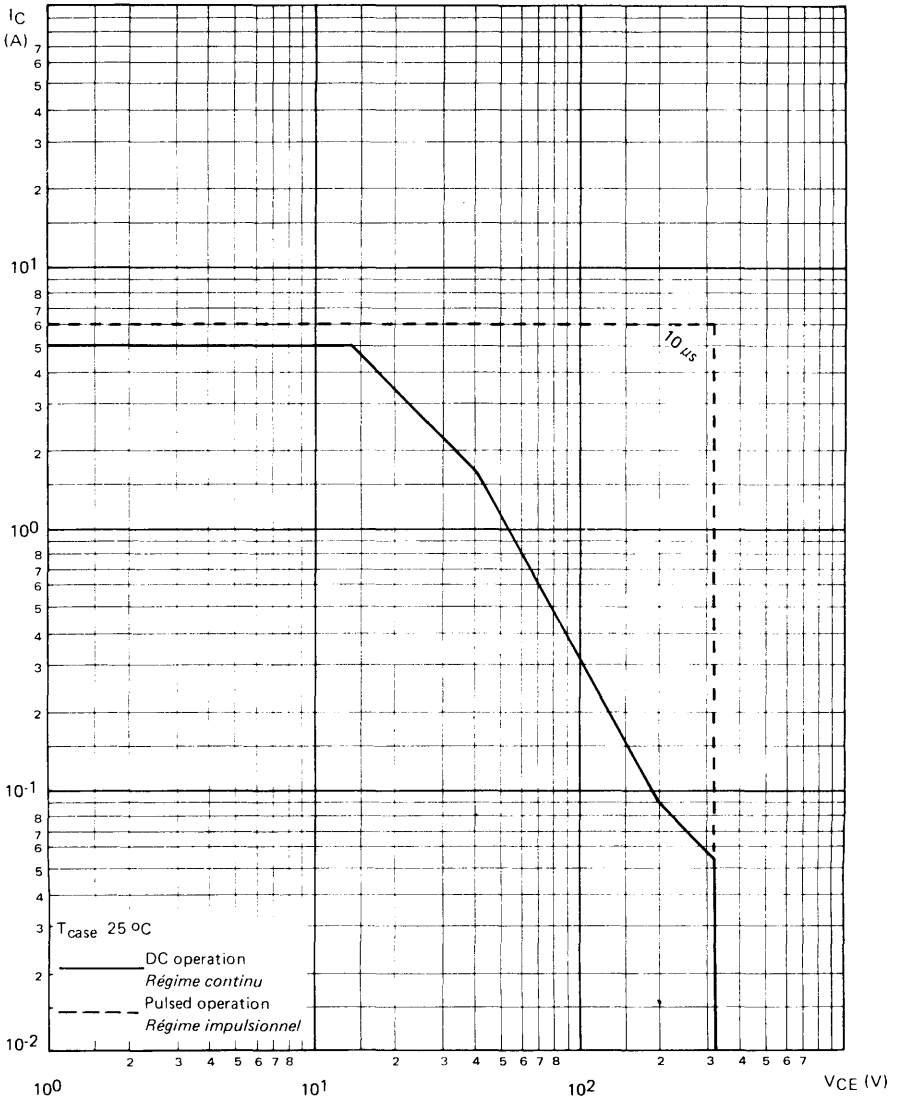


FIGURE 14

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
régime d'impulsions*

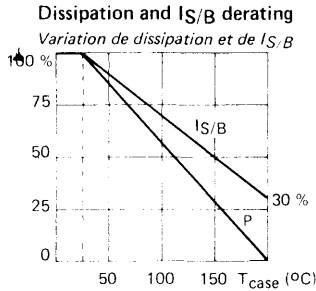


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



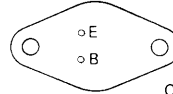
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.



V_{CEO}	400 V
I_C	4 A
I_{CM} (t_p 10 ms)	5 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	70 W
$R_{th(j-c)}$ max	2,5 °C/W
V_{CEsat} max (3 A)	0,8 V
t_f max (3 A)	0,8 μ s

Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Weight: 8 g
 Masse: 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V_{CBO}	450	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V_{CEO}	400	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$R_{BE} = 100 \Omega$	V_{CER}	440	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	$V_{BE} = -1,5$ V	V_{CEX}	450	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V_{EBO}	7	V
Collector current Courant collecteur		I_C	4	A
Peak collector current Courant crête collecteur	$t_p = 10$ ms	I_{CM}	5	A
Base current Courant base		I_B	1	A
Power dissipation Dissipation de puissance	$T_{case} = 25$ °C	P_{tot}	70	W
Junction temperature Température de jonction	max	T_j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	T_{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	I _B = 0 V _{CE} = 320 V	I _{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = - 1,5 V V _{CE} = 450 V	I _{CEX}			0,5	mA
	V _{BE} = - 1,5 V V _{CE} = 450 V T _{case} = 125 °C				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	I _B = 0 L = 25 mH I _C = 200 mA	V _{CEOsus}	400			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	I _C = 0 I _E = 50 mA	V _{(BR)EBO}	7			V
Static forwardcurrent transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 4 V I _C = 1,5 A	h _{21E} *	20		60	
	V _{CE} = 4 V I _C = 3 A		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 1,5 A I _B = 0,15 A	V _{CEsat} *			0,7	V
	I _C = 3 A I _B = 0,6 A				0,8	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 3 A I _B = 0,6 A	V _{BEsat} *			1,5	V
Second breakdown collector-current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 80 V t = 1 s	I _{S/B}	0,5			A

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C** (Unless otherwise stated)
(Sauf indications contraires)

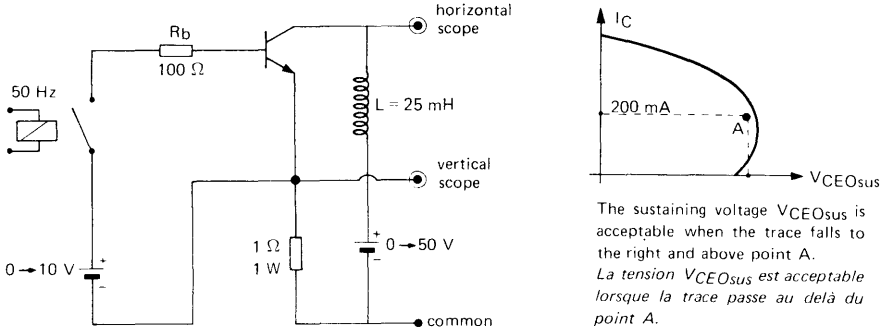
	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 10 V I _C = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i> Fig. 2	I _C = 3 A I _{B1} = 0,6 A I _{B2} = -0,6 A V _{CC} # 150 V	t _d + t _r		0,7	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i> Fig. 2		t _f		0,8	
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i> Fig. 2		t _s		3	

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>	R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes

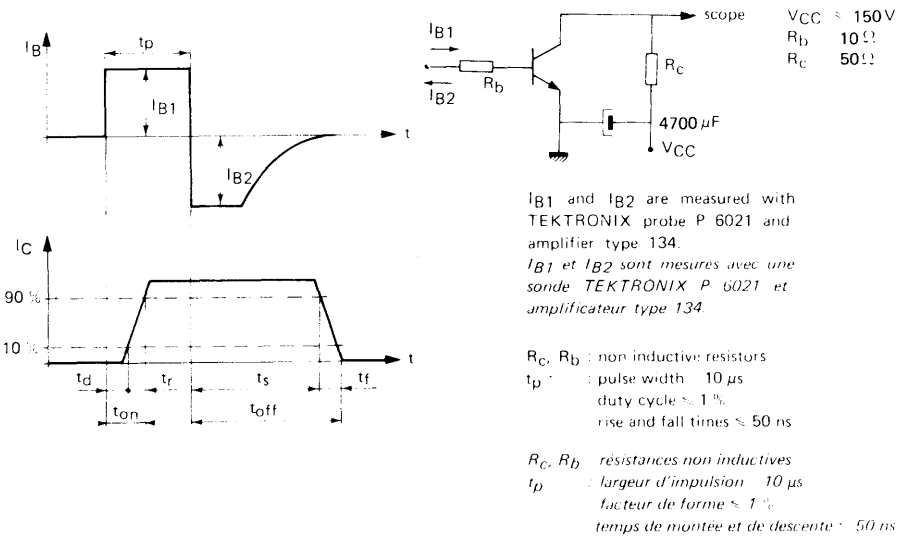


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

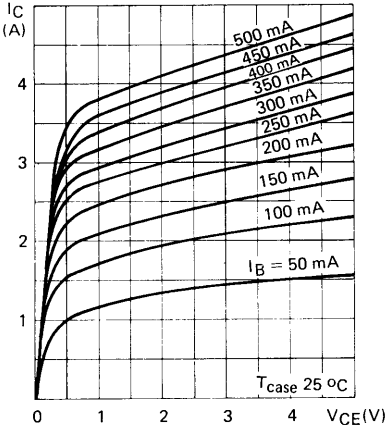


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

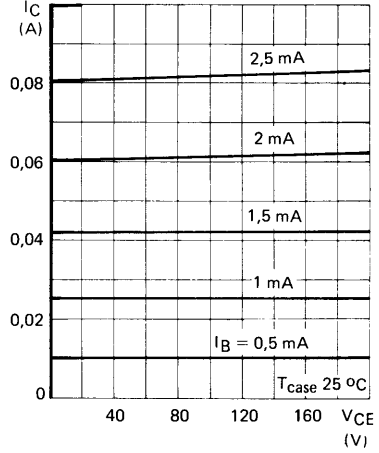


FIGURE 5

COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE VERSUS BASE-EMITTER RESISTANCE
 Tension collecteur-émetteur en fonction de la résistance base-émetteur

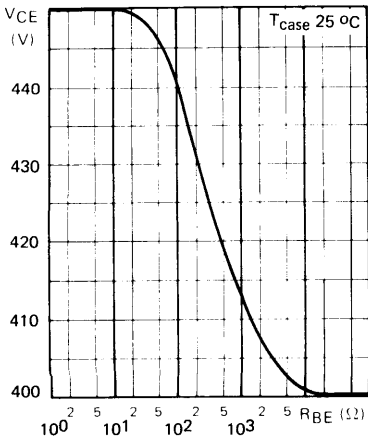


FIGURE 6

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

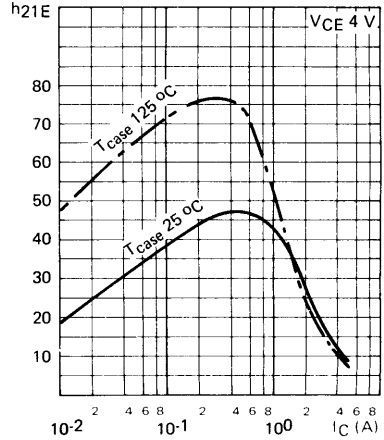


FIGURE 7

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

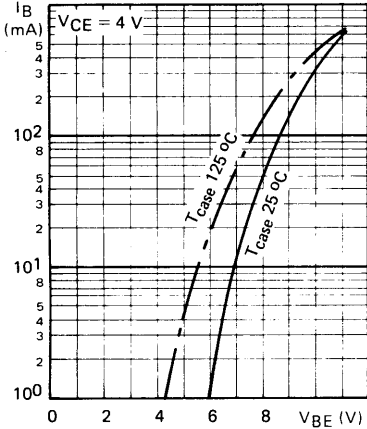


FIGURE 8

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 TENSION base-émetteur en fonction du courant collecteur

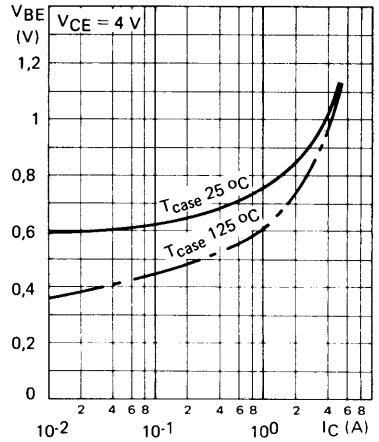


FIGURE 9

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

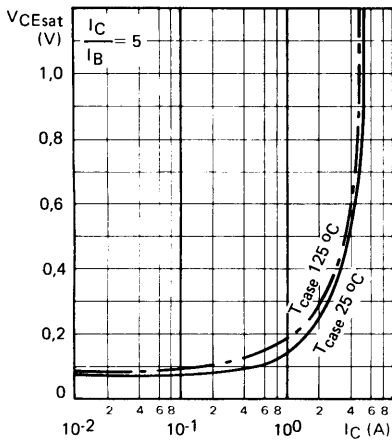


FIGURE 10

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

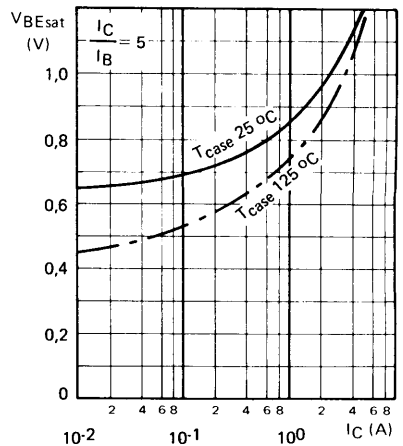


FIGURE 11

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

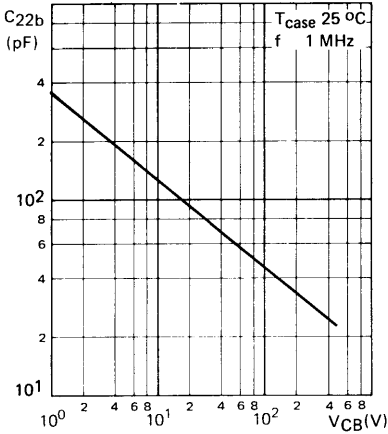


FIGURE 12

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

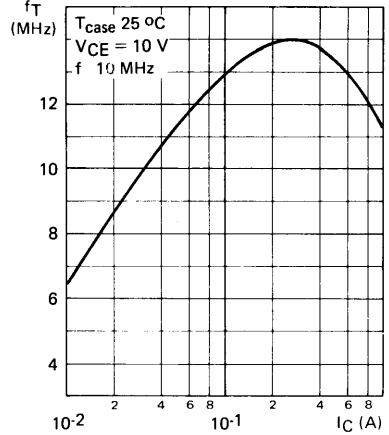


FIGURE 13

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

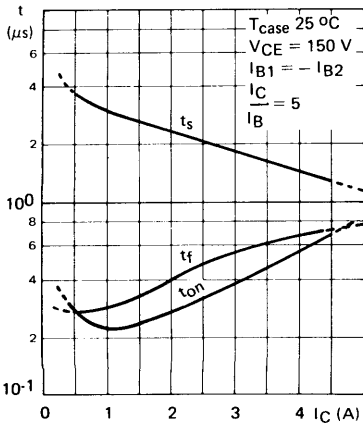
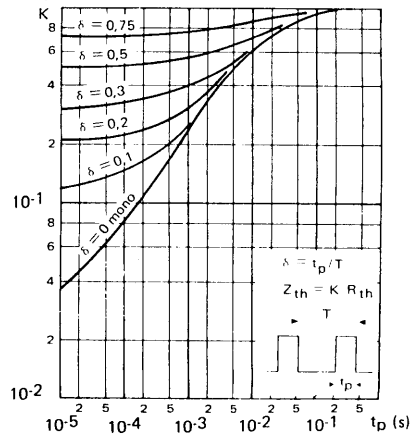
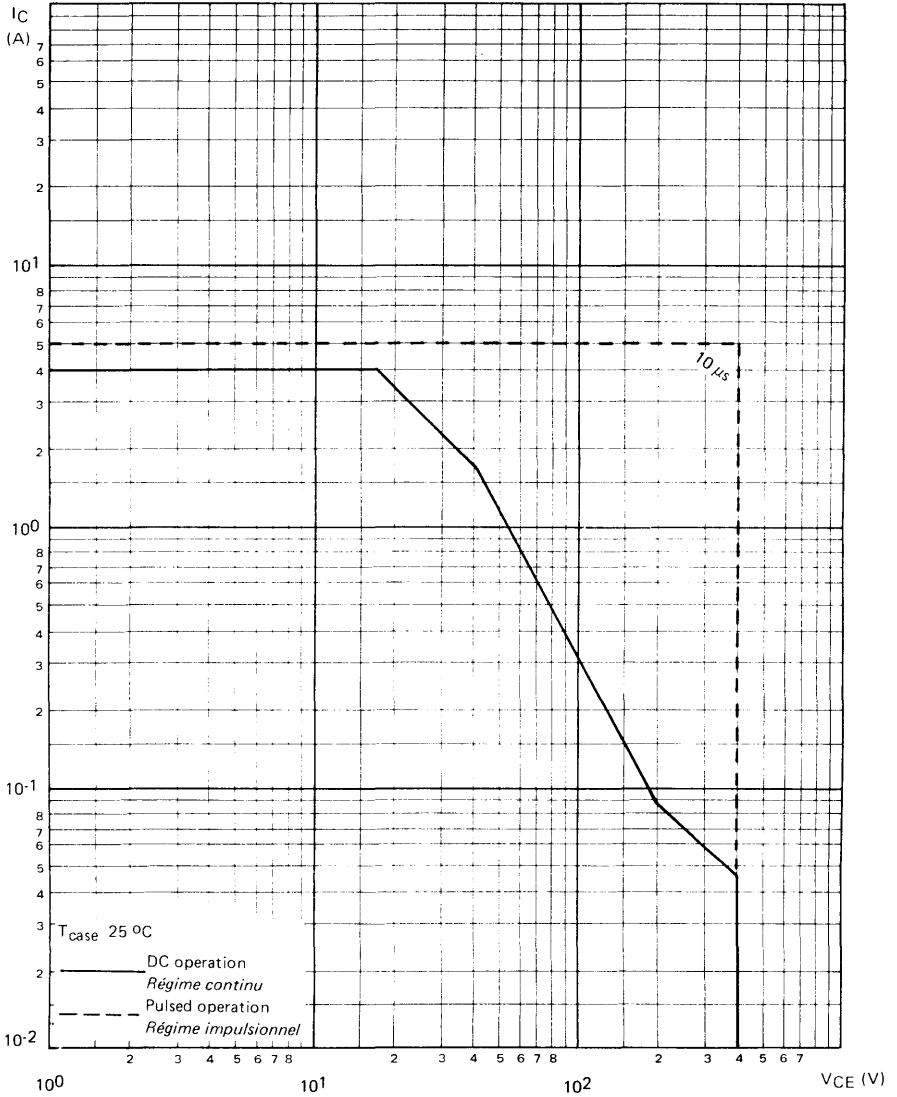


FIGURE 14

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
régime d'impulsions*

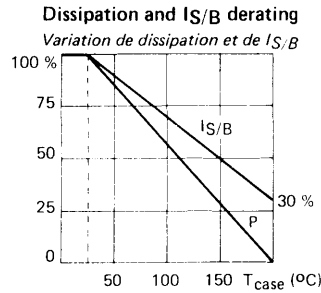


SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



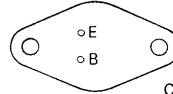
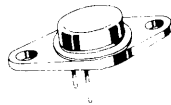
Fast switching, low saturation voltage, high pulse current capabilities. Primarily intended as driver for switching applications or as medium power output stages.

Rapidité, faible tension de saturation, possibilités de courant élevé en impulsions. Particulièrement prévu comme driver pour les applications en commutation ou comme étages de sortie moyenne puissance.



