

NPN HIGH VOLTAGE POWER DARLINGTON
DARLINGTON DE PUISSANCE NPN HAUTE TENSION

ADVANCE INFORMATION

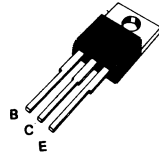
High voltage darlington,
designed for applications
such as :

- Cars ignitions
- Motor controls
- Relay drivers

*Darlington haute tension, adapté
aux applications suivantes :*

- *Allumages électroniques*
- *Commandes de moteurs*
- *Commandes de relais*

V_{CEO} sus 400 V
I_C sat 7 A



Case
Boîtier TO 220 (CB 117)

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

T_{case} = 25 °C

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V _{CEO}	400	V
Collector-base voltage <i>Tension collecteur-base</i>	V _{CB0}	600	V
Emitter-base voltage <i>Tension-émetteur base</i>	V _{EB0}	5	V
Collector current <i>Courant collecteur</i>	I _C I _{CM}	8 16	A
Base current <i>Courant base</i>	I _B I _{BM}	2 4	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	P _{tot}	75	W
Storage and junction temperature <i>Température de jonction et de stockage</i>	T _j T _{stg}	175 -65 +175	°C

Junction case thermal resistance
Résistance thermique jonction boîtier

R_{th(j-c)}

2

°C/W

ELECTRICAL CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

SYMBOLS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	TEST CONDITIONS - CONDITIONS DE MESURE
---------	------	------	------	------	--

OFF CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES A L'ÉTAT BLOQUÉ

$V_{CE0\text{ sus}}$	400			V	$I_C = 3\text{ A}$ $L = 15\text{ mH}$ $I_B = 0$ $V_{\text{clamp}} = V_{CE0\text{ sus}}$
I_{CEX}			0,25 3	mA	$T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$ $V_{CE} = 600\text{ V}$ $T_{\text{case}} = 100\text{ °C}$ $V_{BE} = -1,5\text{ V}$
I_{EBO}			20	mA	$V_{BE} = 4\text{ V}$ $I_C = 0$

ON CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES A L'ÉTAT CONDUCTEUR

$h_{21\text{ E}}$	300				$I_C = 3\text{ A}$ $V_{CE} = 4\text{ V}$
$V_{CE\text{ sat}^*}$			1,5	V	$I_C = 3\text{ A}$ $I_B = 30\text{ mA}$
			2	V	$I_C = 6\text{ A}$ $I_B = 120\text{ mA}$
$V_{BE\text{ sat}^*}$			1,8	V	$I_C = 3\text{ A}$ $I_B = 30\text{ mA}$

* Pulses
Impulsions

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

Unless otherwise stated
Sauf indications contraires

$T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$

SUPERSWITCH

HIGH POWER , HIGH VOLTAGE TRANSISTOR SUITED FOR USE IN DARLINGTONS AND PARALLEL MOUNTING . MOTORS CONTROL . DC/AC INVERTERS . BREAKERS

Data sheet tailored for switching applications

- * High current : 60 A in Darlington configuration
- * Information for parallel mounting
- * Wide surge area 150 A – 400 V
- * Base drive specified for different values of I_C

TRANSISTOR DE PUISSANCE , HAUTE TENSION , ADAPTE A L'UTILISATION EN DARLINGTON ET LE MONTAGE EN PARALLELE
COMMANDE DE MOTEURS – GENERATEURS CONTINUS ET ALTERNATIFS – DISJONCTEURS

Spécifications spécialement étudiées pour la commutation

- * Fort courant : 60 A en Darlington
- * Caractérisation pour le montage en parallèle
- * Aire de surcharge étendue 150 A – 400 V
- * Commande de base spécifiée pour différentes valeurs de I_C

V_{CE0sus}	400 V
V_{CEX}	500 V
I_{Csat}	30 A
I_{CSM}	150 A
$t_f (30 A)$	$\leq 1,2 \mu s$

Case TO 83
Boitier

Mounting with M 12 screw
Montage avec vis M 12

Torques Min:14 m a N
Couple de serrage Max:18 m a N



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

Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		V_{CEO}	400	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>	$t_p \leq 10 ms$	I_C I_{CM}	60 80	A
Base current <i>Courant base</i>	$t_p \leq 10 ms$	I_B I_{BM}	10 25	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	$T_{case} 25 ^\circ C$	P_{tot}	350	W
Junction temperature <i>Température de jonction</i>		t_j	- 65 + 175	$^\circ C$

Junction-case thermal resistance <i>Résistance thermique jonction boitier</i>	max	$R_{th(j-c)}$	0,43	$^\circ C/W$
--	-----	---------------	------	--------------

ELECTRICAL CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES **

SYMBOL	Min	Typ	Max	UNIT	TEST CONDITIONS - CONDITIONS DE MESURE
--------	-----	-----	-----	------	--

OFF CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES A L'ÉTAT BLOQUÉ

V _{CE0sus}	400			V	I _B = 0, I _C = 1 A, L = 25 mH
V _{(BR)EBO}	7			V	I _C = 0, I _E = 50 mA
I _{C EX}			3	mA	T _{case} = 125 °C, V _{CE} = V _{C EX} , V _{BE} = - 1,5 V
I _{C ER}			5	mA	V _{CE} = 480 V, R _{BE} = 100 Ω
I _{EBO}			30	mA	I _C = 0, V _{EB} = 5 V

ON CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES A L'ÉTAT CONDUCTEUR

V _{CEsat} *			1,5	V	I _C = 30 A, I _B = 6 A
V _{BEsat} *			1,7	V	I _C = 30 A, I _B = 6 A

