

# PUISSANCE

4

**SILEC**  **SEMI CONDUCTEURS**  
122, RUE NOLLET - PARIS 17<sup>e</sup>  
TÉL. 627.87.29 -  
TELEX : PARIS 28 580

## SOMMAIRE TOME PUISSANCE

FAMILLE	INTENSITE	CODIFICATION	TYPES	BOITIER
<b>DIODES DE REDRESSEMENT</b>	<b>20 A</b>	1/0/12/02.71	1 N 248 B à 1 N 250 B 1 N 1195 A à 1 N 1198 A RN 820 à RN 1520	DO 5
	<b>35 A</b>	1/0/11/02.71	1 N 1183 à 1 N 1190 RN 835 à RN 1135	DO 5
	<b>100 A</b>	1/0/01/11.70	KA 1002 R à KA 1024 R	KA
	<b>200 A</b>	1/0/04/11.70	SA 2002 R à SA 2020 R	SA
	<b>200 A</b>	1/0/03/11.70	SU 2002 à SU 2020	SU
	<b>300 A</b>	1/0/02/11.70	TA 3002 R à TA 3030 R	TA
	<b>300 A</b>	1/0/05/11.70	TU 3002 à TU 3020	TU
<b>DIODES DE REDRESSEMENT RAPIDE</b>	<b>20/ 30 A</b>	1/3/07/02.71	1 N 3899 à 1 N 3903 1 N 3909 à 1 N 3913	DO 5
	<b>100 A</b>	1/3/01/11.70	KA 1002 RF à KA 1010 RF	KA
	<b>300 A</b>	1/3/02/11.70	TA 3002 RF à TA 3010 RF	TA
<b>DIODES DE REDRESSEMENT A AVALANCHE CONTROLEE</b>	<b>20 A</b>	1/2/01/02.71	R 4 HZ à R 8 HZ	DO 5
	<b>35 A</b>	1/2/04/02.71	R 43 HZ à R 83 HZ	DO 5
<b>THYRISTORS</b>	<b>35 A</b>	3/0/02/12.70	TS 035 à TS 1215	TO 48
	<b>55 A</b>	3/0/08/1.71	TK 1 à TK 16	TO 49
	<b>110 A</b>	3/0/07/1.71	TK 110 à TK 1160	TO 49
	<b>110 A</b>	3/0/06/1.71	2 N 1911 à 2 N 1916	TO 49
	<b>140 A</b>	3/0/12/2.71	TK 1401 à TK 1416	TO 49
	<b>235 A</b>	3/0/05/1.71	TT 210 à TT 2160	TT
	<b>315 A</b>	3/0/01/11.70	TT 310 à TT 3160	TT
<b>THYRISTORS RAPIDES</b>	<b>35 A</b>	3/3/05/12.70	TS 035 FA, FB à TS 835 FA, FB	TO 48
	<b>55 A</b>	3/3/06/1.71	TK 1 FA, FB à TK 10 FA, FB	TO 49
	<b>110 A</b>	3/3/01/11.70	TK 110 FA, FB à TK 180 FA, FB	TO 49
	<b>150 A</b>	3/3/03/11.70	TT 1 FA, FB à TT 10 FA, FB	TT
	<b>235 A</b>	3/3/04/11.70	TT 210 FA, FB à TT 2100 FA, FB	TT
	<b>315 A</b>	3/3/02/11.70	TT 310 FA, FB à TT 3100 FA, FB	TT

# agents et dépositaires SSC en France

**COMEREL**

2, rue Diderot  
93 - MONTREUIL-SOUS-BOIS  
Tél. 808-13-77 et 808-50-98

**GALLEC ELECTRONIQUE  
PARIS CENTRE**

78, avenue des Champs-Élysés  
PARIS (8e)  
Tél. 225-67-10 et 67-11 - 359-58-38

**GALLEC ELECTRONIQUE  
PARIS SUD**

29, rue Raymond-Losserand  
PARIS (14e)  
Tél. 566-92-89

**NATIONAL DISTRIBUTION**

106, rue Legendre, PARIS (17e)  
Tél. 627-02-54  
229-36-43

**DIRECT**

151 - 153, rue de Constantine  
76 - ROUEN  
Tél. 70-24-23  
Télex : 77.842 Rouen

**RIME**

rue de la Dutée  
44 - SAINT - HERBLAIN  
Tél. 16-40-71-54-65  
Télex : 71.084 Nantes

**AQUITAINE COMPOSANTS**

226-228, cours de la Somme  
33 - BORDEAUX  
Tél. 91-13-92 et 92-36-41  
Télex. 57.684 RING BX 228

**SOCIETE MALBEC & Cie**

44, rue de la Fuye, 37 - TOURS  
Tél. 05-26-84  
Télex : 75.033 - TOURS

**SPELEC**

93, rue Riquet, 31 - TOULOUSE  
Tél. 62-23-56, 57  
Télex , 51.613

**REMI**

Zone Industrielle  
59 - SECLIN  
Tél. 59-67-72  
Télex : 82.520

**AUVERLEC**

78, rue de Champfleuri,  
63 - CLERMONT-FERRAND  
Tél. 92-14-77  
Télex : 39.926 Clermont-Ferrand

**Monsieur SOLET**

36, rue des Jardins  
57 - BAN-SAINT-MARTIN  
Tél. 69-09-50 et 51  
Télex : 85.677

**REMI**

85, rue Emile-Zola 51 - REIMS  
Tél. 40-10-14 et 40-06-61

**SODIREL**

18, rue d'Asfeld, 57 - METZ  
Tél. 68-70-76

**AGENT M. KINDER**

1, rue P.-Ristelhuber  
67 - STRABOURG-MEINAU  
Tél. 34-29-41

**DOCKS LYONNAIS**

8, rue de Mulhouse, 21 - DIJON  
Tél. 31-10-76  
Télex : 35.833 Dijon

**DOCKS LYONNAIS**

8, rue des Frères-E.-L.-Bertrand  
69 - VENISSIEUX  
Tél. 69-36-29  
Télex : 34.189

**ELIC 38**

8-10, avenue du Grand-Sablon  
38 - LA TRONCHE  
Tél. 76-87-67-71  
Télex : 32.739

**AGENCE ET DISTRIBUTEUR  
DE MARSEILLE**

33, rue de Forbin, 13- MARSEILLE  
Tél. 20-17-21-et 20-17-14  
Télex : 42.324



122, rue Nollet - 75 - PARIS 17<sup>e</sup> Tél. : 627.87.29 - Télex : PARIS 28 580

# agents et dépositaires SSC à l'étranger

<b>GERMANY</b> Radiall GmbH-Im Steingrund 3 6079-BUCHSCHLAG	<b>ALLEMAGNE</b> Radiall GmbH-Im Steingrund 3 6079-BUCHSCHLAG	<b>DEUTSCHLAND</b> Radiall GmbH-Im Steingrund 3 6079-BUCHSCHLAG
<b>ITALY</b> Silec SpA-Piazza Buonarroti 32 20 149-MILAN	<b>ITALIE</b> Silec SpA-Piazza Buonarroti 32 20 149-MILAN	<b>ITALIEN</b> Silec SpA-Piazza Buonarroti 32 20 149-MEILAND
<b>ENGLAND</b> Electroustic Ltd - 73b North Street GUILDFORD (Surrey)	<b>ANGLETERRE</b> Electroustic Ltd - 73b North Steet GUILDFORD (Surrey)	<b>ENGLAND</b> Electroustic Ltd - 73b North Street GUILDFORD (Surrey)
<b>BELGIUM</b> Clofis Sprl - 539 Steenweg op Brussel 1900-OVERIJSE	<b>BELGIQUE</b> Clofis Sprl - 539 Steenweg op Brussel 1900-OVERIJSE	<b>BELGIEN</b> Clofis Sprl - 539 Steenweg op Brussel 1900-OVERIJSE
<b>THE NETHERLANDS</b> Clofis Nederland NV Jan Ten Brinkstraat 89 THE HAGUE	<b>PAYS-BAS</b> Clofis Nederland NV Jan Ten Brinkstraat 89 LA HAYE	<b>NIEDERLANDE</b> Clofis Nederland NV Jan Ten Brinkstraat 89 DEN HAAG
<b>SWITZERLAND</b> Rotronic AG - Kernstrasse 8 8004 - ZURICH	<b>SUISSE</b> Rotronic AG - Kernstrasse 8 8004 - ZURICH	<b>SCHWEIZ</b> Rotronic AG - Kernstrasse 8 8004 - ZÜRICH
<b>DENMARK</b> Scansupply - 20 Nannasgade 2200 - COPENHAGEN	<b>DANEMARK</b> Scansupply - 20 Nannasgade 2200 - COPENHAGUE	<b>DÄNEMARK</b> Scansupply - 20 Nannasgade 2200 - KOPENHAGEN
<b>FINLAND</b> Oy Chester Ab Uudenmaankatu 23 HELSINKI 12	<b>FINLANDE</b> Oy Chester Ab Uudenmaankatu 23 HELSINKI 12	<b>FINNLAND</b> Oy Chester Ab Uudenmaankatu 23 HELSINKI 12
<b>NORWAY</b> Henaco A/S - Cort Adellers Gate 16 SOLLI-OSLO 2	<b>NORVEGE</b> Henaco A/S - Cort Adellers Gate 16 SOLLI-OSLO 2	<b>NORWEGEN</b> Henaco A/S - Cort Adellers Gate 16 SOLLI-OSLO 2
<b>SWEDEN</b> Elektriska Instrument Ab Box 1237 161 - 12-BROMMA-12	<b>SUEDE</b> Elektriska Instrument Ab Box 1237 161 - 12-BROMMA-12	<b>SCHWEDEN</b> Elektriska Instrument Ab Box 1237 161 - 12-BROMMA-12
<b>SPAIN</b> Bulcase S.A. - Guzman el Bueno 130 MADRID - 3	<b>ESPAGNE</b> Bulcase S.A. - Guzman el Bueno 130 MADRID - 3	<b>SPANIEN</b> Bulcase S.A. - Guzman el Bueno 130 MADRID - 3
<b>PORTUGAL</b> Rualdo LtdA-Rua de S.José 9 LISBON 2	<b>PORTUGAL</b> Rualdo LtdA-Rua de S. José 9 LISBON 2	<b>PORTUGAL</b> Rualdo LtdA-Rua de S. José 9 LISSABON 2
<b>SOUTH AFRICA</b> Allied Electric (PTY) Ltd P.O. Box 6090 DUNSWART	<b>AFRIQUE DU SUD</b> Allied Electric (PTY) Ltd P.O. Box 6090 DUNSWART	<b>SÜDAFRIKA</b> Allied Electric (PTY) Ltd P.O. Box 6090 DUNSWART
<b>AUSTRALIA</b> Pantechna Trading (PTY) Ltd 8-12 Eastern Road SOUTH MELBOURNE 3205	<b>AUSTRALIE</b> Pantechna Trading (PTY) Ltd 8-12 Eastern Road SOUTH MELBOURNE 3205	<b>AUSTRALIEN</b> Pantechna Trading (PTY) Ltd 8-12 Eastern Road SOUTH MELBOURNE 3205
<b>U.S.A.</b> Nucleonic Products Co Inc 6660 Variel Avenue CANOGA PARK - California 9 1303	<b>ETATS-UNIS</b> Nucleonic Products Co Inc 6660 Variel Avenue CANOGA PARK - California 91303	<b>VEREINIGTE STATEN</b> Nucleonic Products Co Inc 6660 Variel Avenue CANOGA PARK - California 91303
<b>BRAZIL</b> Aplicacoes Electronicas Artimar Ltda P.O. Box 5881 SAO PAULO	<b>BRESIL</b> Aplicacoes Electronicas Artimar Ltda P.O. Box 5881 SAO PAULO	<b>BRASILIEN</b> Aplicacoes Electronicas Artimar Ltda P.O. Box 5881 SAO PAULO