V _{CEO}	500 V
I _C	3 A
I _{CM} (t _p 10 ms)	4 A
P _{tot} (T _{case} 25 °C)	70 W
R _{th(j-c)} max	2,5 °C/W
V _{CEsat} max (2 A)	0,8 V
t _f max (2 A)	1 µs

Case TO 66 See outline drawing CB 72 on last pages
 Boitier Voir dessin coté dernières pages



Weight: 8 g
 Masse : 8 g

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boitier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage Tension collecteur-base		V _{CBO}	500	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur		V _{CEO}	500	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	500	V
Collector-emitter voltage Tension collecteur-émetteur	V _{BE} = -1,5 V	V _{CEx}	500	V
Emitter-base voltage Tension émetteur-base		V _{EBO}	7	V
Collector current Courant collecteur		I _C	3	A
Peak collector current Courant crête collecteur	t _p = 10 ms	I _{CM}	4	A
Base current Courant base		I _B	1	A
Power dissipation Dissipation de puissance	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	70	W
Junction temperature Température de jonction	max	T _j	200	°C
Storage temperature Température de stockage	min max	T _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTERISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_B = 0$ $V_{CE} = 400\text{ V}$	I_{CEO}			0,7	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 500\text{ V}$	I_{CEX}			0,5	mA
	$V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $V_{CE} = 500\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$				2,5	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5\text{ V}$	I_{EBO}			0,7	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$ $I_C = 200\text{ mA}$	$V_{CEO_{sus}}$	500			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $I_E = 50\text{ mA}$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 1\text{ A}$	h_{21E}^*	20		60	
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 2\text{ A}$		10			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0,1\text{ A}$	V_{CEsat}^*			0,7	V
	$I_C = 2\text{ A}$ $I_B = 0,4\text{ A}$				0,8	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 2\text{ A}$ $I_B = 0,4\text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,4	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 80\text{ V}$ $t = 1\text{ s}$	$I_{S/B}$	0,5			A

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)**CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)****T_{case} = 25 °C**

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

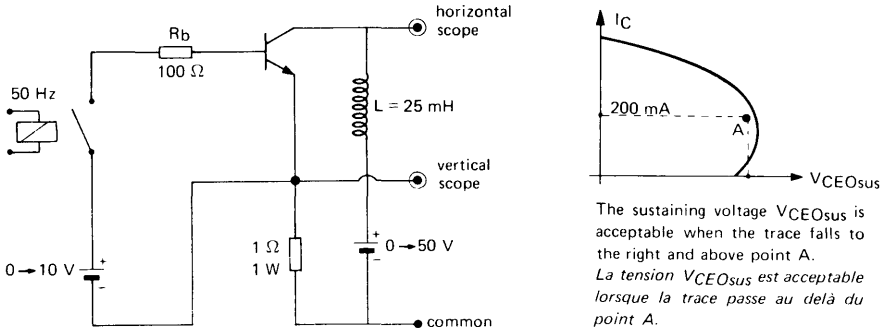
		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		V _{CE} = 10 V I _C = 0,75 A f = 1 MHz	f _T	8		MHz
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig. 2	I _C = 2 A I _{B1} = 0,4 A I _{B2} = -0,4 A V _{CC} # 150 V	t _d + t _r		0,7	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig. 2		t _f		1	
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig. 2		t _s		4	

THERMAL CHARACTERISTICS**CARACTERISTIQUES THERMIQUES**

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		R _{th(j-c)}			2,5	°C/W
--	--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

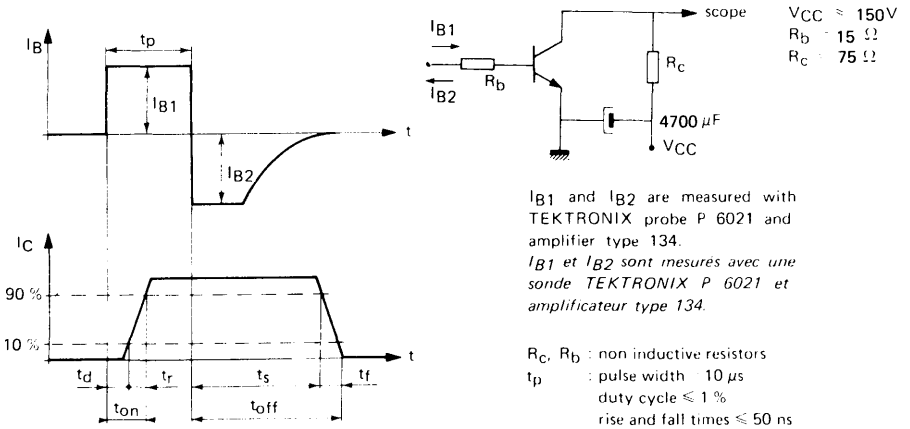
Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifier type 134.
 I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134.

R_c, R_b : non inductive resistors
 t_p : pulse width $10 \mu\text{s}$
 duty cycle $\leq 1\%$
 rise and fall times $\leq 50 \text{ ns}$

R_c, R_b : résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion $10 \mu\text{s}$
 facteur de forme $\leq 1\%$
 temps de montée et de descente : 50 ns

FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

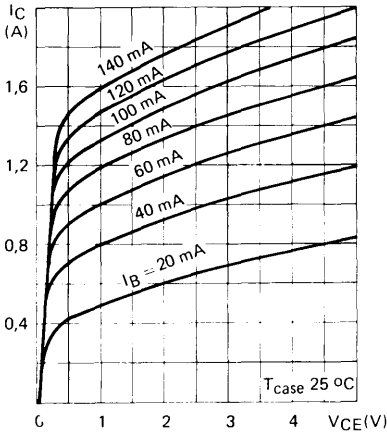


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS COLLECTOR-EMITTER VOLTAGE
 Courant collecteur en fonction de la tension collecteur-émetteur

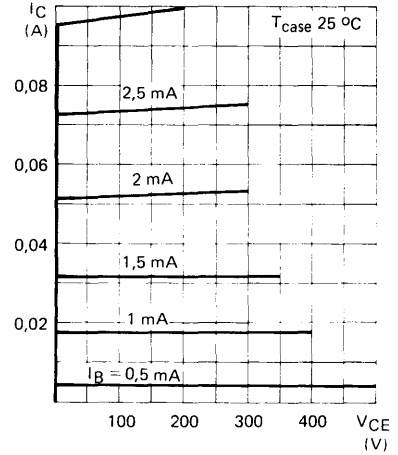


FIGURE 5

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

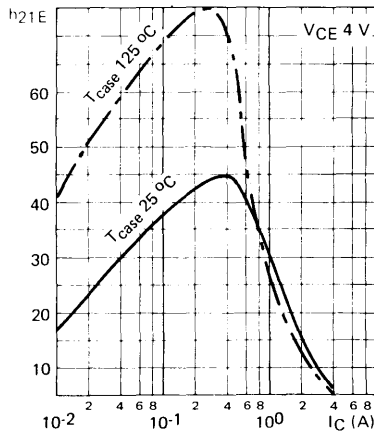


FIGURE 6

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
Courant base en fonction de la tension base-émetteur

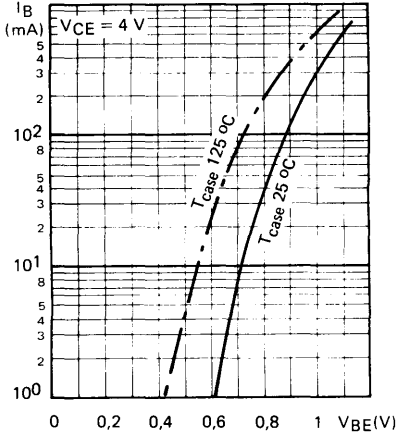


FIGURE 7

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension base-émetteur en fonction du courant collecteur

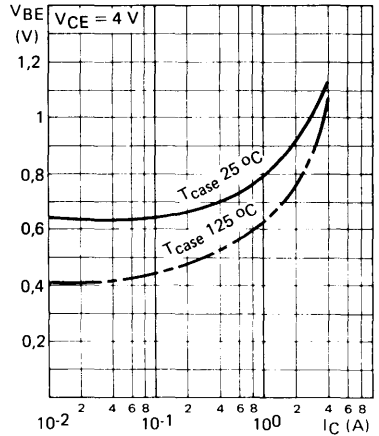


FIGURE 8

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur en fonction du courant collecteur

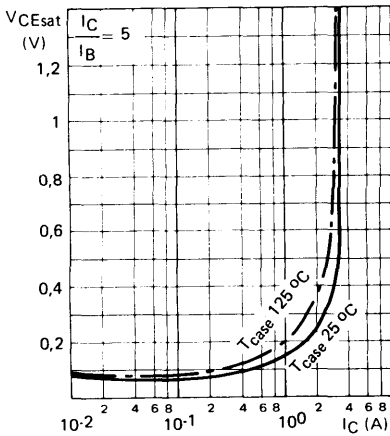


FIGURE 9

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

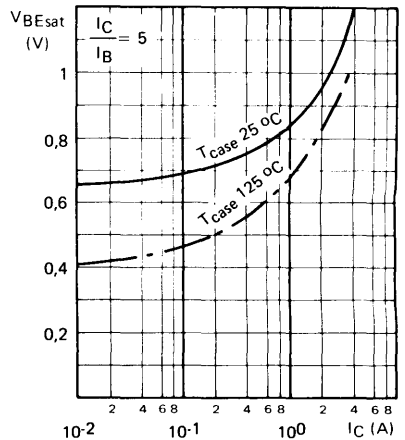


FIGURE 10

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

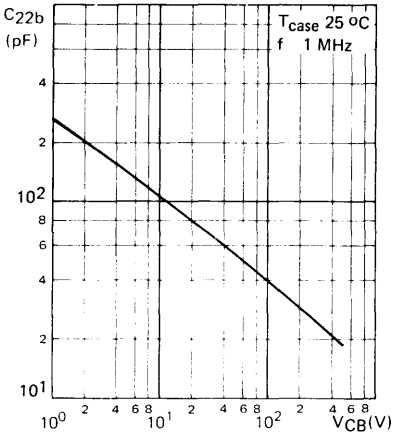


FIGURE 11

TRANSITION FREQUENCY VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Fréquence de transition en fonction du
courant collecteur*

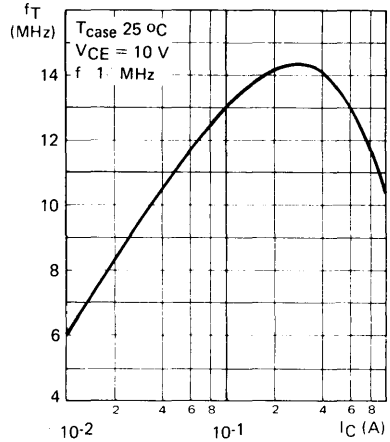


FIGURE 12

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR
CURRENT
*Temps de commutation en fonction du
courant collecteur*

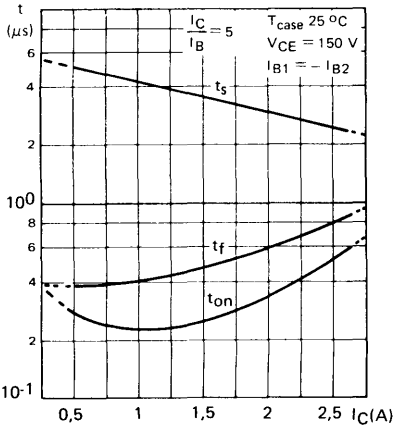
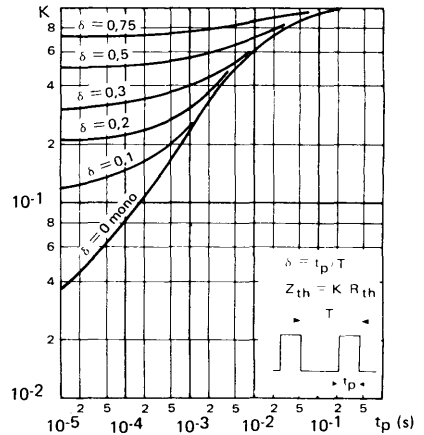
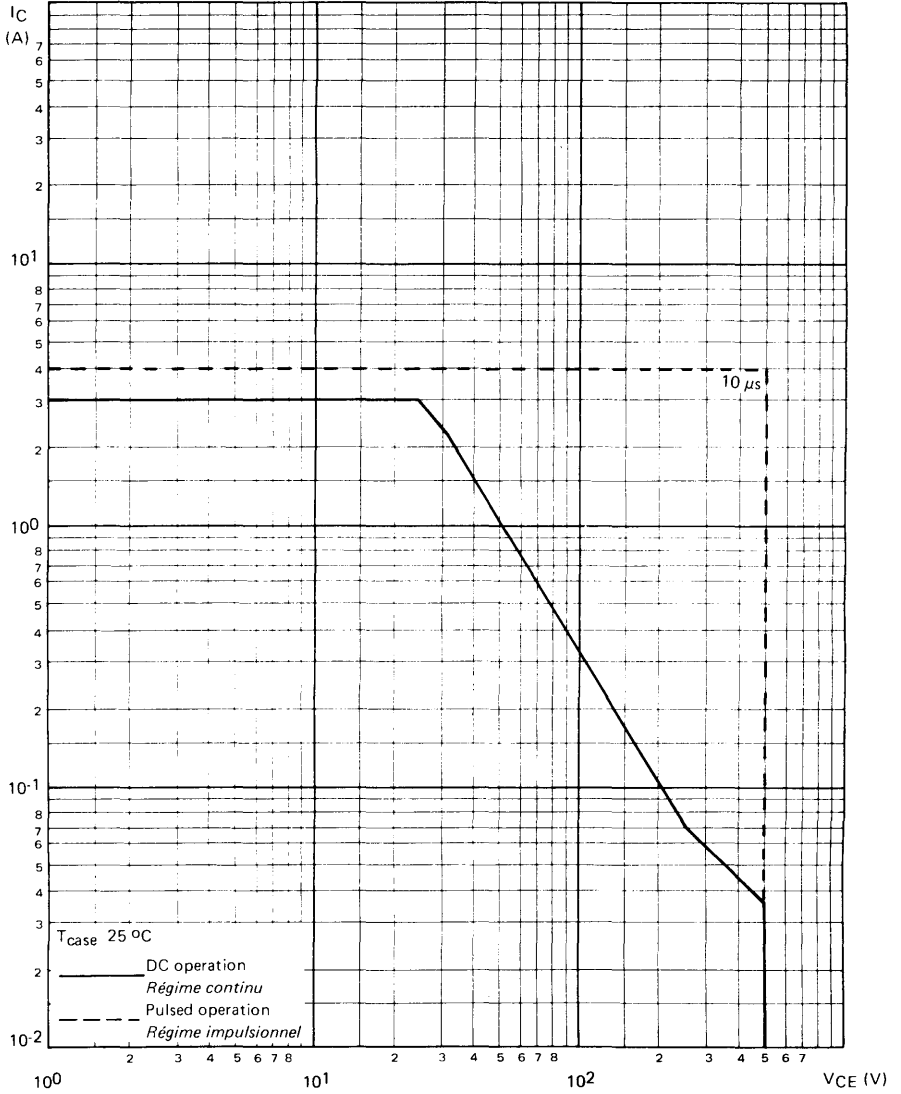


FIGURE 13

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
*Facteur de réduction de la résistance thermique en
regime d'impulsions*



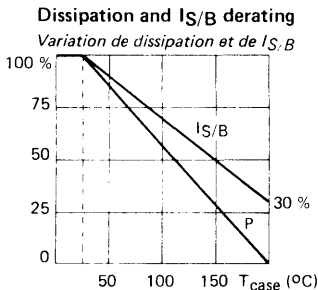
SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



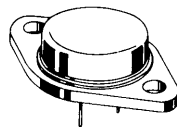
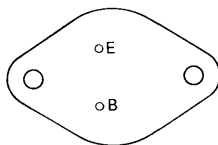
PRELIMINARY DATA
 NOTICE PRÉLIMINAIRE

Horizontal deflection output stage of
 TV receivers . Choppers
 Etages de sortie de balayage horizontal
 Alimentations à découpage

V_{CEX}	1000 V	BUY 69 A
	800 V	BUY 69 B
	500 V	BUY 69 C
I_C	10 A	
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	100 W	
V_{CEsat} (8 A)	3,3 V	
t_f (8 A)	1 μ s	



Case TO 3 See outline drawing CB 19 on last pages
 Boîtier Voir dessin coté dernières pages



Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

Weight : 14 g
 Masse :

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

		BUY 69 A	BUY 69 B	BUY 69 C	
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V_{CB0}	1000	800	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{CEO}	400	325	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i> $V_{BE} = -2$ V	V_{CEX}	1000	800	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V_{EBO}	8	8	8	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I_C	10	10	10	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i> $t_p = 500 \mu$ s	I_{CM}	15	15	15	A
Base current <i>Courant base</i>	I_B	3	3	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i> $T_{case} = 25$ °C	P_{tot}	100	100	100	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i> max	T_j	200	200	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i> min max	T_{stg}	- 65 + 200	- 65 + 200	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} = 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

* Pulsed
 Impulsions $t_p = 300 \mu s$ $\delta \leq 2\%$

Test conditions
 Conditions de mesure

			min	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -2 V$ $V_{CE} = 1000 V$	BUY 69 A	I _{CEX}	1	mA
	$V_{BE} = -2 V$ $V_{CE} = 800 V$	BUY 69 B		1	mA
	$V_{BE} = -2 V$ $V_{CE} = 500 V$	BUY 69 C		1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 5 V$	All types <i>Tous types</i>	I _{EBO}	1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Figure 1	$I_B = 0$ $I_C = 200 mA$	BUY 69 A	V _{CE(sus)}	400	V
	$I_B = 0$ $I_C = 200 mA$	BUY 69 B		325	V
	$I_B = 0$ $I_C = 200 mA$	BUY 69 C		200	V
Collector-base breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	$I_E = 0$ $I_C = 1 mA$	BUY 69 A	V _{(BR)CBO}	1000	V
	$I_E = 0$ $I_C = 1 mA$	BUY 69 B		800	V
	$I_E = 0$ $I_C = 1 mA$	BUY 69 C		500	V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $I_E = 10 mA$	All types <i>Tous types</i>	V _{(BR)EBO}	8	V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 10 V$ $I_C = 2,5 A$	All types <i>Tous types</i>	h _{21E} *	15	
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 2,5 A$	All types <i>Tous types</i>	V _{CEsat} *	3,3	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 8 A$ $I_B = 2,5 A$	All types <i>Tous types</i>	V _{BEsat} *	2,2	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	$V_{CE} = 25 V$ $t = 1 s$	All types <i>Tous types</i>	I _{S/B}	4	A

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

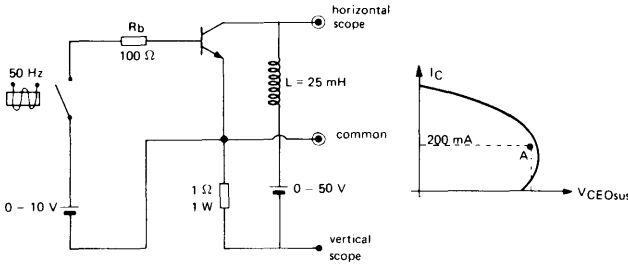
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>	R _{th(j-c)}	1,75	°C/W
--	----------------------	------	------

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		typ	max
Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>		$V_{CE} = 10\text{ V}$ $I_C = 0,5\text{ A}$ $f = 10\text{ MHz}$	f_T	6	MHz
Output capacitance <i>Capacité de sortie</i>		$V_{CB} = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$	C_{22b}	Figure 13 Figure 14	pF
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Figure 2	$I_C = 8\text{ A}$ $I_{B1} = 2,5\text{ A}$ $I_{B2} = 2,5\text{ A}$	t_f	1	μs

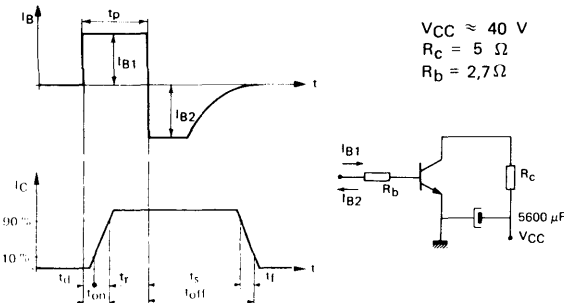
FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)
Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



I_{B1} I_{B2} I_C are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifier type 134.

I_{B1} I_{B2} I_C sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134.