SWITCHING CHARACTERISTICS - CARACTÉRISTIQUES DE COMMUTATION

Résistive load - Charge résistive

t _{on}		0,8	2	μs	V _{CC} = 150 V, I _C = 30 A, I _{B1} = - I _{B2} = 6 A
t _s		2,2	3,5		
t _f		0,4	1,2		

Inductive load - Charge inductive

t _s		6		μs	V _{CC} = 250 V, I _C = 30 A I _{Bend} = 6 A, V _{BE} = - 5 V L _B = 3 μH
t _f		0,15			

* Measured with pulses

** T_C = 25°C Unless otherwise stated - Sauf indications contraires

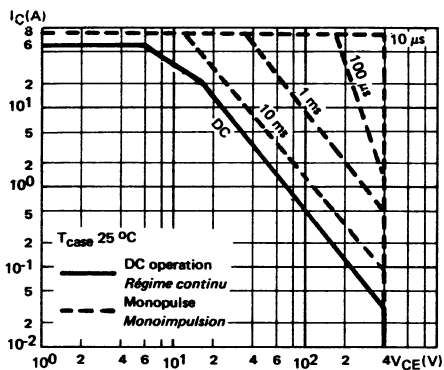


FIGURE 1 : DC and AC pulse area.

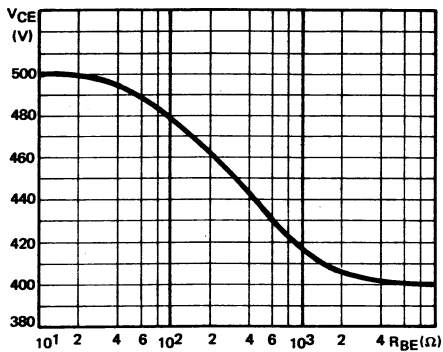


FIGURE 2: Collector-emitter voltage vs base-emitter resistance

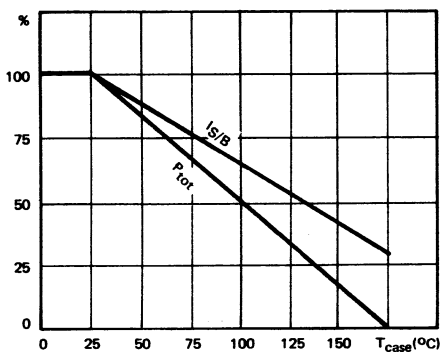


FIGURE 3 : Power and I_S/B derating vs case temperature

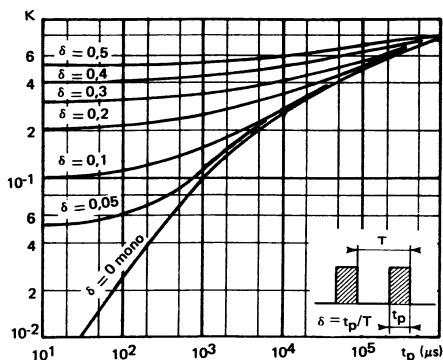


FIGURE 4 : Transient thermal response

ESM 738 T

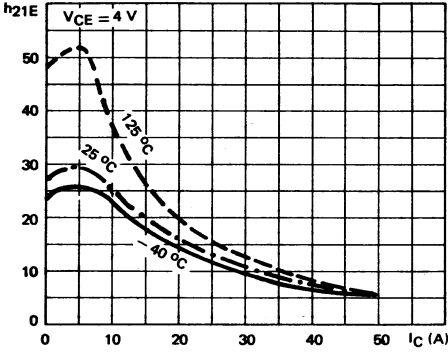


FIGURE 6 : DC current gain

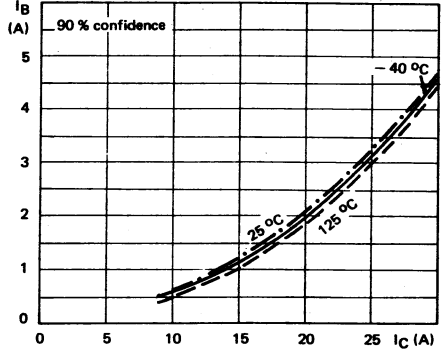


FIGURE 7 : Minimum base current to saturate the transistor

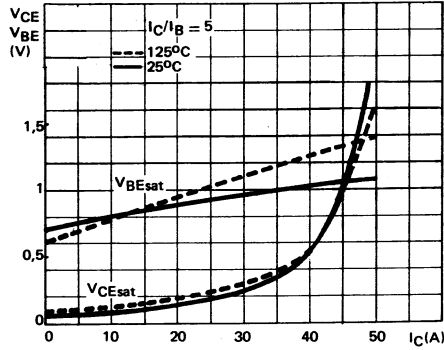
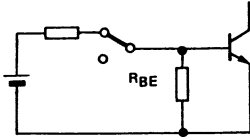


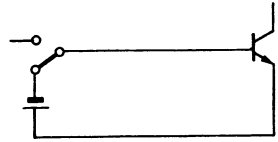
FIGURE 8 : Saturation voltage

SWITCHING OPERATING AND OVERLOAD AREAS



TRANSISTOR FORWARD BIASED

- During the turn on
- During the turn off without negative base-emitter voltage and $R_{BE} \geq 2 \Omega$