# DIODES DE REDRESSEMENT

# 20A

1N 248 B à 1N 250 B  
1N 1195 A à 1N 1198 A  
RN 820 à RN 1520  
50 V à 1500 V

Fréquence d'utilisation max : 5 kHz

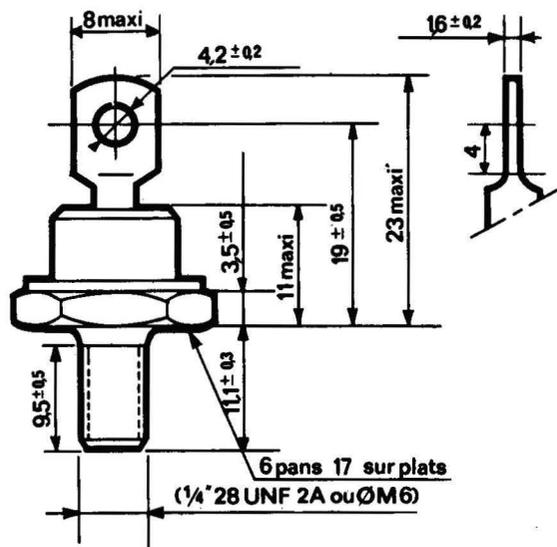
## DONNÉES GÉNÉRALES :

Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : tout diffusé  
Mode de refroidissement : par conduction mode C  
Boîtier : DO 5 - normalisation CCTU : F 10  
Masse : 15 g  
Marquage : n° du type, sens de conduction sur le corps de la diode  
cathode reliée électriquement au boîtier  
anode reliée électriquement au boîtier : marquage, n° du type suivi de l'indice R  
Couple de serrage : 3,5 m  $\Lambda$  N

## VALEURS LIMITES :

Températures de stockage : - 65 à + 175 °C  
Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 65 à + 175 °C  
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 175$  °C  
Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) :  $R_{th} = 1,1$  °C/W  
Courant direct continu maximal à  $t_{case} = 150$  °C :  $I_F = 23$  A  
Courant moyen redressé à  $t_{case} = 150$  °C :  $I_o = 20$  A  
Courant direct de pointe répétitif à  $t_{case} = 150$  °C :  $I_{FRM} = 90$  A  
Courant direct de pointe de surcharge accidentelle ( $t = 10$  ms\*) à  $t_{case} = 25$  °C :  $I_{FSM} = 250$  A  
Tension inverse de crête  $V_{RWM}$  : cf tableau  
Tension inverse de pointe répétitive  $V_{RRM}$  : cf tableau  
Tension inverse continue  $V_R$  : cf tableau

\* Pour des temps différents cf figure 7



 rondelle DE 7

 1/4"28 UNF 2B

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES :

Chute de tension directe de crête pour  $I_{FM} = 70$  A et  $t_{case} = 25$  °C :  $V_{FM} < 1,5$  V  
Courant inverse pour  $V_R$  spécifié et  $t_{case} = 150$  °C :  $I_R < 5$  mA

La conformité des valeurs limites des caractéristiques électriques fait l'objet d'un contrôle de qualité avec NP et NOA spécifiés.

TYPES	1N 248 B	1N 249 B	1N 250 B	1N 1195 A	1N 1196 A	1N 1197 A	1N 1198 A	RN 820	RN 1120	RN 1220	RN 1520
$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$ (V)	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500

Fig. 1 :  
Courant moyen redressé en  
fonction de la température boîtier

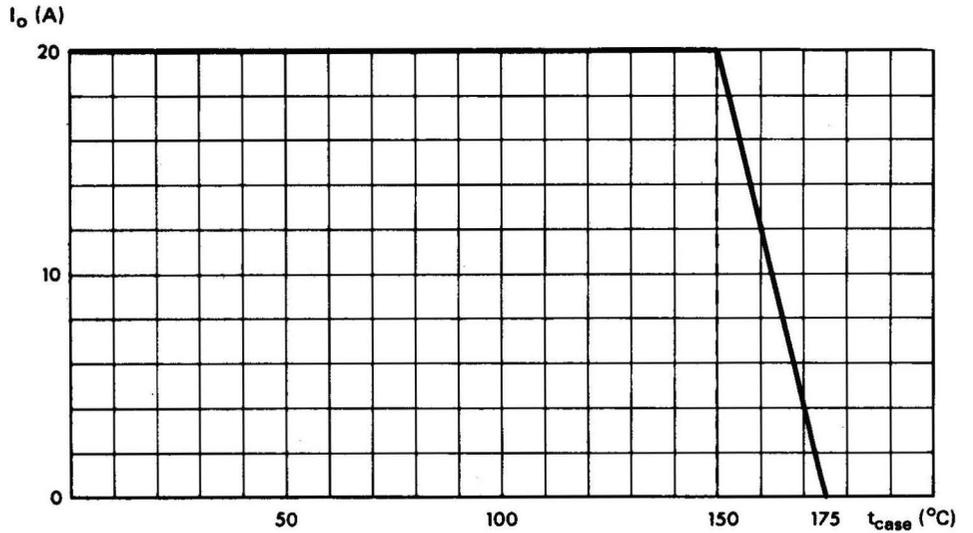


Fig. 2 :  
Courant direct crête  $I_{FM}$  en  
fonction de la chute de tension  
crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

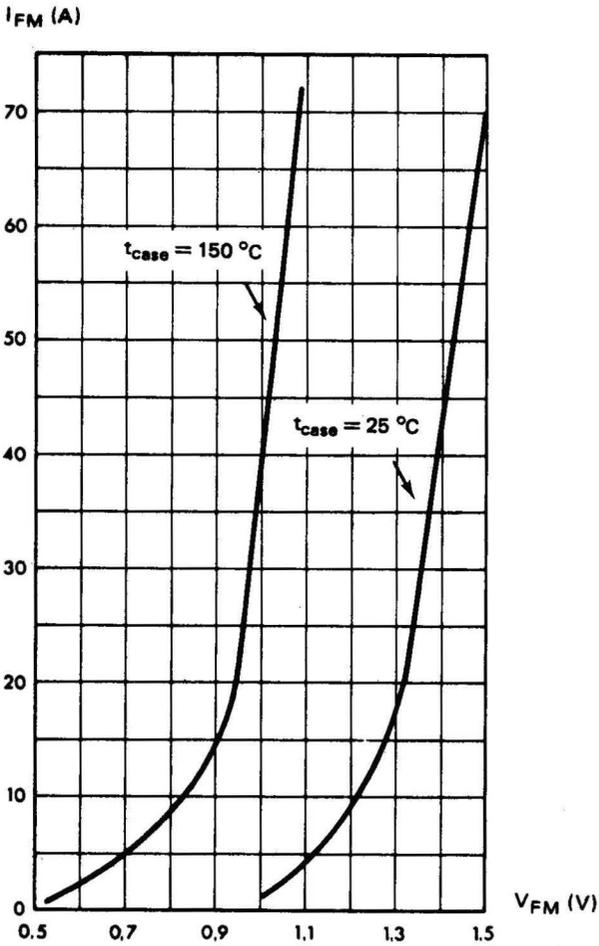


Fig. 3 :

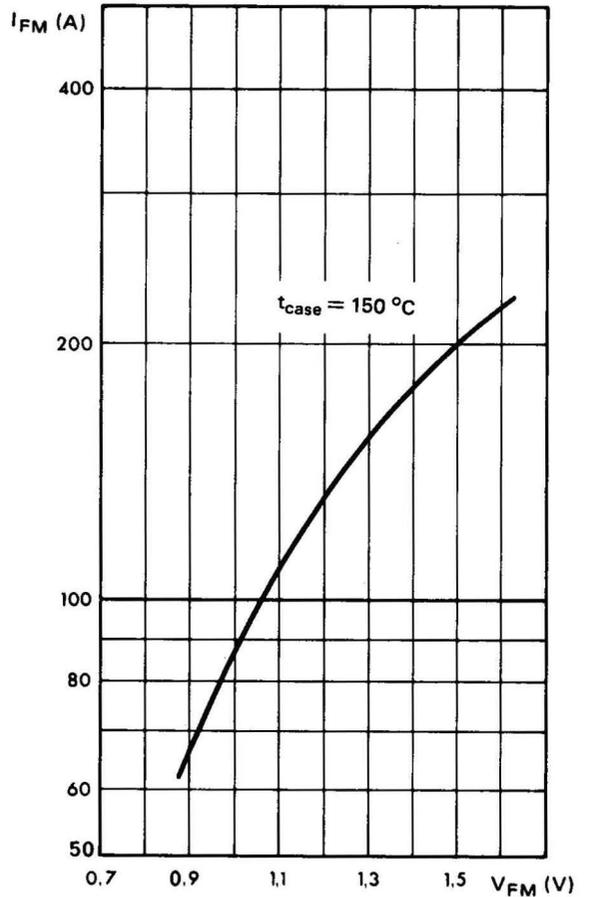


Fig. 3 :  
Courant direct de crête à fort  
niveau  $I_{FM}$  en fonction de la chute  
de tension  $V_{FM}$  (valeurs typiques)

Fig. 4 :  
Puissance moyenne dissipée en  
fonction du courant moyen redressé

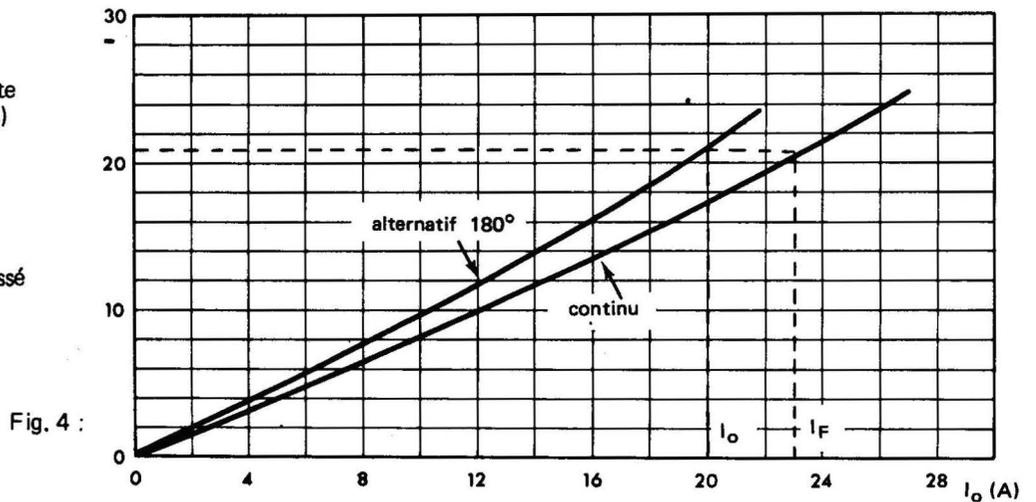


Fig. 5 :

Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs

ex : pour  $I_o = 20$  A (angle de conduction =  $180^\circ$ )  $t_{amb} = 75^\circ\text{C}$  avec un convecteur de  $R_{th} = 3,5^\circ\text{C/W}$  (type CA<sub>4</sub>)

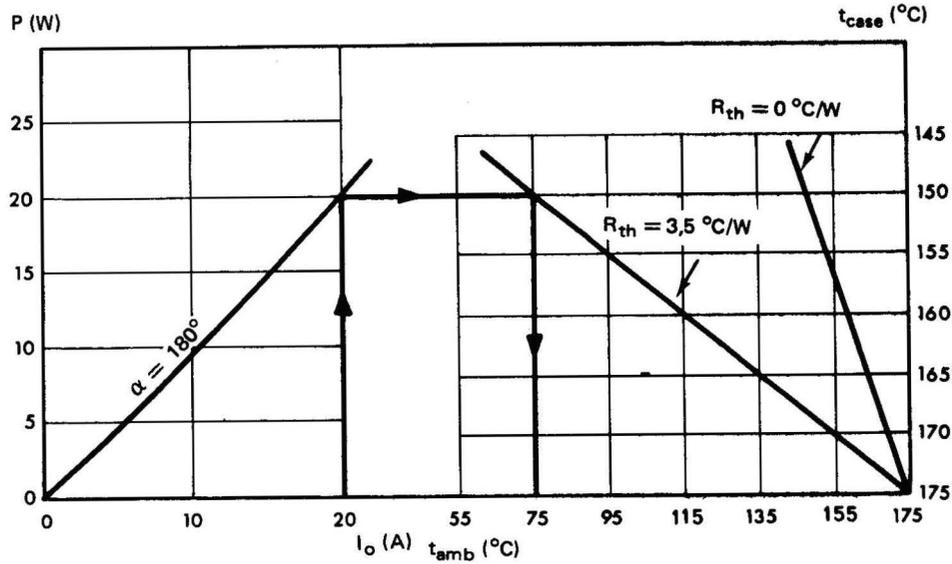


Fig. 6 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire

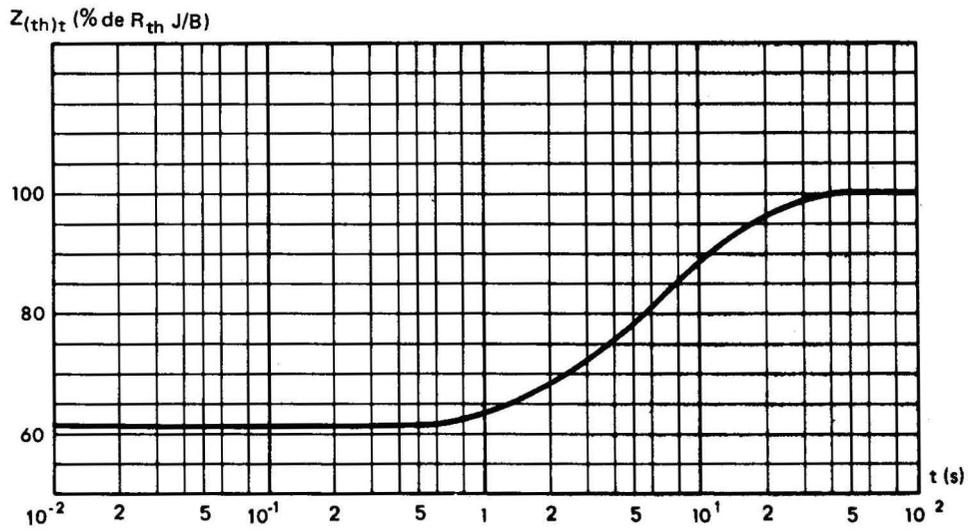
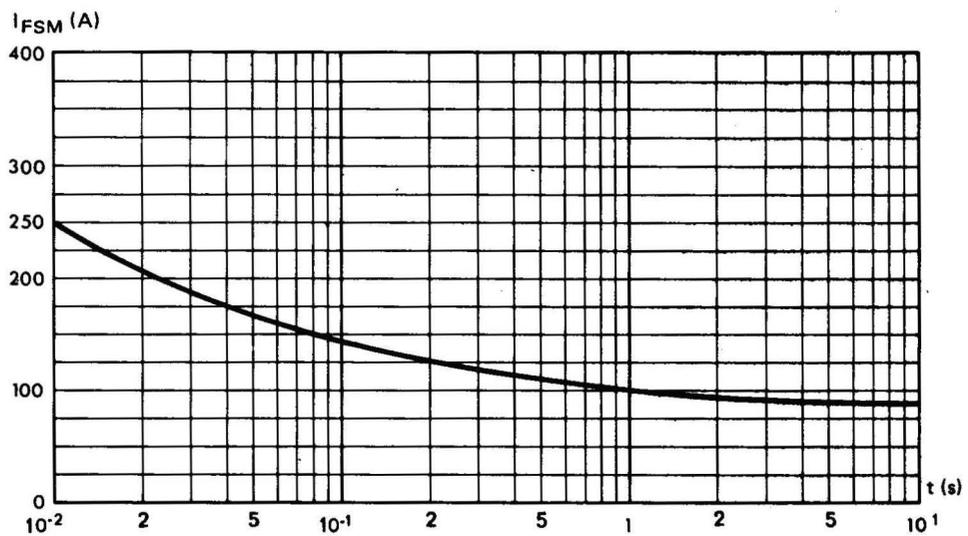


Fig. 7 :

Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{case} = 25^\circ\text{C}$  en fonction du temps d'application demi-onde sinusoïdale





# DIODES DE REDRESSEMENT

# 35A

1N 1183 à 1N 1190

RN 835 et RN 1135

50 V à 1000 V

Fréquence d'utilisation max : 5 kHz

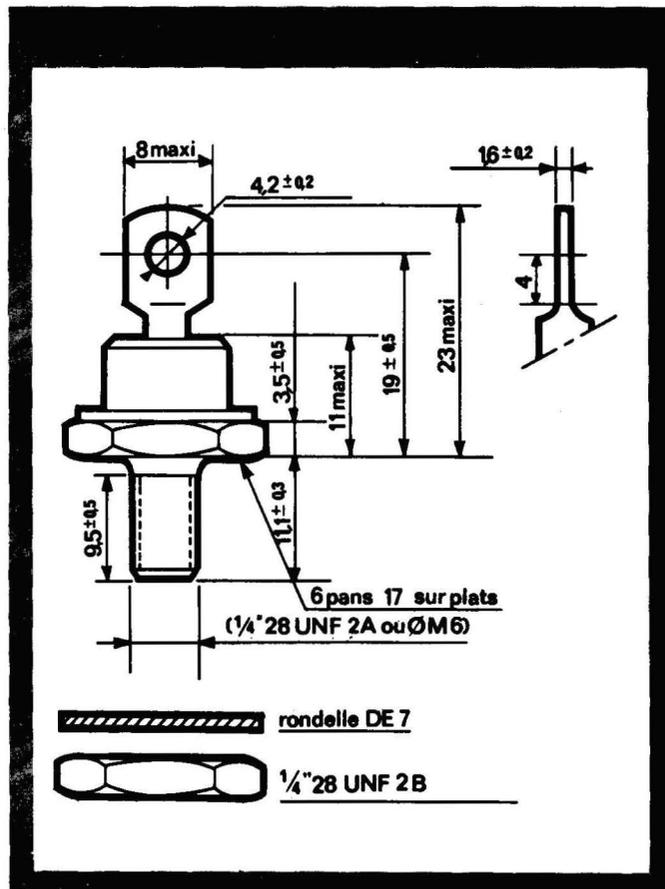
## DONNÉES GÉNÉRALES :

Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : tout diffusé  
Mode de refroidissement : par conduction mode C  
Boîtier : DO 5 - normalisation CCTU : F 10  
Masse : 15 g  
Marquage : n° du type, sens de conduction sur le corps de la diode  
cathode reliée électriquement au boîtier  
anode reliée électriquement au boîtier : marquage, n° du type suivi de l'indice R  
Couple de serrage : 3,5 m N

## VALEURS LIMITES :

Températures de stockage : - 65 à + 175 °C  
Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 65 à + 175 °C  
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 175$  °C  
Résistance thermique jonction boîtier. (valeur maximale) :  $R_{th} = 0,75$  °C/W  
Courant direct continu maximal à  $t_{case} = 140$  °C :  $I_F = 42$  A  
Courant moyen redressé à  $t_{case} = 140$  °C :  $I_O = 35$  A  
Courant direct de pointe répétitif à  $t_{case} = 140$  °C :  $I_{FRM} = 120$  A  
Courant direct de pointe de surcharge accidentelle ( $t = 10$  ms\*) à  $t_{case} = 25$  °C :  $I_{FSM} = 500$  A  
Tension inverse de crête  $V_{RWM}$  : cf tableau  
Tension inverse de pointe répétitive  $V_{RRM}$  : cf tableau  
Tension inverse continue  $V_R$  : cf tableau

\* Pour des temps différents cf figure 7



## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES :

Chute de tension directe de crête pour  $I_{FM} = 110$  A et  $t_{case} = 25$  °C :  $V_{FM} < 1,5$  V  
Courant inverse pour  $V_R$  spécifié et  $t_{case} = 150$  °C :  $I_R < 20$  mA

La conformité des valeurs limites des caractéristiques électriques fait l'objet d'un contrôle de qualité avec NP et NQA spécifiés.