R_C , R_B : non inductive resistors
 t_p : pulse width = 10 μs
 duty cycle $\leq 1\%$
 rise and fall times $\leq 50\text{ ns}$

R_C , R_B : résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion = 10 μs
 facteur de forme $\leq 1\%$
 temps de montée et de descente $\leq 50\text{ ns}$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE

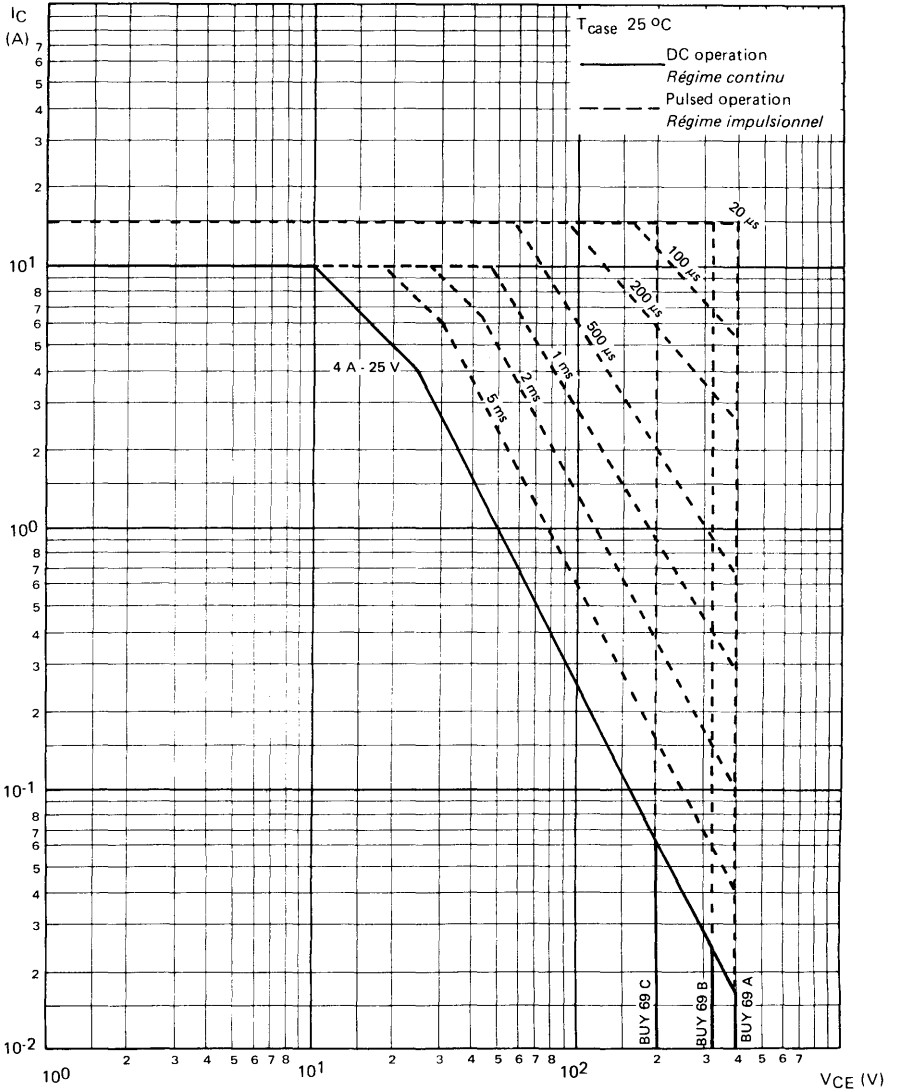


FIGURE 3

COLLECTOR CURRENT VERSUS
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE
*Courant collecteur en fonction de la
tension collecteur-émetteur*

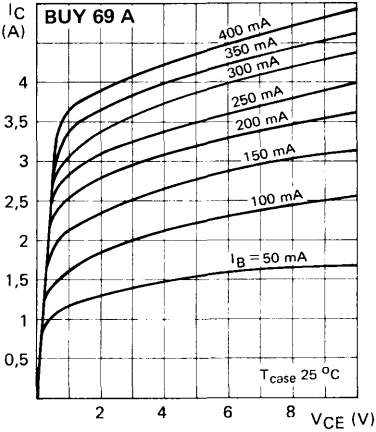


FIGURE 4

COLLECTOR CURRENT VERSUS
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE
*Courant collecteur en fonction de la
tension collecteur-émetteur*

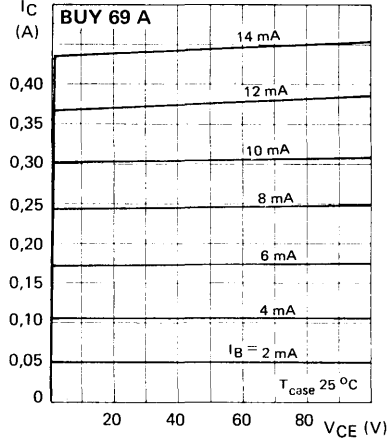


FIGURE 5

COLLECTOR CURRENT VERSUS
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE
*Courant collecteur en fonction de la
tension collecteur-émetteur*

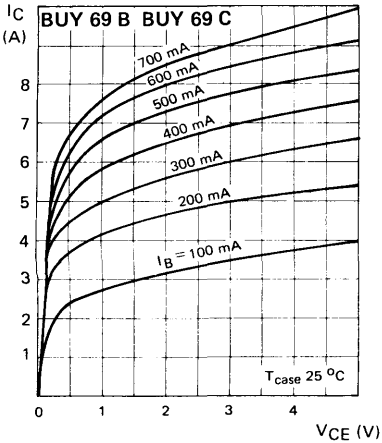


FIGURE 6

COLLECTOR CURRENT VERSUS
COLLECTOR EMITTER VOLTAGE
*Courant collecteur en fonction de la
tension collecteur-émetteur*

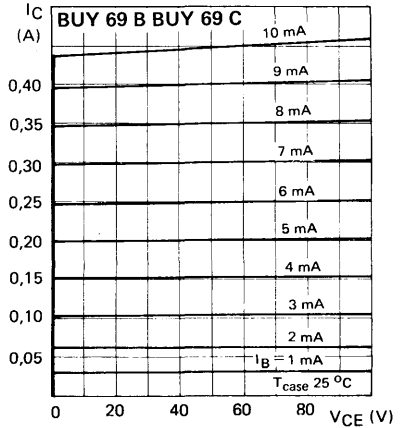


FIGURE 7

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

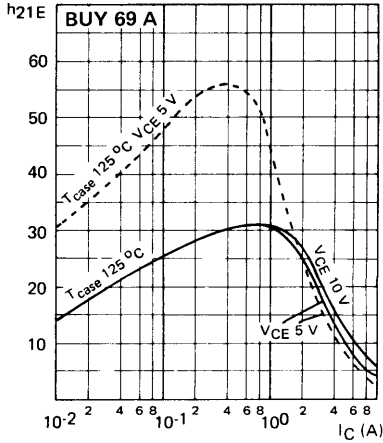


FIGURE 8

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

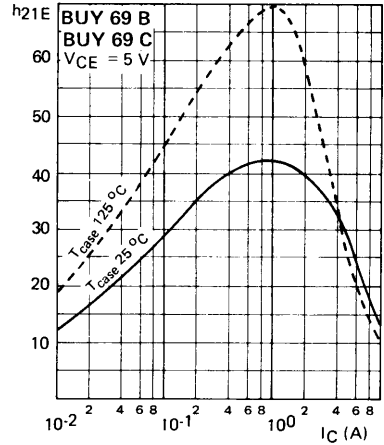


FIGURE 9

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur

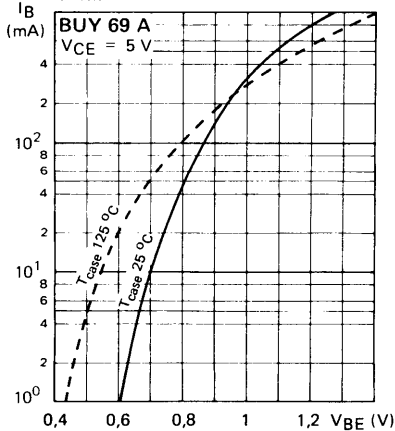


FIGURE 10

BASE CURRENT VERSUS BASE-EMITTER VOLTAGE
 Courant base en fonction de la tension base-émetteur

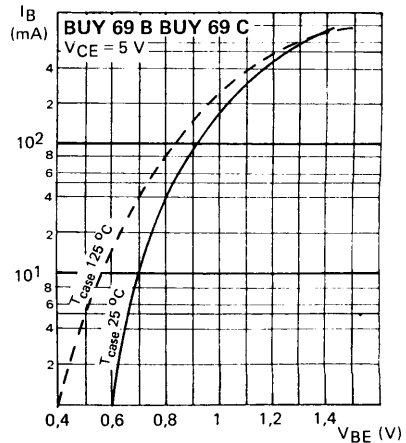


FIGURE 11

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Tension base-émetteur en fonction du
courant collecteur*

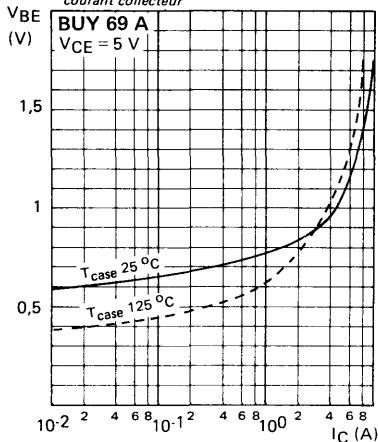


FIGURE 12

BASE-EMITTER VOLTAGE VERSUS
COLLECTOR CURRENT
*Tension base-émetteur en fonction du
courant collecteur*

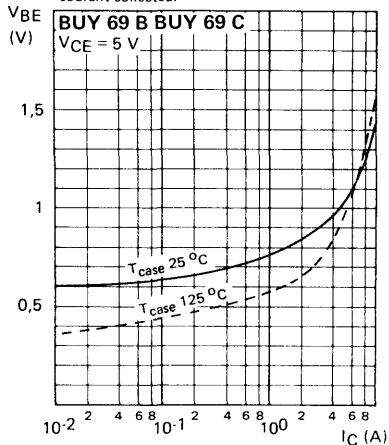


FIGURE 13

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

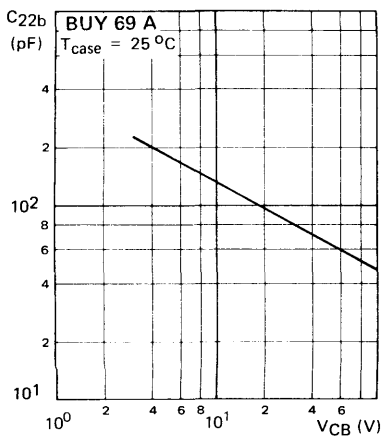


FIGURE 14

OUTPUT CAPACITANCE VERSUS
COLLECTOR-BASE VOLTAGE
*Capacité de sortie en fonction de la
tension collecteur-base*

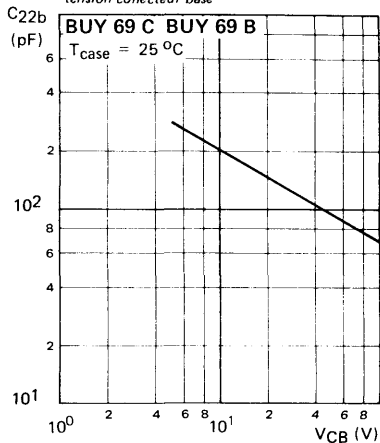


FIGURE 15

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant collecteur*

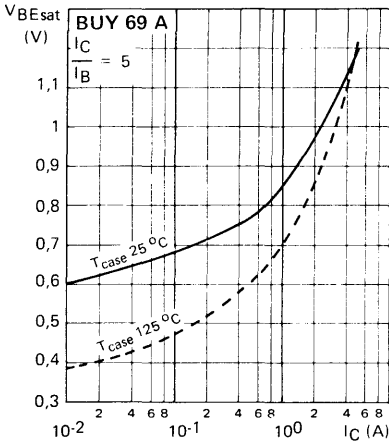


FIGURE 16

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
fonction du courant collecteur*

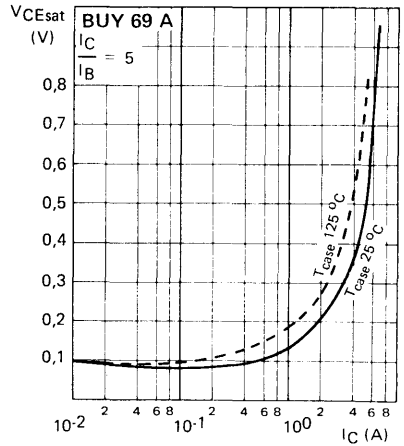


FIGURE 17

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant collecteur*

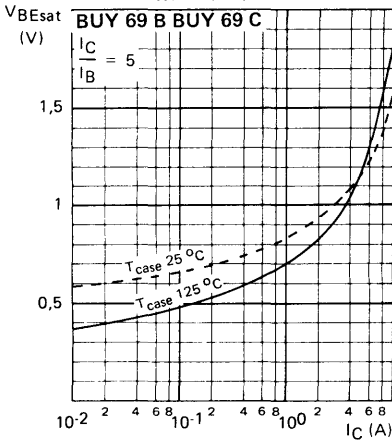


FIGURE 18

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS COLLECTOR CURRENT
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
fonction du courant collecteur*

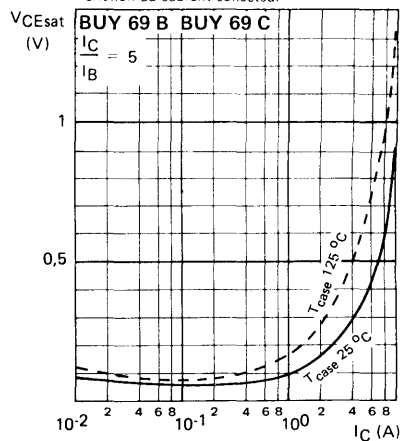


FIGURE 19

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT
*Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant de base*

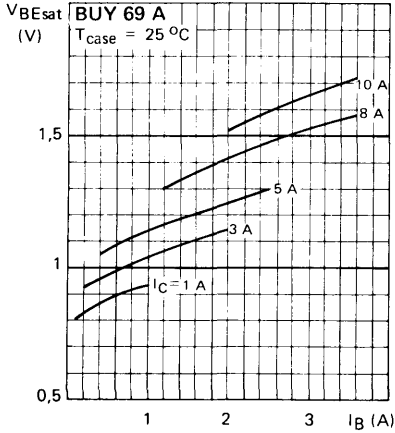


FIGURE 20

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
fonction du courant de base*

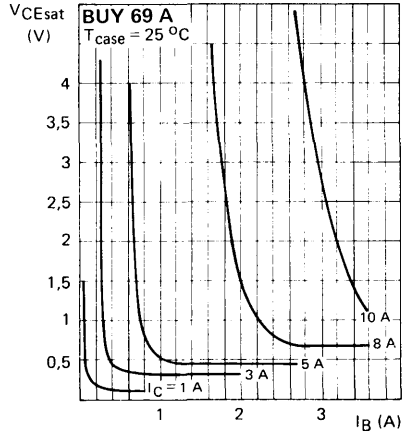


FIGURE 21

BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT
*Tension de saturation base-émetteur en
fonction du courant de base*

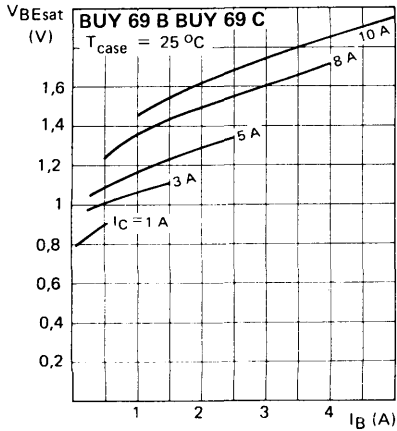


FIGURE 22

COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE
VERSUS BASE CURRENT
*Tension de saturation collecteur-émetteur en
fonction du courant de base*

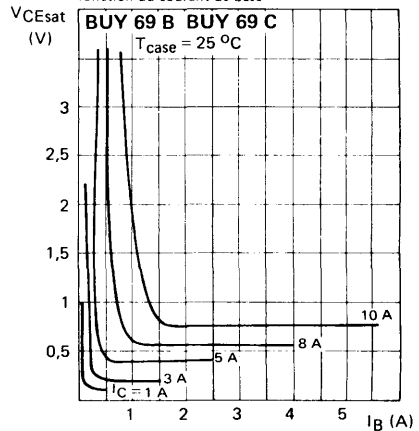


FIGURE 23

TRANSITION FREQUENCY VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Fréquence de transition en fonction du courant collecteur

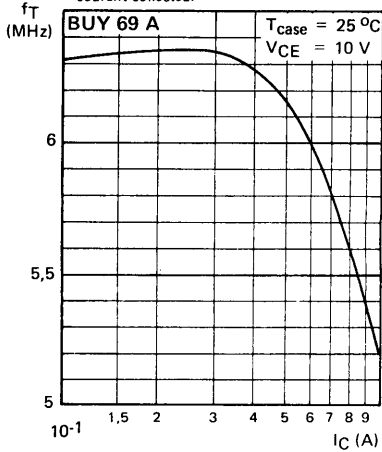


FIGURE 24

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Temps de commutation en fonction du courant collecteur

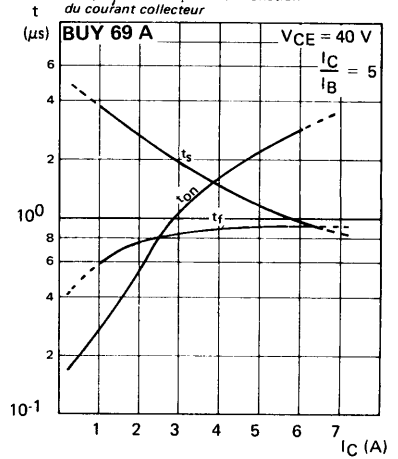


FIGURE 25

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
 Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions

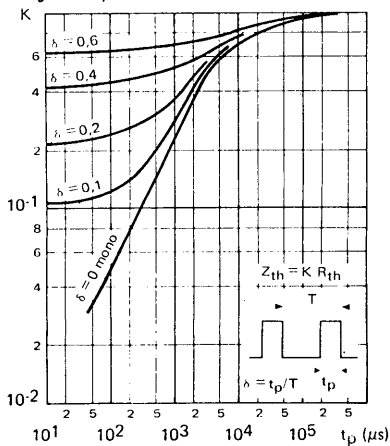
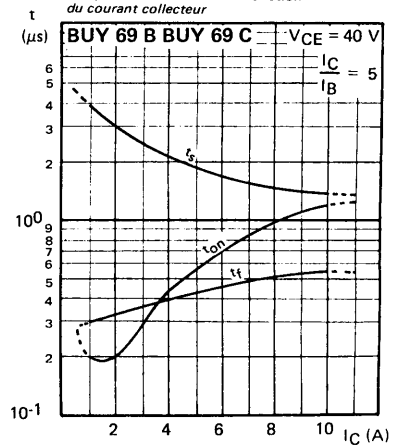


FIGURE 26

SWITCHING TIMES VERSUS COLLECTOR CURRENT
 Temps de commutation en fonction du courant collecteur

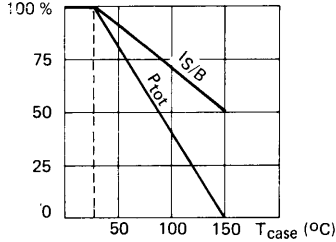


ESM 400 B and 400 C transistors are intended for high voltage applications : classe A vertical deflexion in black W TV, correction circuits in color TV.

Les transistors ESM 400 B et ESM 400 C sont destinés aux applications haute tension : balayage image classe A en TV NB, circuits de correction en TVC.