TRANSISTOR REVERSE BIASED

- During the turn off with negative base-emitter voltage

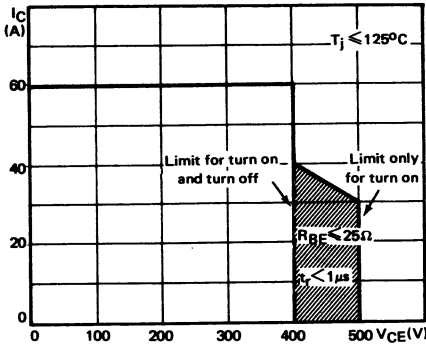


FIGURE 9 : Forward biased safe operating area (FBSOA)

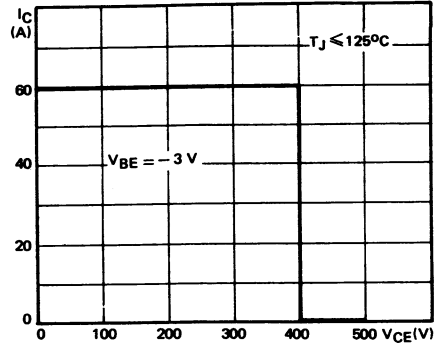


FIGURE 10 : Reverse biased safe operating area (RBSOA)

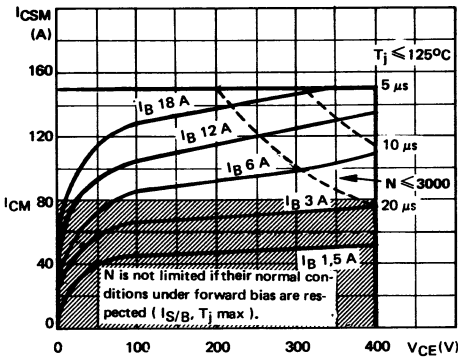


FIGURE 11 : Forward biased accidental overload area (FBAOA)

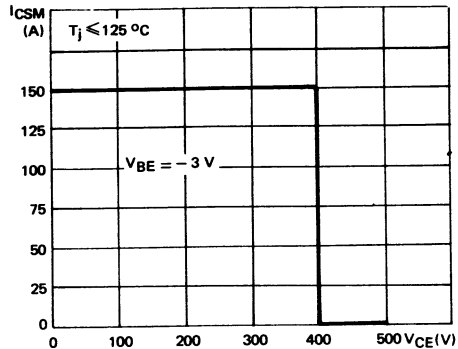


FIGURE 12 : Reverse biased accidental overload area (RBAOA)

Figure 9 : The hatched zone can only be used for turn on.

Figures 11 and 12 : High accidental surge currents ($I > I_{CM}$) are allowed if they are non repetitive and applied less than 3000 times during the component life.

Figure 11 : The Kellogg network (heavy print) allows the calculation of the maximum value of the short-circuit current for a given base current I_B (90 % confidence).

Figure 12 : After the accidental overload current, the RBAOA has to be used for the turn off.

Figure 9 : La zone hachurée ne doit être utilisée que pour la mise en conduction.

Figures 11 et 12 : De forts courants de surcharge ($I > I_{CM}$) sont permis s'ils sont non répétitifs et appliqués moins de 3000 fois dans la vie du composant.

Figure 11 : Le réseau de Kellogg (trait gras) permet le calcul de la valeur maximale du courant de court-circuit pour un courant de base donné I_B (90 % de confiance).

Figure 12 : Après le passage du courant de surcharge accidentelle, on doit utiliser l'aire de surcharge accidentelle en polarisation inverse pour l'ouverture.

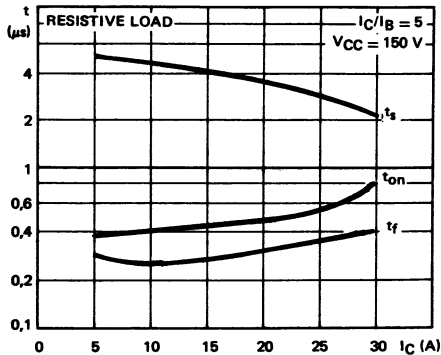


FIGURE 13 : Switching times vs collector current
(resistive load)

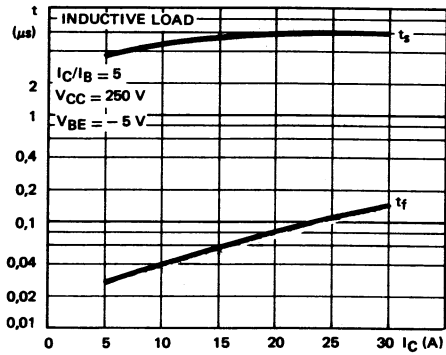


FIGURE 14 : Switching times vs collector current

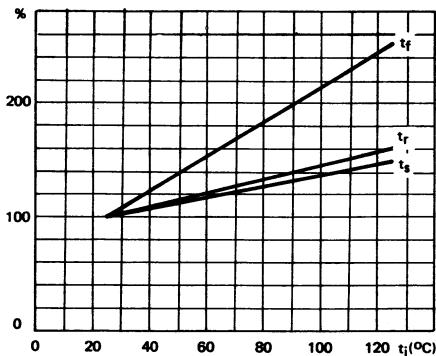


FIGURE 15 : Switching times vs junction temperature

◆ applications ◆

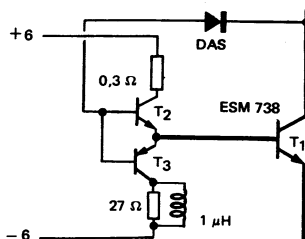
DRIVER CIRCUIT – CIRCUIT DE COMMANDE –

The use of an antisaturation circuit (D_{AS} with T₂) enables turn off of the ESM 738 directly from the quasi-saturation state. This gives the following advantages :

- Lower switching times t_f and t_s and smaller switching losses .
- Narrower spread of storage time t_s
- Enlarged area for the RBSOA

L'utilisation d'un circuit antisaturation (D_{AS} avec T₂) permet à l'ESM 738 de commuter directement à partir de l'état quasi-saturé. Ce qui entraîne les avantages suivants :

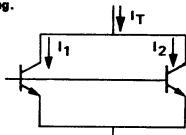
- Les temps de commutation (t_s, t_f) et les pertes de commutation sont plus faibles.
- La dispersion du temps de stockage est plus restreinte .
- L'aire de sécurité en polarisation inverse est plus étendue.