TYPES	1N 1183	1N 1184	1N 1186	1N 1187	1N 1188	1N 1189	1N 1190	RN 835	RN 1135
$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$ (V)	50	100	200	300	400	500	600	800	1000

Fig. 1 :  
 Courant moyen redressé en fonction  
 de la température boîtier

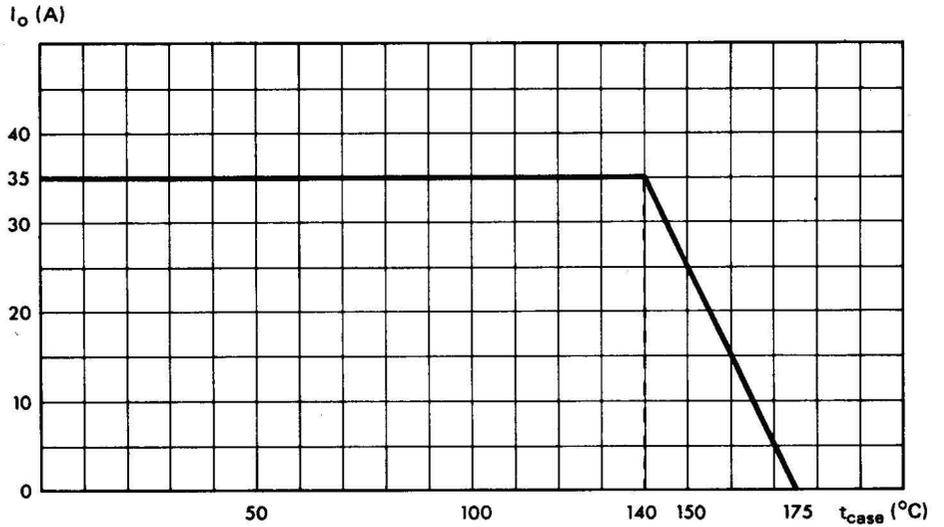


Fig. 2 :  
 Courant direct crête  $I_{FM}$  en  
 fonction de la chute de tension  
 crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

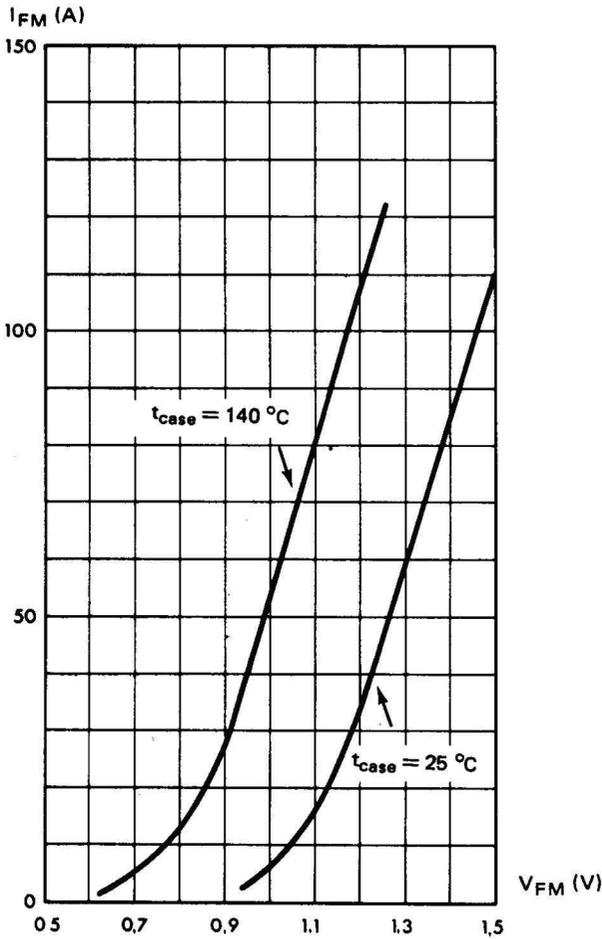


Fig. 3 :

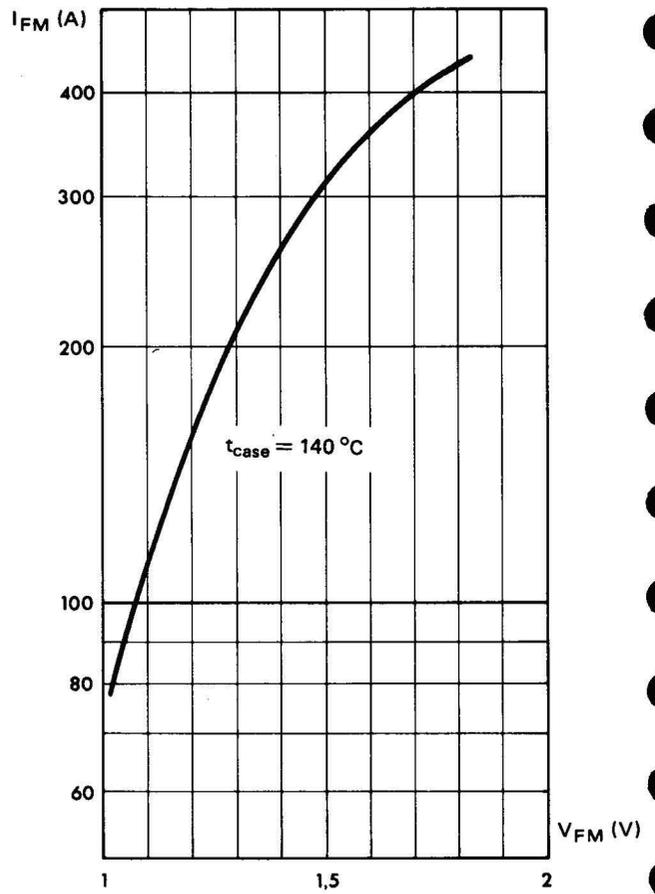


Fig. 3 :  
 Courant direct de crête à fort  
 niveau  $I_{FM}$  en fonction de la chute  
 de tension  $V_{FM}$  (valeurs typiques)

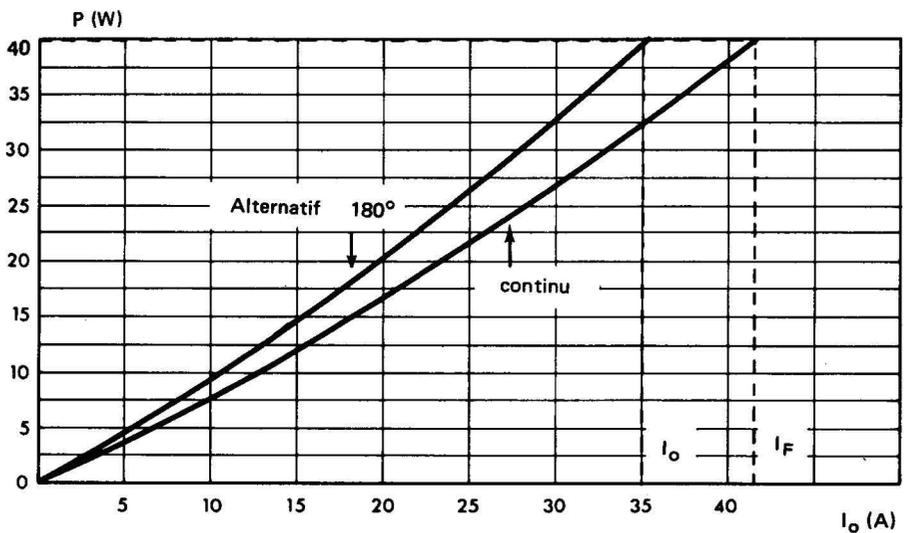


Fig. 4 :  
 Puissance moyenne dissipée en  
 fonction du courant moyen redressé

Fig. 4 :

Fig. 5 :

Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs

ex : pour  $I_o = 35$  A (angle de conduction =  $180^\circ$ )  $t_{amb} = 100^\circ\text{C}$  avec un convecteur de  $R_{th} = 1^\circ\text{C/W}$  (type CA<sub>4</sub> ventilé 5 m/s)

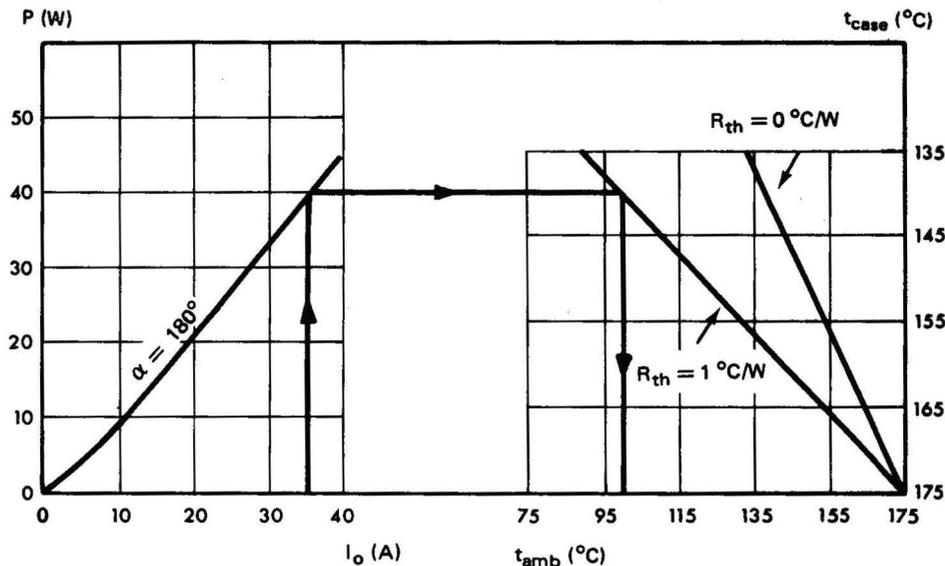


Fig. 6 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire

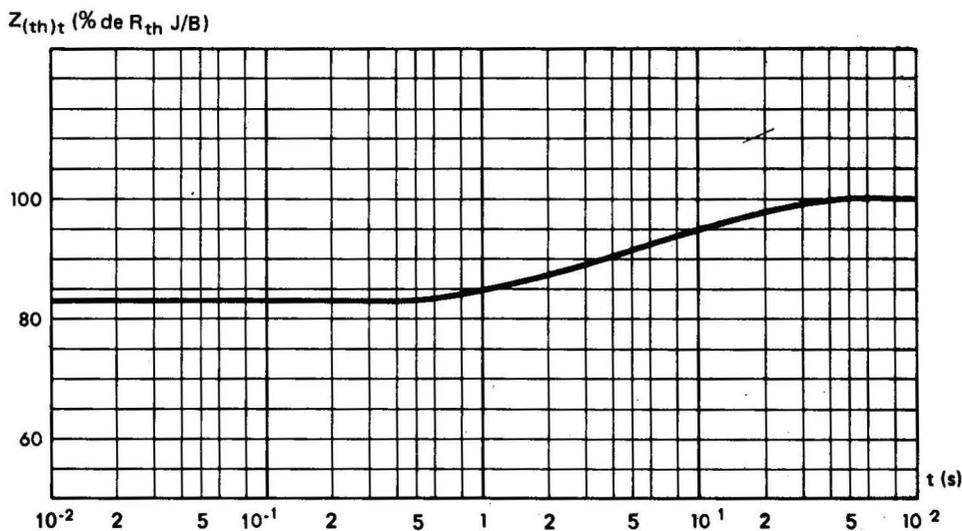
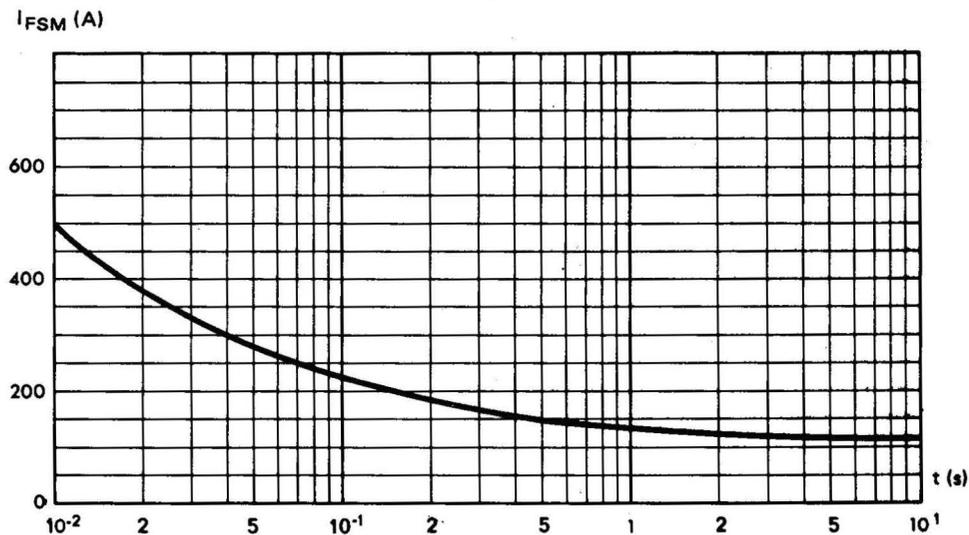