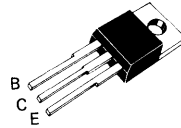
V_{CER}	$\left\{ \begin{array}{l} 120 \text{ V} \\ 170 \text{ V} \end{array} \right.$	ESM 400 B
		ESM 400 C
I_C	2 A	
P_{tot}	36 W	
<hr/>		
$R_{th(j-c)}$	3,5 °C/W	max
$h_{21E} (500 \text{ mA})$	40	min

Dissipation derating
 Variation de dissipation



Plastic case **TO 220 AB** See outline drawing CB 117 on last pages
 Boîtier plastique Voir dessin coté CB 117 dernières pages

Weight 2 g
 Masse



Collector is connected to metal part of case
 Le collecteur est relié à la partie métallique du boîtier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

$T_{case} 25 \text{ °C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

		ESM 400 B	ESM 400 C		
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	120	170	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	100	100	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$	V_{CER}	120	170	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	7	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	2	2	A
Peak collector current <i>Courant de crête de collecteur</i>	$t_p \leq 10 \text{ ms}$	I_{CM}	5	5	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	0,5	0,5	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25 \text{ °C}$	P_{tot}	36	36	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	150	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 150	- 65 + 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>			min	typ	max	
Collector-base cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-base</i>	V _{CB} = 120 V I _E = 0	I _{CBO}	ESM 400 B			100	μA
	V _{CB} = 170 V I _E = 0		ESM 400 C			100	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	V _{EB} = 7 V I _C = 0	I _{EBO}	All types <i>Tous types</i>			100	μA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = 10 mA I _B = 0	V _{(BR)CEO} *	All types <i>Tous types</i>	100			V
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i>	I _C = 30 mA R _{BE} = 1 kΩ	V _{(BR)CER} *	ESM 400 B	120			V
			ESM 400 C	170			
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	V _{CE} = 2 V I _C = 0,5 A	h _{21E} *	All types <i>Tous types</i>	40			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 1 A I _B = 0,1 A	V _{CEsat} *	ESM 400 B			0,7	V
	I _C = 0,5 A I _B = 0,05 A		ESM 400 C			1,2	
Base-émetteur voltage <i>Tension base-émetteur</i>	I _C = 1 A V _{CE} = 10 V	V _{BE} *	ESM 400 B		0,8		V
	I _C = 0,5 A V _{CE} = 10 V		ESM 400 C		0,7		

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Transition frequency <i>Fréquence de transition</i>	V _{CE} = 10 V I _C = 0,5 A f = 10 MHz	f _T	All types <i>Tous types</i>		12		MHz
--	--	----------------	--------------------------------	--	----	--	-----

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique (jonction boîtier)</i>		R _{th(j-c)}	All types <i>Tous types</i>			3,5	°C/W
---	--	----------------------	--------------------------------	--	--	-----	------

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

TYPICAL CHARACTERISTICS

CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

FIGURE 1

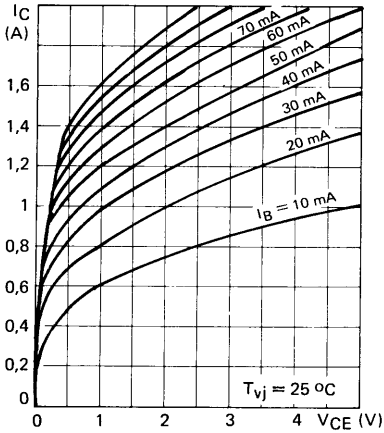


FIGURE 2

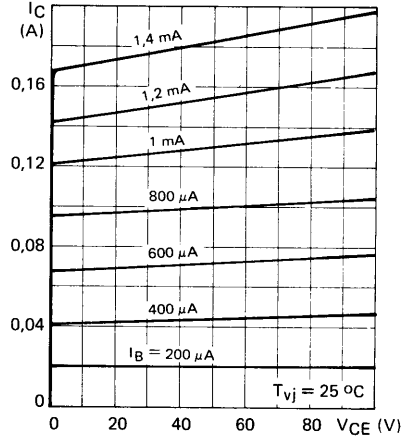


FIGURE 3

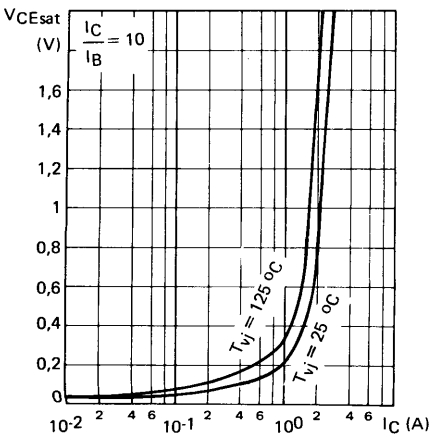
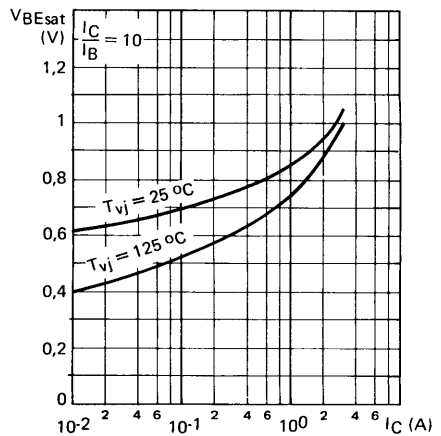


FIGURE 4



TYPICAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES

FIGURE 5

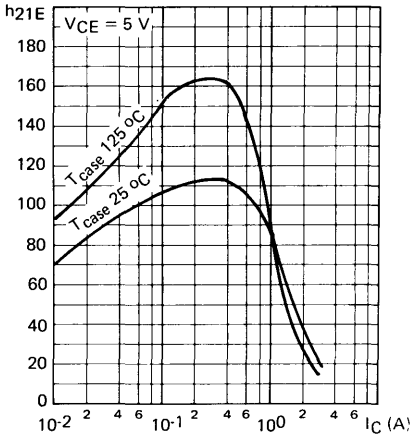
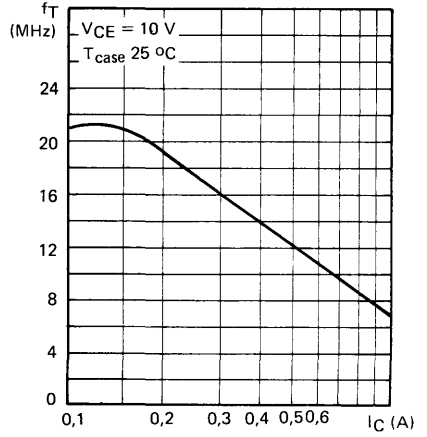
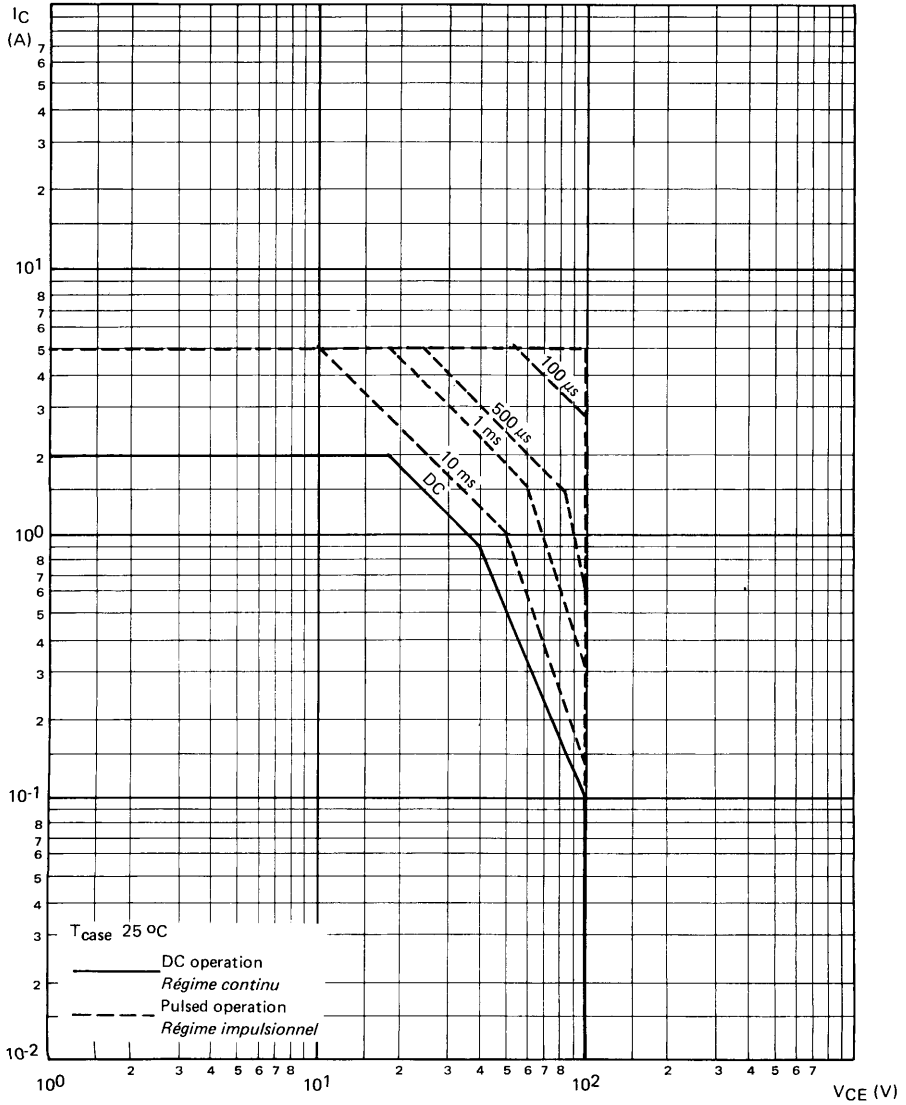


FIGURE 6



SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE





HIGH VOLTAGE, HIGH CURRENT, HIGH SPEED SWITCHING TRANSISTOR

APPLICATIONS

- High power choppers and converters
- Operating from 220 V power line

TRANSISTOR DE COMMUTATION RAPIDE, FORT COURANT ET HAUTE TENSION

APPLICATIONS:

- Hacheurs et convertisseurs de forte puissance
- Utilisation sur secteur 220 V

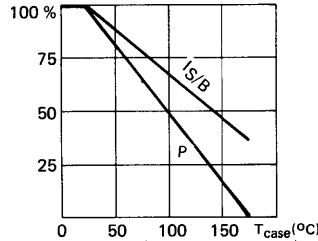
PRELIMINARY DATA
NOTICE PRÉLIMINAIRE

V _{CEO}	400 V
I _C	50 A
P _{tot}	350 W
t _f (30 A)	≤ 1,2 μs

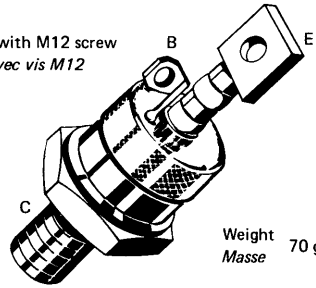
Case TO 83
Boîtier

DISSIPATION AND I_S/B DERATING

Variation de dissipation et de I_S/B



Mounting with M12 screw
Montage avec vis M12



Weight 70 g
Masse

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V _{CB0}	500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω	V _{CER}	480	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEx}	500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	50	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p ≤ 10 ms	I _{CM}	60	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	175	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	T _{stg}	- 65	°C
	max		+ 175	°C

STATIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

$T_{case} = 25\text{ °C}$

(Unless otherwise stated)
 (Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 320\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			2	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 500\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ °C}$	I_{CEX}			2	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 480\text{ V}$ $R_{BE} = 100\ \Omega$	I_{CER}			5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			3	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (figure 1)	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	V_{CEOsus}	400			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 15\text{ A}$	h_{21E}^*	12			
	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 30\text{ A}$		8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 30\text{ A}$ $I_B = 6\text{ A}$	V_{CEsat}^*			1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 30\text{ A}$ $I_B = 6\text{ A}$	V_{BEsat}^*			1,7	V

* Pulses
 Impulsions $t_p = 300\ \mu s$ $\delta \leq 2\%$

DYNAMIC CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES
 $T_{\text{case}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

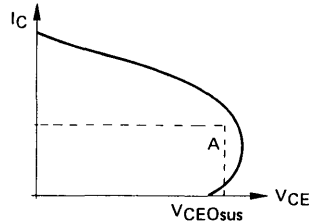
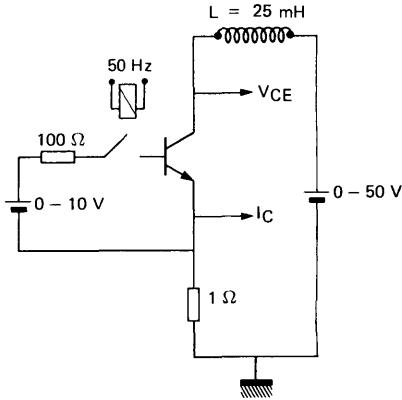
		min typ max				
Turn on time <i>Temps total d'établissement</i>	(figure 2) $I_C = 30\text{ A}$ $I_B = 6\text{ A}$	$t_d + t_r$			2	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(figure 2) $I_C = 30\text{ A}$ $I_{B1} = 6\text{ A}$ $I_{B2} = -6\text{ A}$	t_f			1,2	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(figure 2) $I_C = 30\text{ A}$ $I_{B1} = 6\text{ A}$ $I_{B2} = -6\text{ A}$	t_s			3	μs

THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{\text{th(j-c)}}$			0,43	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	----------------------	--	--	------	----------------------

FIGURE 1 : V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

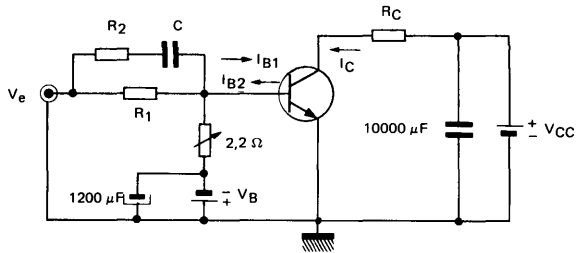
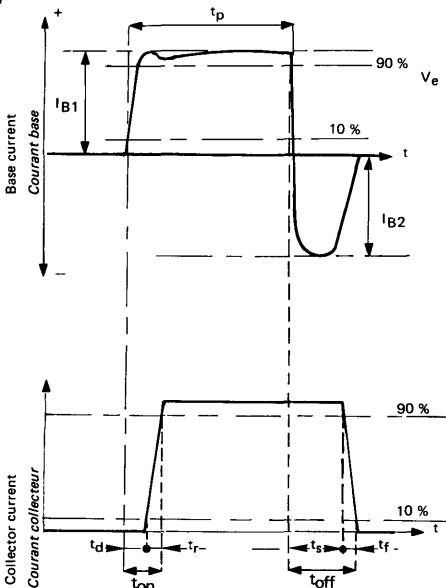


The sustaining voltage V_{CE0sus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.

La tension V_{CE0sus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 : Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



- R_C 5 Ω non inductive resistors
- R_1 1,8 Ω résistances non inductives $V_{CC} \# 150 V$
- R_2 3,3 Ω
- C 0,15 μF $V_B = 6 V$
- $V_e \# 28 V$

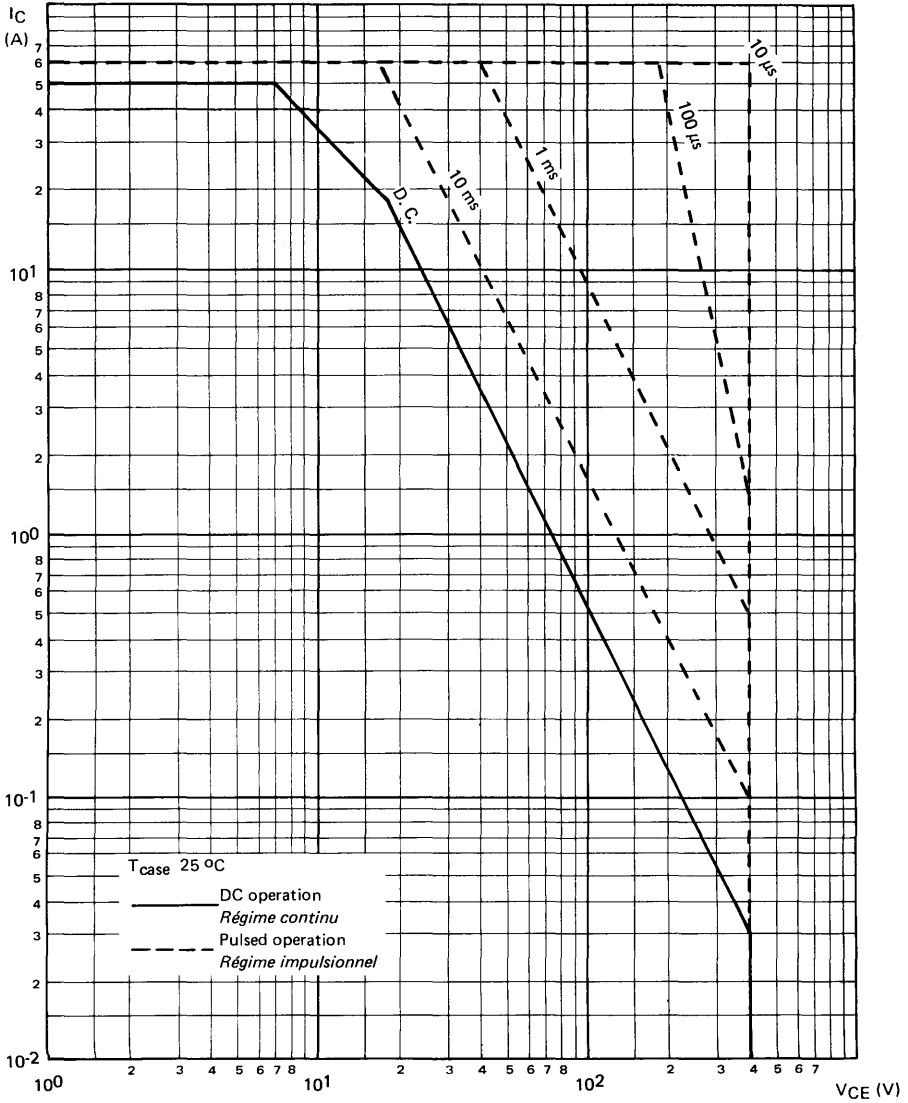
I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifier type 134

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134

t_p pulse width = 20 μs
duty cycle $\leq 1 \%$

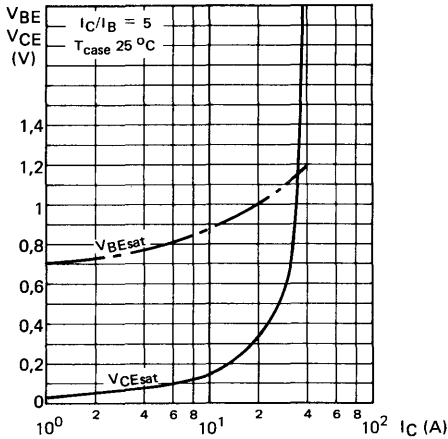
t_r $I_B \leq 0,6 \mu s$
 t_f $I_B \leq 0,1 \mu s$

SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE



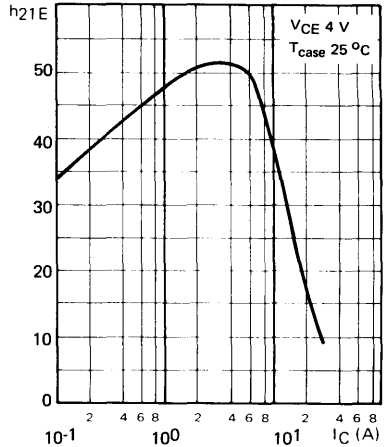
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



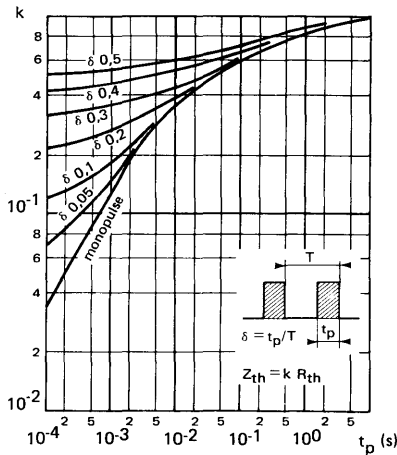
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT

Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSE CONDITIONS

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions.