PARALLEL MOUNTING

Figure 11 enables:

- 1) The calculation of the worse case sharing of the collector currents between two ESM 738 in parallel.
- 2) The calculation of the emitter impedance (resistance or inductors) to have a better sharing.



EXAMPLE : I_T = 40 A , I₁ ≥ 15 A , I₂ ≤ 25 A

MONTAGE EN PARALLELE

La figure 11 permet :

- 1) Le calcul dans le cas le plus défavorable, de la répartition du courant collecteur entre deux ESM 738 en parallèle.
- 2) Le calcul de l'impédance de l'émetteur (résistance ou inductance) pour avoir une meilleure répartition.

OVERLOAD PROTECTION – PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES –

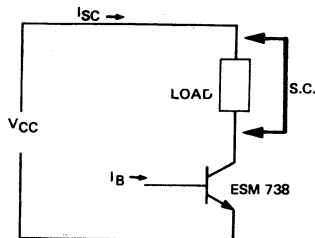
The ESM 738 in the switching mode is operating under an accidental overload when the collector current is superior to the rating I_{CM}. The new concept « ACCIDENTAL OVERLOAD AREA » completes the absolute maximum ratings of power transistors. This concept allows :

- to calculate a maximum value of the collector current under short-circuit conditions (for this a Kellog network is given with the FBSOA)
- to find the maximum permissible duration of an overcurrent (with the aid of the FBAOA).
- to find the maximum permissible voltage during the turn off under overload (with the aid of the RBAOA).

L'ESM 738 en régime de commutation fonctionne en surcharge accidentelle lorsque le courant collecteur est supérieur à la limite I_{CM}. Le nouveau concept « AIRE DE SURCHARGE ACCIDENTELLE » complète les limites absolues d'utilisation des transistors de puissance. Ce concept permet :

- de calculer une valeur maximale du courant collecteur dans les conditions de court-circuit (pour cela nous donnons un réseau de Kellog avec l'aire FBAOA).
- de trouver la durée maximale admissible d'une surcharge en courant (FBAOA)
- de trouver la valeur maximale admissible de la tension réappliquée pendant le blocage du transistor après la surcharge.

		SHORT CIRCUIT CURRENT	PERMISSIBLE DURATION
Example A	V _{CC} = 220 V , I _B = 6 A	I _{SC} ≤ 108 A	≤ 20 μs
Example B	V _{CC} = 300 V , I _B = 8 A	I _{SC} ≤ 120 A	≤ 10 μs



HIGH EFFICIENCY OPERATING

When the transistor is operating at collector current smaller than $I_C(SAT)$, its gain is higher and its $V_{CE(sat)}$ is smaller. This leads to the following advantages:
 - Lower conduction losses.
 - Lower base drive power.
 - Shorter switching times.

The minimum base current necessary to reach saturation can be determined with the aid of figure 7.

FONCTIONNEMENT A FORT RENDEMENT

Quand le transistor fonctionne à un courant collecteur inférieur à $I_C(sat)$, son gain est plus élevé et sa tension de saturation est plus faible. Cela entraîne les avantages suivants:
 - Des pertes de conduction plus faibles
 - Une puissance de commande de base plus faible.
 - Des temps de commutation plus faibles.

Le courant base minimum nécessaire pour saturer le transistor, peut être déterminé à l'aide de la figure 7.

EXAMPLE: $I_C = 20 A$ $I_B = 2 A$ Forced gain : 10

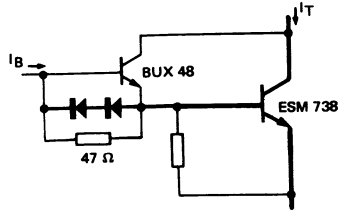
DARLINGTON

The use of Darlington configuration allows :

- a) High gain with I_C near $I_C(sat)$
 EXAMPLE : BUX 48 + ESM 738 : for $I_T = 30 A$, $I_B < 0,2 A$ ($H_{21} = 150$)
- b) Higher collector current with normal gain
 EXAMPLE : BUX 48 + ESM 738 : for $I_T = 60 A$, $I_B < 2 A$ ($H_{21} = 30$)

L'utilisation de la configuration Darlington permet :

- a) Un gain élevé avec I_C voisin de $I_C(sat)$
 EXEMPLE : BUX 48 + ESM 738 , pour $I_T = 30 A$, $I_B < 0,2 A$ ($H_{21} = 150$)
- b) Un courant collecteur plus élevé avec un gain normal
 EXEMPLE : BUX 48 + ESM 738 , pour $I_T = 60 A$, $I_B < 2 A$ ($H_{21} = 30$)



HIGH POWER SWITCH – COMMUTATION DE FORTE PUISSANCE

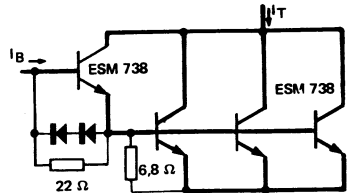
The dynamic sharing during the turn off is always better with parallel transistors, than with parallel Darlingtontons.
 The use of parallel transistors in Darlington configuration allows to build very high power switches.