Fig. 7 :

Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{case} = 25^\circ\text{C}$  en fonction du temps d'application  
demi-onde sinusoïdale







## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

ESSAI	Conditions de mesure	Symbole	Valeur		Unité
			typique	maxi	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 300 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 250^\circ\text{C}$	$V_{FM}$	1,20	1,40	V
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 180^\circ\text{C}$	$I_R$		20	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 50 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 150^\circ\text{C}$	$Q_R$	250		$\mu\text{C}$

Fig. 1 — Courant moyen redressé en fonction de la température boîtier (montage monophasé)

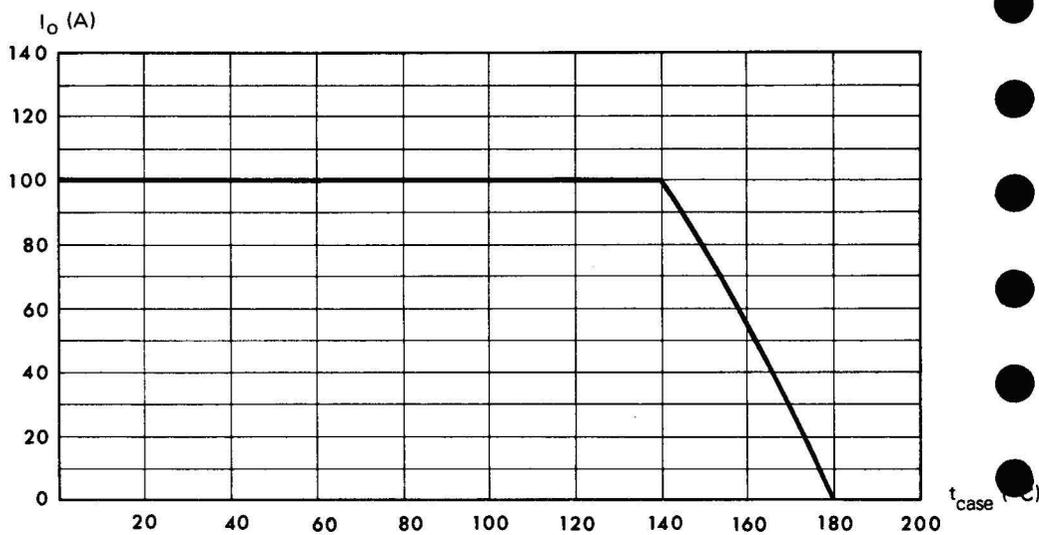


Fig. 2 — Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié avec différents convecteurs

Résistance thermique des convecteurs :

KNF232  $R_{th} = 0,58^\circ\text{C}/\text{W}$

KNF116  $R_{th} = 0,92^\circ\text{C}/\text{W}$

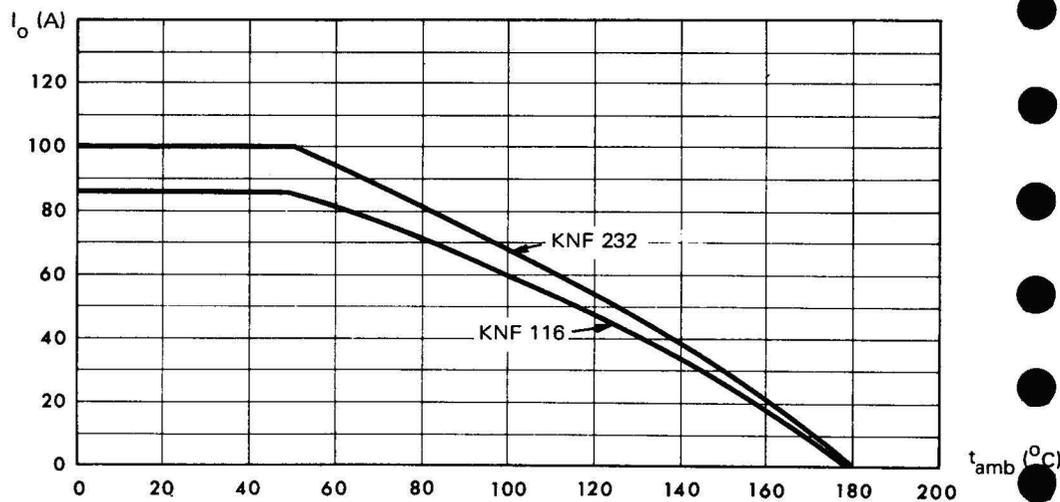


Fig. 3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages

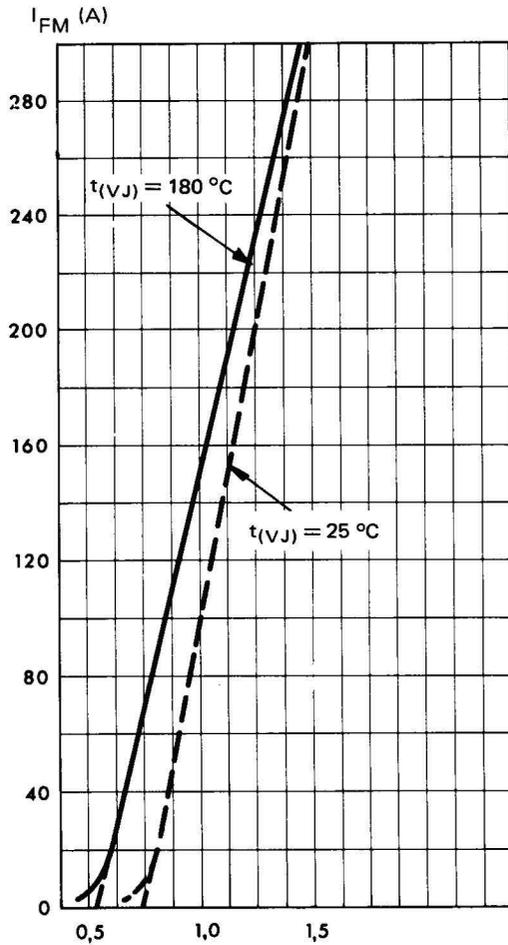
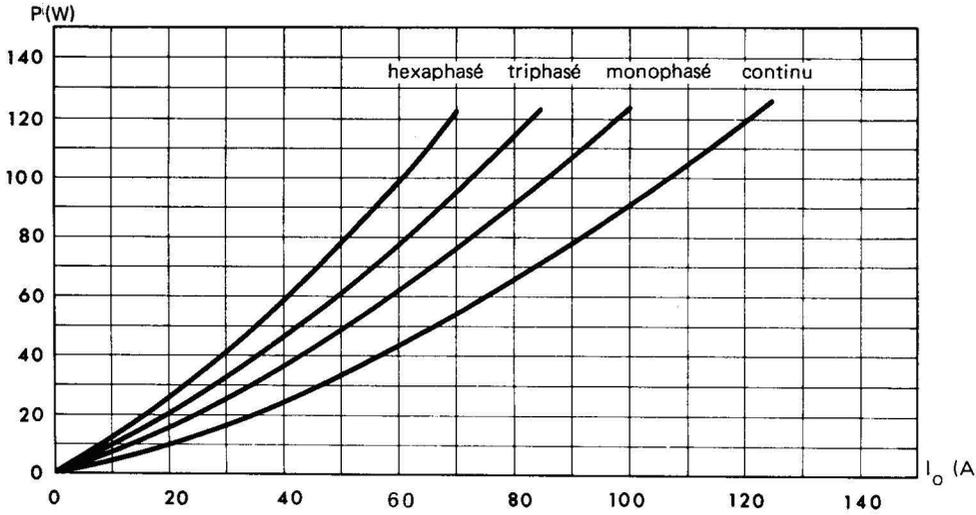


Fig.4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

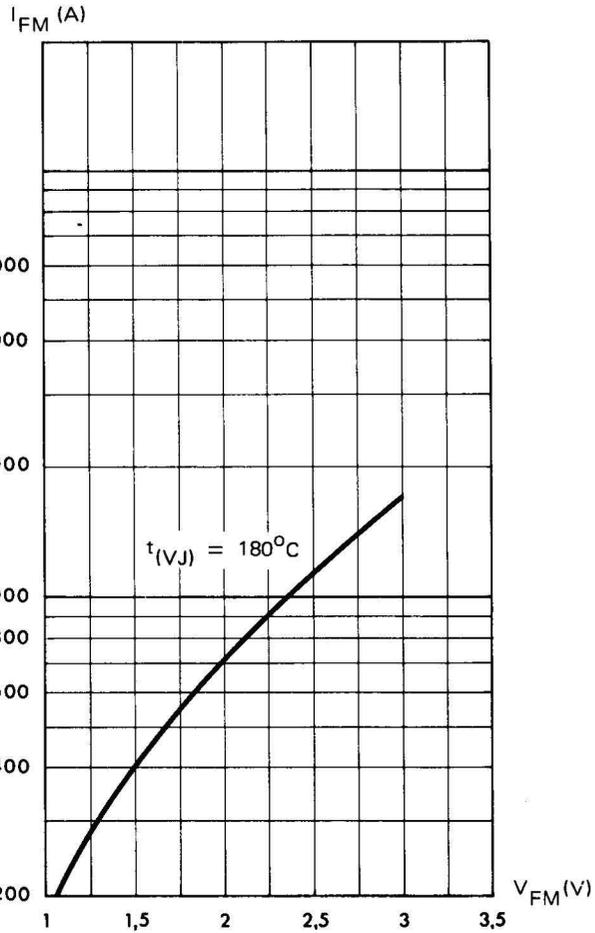


Fig.5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

Fig.6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 180^\circ C$  (onde sinusoïdale 50 Hz)