NPN SILICON TRANSISTOR TRIPLE DIFFUSED MESA
TRANSISTOR AU SILICIUM NPN MESA TRIPLE DIFFUSÉ

ESM 837

Tentative data
 Notice provisoire

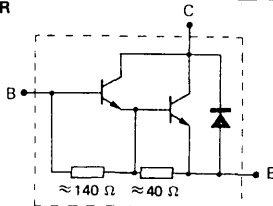
**POWER DARLINGTON INTENDED FOR
 LOW FREQUENCY SWITCHING**

FEATURES

- Switching operating areas
- Accidental surge mode
- at $I_C = 15\text{ A}$

APPLICATIONS

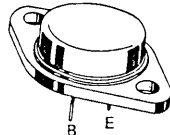
- Low frequency converters and choppers
- Variable frequency motor drive
- Electromagnet drive
- Direct operating from 220 V line
- « Parallel » mounting



V_{CE0sus}	400 V
V_{CEX}	450 V
I_C	15 A
I_{CM}	30 A
$P_{tot} (25\text{ °C})$	100 W

Collector is connected to case
 Le collecteur est relié au boîtier

Case TO 3
 Boîtier TO 3
 Weight 14,4 g
 Masse



DARLINGTON HAUTE TENSION

POUR COMMUTATION BASSE FREQUENCE

APPLICATIONS

- Convertisseurs et hacheurs basse fréquence
- Commande de moteur
- Commande d'électroaimant
- Utilisation directe sur le secteur 220 V
- Montage en parallèle

CARACTERISE :

- En aires de fonctionnement en commutation
- En régime de surcharge accidentelle
- En courant à 15 A

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)

VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -3\text{ V}$	V_{CEX}	450	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	400	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	$\delta = 50\%$	I_C	20	A
Collector current (r.m.s.) <i>Courant collecteur efficace</i>		I_{Ceff}	15	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p \leq 5\text{ ms}$	I_{CM}	30	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	4	A
Peak surge accidental current non repetitive <i>Courant de surcharge accidentelle non répétitive</i>	$t_p \leq 30\text{ }\mu\text{s}$	I_{CSM}	55	A
Darlington maximal power dissipation <i>Dissipation de puissance maximale dans le darlington</i>	$T_{case} = 25\text{ °C}$	$P_{(Dar)}$	100	W
Mean forward current of a diode <i>Courant direct moyen dans la diode</i>		I_O	6	A
Repetitive peak forward current <i>Courant direct de pointe répétitif</i>		I_{FRM}	18	A
Diode maximal power dissipation <i>Puissance maximale dissipée dans la diode</i>	$T_{case} = 25\text{ °C}$	$P_{(diode)}$	20	W
Diode and darlington maximal power dissipation <i>Puissance totale maximale dissipée dans le darlington et la diode</i>	$T_{case} = 25\text{ °C}$	P_{tot}	100	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T_j	150	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min	T_{stg}	- 65	°C
	max		+ 150	°C

STATIC CHARACTERISTICS

 $T_{case} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTERISTIQUES STATIQUES

(Sauf indications contraires)

	Test conditions Conditions de mesure		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$I_B = 0$ $V_{CE} = 400\text{ V}$	I_{CEO}			0,25	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = -3\text{ V}$ $V_{CE} = 450\text{ V}$	I_{CEX}			0,25	
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$I_C = 0$ $V_{EB} = 8\text{ V}$	I_{EBO}			200	
Clamping collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur clampée</i>	$I_B = 0$ $L = 15\text{ mH}$ $I_C = 5\text{ A}$	$V_{CEO_{sus}}$	400			V
Clamping collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur clampée</i>	$I_C = 0,2\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 15\text{ mH}$ $R_{be} = 10\text{ }\Omega$ $V_{BE} = -3\text{ V}$	V_{CEX}	450			V
Static forward current transfert ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 10\text{ A}$	h_{21E}^*	60			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 10\text{ A}$ $I_B = 0,15\text{ A}$	V_{CEsat}^*			2	V
	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$				2,5	
	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$				3	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$	V_{BEsat}^*		2,3		V
	$I_C = 15\text{ A}$ $I_B = 0,75\text{ A}$ $T_{case} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$			2,7		
Diode forward voltage <i>Tension directe de la diode</i>	$I_F = 15\text{ A}$	V_F		2,2		V
Diode reverse recovery time <i>Temps de recouvrement inverse de la diode</i>	JEDEC method <i>Méthode JEDEC</i> $I_F = 1\text{ A}$ $V_R = 30\text{ V}$ $df/dt = 15\text{ A}/\mu\text{s}$	t_{rr}		4		μs

THERMAL CHARACTERISTICS $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

(Unless otherwise stated)

CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

(Sauf indications contraires)

Junction to case diode thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier de la diode</i>	$R_{\text{th(j-c)}}$			5	$^{\circ}\text{C/W}$
Junction to case transistor thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier du transistor</i>	$R_{\text{th(j-c)}}$			1,25	$^{\circ}\text{C/W}$

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD WITHOUT NEGATIVE VOLTAGE**TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RÉSIDUE SANS TENSION NÉGATIVE** $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	$t_d + t_r$	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 0,15\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		1,2		μs
		$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		1,5		
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	t_s	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 0,15\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		20		μs
		$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		15		
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	t_f	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 0,15\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		7		μs
		$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $V_{BEoff} 0$		9		

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD WITH NEGATIVE VOLTAGE**TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RÉSIDUE AVEC TENSION NÉGATIVE** $T_{\text{case}} 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	t_s	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 0,15\text{ A}$ $V_{BEoff} - 5\text{ V}$		6		μs
		$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $V_{BEoff} - 5\text{ V}$		2,8		
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	t_f	$I_C = 10\text{ A}$ $I_{B1} = 0,15\text{ A}$ $V_{BEoff} - 5\text{ V}$		5		μs
		$I_C = 15\text{ A}$ $I_{B1} = 0,75\text{ A}$ $V_{BEoff} - 5\text{ V}$		7		

FIGURE 1

STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur

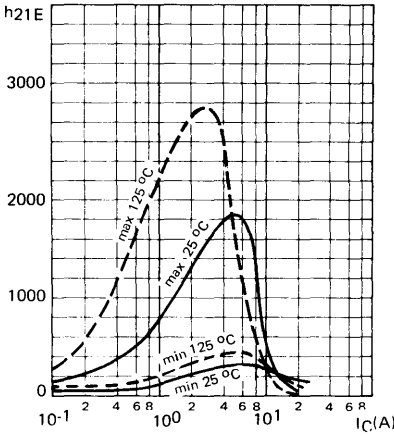


FIGURE 3

DIODE FORWARD CURRENT I_F VERSUS FORWARD VOLTAGE DROP V_F *
*Courant direct de la diode en fonction de la chute de tension directe V_F **

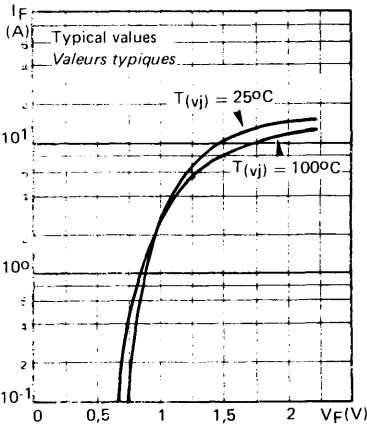
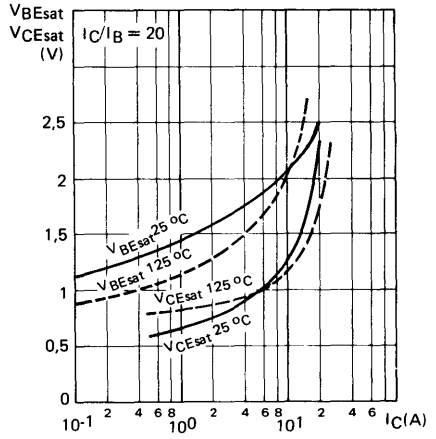


FIGURE 2

COLLECTOR-EMITTER AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT
Tension de saturation collecteur-émetteur et base-émetteur en fonction du courant collecteur



* The power dissipated in the diode is given by:

$$P = 0,8 I_O + 0,13 I_{2eff}^2$$

This integrated diode is very fast at turn on switching but not at turn off. When the circuit requires a fast recovery diode, the following ones: BYX 61-400 or BYX 62-600, can be mounted in «parallel» with the ESM 837. For a given current, the voltage drop of these diodes is smaller than the one of the integrated diode which will therefore have no current across it.

* La puissance dissipée dans la diode est donnée par :

$$P = 0,8 I_O + 0,13 I_{2eff}^2$$

Cette diode intégrée est rapide à la fermeture, mais non à l'ouverture. Si le circuit nécessite l'emploi d'une diode rapide, il est possible de monter en parallèle avec l'ESM 837 la diode BYX 61-400 ou BYX 62-600.

La chute de tension de ces diodes étant pour un même courant, plus faible que celle de la diode intégrée, cette dernière ne sera traversée par aucun courant.

SAFE AREAS

1—Continuous and pulse mode operation

The transistor works in the linear mode for instance in LF amplifiers or series regulators. Figure 4 gives the DC AND PULSE SAFE OPERATING AREAS.

2—Switching mode operation

The transistor is in the switching mode, when the switching times are similar in magnitude to data sheet values. During conducting time the collector-emitter voltage is low, for instance about 1,55 volts.

Two different operating modes are distinguished:

- FORWARD BIAS: the base-emitter voltage is always positive and the emitter-base resistance is higher than 5 ohms.
- REVERSE BIAS: the base-emitter voltage can be negative when a negative base current is applied to switch off the transistor. In practice, we consider that the transistor is also reverse biased when the emitter-base resistance is below 5 ohms or when the direction of the current through the generator to the base changes.

PRACTICAL CONSEQUENCES

TURN ON SWITCHING

The transistor is forward biased. The FORWARD BIAS SWITCHING OPERATING AREA (figure 9) has to be used.

TURN-OFF SWITCHING

In most applications, a negative base current is applied to reduce switching times. In this case, the REVERSE BIAS SWITCHING OPERATING AREA has to be used (figure 10).

It is also possible to switch-off the transistor without a negative base current; this simplifies the circuit design, but increases notably the switching times. In this case FORWARD BIAS OPERATING AREA must be used (except if $R_{BE} \leq 5\Omega$)

3—Accidental surge mode operation

A surge current is a current which exceeds the absolute limit I_{CM} . The transistor can support surge currents if they are accidental and not repetitive, if they don't occur more than 3000 times during the device life time and if the SURGE AREAS are respected (figures 7,8).

The Kellog network associated with the forward bias surge area (see figure 7) allows to compute the short-circuit current. Data on figure 7 indicate the maximal allowable duration of the surge current.

During the surge current switch-off time, the operating point must stay inside the REVERSE BIAS SURGE AREA if the base driver applies a negative base current (or if $R_{BE} \leq 5$ ohms).

If the base current stays positive the operating point must stay inside the FORWARD BIAS SURGE AREA.

AIRES DE SECURITE
1—Fonctionnement en régime linéaire ou impulsional

Le transistor est simultanément traversé par un courant et soumis à une tension (exemple: amplificateur BF, Transistor ballast); ses possibilités sont données par l'aire de sécurité en régime linéaire (figure 4)

2—Fonctionnement en régime de commutation

Définition — En régime de commutation, le transistor est soit bloqué, soit conducteur

Quand il est conducteur, la tension collecteur-émetteur est inférieure à 5 V (généralement voisine de 1,5V)

Le passage de l'un à l'autre état, s'effectue rapidement pendant un temps de commutation t_r , t_f voisins des valeurs indiquées dans les notices

Mode de commande

On distingue deux modes de fonctionnement très différents, suivant le mode de commande de la base du transistor

En régime de **POLARISATION DIRECTE**, la tension du générateur qui alimente la base est toujours positive et la résistance qui relie l'émetteur et la base a une valeur supérieure à 5 ohms.

En régime de **POLARISATION INVERSE**, la tension de base peut devenir négative pendant que circule le courant inverse de base au cours du processus de blocage. En pratique on considère que le transistor est en polarisation inverse lorsque le générateur de courant qui alimente la base change de sens ou si la résistance reliant la base à l'émetteur est inférieure à 5 ohms.

APPLICATIONS PRATIQUES**COMMUTATION A LA FERMETURE**

Le transistor est toujours en régime de polarisation directe. On utilise l'aire de fonctionnement en commutation en polarisation directe (figure 9).

COMMUTATION A L'OUVERTURE

Dans la plupart des applications, on envoie un courant négatif dans le circuit de base pour accélérer la commutation. Il faut alors utiliser l'aire de fonctionnement en polarisation inverse (figure 10).

Il est possible de bloquer le transistor sans utiliser dans le circuit de base, de générateur de courant négatif (ceci simplifie les circuits mais augmente considérablement les temps de commutation). Il faut alors utiliser l'aire de fonctionnement en polarisation directe (sauf si $R_{BE} \leq 5$ ohms).

3—Fonctionnement en régime de surcharges accidentelles

La surcharge en courant est un dépassement de la limite absolue I_{CM} . Le transistor peut accepter des surcharges:

- a—Si elles sont accidentelles et non répétitives et si elles ne se produisent pas plus de 3000 fois dans la vie du composant
- b—Si elles respectent les **AIRES DE SURCHARGES** (figures 7 et 8).

Le réseau de Kellog associé à l'aire de surcharges en polarisation directe (figure 7) permet de calculer le courant de circuit et les indications données (figure 7) en fixant la durée maximale admissible pour la surcharge.

Pendant la phase de coupure du courant de surcharges, le point de fonctionnement doit rester à l'intérieur de L' **AIRE DE SURCHARGE EN POLARISATION INVERSE** si la commande de base inverse le sens du courant de base (ou si $R_{BE} \leq 5$). Dans le cas contraire (base polarisée positivement), le point de fonctionnement doit rester à l'intérieur de L' **AIRE DE SURCHARGES EN POLARISATION DIRECTE**.

FIGURE 4
SAFE OPERATING AREA UNDER D.C. PULSE OPERATIONS
Aire de sécurité en régimes linéaire et impulsional

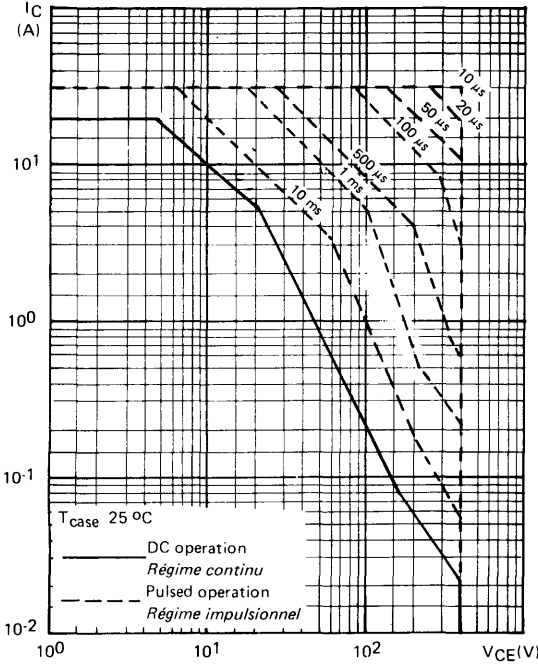


FIGURE 5
DISSIPATION AND I_S/B DERATING
Variation de dissipation et de I_S/B

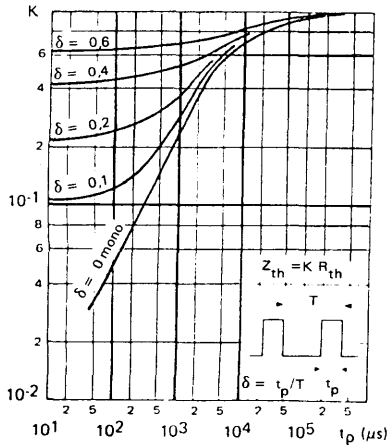
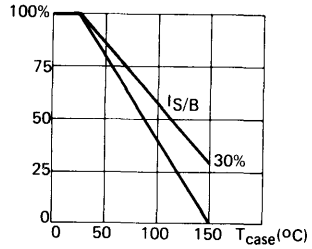
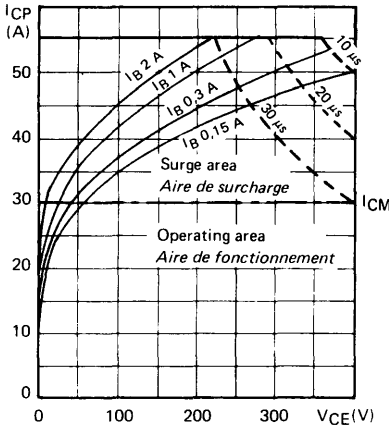


FIGURE 6

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSES CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions

FIGURE 7

FORWARD BIAS ACCIDENTAL SURGES AREA



Two quite different zones:

- if $I_C < I_{CM}$, the transistor can operate in repetitive mode, if the other absolute ratings are respected (junction temperature, pulse duration...)
- if $I_C > I_{CM}$, the operating mode must be non repetitive and the transistor must not be submitted to more than 3000 surges during its life. The Kellogg network gives maximal values with 90 per cent confidence

Aire de surcharge accidentelle en polarisation directe

Deux zones bien différentes:

- si $I_C < I_{CM}$, le transistor peut fonctionner en régime répétitif, si les autres limites absolues sont respectées (température de jonction, durée d'impulsion).
- si $I_C > I_{CM}$, le fonctionnement doit être non répétitif et il ne faut pas dépasser plus de 3000 surcharges dans la vie du composant. Le réseau de Kellogg donne les valeurs maximales à 90 % de confiance.

FIGURE 8

REVERSE BIAS ACCIDENTAL SURGE AREA

Aire de surcharge accidentelle en polarisation inverse

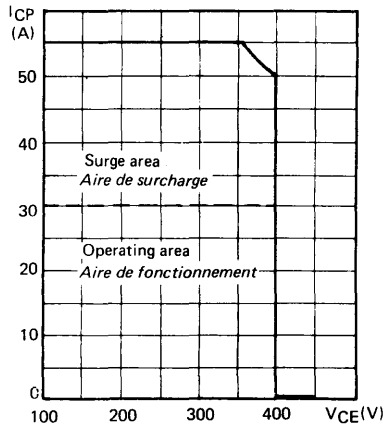


FIGURE 9

FORWARD BIAS SWITCHING OPERATING AREA

Aire de fonctionnement en commutation en polarisation directe

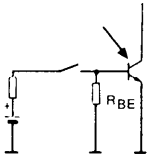
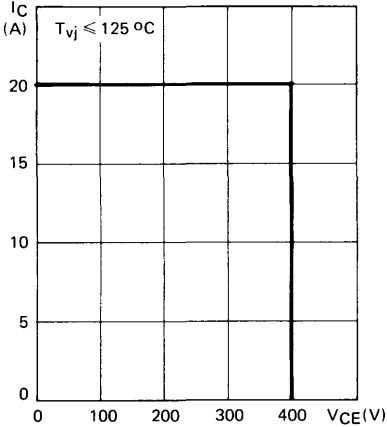
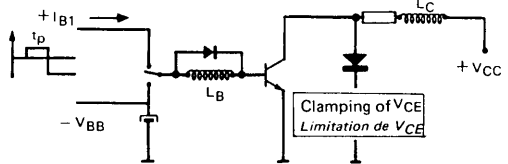
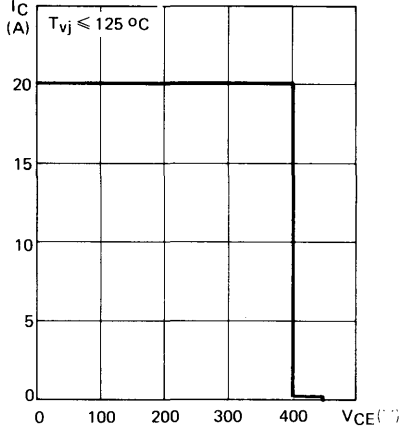


FIGURE 10

REVERSE BIAS SWITCHING OPERATING AREA

Aire de fonctionnement en commutation en polarisation inverse



Conditions d'essais
Test conditions

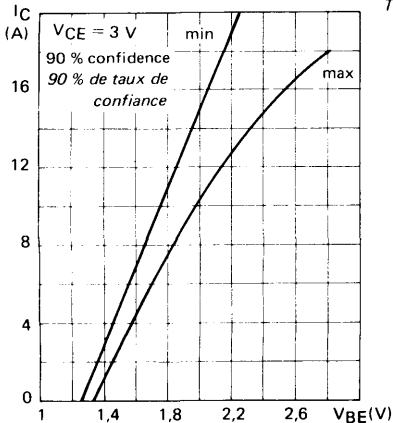
FIGURE 11

EXTREME CHARACTERISTICS IC VERSUS VBE AT VCE CONSTANT

Caractéristiques extrêmes IC en fonction de VBE à VCE constant

These values can be used to determine the collector currents dispersion with «paralelled» transistors.