EXAMPLE : 1 ESM 738 Driver + 3 ESM 738 Power : $I_T = 170 A$ with $I_B = 7 A$
 (Consult our factory for other combinations)

La répartition dynamique du courant pendant le blocage, est toujours meilleure avec des transistors en parallèle qu'avec des Darlingtontons en parallèle.
 L'utilisation de transistors en parallèle dans la configuration Darlington permet de réaliser des commutations de très forte puissance.

EXEMPLE : 1 ESM 738 (commande) + 3 ESM 738 (puissance),
 $I_T = 170 A$, pour $I_B = 7 A$

(Veuillez nous consulter pour d'autres combinaisons possibles)



CONSULT THE THOMSON CSF HANDBOOK
 Le transistor de puissance dans son environnement
 The power transistor in its environment
 Handbuch Schalttransistoren

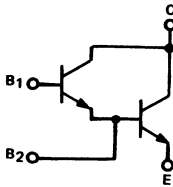
TENTATIVE DATA

SUPERSWITCH

HIGH VOLTAGE, HIGH CURRENT DARLINGTONS ESPECIALLY DESIGNED FOR FAST POWER SWITCHING IN BRIDGE CONVERTERS

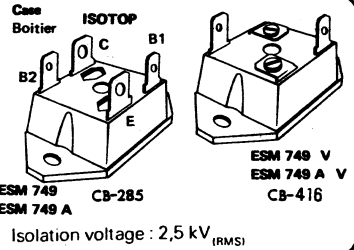
NO PARASITIC COLLECTOR-EMITTER DIODE. BASE OF OUTPUT STAGE AND OF DRIVER STAGE SEPARATELY CONNECTABLE.

WIDE ACCIDENTAL OVERLOAD AREA FOR EASY SHORT-CIRCUIT PROTECTION.



ESM 749, (V) ESM 749 A, (V)

V_{CEW}	400 V	450 V
V_{CEV}	850 V	1000 V
I_{Csat}	20 A	20 A
I_{CSM}	80 A	80 A



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

		ESM 749, (V)	ESM 749 A, (V)	
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>		400	450	V
Collector-emitter voltage <i>Tension collecteur-émetteur</i>	V_{BE} = -1,5 V	850	1000	V
Emitter-base voltage <i>Tension émetteur-base</i>		12	12	V
Collector-current <i>Courant collecteur</i>		I_C(RMS) 35	25 35	A
Base-current <i>Courant base</i>		I_B(RMS) 10	4 10	A
Power dissipation <i>Dissipation de puissance</i>	T_{case} 25°C	P_{tot}	125	125
Junction temperature <i>Température de jonction</i>		T_j	← - 40 + 150 →	°C

Thermal-resistance junction-case <i>Résistance thermique jonction-boitier</i> max	R_{th(j-c)}	1	1	°C/W
--	----------------------------	----------	----------	-------------

June 1982 1/7

ESM 749,(V)- ESM 749 A,(V)

ELECTRICAL CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES**

SYMBOLS	Min	Typ	Max	UNITS	TEST CONDITIONS - CONDITIONS DE MESURE
---------	-----	-----	-----	-------	--

OFF CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES A L'ETAT BLOQUE

V_{CE0sus}	400 450			V	ESM 749 ESM 749 A $I_B = 0, I_C = 0,2 A, L = 15 mH$
$V_{(BR)EBO}$	12			V	$I_C = 0, I_B = 5 mA$
I_{CEV}			0,2 2	mA	$T_j = 25^{\circ}C$ $V_{CE} = V_{CEV}, V_{BE} = -7 V, R_1 = 270 \Omega, R_2 = 100 \Omega$ $T_j = 100^{\circ}C$ Diodes(B1-B2): 2 x PLO 08
I_{CER}			0,5 4	mA	$T_j = 25^{\circ}C$ $V_{CE} = V_{CEV}, R_1 \leq 27 \Omega; R_2 \leq 10 \Omega$ $T_j = 100^{\circ}C$
$I_{EBO}(T2)$			1	mA	$I_C = 0, V_{BE2} = -7 V$

ON CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES A L'ETAT CONDUCTEUR

V_{CEsat}^*		1,4	2	V	$T_j = 100^{\circ}C$ $I_C = 20 A, I_B = 1 A$
V_{CEsat}^*			2,5	V	$I_C = 30 A, I_B = 3 A$
V_{BEsat}^*			2,5	V	$I_C = 20 A, I_B = 1 A$

SWITCHING CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES DE COMMUTATION**

SWITCHING TIMES ON RESISTIVE LOAD - TEMPS DE COMMUTATION SUR CHARGE RESISTIVE

t_{on}		0,7	1	μs	$V_{CC} = 150 V, I_C = 20 A, I_{B1} = 1 A, R_C = 7,5 \Omega,$ $R_{BB} = 0,6 \Omega, -V_{BB} = 7 V, t_p = 30 \mu s$
t_s		1,7	2,5	μs	
t_f		0,6	1,2	μs	

TURN-ON SWITCHING CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES DE COMMUTATION A LA MISE EN CONDUCTION

d_i/dt		110 90		A/ μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $V_{CC} = 300 V, R_C = 0, I_{B1} = 1,5 A, t_p = 30 \mu s$
$V_{CE}(3 \mu s)$		5 10		V	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $V_{CC} = 300 V, R_C = 15 \Omega, I_{B1} = 1 A$
$V_{CE}(5 \mu s)$		2,8 5,2		V	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $V_{CC} = 300 V, R_C = 15 \Omega, I_{B1} = 1 A$