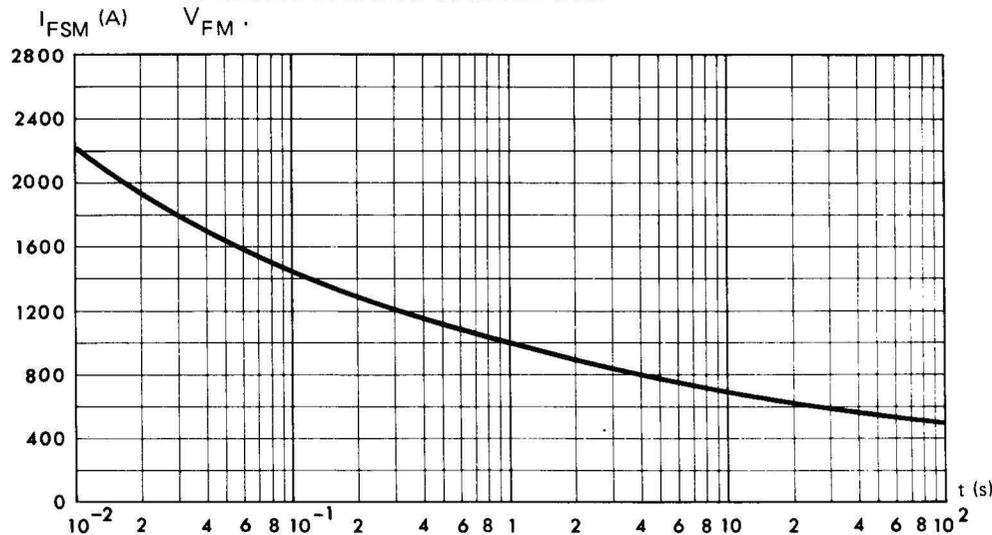


Fig.7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs

Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS) ou PENETROX « A » de BURNDY.

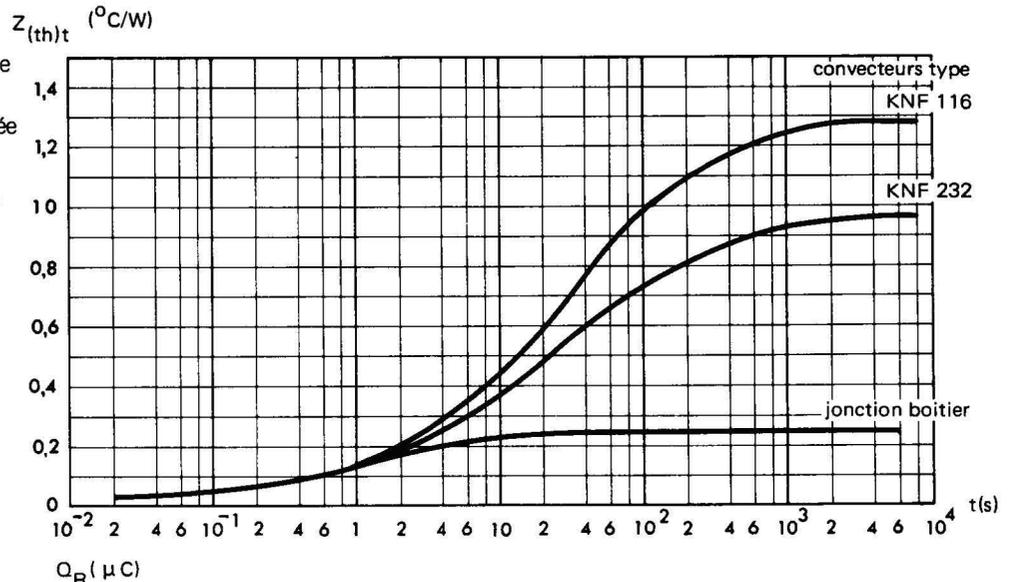
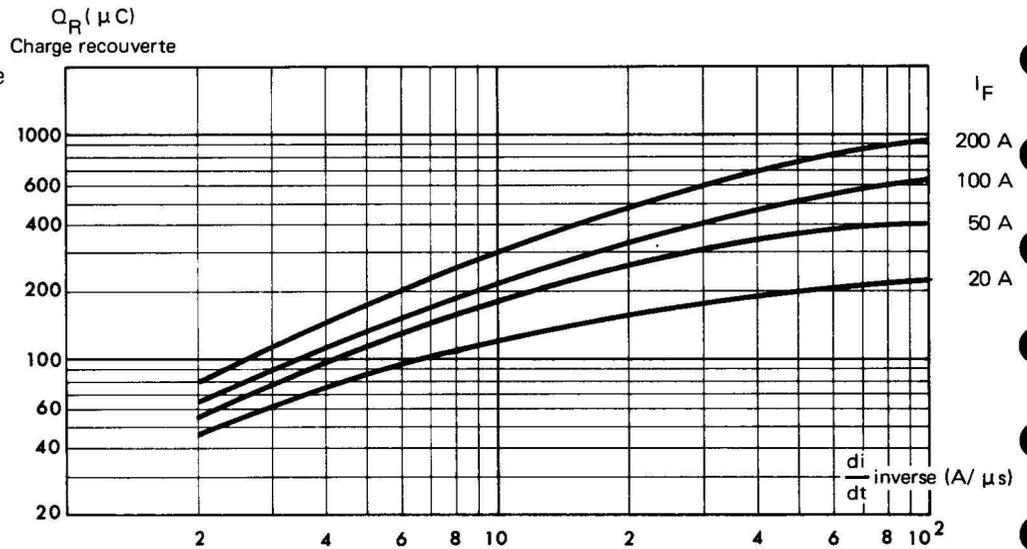


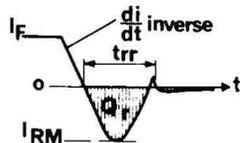
Fig.8 – Charge recouverte en fonction de  $di/dt$  inverse (valeurs typiques) Plage de dispersion : + 50%, - 100%.



Méthode de calcul pour déterminer le temps de recouvrement inverse  $t_{rr}$  et le courant inverse  $I_{RM}$  obtenu lors du recouvrement :

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$



- Unités
- $Q_R$  ( $\mu C$ )
- $\frac{di}{dt}$  ( $A/\mu s$ )
- $t_{rr}$  ( $\mu s$ )
- $I_{RM}$  (A)

Nota : lors de fonctionnement avec  $\frac{di}{dt}$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement. Il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.

# DIODE REDRESSEMENT

$I_o = 200 \text{ A}$

# SA 20 R

SA 2002 R - SA 2004 R - SA 2006 R  
 SA 2008 R - SA 2010 R - SA 2012 R  
 SA 2014 R - SA 2016 R - SA 2018 R  
 SA2020 R

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Technologie : silicium diffusé allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage : 25 m  $\Delta$  N mini - 30 m  $\Delta$  N maxi  
 Polarité : anode au boîtier  
 Boîtier : voir figure

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

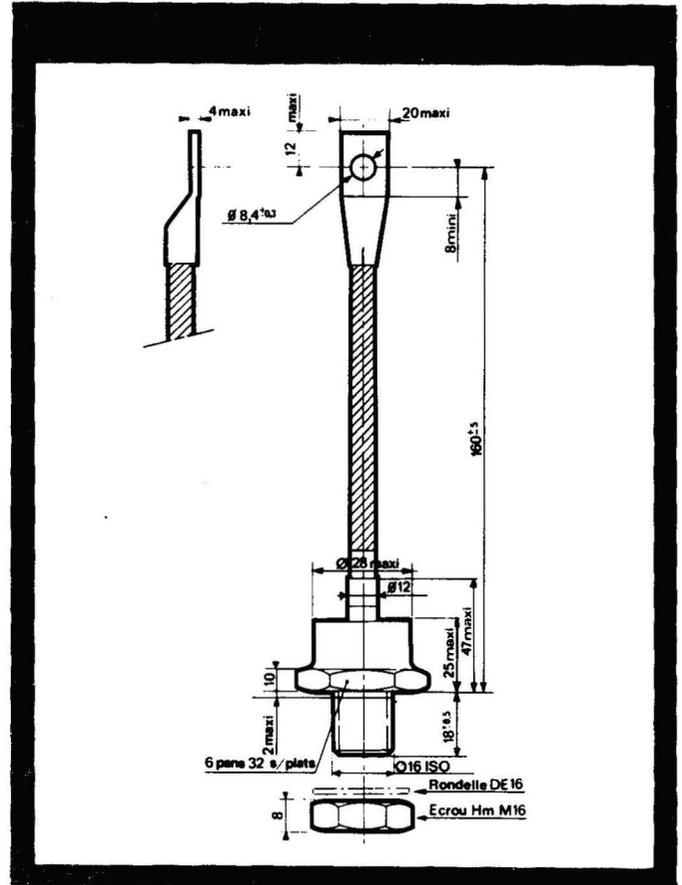
Température ambiante de stockage :  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+150^{\circ}\text{C}$   
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement :  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+150^{\circ}\text{C}$   
 Température de boîtier en fonctionnement :  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+150^{\circ}\text{C}$   
 Résistance thermique jonction-boîtier :  $0,20^{\circ}\text{C/W}$  (valeur maximale)

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(vj)} = 150^{\circ}\text{C}$

Courant direct de pointe répétitif (50 Hz):  
 $I_{FRM} = 800 \text{ A}$

Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle (10ms):  
 $I_{FSM} = 4000 \text{ A}$

Valeur de la constante  $I^2t$  pour fusible ( $t < 10 \text{ ms}$ ):  
 $I^2t = 80.000 \text{ A}^2\text{s}$



Courant direct continu $t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C}$	$I_F$					250							A
Courant direct moyen $t_{\text{case}} = 100^{\circ}\text{C}$	$I_o$					200							A
Tension inverse	$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000		V
	$V_{RSM}$	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100		V

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

ESSAI	Conditions de mesure	Symbole	Valeur			Unité
			min	typ	max	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 600 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$			1,40	V
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_R$			15	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 100 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_R$		300		$\mu\text{C}$

Fig. 1 – Courant moyen redressé en fonction de la température boîtier

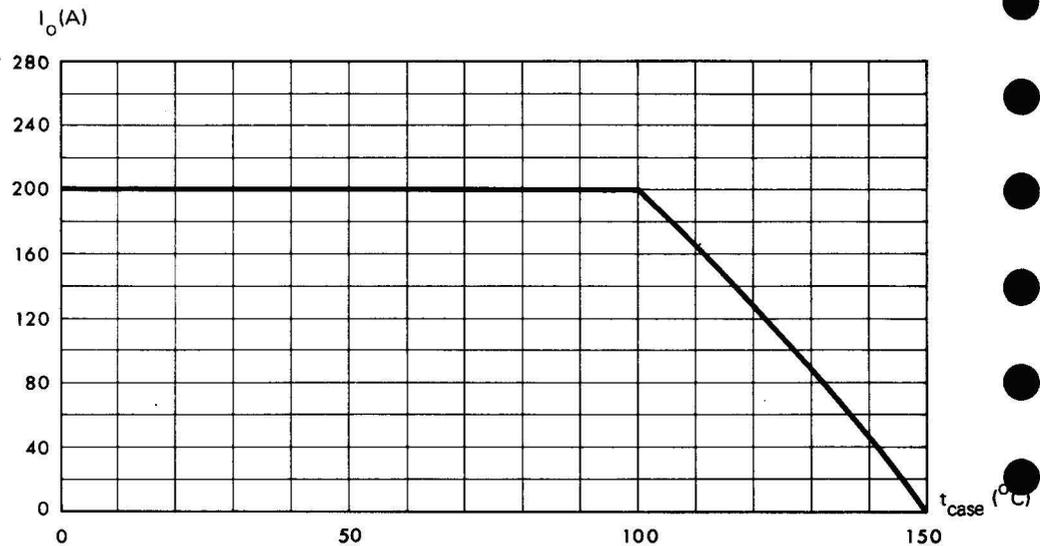


Fig. 2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié, avec différents convecteurs