Ces éléments peuvent être utilisés pour déterminer la dispersion des courants collecteur lors de la mise en parallèle.



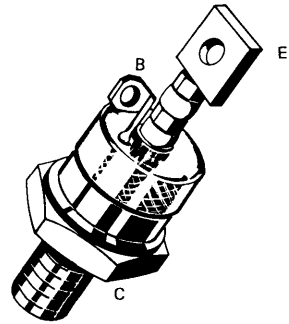
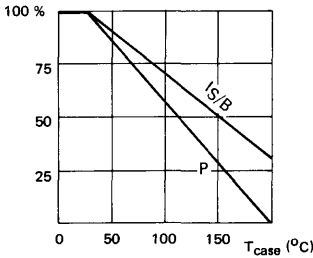


PRELIMINARY DATA
NOTICE PRÉLIMINAIRE

V _{CEO}	100 V
I _C	150 A
P _{tot}	400 W
t _f (100 A)	≤ 0,5 μs

Case TO 83 See outline drawing on last pages
Boîtier Voir dessin coté en dernières pages

Maximum power dissipation
Dissipation de puissance maximale



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V _{CB0}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	100	V
Collector emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEX}	200	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	150	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p = 10 ms	I _{CM}	200	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	15	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	400	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		Test conditions Conditions de mesure	$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$			(Unless otherwise stated) (Sauf indications contraires)
			min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 80\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			2	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 200\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	I_{CEX}			1	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			3	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (figure 1)	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	$V_{CEO_{sus}}$	100			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 100\text{ A}$	h_{21E}^*	12			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ A}$ $I_B = 10\text{ A}$	V_{CEsat}^*			1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 100\text{ A}$ $I_B = 10\text{ A}$	V_{BEsat}^*			2,2	V

DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals)
CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)

Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	(figure 2) $I_C = 100\text{ A}$ $I_B = 10\text{ A}$	$t_d + t_r$			3	μs
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	(figure 2) $I_C = 100\text{ A}$ $I_{B1} = 10\text{ A}$ $I_{B2} = -10\text{ A}$	t_f			0,5	μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	(figure 2) $I_C = 100\text{ A}$ $I_{B1} = 10\text{ A}$ $I_{B2} = -10\text{ A}$	t_s			1,7	μs

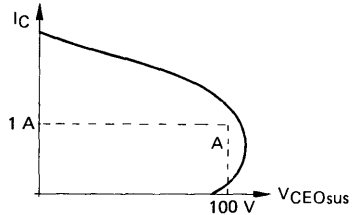
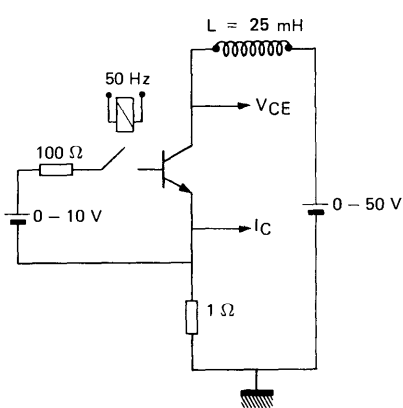
THERMAL CHARACTERISTICS
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$			0,44	$^{\circ}\text{C/W}$
--	--	---------------	--	--	------	----------------------

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

FIGURE 1 : V_{CEOsus} test circuit (and oscillogram)

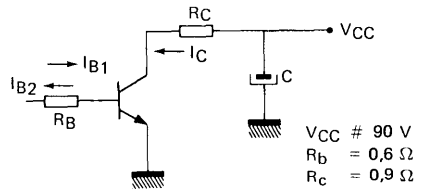
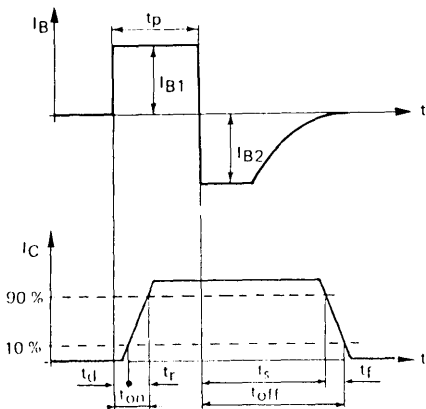
Circuit de mesure de V_{CEOsus} et oscillogramme



The sustaining voltage V_{CEOsus} is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension V_{CEOsus} est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 : Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



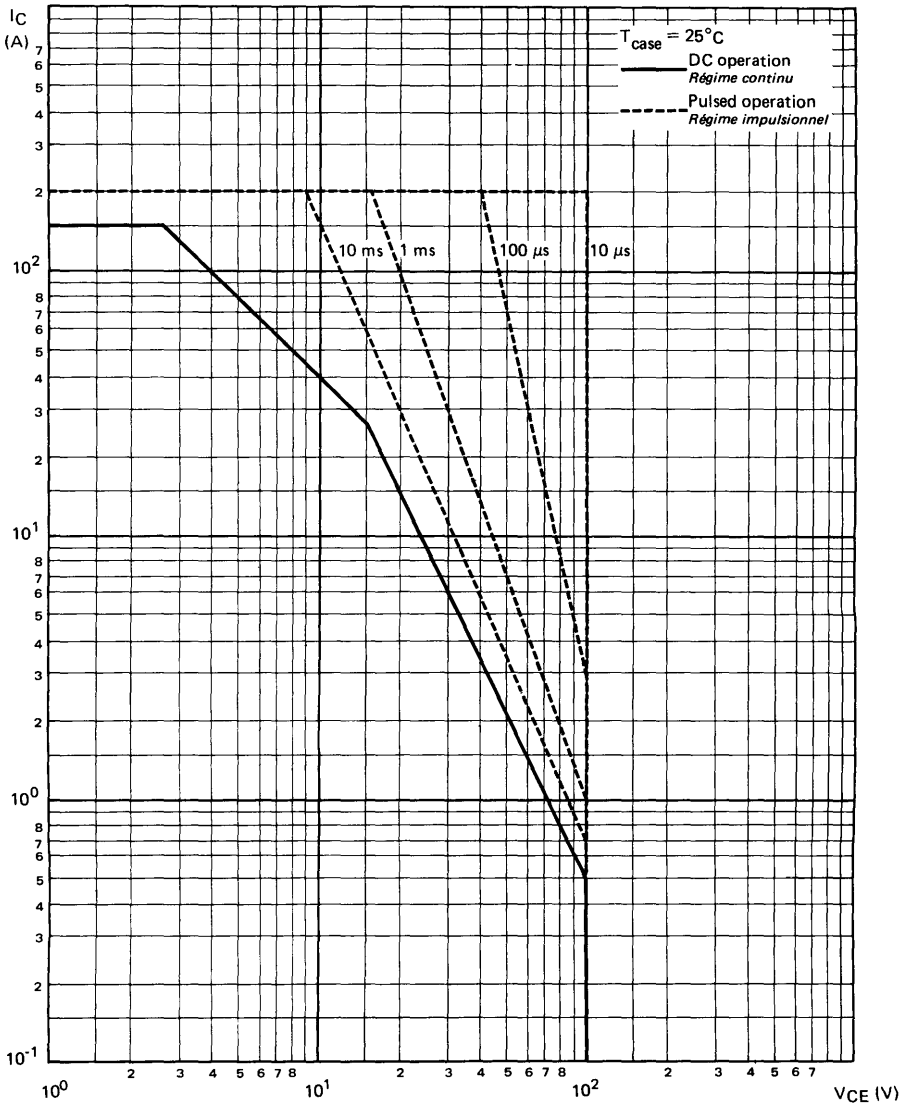
I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and amplifcier type 134

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134

R_C, R_B : non inductive resistors
 t_p : pulse width = 10 μs
 duty cycle $\leq 1\%$
 rise and fall times $\leq 50 \text{ ns}$

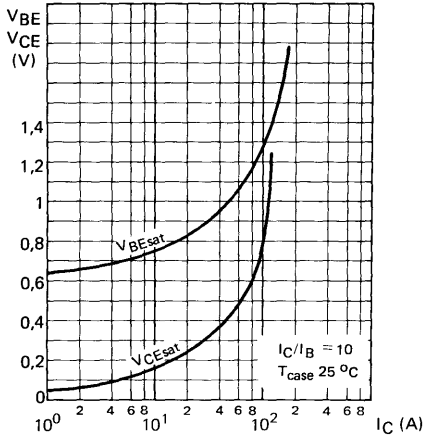
*R_C, R_B : résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion = 10 μs
 facteur de forme $\leq 1\%$
 temps de montée et de descente $\leq 50 \text{ ns}$*

TENTATIVE SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE PROVISOIRE



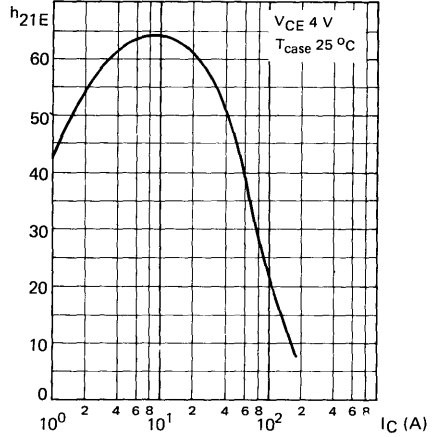
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



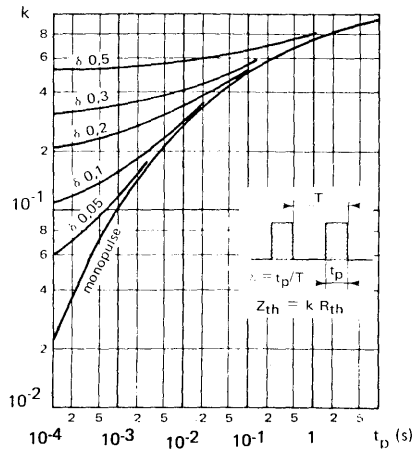
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT

Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSE CONDITIONS

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions.

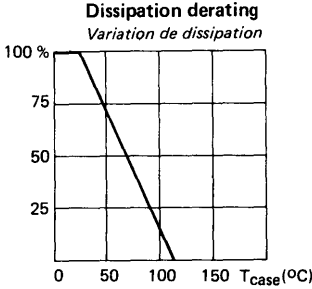




High voltage, fast switching transistor,
operating from 380 V line.

*Transistor haute tension de commutation
rapide fonctionnant sur secteur 380 V.*

V_{CEX}	1500 V
$V_{CEO(sus)}$	700 V
I_{Csat}	4 A
P_{tot} (T_{case} 25 °C)	60 W
t_f max (4 A)	1 μ s



Case **TO 3** See outline drawing CB 19 on last pages
Boitier TO 3 Voir dessin coté CB 19 dernières pages

Weight **14 g**
Masse

Collector connected to case
Collecteur relié au boitier

ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>		V_{CBO}	1500	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	700	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	$V_{BE} = - 2,5$ V	V_{CEX}	1500	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V_{EBO}	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I_C	5	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	$t_p = 100 \mu$ s	I_{CM}	8	A
Base current <i>Courant base</i>		I_B	3	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} = 25$ °C	P_{max}	60	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	t_j	115	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	t_{stg}	- 65 + 115	°C

STATIC CHARACTERISTICS

CARACTERISTIQUES STATIQUES

T_{case} 25 °C

(Unless otherwise stated)

(Sauf indications contraires)

	Test conditions <i>Conditions de mesure</i>		min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	R _{BE} = 100 Ω V _{CE} = 1500 V	I _{CEr}			1	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	V _{BE} = -2,5 V V _{CE} = 1500 V T _{case} = 95 °C	I _{CEX}			2	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	I _C = 0 V _{EB} = 5 V	I _{EBO}			1	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> Fig. 1	I _B = 0 I _C = 100 mA L = 25 mH	V _{CE0sus}	700			V
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	I _C = 4 A I _B = 2 A	V _{CEsat} *			2	V
	I _C = 2 A I _B = 0,4 A				2	
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	I _C = 4 A I _B = 2 A	V _{BEsat} *			1,5	V
Second breakdown collector current <i>Courant collecteur de second claquage</i>	V _{CE} = 100 V t = 1 s	I _{S/B}	0,1			A

* Pulsed
Impulsions t_p = 300 μs δ ≤ 2%

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD*TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RESISTIVE***T_{case} 25 °C**

		Test conditions <i>Conditions de mesure</i>	min	typ	max	
Turn-on time <i>Temps total d'établissement</i>	Fig.2	I _C = 4 A I _{B1} = I _{B2} = 2 A V _{CC} # 150 V	t _d + t _r	0,5		μs
Carrier storage time <i>Retard à la décroissance</i>	Fig.2		t _s	2,5		
Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig.2		t _f	0,6		

SWITCHING TIMES ON INDUCTIVE LOAD*TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE INDUCTIVE***T_{case} 25 °C**

Fall time <i>Temps de décroissance</i>	Fig.3		t _f	0,4	1	μs
---	-------	--	----------------	-----	---	----

THERMAL CHARACTERISTICS*CARACTERISTIQUES THERMIQUES*

Junction to case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boitier</i>		R _{th(j-c)}			1,5	°C/W
---	--	----------------------	--	--	-----	------

FIGURE 1 - V_{CE0sus} test circuit (and oscillogram)

Circuit de mesure de V_{CE0sus} et oscillogramme

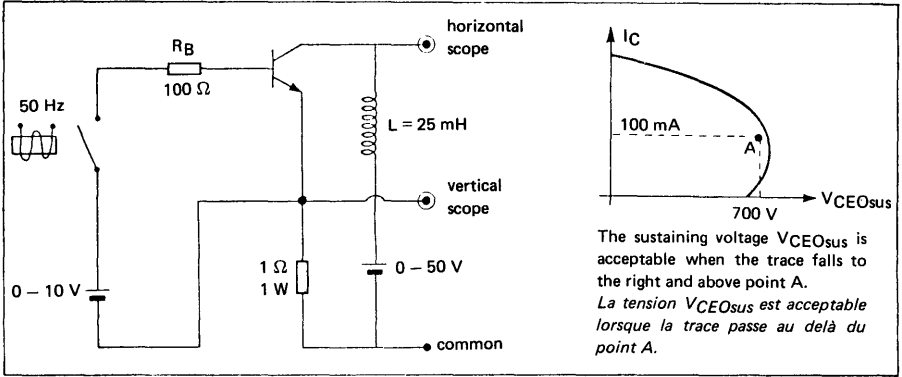


FIGURE 2 - Switching times test circuit (and oscillograms) - Resistive load

Circuit de mesure des temps de commutation (et oscillogrammes) sur charge résistive

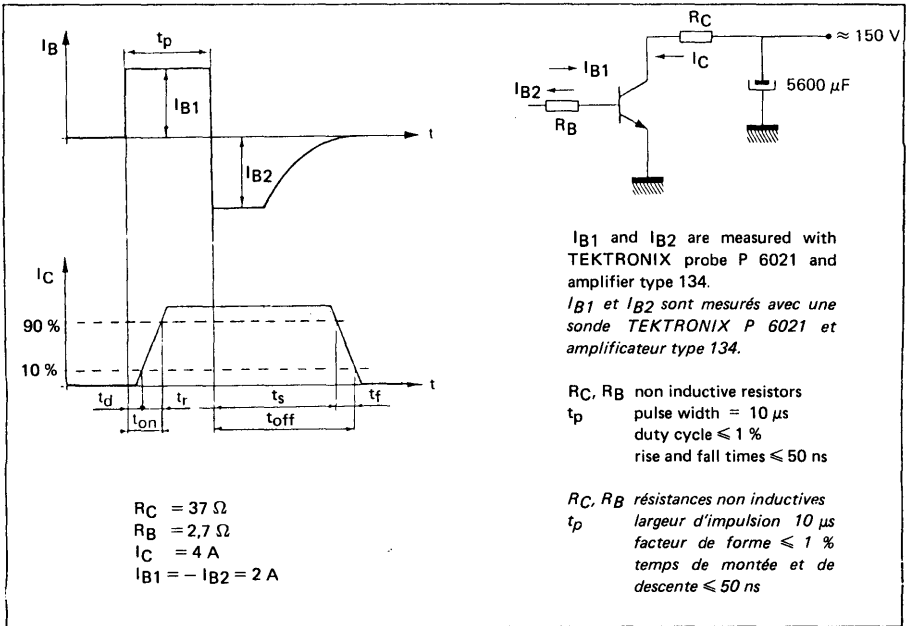
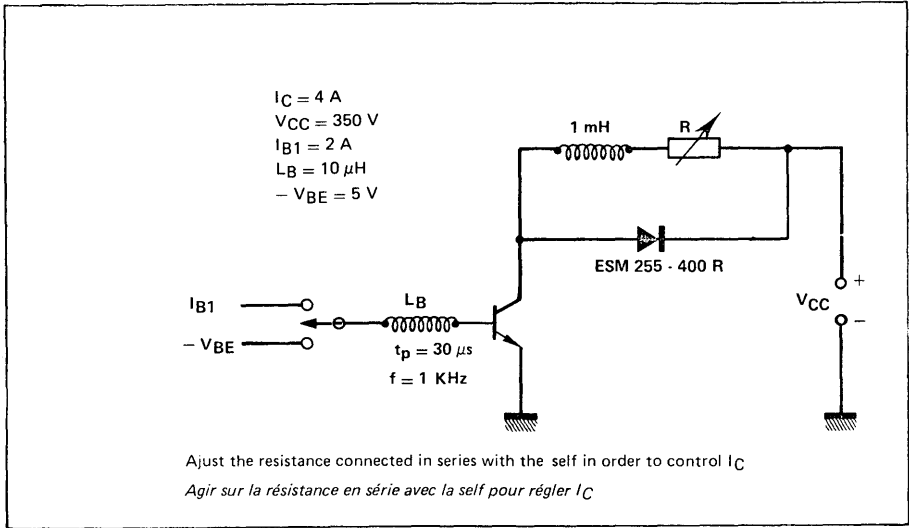


FIGURE 3 - Switching times test circuit - Inductive load

Circuit de mesure des temps de commutation sur charge inductive



COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur

FIGURE 4

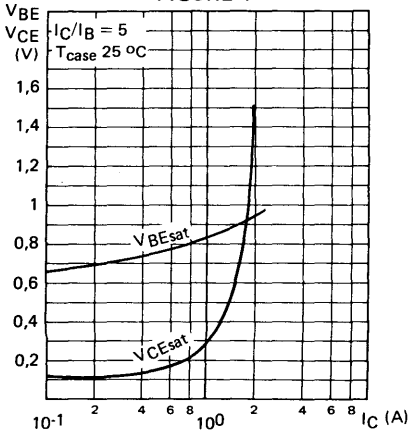
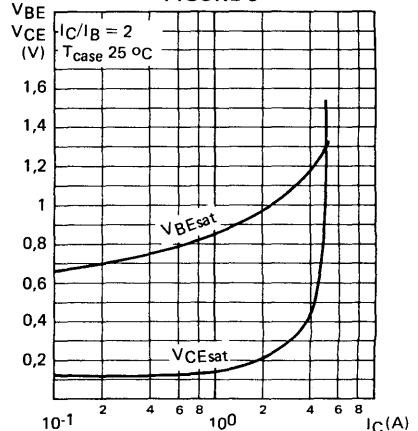
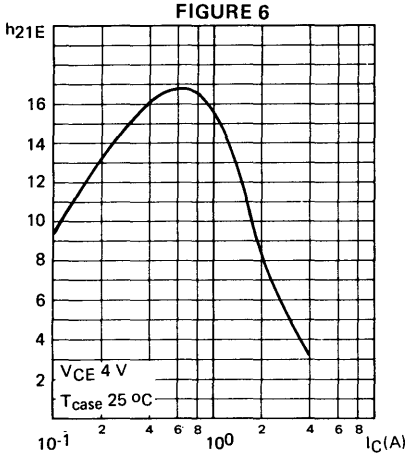