TURN-OFF SWITCHING CHARACTERISTICS - CARACTERISTIQUES DE COMMUTATION A L'OUVERTURE

ON INDUCTIVE LOAD - SUR CHARGE INDUCTIVE

With negative bias - Avec polarisation négative					
t_{si}		1,85 2,9	4	μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $I_C = 20 A$ $I_{B1} = 1 A$ $-V_{BB} = 7 V$
t_{fi}		0,18 0,44	0,75	μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $R_{BB} = 0,6 \Omega$ $V_{CC} = 150 V$
t_{ti}		0,04 0,12		μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $V_{clamp} = 400 V$ $L_C = 0,4 mH$
t_c		0,48 1,1		μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$
With antisaturation network - Avec réseau antisaturation					
t_{si}		1,8 2,7	4	μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $I_C = 20 A$ $I_{B1} = 1 A$ $-V_{BB} = 7 V$
t_{fi}		0,22 0,46	0,75	μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $R_{BB} = 0,6 \Omega$ $V_{CC} = 150 V$
t_{ti}		0,05 0,14		μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$ $V_{clamp} = 400 V$ $L_C = 0,4 mH$
t_c		0,58 1,12		μs	$T_j = 25^{\circ}C$ $T_j = 100^{\circ}C$

** $T_j = 25^{\circ}C$ Unless otherwise stated.

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

FIGURE 1 : TEST CIRCUIT FOR SWITCHING TIMES

- with resistive load
- with inductive load without antisaturation network
- with inductive load with antisaturation network

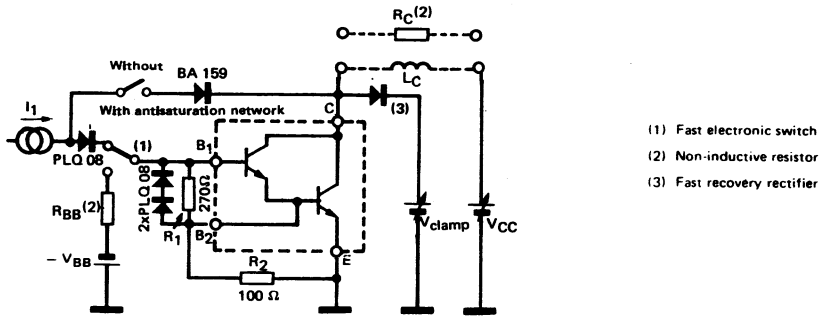


FIGURE 2 : TURN-ON SWITCHING WAVEFORMS

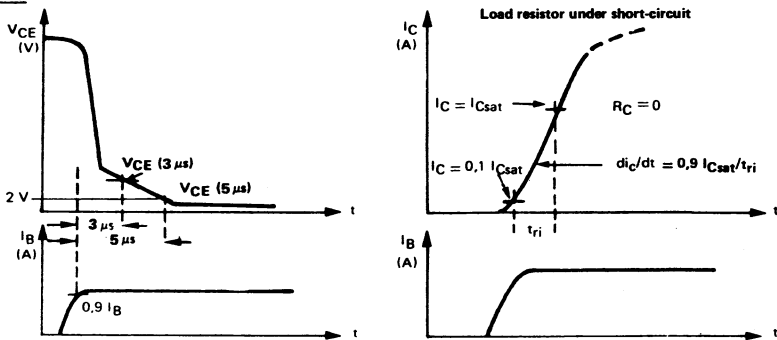
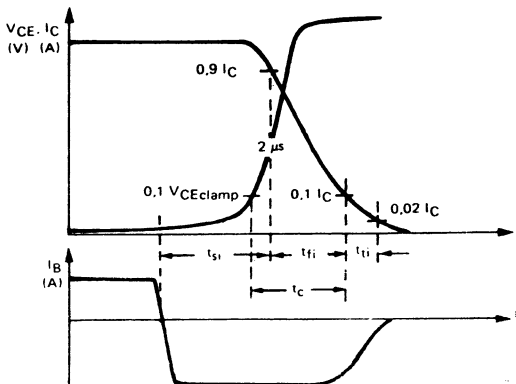


FIGURE 3 : TURN-OFF SWITCHING WAVEFORMS (INDUCTIVE LOAD)



ESM 749, (V) - ESM 749 A, (V)

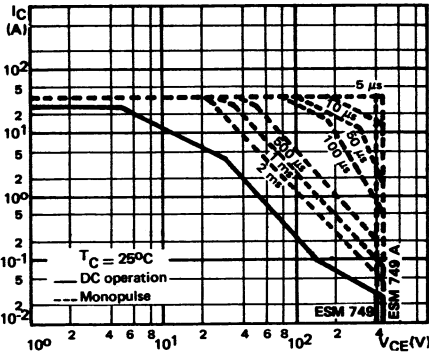


FIGURE 4: DC and pulse area

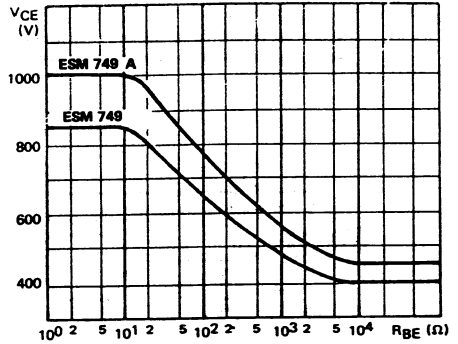


FIGURE 5: Collector-emitter voltage vs base-emitter resistance.