Résistance thermique de convecteurs

TVF 100  $R_{th} = 0,16^{\circ}\text{C}/\text{W}$   
( $v = 5 \text{ m/s}$ )

TNF 150  $R_{th} = 0,55^{\circ}\text{C}/\text{W}$

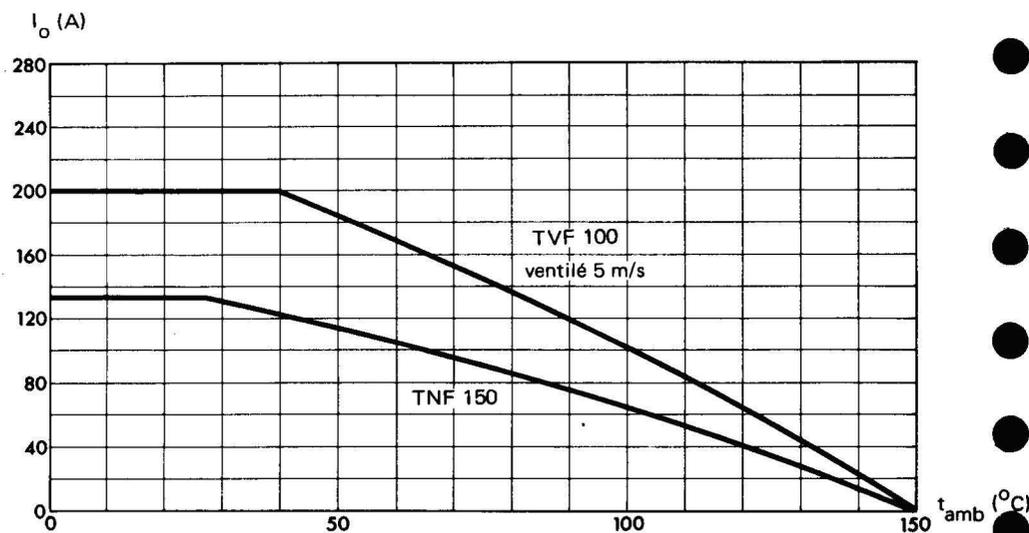


Fig. 3 — Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages

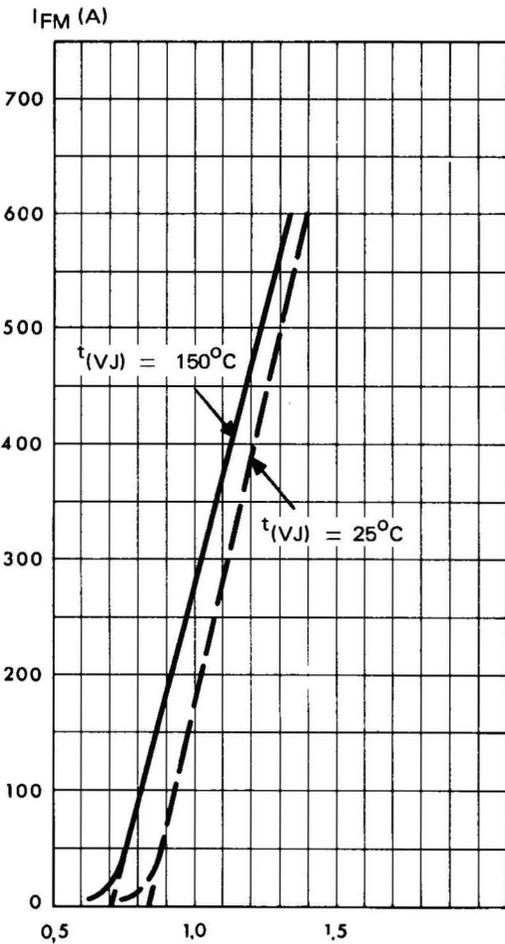
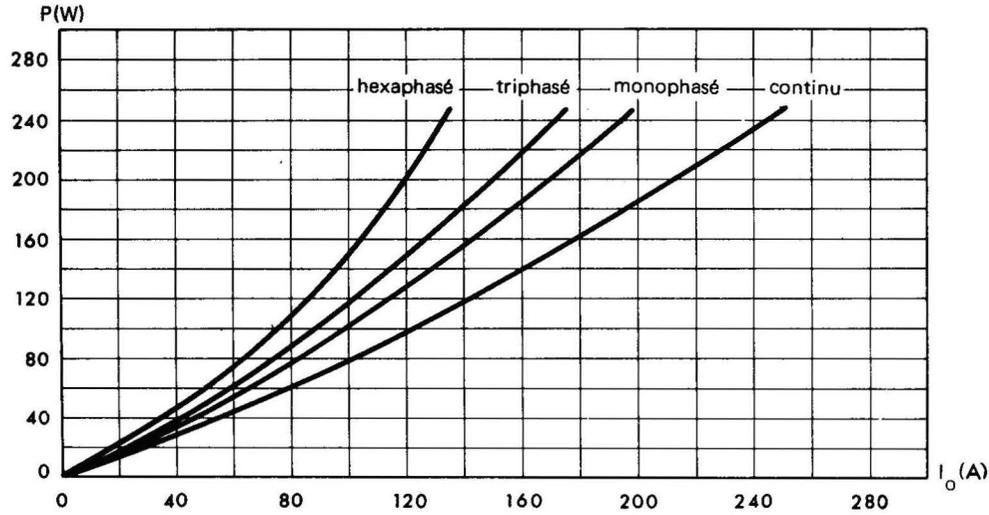


Fig. 4 — Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

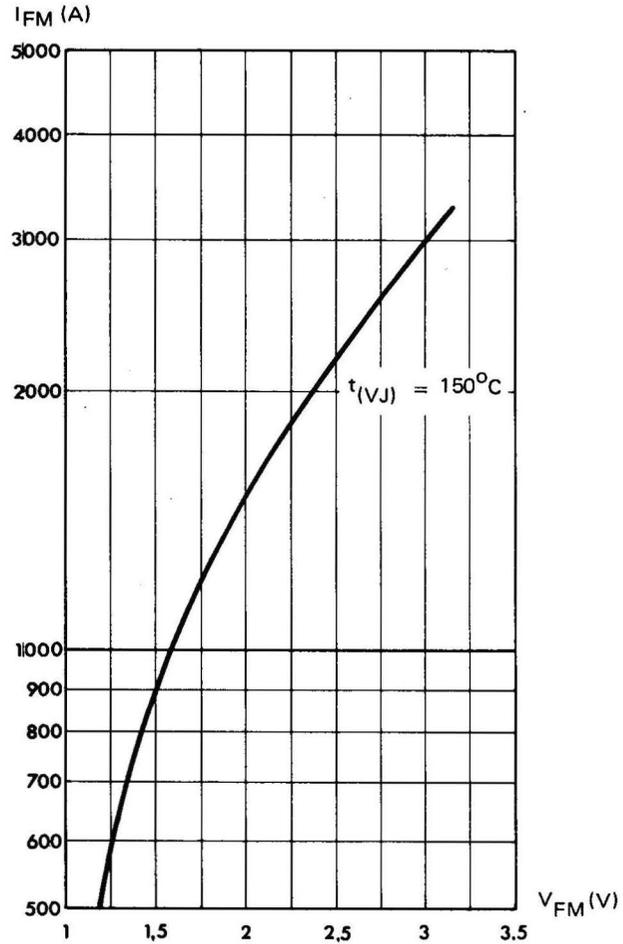


Fig.5 — Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$

Fig.6 — Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 150^\circ\text{C}$  (onde sinusoïdale 50 Hz).

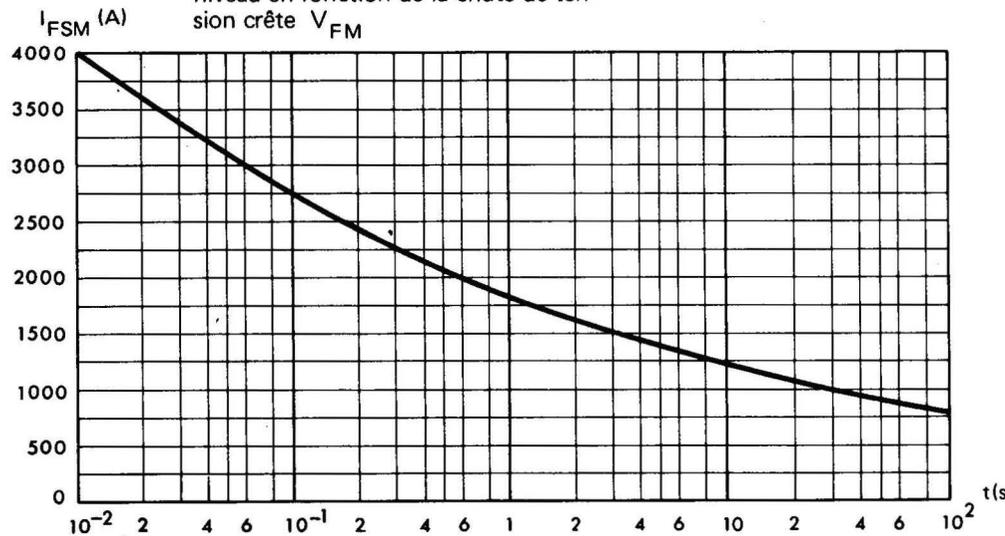


Fig. 7 — Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX «A» de BURNDY).