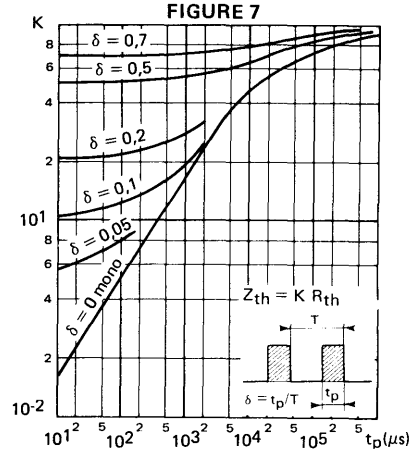
FIGURE 5



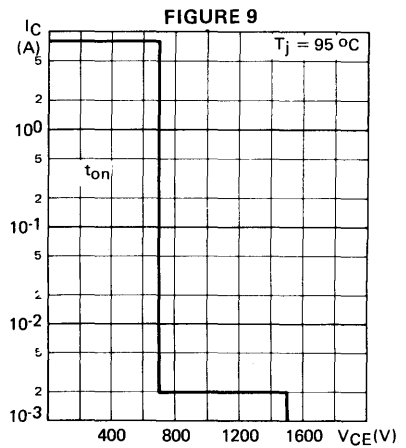
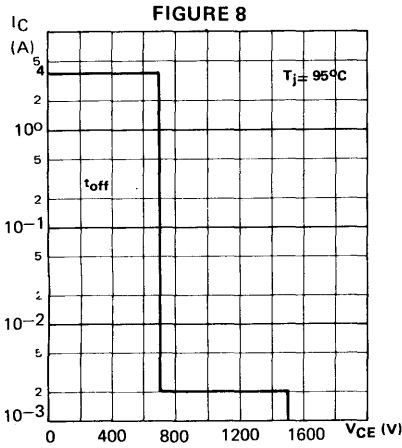
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO
VERSUS COLLECTOR CURRENT
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING
FACTOR UNDER PULSE CONDITIONS
Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions

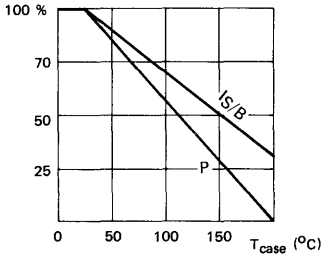


SAFE OPERATING AREAS IN SWITCHING MODE
Aires de sécurité en commutation

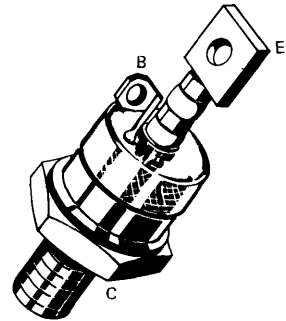


V _{CEO}	200 V
I _C	70 A
P _{tot}	400 W
t _f (60 A)	≤ 1 μs

Maximum power dissipation
 Dissipation de puissance maximale



Case TO 83 See outline drawing on last pages
 Boîtier Voir dessin coté en dernières pages



ABSOLUTE RATINGS (LIMITING VALUES)
 VALEURS LIMITES ABSOLUES D'UTILISATION

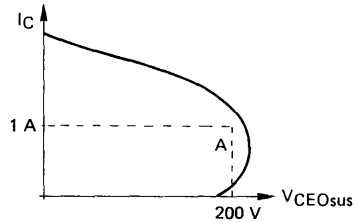
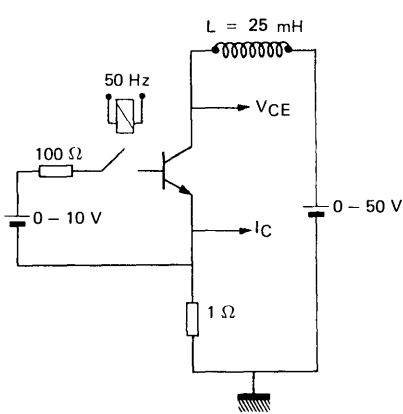
Collector base voltage <i>Tension collecteur base</i>		V _{CBO}	400	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V _{CEO}	200	V
Collector-emitter voltage <i>Tension émetteur-base</i>	V _{BE} = - 1,5 V	V _{CEX}	400	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		V _{EBO}	7	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>		I _C	70	A
Peak collector current <i>Courant crête collecteur</i>	t _p = 10 ms	I _{CM}	90	A
Base current <i>Courant base</i>		I _B	14	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T _{case} = 25 °C	P _{tot}	400	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>	max	T _j	200	°C
Storage temperature <i>Température de stockage</i>	min max	T _{stg}	- 65 + 200	°C

STATIC CHARACTERISTICS CARACTÉRISTIQUES STATIQUES		Test conditions Conditions de mesure	$T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$			(Unless otherwise stated) (Sauf indications contraires)
			min	typ	max	
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 160\text{ V}$ $I_B = 0$	I_{CEO}			2	mA
Collector-emitter cut-off current <i>Courant résiduel collecteur-émetteur</i>	$V_{CE} = 400\text{ V}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$ $T_{case} = 125\text{ }^{\circ}\text{C}$	I_{CEX}			1,5	mA
Emitter-base cut-off current <i>Courant résiduel émetteur-base</i>	$V_{EB} = 5\text{ V}$ $I_C = 0$	I_{EBO}			3	mA
Collector-emitter breakdown voltage <i>Tension de claquage collecteur-émetteur</i> (figure 1)	$I_C = 1\text{ A}$ $I_B = 0$ $L = 25\text{ mH}$	V_{CE0sus}	200			V
Emitter-base breakdown voltage <i>Tension de claquage émetteur-base</i>	$I_E = 50\text{ mA}$ $I_C = 0$	$V_{(BR)EBO}$	7			V
Static forward current transfer ratio <i>Valeur statique du rapport de transfert direct du courant</i>	$V_{CE} = 4\text{ V}$ $I_C = 60\text{ A}$	h_{21E}^*	8			
Collector-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation collecteur-émetteur</i>	$I_C = 60\text{ A}$ $I_B = 12\text{ A}$	V_{CEsat}^*			1,5	V
Base-emitter saturation voltage <i>Tension de saturation base-émetteur</i>	$I_C = 60\text{ A}$ $I_B = 12\text{ A}$	V_{BEsat}^*			2,5	V
DYNAMIC CHARACTERISTICS (for small signals) <i>CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES (pour petits signaux)</i>						
Turn-on time (figure 2) <i>Temps total d'établissement</i>	$I_C = 60\text{ A}$ $I_B = 12\text{ A}$	$t_d + t_r$			2,5	μs
Fall time (figure 2) <i>Temps total de décroissance</i>	$I_C = 60\text{ A}$ $I_{B1} = 12\text{ A}$ $I_{B2} = -12\text{ A}$	t_f			1	μs
Carrier storage time (figure 2) <i>Retard à la décroissance</i>	$I_C = 60\text{ A}$ $I_{B1} = 12\text{ A}$ $I_{B2} = -12\text{ A}$	t_s			2,5	μs
THERMAL CHARACTERISTICS <i>CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES</i>						
Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction-boîtier</i>		$R_{th(j-c)}$			0,44	$^{\circ}\text{C/W}$

* Pulsed
Impulsions $t_p = 300\text{ }\mu\text{s}$ $\delta \leq 2\%$

FIGURE 1 : $V_{CE\text{Sus}}$ test circuit (and oscillogram)

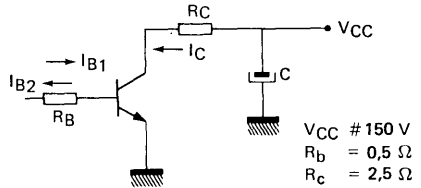
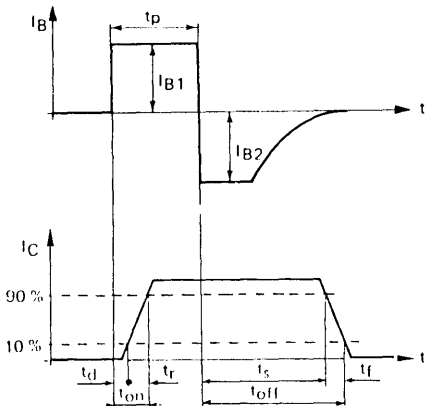
Circuit de mesure de $V_{CE\text{Sus}}$ et oscillogramme



The sustaining voltage $V_{CE\text{Sus}}$ is acceptable when the trace falls to the right and above point A.
La tension $V_{CE\text{Sus}}$ est acceptable lorsque la trace passe au delà du point A.

FIGURE 2 : Switching times test circuit (and oscillograms)

Circuit de mesure des temps de commutation et oscillogrammes



V_{CC} # 150 V
 R_B = 0,5 Ω
 R_C = 2,5 Ω

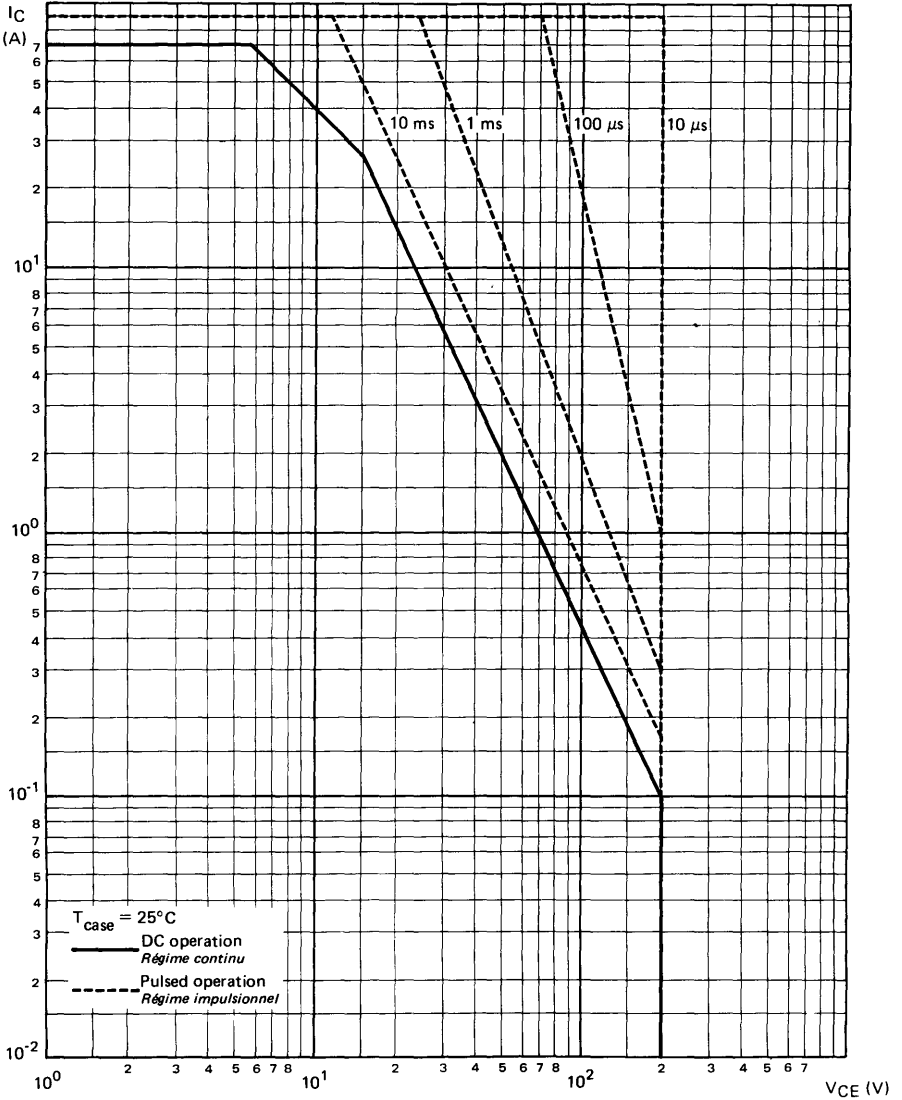
I_{B1} and I_{B2} are measured with TEKTRONIX probe P 6021 and ampliflier type 134

I_{B1} et I_{B2} sont mesurés avec une sonde TEKTRONIX P 6021 et amplificateur type 134

R_C , R_B : non inductive resistors
 t_p : pulse width = 10 μs
 duty cycle \leq 1 %
 rise and fall times \leq 50 ns

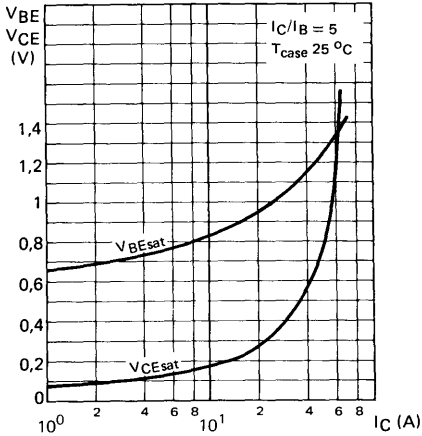
*R_C , R_B : résistances non inductives
 t_p : largeur d'impulsion = 10 μs
 facteur de forme \leq 1 %
 temps de montée et de descente \leq 50 ns*

TENTATIVE SAFE OPERATING AREA
AIRE DE SECURITE PROVISOIRE



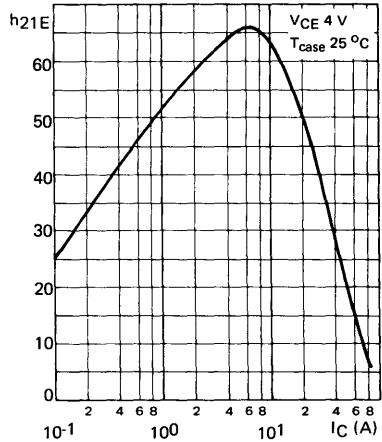
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



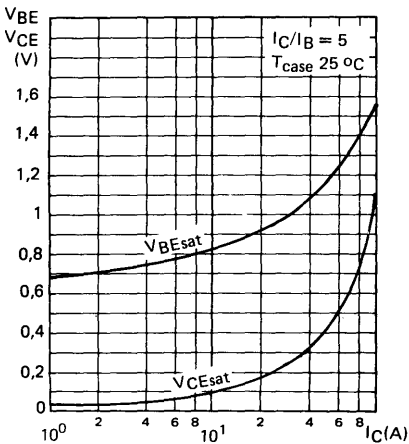
STATIC FORWARD CURRENT TRANSFER RATIO VERSUS COLLECTOR CURRENT

Valeur statique du rapport de transfert direct du courant en fonction du courant collecteur



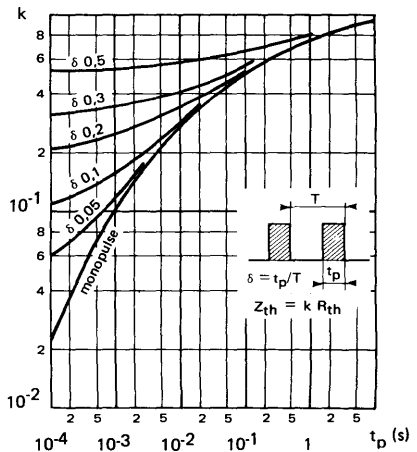
COLLECTOR-EMITTER SATURATION VOLTAGE AND BASE-EMITTER SATURATION VOLTAGE VERSUS COLLECTOR CURRENT

Tension de saturation collecteur-émetteur et tension de saturation base-émetteur en fonction du courant collecteur



TRANSIENT THERMAL RESISTANCE DERATING FACTOR UNDER PULSE CONDITIONS

Facteur de réduction de la résistance thermique en régime d'impulsions.





•

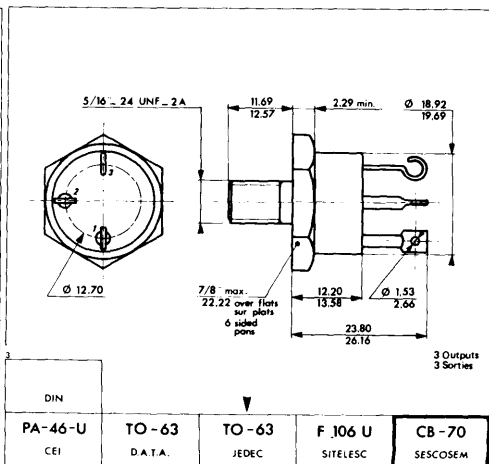
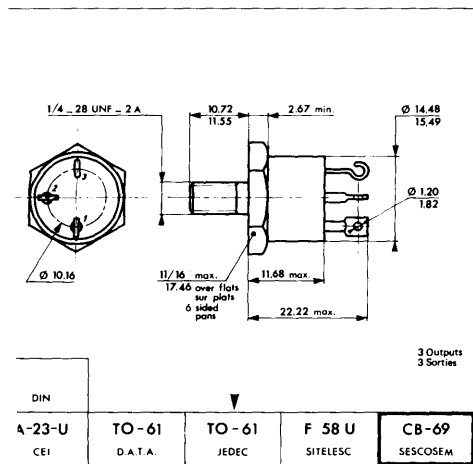
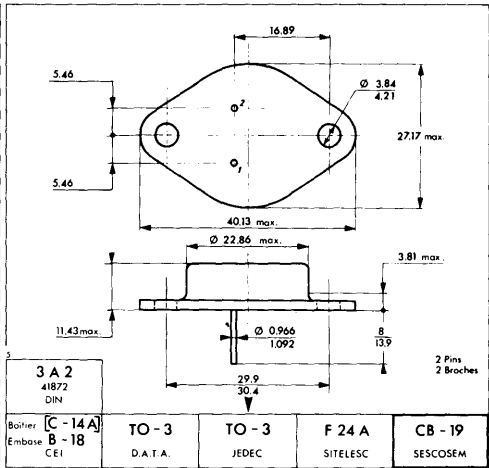
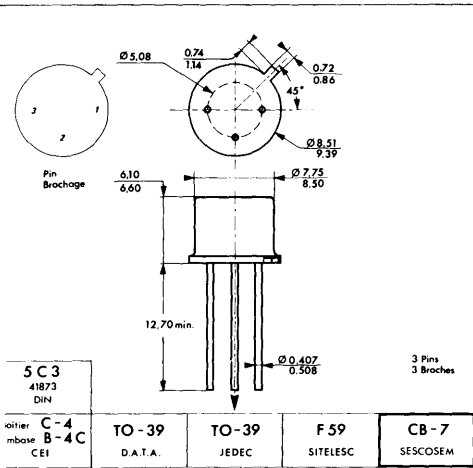
Packages