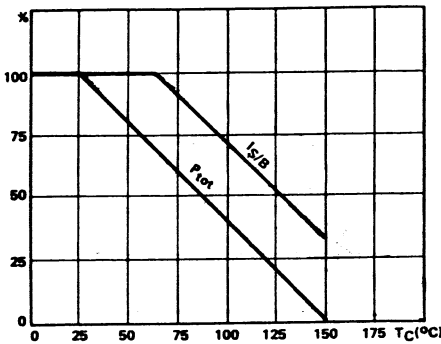


FIGURE 6: Power and I_g/B derating vs case temperature

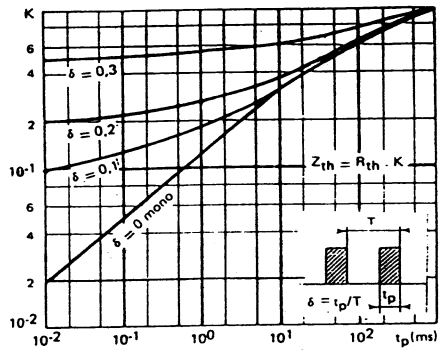
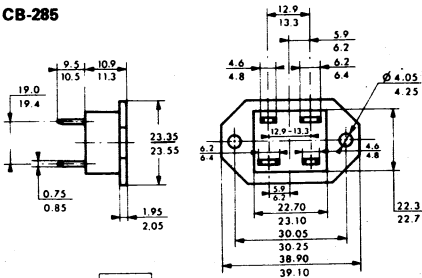


FIGURE 7: Transient thermal response

CASE OUTLINES

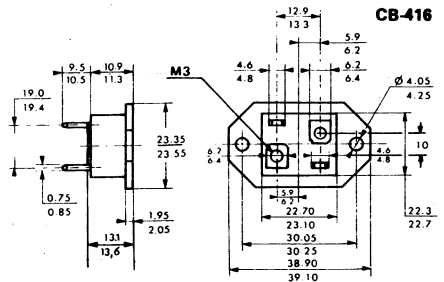
CB-285



Marking: clear
Marquage: en clair
Note: Pin 3 may be omitted
La broche 3 peut être omise

4 Outputs Series

CB-416



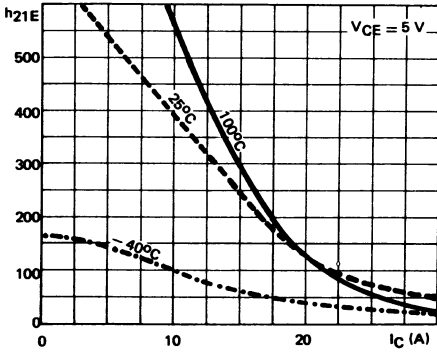


FIGURE 9 : DC current gain

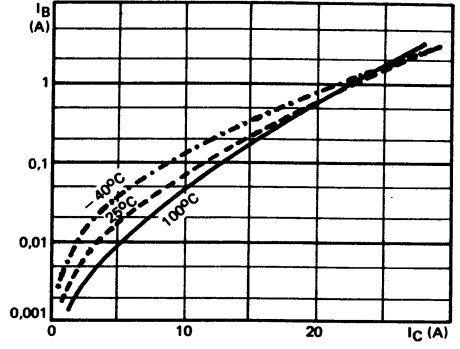


FIGURE 10: Minimum base current to saturate the transistor

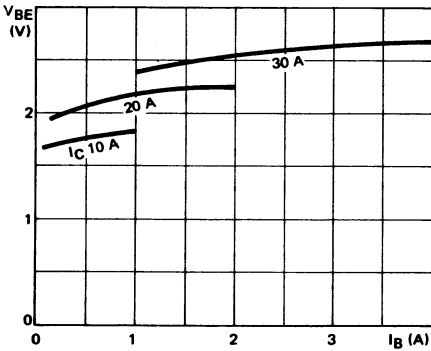


FIGURE 11: Base characteristics

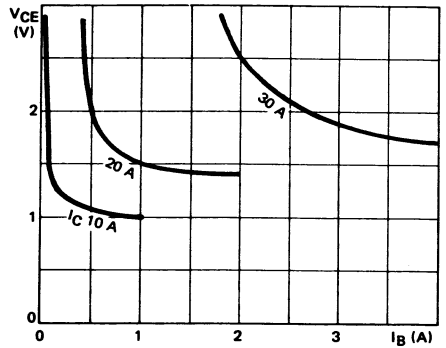


FIGURE 12: Collector saturation region

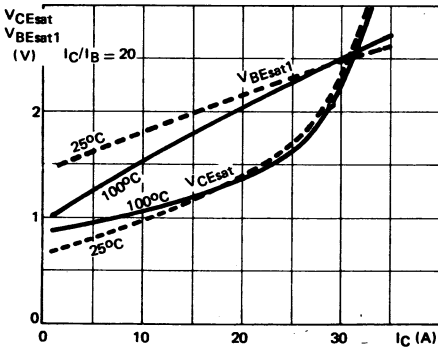


FIGURE 13: Saturation voltages

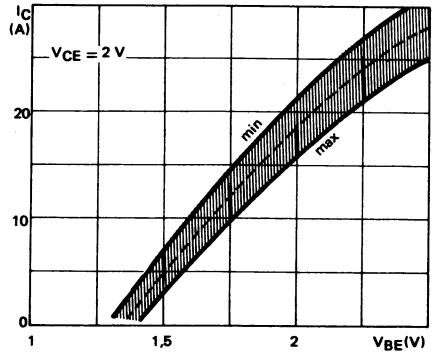
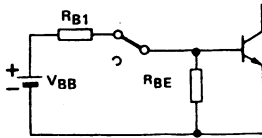