Boîtiers

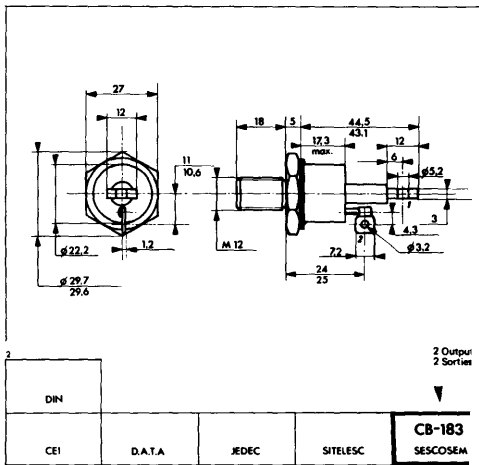
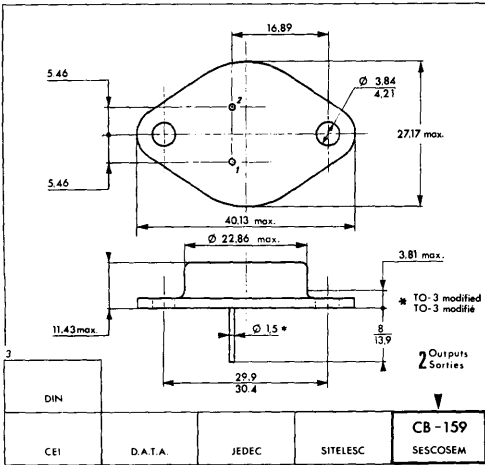
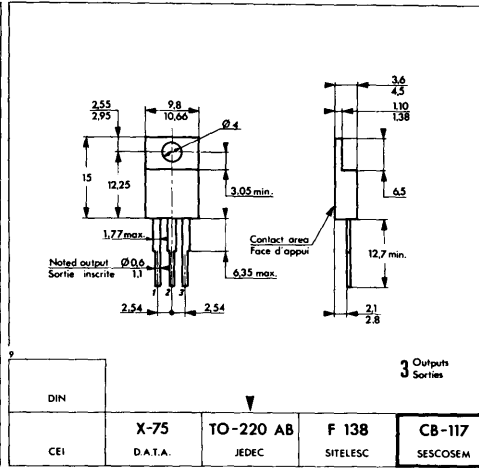
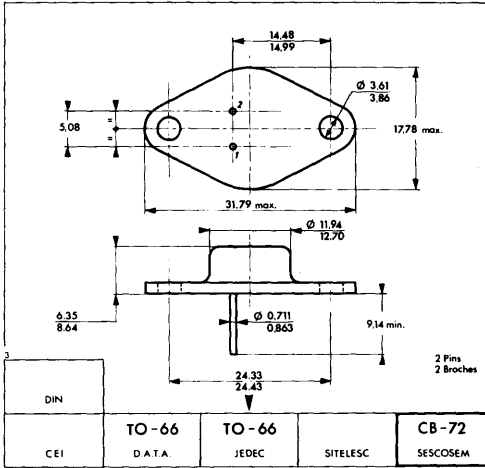




Packages Boîtiers



Packages Boîtiers



Notes



Notes



Direction Commerciale
50, rue Jean-Pierre Timbaud
B.P. 120 - 92403 Courbevoie
Téléphone : (1) 788-50-01
Télex : Sesco 610560

Service Commercial
Région Sud-Est
38120 Saint-Egrève
Téléphone : (76) 75-81-12
Télex : 204780

Thomson-CSF
Division Sescossem
Antenne Commerciale Sud - SRD
88, rue du Commandant Mages
13001 Marseille
Téléphone : (91) 95-90-38
Télex : 440076 F

Export Division
50, rue Jean-Pierre Timbaud
B.P. 120 - 92403 Courbevoie
Telephone : (1) 788-50-01
Telex : Sesco 610560

Thomson-CSF
Components and Materials LTD
Ringway House, Bell Road
Daneshill, Basingstoke, Hants
RG24 0QG
Tel : 0256 29155
Telex : 858 865

Thomson-CSF GmbH
Fallstrasse 42, 8000 München 70
Telephon : 089/76 75-1
Telex : 05-22 916

Thomson-CSF Componenti
Direzione commerciale,
Ufficio Vendite et Deposito
20125 Milano
Via M.-Gioia, 72
Telefono : 6884-141
Telex : 36 301

Ufficio Vendite
00193 Roma
Lungotevere dei Mellini, 45
Telefono : 31-27-22, 35-30-05
Telex : 61 173 Telonde

Stabilimento
Sermoneta (Latina)
Telefono : 773-3-00-31
Telex : 68 009

Notes



■ Thomson - CSF
Division Sescosem
50, rue Jean Pierre Timbaud
BP 5 - 92403 Courbevoie
Tél : (1) 788-50-01 Telex : 610560

Sud-Est

■ Thomson - CSF
Division Sescosem
38120 Saint-Egrève
Tél : (76) 75 - 81 - 12 Telex : 204780

Sud

■ Thomson - CSF
Division Sescosem
Antenne Commerciale Sud - SRD
88, rue du Commandant Mages - 13001 Marseille
Tél : (91) 95 - 50 - 38 Telex : 440076 F

Notre réseau de distribution

1^{er} Février 1979

Région parisienne

■ Codirel (Codicom)
105, rue Sadi-Carnot - 93170 Bagnolet
Tél : (1) 361 - 49 - 99

■ Diel (Codicom)
73, Av. Pierre Larousse - 92240 Malakoff
Tél : (1) 656 - 70 - 44

■ Gedis
165-167, rue Jean Pierre Timbaud
92400 Courbevoie
Tél : (1) 788 - 50 - 13

■ Gedis
53, rue de Paris - 92100 Boulogne
Tél : (1) 604 - 81 - 70 Telex : 270191

Est

■ Codirel (Codicom)
Rue du Grand Véron - 10000 Troyes
Tél : (25) 82 - 17 - 43

■ Selfco
31, rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg
Tél : (88) 22 - 08 - 88 Telex : 890706

Sud-Ouest

■ Aquitaine Composants
30, rue Denfert-Rochereau
BP 38 - 33401 Talence Cedex
Tél : (56) 80 - 24 - 70 Télex : 550696

■ Aquitaine Composants
"Le Moulin Apparent"
Route de Paris - 86000 Poitiers
Tél : (49) 88 - 60 - 50

Ouest

■ Gedis
Neuillé le Lierre
37380 Monnaie
Tél : (47) 52 - 96 - 07

■ Ouest Composants
5, rue Lesage
35000 Rennes
Tél : (99) 36 - 00 - 58

■ Side (Codicom)
Résidence Front de Seine
41, quai du Havre - 76000 Rouen
Tél : (35) 98 - 22 - 99

Nord

■ Side (Codicom)
34, avenue Robert Schuman
C2 résidence de l'Europe - 59370 Mons en Barœul
Tél : (20) 04 - 75 - 08

Midi-Pyrénées

■ Sodimep
8, Avenue Léon Viala - 31400 Toulouse
Tél : (61) 52 - 01 - 21 Tél : 530171

Centre

■ Auverlec
Z.I. - 2, rue de l'industrie - BP 2
63800 Cournon d'Auvergne
Tel : (73) 92 - 14 - 77 Telex : Gotelec 390926

■ Sedre
27, rue Voltaire - 42100 Saint-Etienne
Tél : (77) 32 - 80 - 57 Telex : 300953

Rhône-Alpes

■ Sedre
21, Avenue de la Plaine Fleurie - 38240 Meylan
Tél : (76) 90.71.18 Télex : 980 936

■ Sedre
10 & 12, rue Jean Bourgey - 69100 Villeurbanne
Tél : (78) 68 - 30 - 96 Telex : 370461

Côte d'Azur

■ Dimel
Le Marino - Avenue Claude Farrère - 83100 Toulon
Tél : (94) 41 - 49 - 63 Telex : 430093

Provence

■ Sud Composants
Traverse de la Caransane, Les quatre Saisons
La Valentine, 13011 Marseille
Tel : (91) 43-21-84 Telex : 401213

Zentrale : München

■ Thomson-CSF GmbH
Bereich Halbleiter Sescosem
Fallstrasse 42, 8000 München 70
Tel : (89) 76-751 Telex : 05-22 916

Geschäftsstellen

1 Februar 1979

Berlin

■ Thomson-CSF GmbH
Emser Strasse 2, 1000 Berlin 31
Tel : (030) 8 61 -70-17 Telex : 1 85 425

Frankfurt

■ Thomson-CSF GmbH
Rennbahnstrasse 6, 6000 Frankfurt 71
Tel : (06 11) 67-70-75/76 Telex : 4 13 059

Hamburg

■ Thomson-CSF GmbH
Bilser Strasse 9, 2000 Hamburg 60
Tel : (040) 5-11-97-14 Telex : 2 15 403
(040) 5-11-97-03

Hannover

■ Thomson-CSF GmbH
Eichstrasse 43, 3000 Hannover
Tel : (05 11) 1-23-51/52 Telex : 9 22 306

Köln (Aussenstelle Siegburg)

■ Thomson-CSF GmbH
Auf der Papagei 13 5200 Siegburg
Tel : (02 241) 6-23-55 Telex : 8 89 510

Nürnberg

■ Thomson-CSF GmbH
Bessemerstrasse 16, 8500 Nürnberg
Tel : (09 11) 56-30-81/82 Telex : 6 23 361

Stuttgart

■ Thomson-CSF GmbH
Rosenbergstrasse 184, 7000 Stuttgart 1
Tel : (07 11) 63-83-44/45 Telex : 7 21 718

Distributer

Berlin

■ RTG Distron
Postfach 100 208, Behaimstrasse 10, 1000 Berlin 10
Tel : (030) 342 10 41-45 Telex : 1 85 478

Bremen

■ A + B Electronic
Ingolstädter Strasse 1-3, 2800 Bremen
Tel : (04 21) 3-89-41 Telex : 2 44 363

Dortmund

■ RTG E. Springorum KG
Bronnerstrasse 7, 4600 Dortmund
Tel : (02 31) 5-49-51 Telex : 8 22 534

Frankfurt

■ Spoerle Electronic
Otto-Hahn-Strasse 13, 6072 Dreieich b. Ffm.
Tel : (06 103) 30-41 Telex : 4 17 972

Hannover

■ Elektronik-Distributer DITTHA
Südfeldstrasse 7, 3000 Hannover 91
Tel : (05 11) 45-861 Telex : 9 22 356

München

■ Metronik GmbH
Kapellenstrasse 9, 8025 Unterhaching
Tel : (0 89) 6-11-40-63 Telex : 5 29 524

Nürnberg

■ semtech GmbH
Hallerweiherstrasse 5, 8500 Nürnberg
Tel : (09 11) 83-10-03/4/5 Telex : 6 23 960

Stuttgart

■ "elecdis" Ruggaber GmbH, Co. KG
Hertichstrasse 41, 7250 Leonberg-Eltingen
Tel : (07 152) 4-70-81 Telex : 7 24 192

■ Thomson-CSF Components and Materials LTD
Ringway House, Bell Road
Daneshill, Basingstoke, Hants
RG24 0QG
Tel : 0256 29155 Telex : 858 865

Distributors

1 February 1979

■ Barlec LTD
219 London Road, East Grinstead, Sussex
Tel : 0342 24383 Telex : 957051

■ A Marshalls (London) LTD
Kingsgate Hse, Kingsgate Place, London N.W. 6
Tel : 01 624 0805 Telex : 21492

■ Lock Distribution
Neville Street, Middleton Road, Oldham, Lancs
Tel : 061 652 0431 Telex : 669 971

■ OMNI Components LTD
59 Vastern Road, Reading, Berks
Tel : Reading 594834 Telex : 848 907

■ Semiconductor Specialists (UK) LTD
Premier Hse, Fairfield Rd, Yiewsley
W. Drayton, Middx, UB7 8EX
Tel : 089 54 46415

■ Phoenix Electronics (Portsmouth) LTD
139-141 Havant Road, Portsmouth, Hants
Tel : 07018 73441 Telex : 86427

■ Spenco Electronics (Phoenix) LTD
79, Carron Place, East Kilbride, Scotland
Tel : 035 52 36311

■ Woolley Components LTD
Tudor Road, Broadheath Imd Estate,
Altrincham, Cheshire WA14 5RZ
Tel : 061 941 1911 Telex : 669735

■ Thomson-CSF Componenti S.P.A.
Direzione Commerciale, 20125 Milano Via M.-Gioia 72
Tel : 02/6884141 (5 linee) Telex : 330301 THOMCO I

■ Ufficio Vendite.Roma
00193 Roma Lungotevere Dei Mellini 45
Tel : 06/312722-353005 Telex : 614065 THOMCO I

Distributori

1 Febbraio 1979

Lombardia

■ Adveco s.r.l.
Via le Lazio 27 - 20135 Milano
Tel : 02/582457 - 02/576112

Liguria

■ Dott. Wolfredo Jon Tonel
Via G. Barbareschi 231-16149 Genova/Sampierdarena
Tel : 010/267790

Tre Venezie

■ Veco SAS
Via Avenale 15 - 31033 Castelfranco Veneto (Treviso)
Tel : 0423/485402

Emilia - Toscana - Marche

■ Libra SRL
Via Torino 15
40068 San Lazzaro Di Savena (Bologna)
Tel : 051/460130

Lazio - Italia Meridionale

■ 2B Electronica
Via Pasquale Fiore 28/30-00167 Roma
Tel : 06/6221942 - 06/6222432

Piemonte

■ Cedi di Rasetti & C.
Via Aldo Barbaro 15 - 10143 Torino
Tel : 011/751485 - 011/772491

■ Thomson-CSF
Division Sescosem
Service Export
50, rue Jean-Pierre Timbaud
92403 Courbevoie
Tel : (1) 788-50-01 Telex : 610560

Local distributors

1 February 1979

Austria

■ Transalpina
Postfach 69, 1103 Wien-Südbahnhof
Tel : (222)-72-51-86 Telex : Inland 12717

Belgium and Netherlands

■ Thomson S.A.
363, avenue Louise - B.P. 10
B-1050 Bruxelles
Tel : (2)-648-64-85 Telex : 23 113

■ Mr Hessel
Grienden 75 - 3831 HP LEUSDEN
The Netherlands
Tel : 33-44-141 Telex : MOTMB - 47986-NL

Netherlands distributor

■ Compagnie Générale d'Electricité
Koninginnegracht 64 La Haye
Postbus 1860 La Haye
Tel : (70)-60-88-10 Telex : 31 045

Denmark

■ Scansupply
20, Nannasgade - DK 2200 Copenhagen
Tel : (01)-83-50-90 Telex : 19037

Finland

■ OY Sufra AB
Ruusulankatu 20 A 12 - 00250 Helsinki 35
Tel : (0) 490 - 931 - (0) 490 - 137
Telex : 12-3333 Suфра-Helsinki

West Germany

■ Thomson-CSF GmbH
8000 München 70 - Postfach 701 909
Tel : (089) 7675-275 Telex : 5 22 916

Great Britain

■ Thomson-CSF Components and Materials LTD
Ringway House - Bell road
Danneshill Basingstoke - Hants
RG24 - OQG
Tel : (0256)-29155 Telex : 858 865

Italy

■ Thomson-CSF Componenti
Direzione commerciale, Ufficio Vendite et Deposito
20125 Milano, Via M.-Gioia, 72
Tel : (2)-6884-141 Telex : 36 301

Norway

■ Tahonic A/S
Postboks 140, Kaldbakken
Kakkelovnskroken 2, Oslo 9
Tel : (02)-16-1610 Telex : 17397

Spain

■ Components Electronicos S.A.
Poligono Industrial FontSanta, Calle/Hsn
San Juan Despi - Barcelona
Tel : (3) 373-30-11 Telex : 53 077

Sweden

■ Thomson-CSF Elektronrör - AB
Sandhamnsgatan 67 - Box 27080
S-10251 Stockholm
Tél : (08) 22-58-15 Télex : 19650
Distributor
■ TH'S Elektronik - AB
Gribbavägen 1 - Box 2019
S-16302 Spanga
Tél : (08) 760-01-90 Télex : 11145

Switzerland

■ Modulator S.A
Könizstrasse 194 CH - 3097 Bern-Liebefeld
Tel : (031) 59-22-22 Telex : Mober 32431

U.S.A

■ Nucleonic Products Co, Inc
6660 Variel Avenue, Canoga Park -- California 91303
Tel : (213) 887-1010 Telex : 698 481
Twx : 910 494 1954

Local correspondents

1 February 1979

South Africa

■ Pace Electronic Components (PTY) LTD
P.O Box 75239 Garden View 2047
Tel : 616-18-24 Telex : 8-7823

Argentina

■ Colmar S R L
San Jose 83 Piso 12 - Buenos-Aires
Tel : 37-51-76 Twc : Colmar

Australia

■ I R H Components
2, the Crescent, Box 70 - PO Kingsgrove 2208
Kingsgrove, NSW, Australia
Tel : 50111 Telex : 21123
Cable : "IRCAL" Sydney

Austria

■ Transalpina
Postfach 69, 1103 Wien-Südbahnhof
Tel : 72-51-86 Telex : Inland 12717

Brazil

■ Thomson-CSF Components do Brazil
Avenida Roque Petronio JR S/N¹
Caixa postal 4854, Sao Paulo
Tel : (55.11) 542-47-22 Telex : 1124226 TCSF-BR

Canada

■ Canadian General Electric company Ltd
189, Dufferin street,
Toronto - Ontario - M 6 K 1 Y 9

Greece

■ Messaritis and Co
32, Marni str. PO Box 517 - Athens
Tel : 538 - 872 ; 534 - 375

Hong-Kong

■ Kelson Industria Cy Ltd
401 - 403 Tung Ying Bldg
100 Nathan Road - Kowloon
Tel : 852-3-68-02-61 Telex : 86435 Keldhx

India "BOMBAY"

■ Echbee Corporation
Kamer Building
38, Cawasji Patel Street, Bombay 400001
Tel : 253-489 / 258-341 Telex : 011 5479

India "HYDERABAD"

■ Kashinath and Co
10 - 2 289/71 Shantinagar - Hyderabad 500 028 AP
Tel : 369 - 42

India "NORTH"

■ Punjab Semiconductors Devices LTD
14th sector, Chandigarh 160011

Iran

■ Faratel P.O Box 11/1682
Kandovan Alley Opp. Villa Shahreza Ave., Teheran
Tel : 667 030 / 665 036 Telex : 213 071 FARA IR

Irlande

■ Neltronic Ltd
John F. Kennedy Rd
Naas Rd - Dublin 12
Tel : (01) 50-18-45

Japan

■ TSKK
Nihon Gas Kyokai Bldg
38 Shiba-Kotohira-Cho
Minato-ky - Tokyo-Japan
Tel : (03) 502-0551 Telex : 222 3190 TSTOK J

INTERNIX

Ohta Bldg N° 2
7-4-7 Nishishinjuku
Shinjuku-Ku - Tokyo - 160
Tel : (03) 369-11-01 Telex : J 28 497

South Korea

■ Samsung Electronic Parts Co Ltd
RM 2709 Dongband Building
2 KA 250 Taepyeong Road , Chung-Ku-Seoul
Tel : 24-2657 Telex : K 2257 - K 28565

Mexico

■ Proveedora Electronica S.A.
Apartado postal M. 7607, Balderas 32108
Mexico 1 DF
Tel : 585-53-53 Telex : 017-72402 (Saul Me)

Morocco

■ Ste de Fabrication Radioélectroniques Marocaines
40, Boulevard de la Résistance - BP 2118
Palais Mirabeau - Casablanca
Tel : 27-91-00; 27-91-23 Telex : 21 924 Telonde

Portugal

■ Sd Com. Rualdo
Rua S. Jose 15 - Lisbonne 2
Tel : 33725 Tlg : Rualdo Lisbonne 2
Telex : 16 447 Rualdo Lisbonne

Singapour

■ General Engineers
37, Hill Street
Singapour 6

Turkey

■ J. Barkey
PO Box 58
Osmanbey - Istanbul

Achévé d'imprimer le 30 Mars 1979 par
l'imprimerie EYMOND
11, rue Casimir Brenier
38000 GRENOBLE
Dépôt légal 2ème trimestre 1979



3

INDEX, SELECTION GUIDE
INDEX, GUIDE DE SELECTION



13

TECHNICAL INFORMATION
INFORMATION TECHNIQUE



93

DATA SHEETS
NOTICES



873

CASES
BOITIERS



879

SALES REPRESENTATIVES
RESEAUX COMMERCIAUX



THOMSON-CSF

DIVISION SEMICONDUCTEURS SESCOSEM

50, RUE JEAN-PIERRE TIMBAUD / B.P. 5 / 92403 COURBEVOIE / TÉL. (1) 788 50.01 / TELEX : 610560