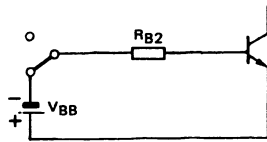
FIGURE 14 : Collector current spread vs base emitter voltage

ESM 749,(V)- ESM 749 A,(V)



TRANSISTOR FORWARD BIASED

- During the turn on
- During the turn off without negative base-emitter voltage and $R_{BE} < 50 \Omega$



TRANSISTOR REVERSE BIASED

- During the turn off with negative base-emitter voltage

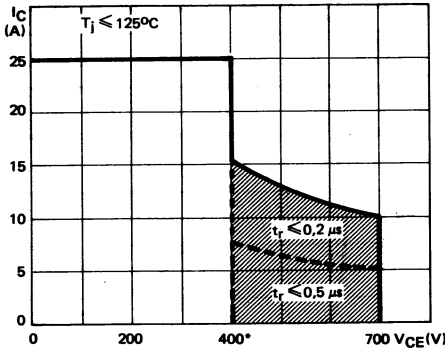


FIGURE 15 : Forward biased safe operating area (FBSOA)
* ESM 749 A : 450 V

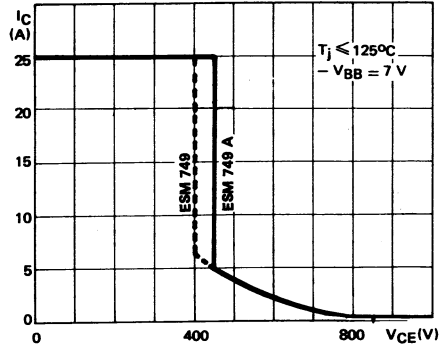


FIGURE 16 : Reverse biased safe operating area (RBSOA)

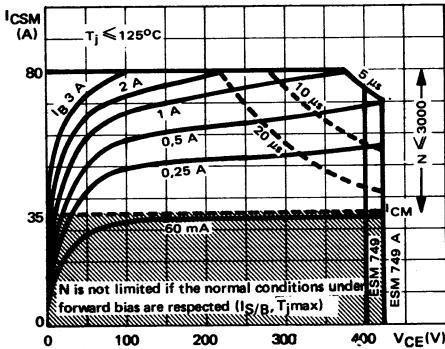


FIGURE 17 : Forward biased accidental overload area (FBAOA)

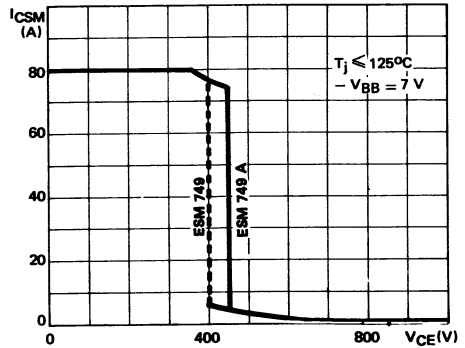


FIGURE 18 : Reverse biased accidental overload area (RBAOA)

Figure 15 : The hatched zone can only be used for turn on.

Figures 17 and 18 : High accidental surge currents ($I > I_{CM}$) are allowed if they are non repetitive and applied less than 3000 times during the component life.

Figure 17 : The Kellog network (heavy print) allows the calculation of the maximum value of the short-circuit current for a given base current I_B (90 % confidence).

Figure 18 : After the accidental overload current, the RBAOA has to be used for the turn off.

Figure 15 : La zone hachurée ne doit être utilisée que pour la mise en conduction.

Figures 17 et 18 : De forts courants de surcharge ($I > I_{CM}$) sont permis s'ils sont non répétitifs et appliqués moins de 3000 fois dans la vie du composant.

Figure 17 : Le réseau de Kellog (trait gras) permet le calcul de la valeur maximale du courant de court-circuit pour un courant de base donné I_B (90 % de confiance).

Figure 18 : Après le passage du courant de surcharge accidentelle, on doit utiliser l'aire de surcharge accidentelle en polarisation inverse pour l'ouverture.

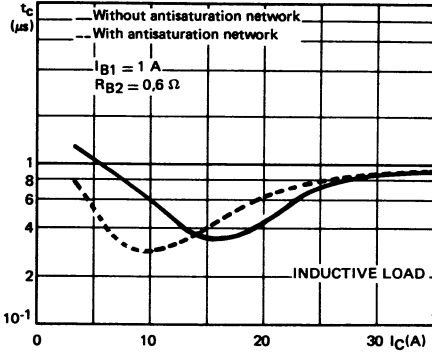


FIGURE 19 : Switching time vs collector current

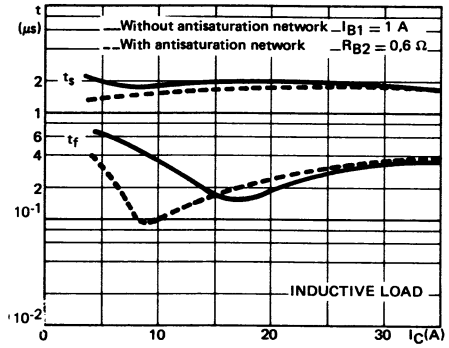


FIGURE 20 : Switching times vs collector current