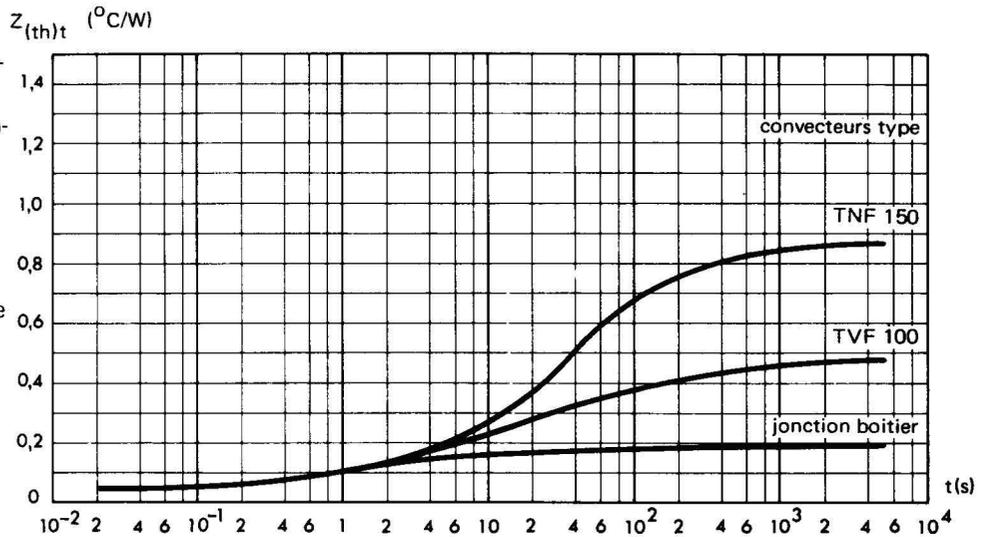
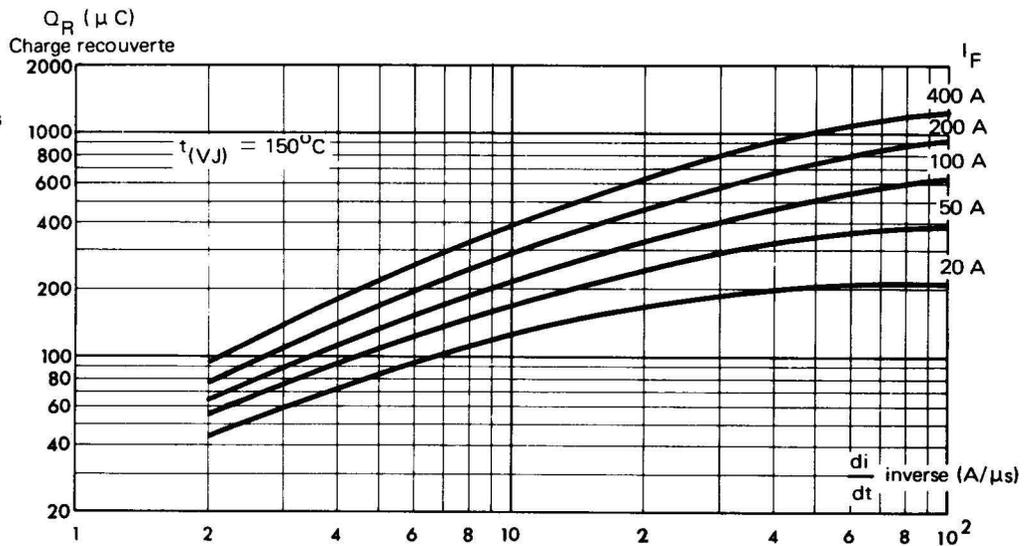


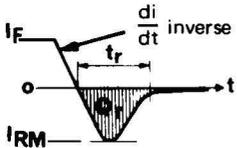
Fig. 8 — Charge recouverte en fonction de  $di/dt$  inverse (valeurs typiques). Plage de dispersion : + 50%, - 100%.



Méthode de calcul pour déterminer le temps de recouvrement inverse  $t_{rr}$  et le courant inverse  $I_{RM}$  obtenu lors du recouvrement :

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$



- Unités  
 $Q_R$  ( $\mu C$ )  
 $\frac{di}{dt}$  ( $A/\mu s$ )  
 $t_{rr}$  ( $\mu s$ )  
 $I_{RM}$  (A)

Nota : lors de fonctionnement avec  $di/dt$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement. Il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.



## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

ESSAI	Conditions de mesure	Symbole	Valeur			Unité
			min	typ	max	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 600 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$			1,40	V
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_R$			15	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 100 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_R$		300		$\mu\text{C}$

Fig 1 – Courant moyen redressé en fonction de la température boîtier

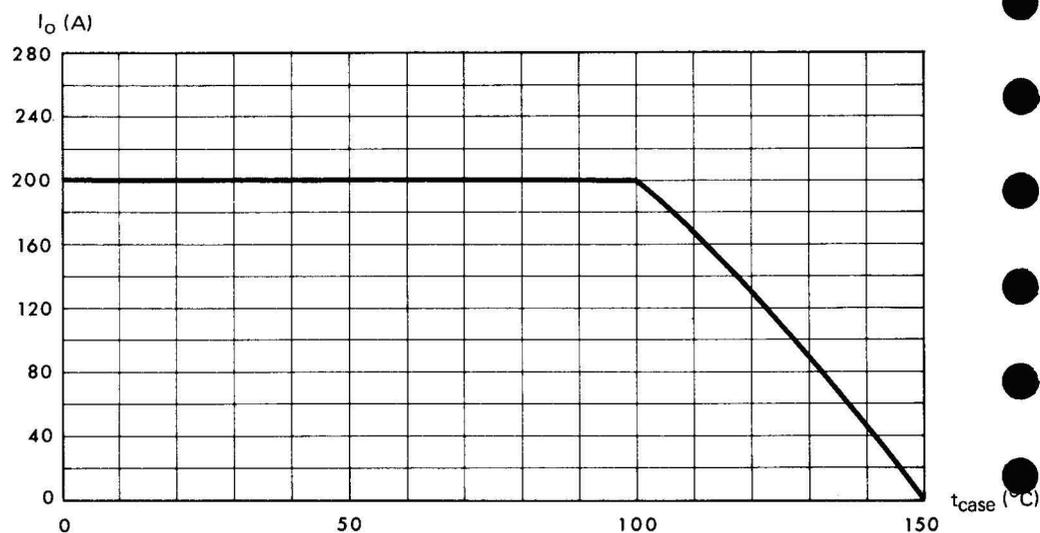


Fig. 2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié, avec différents convecteurs

Résistance thermique des convecteurs :

TVF 100  $R_{th} = 0,16^{\circ}\text{C}/\text{W}$   
( $v : 5 \text{ m/s}$ )

TNF 150  $R_{th} = 0,55^{\circ}\text{C}/\text{W}$

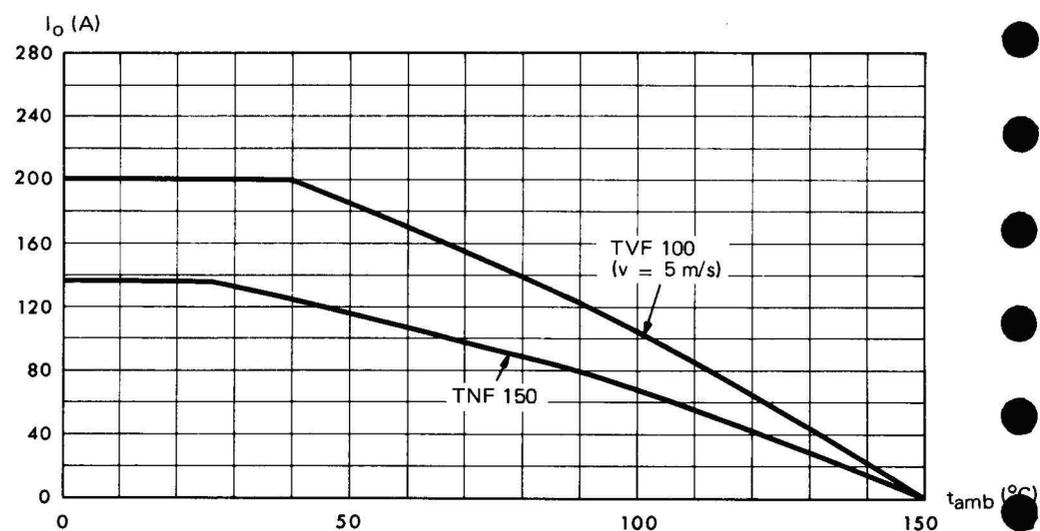


Fig. 3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages

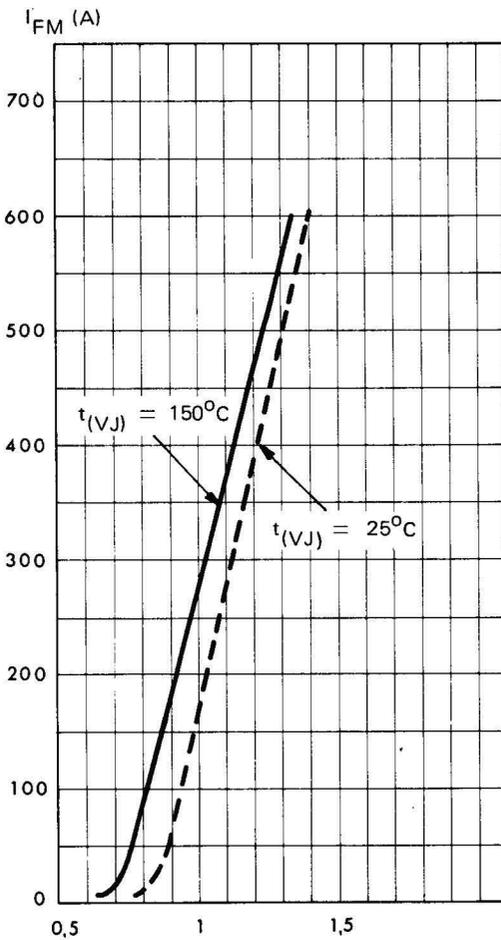
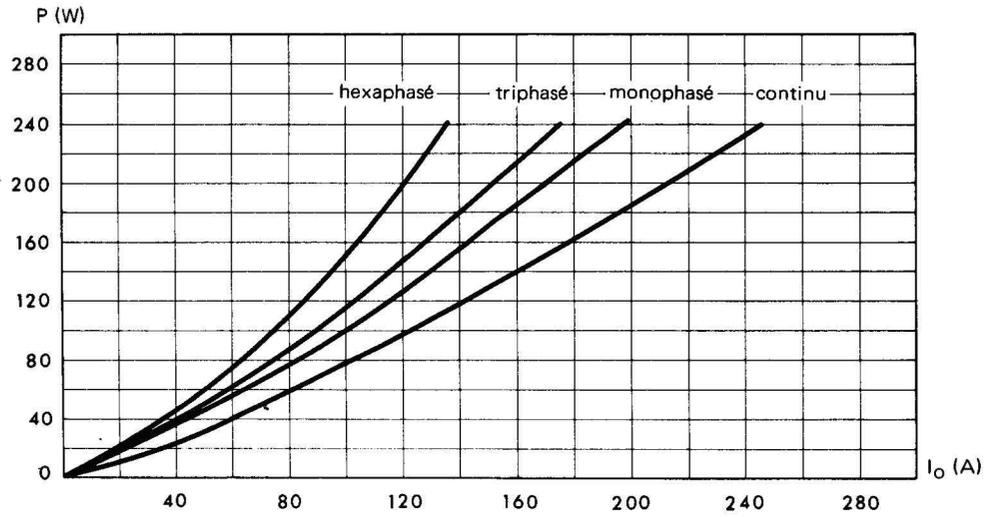


Fig.4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

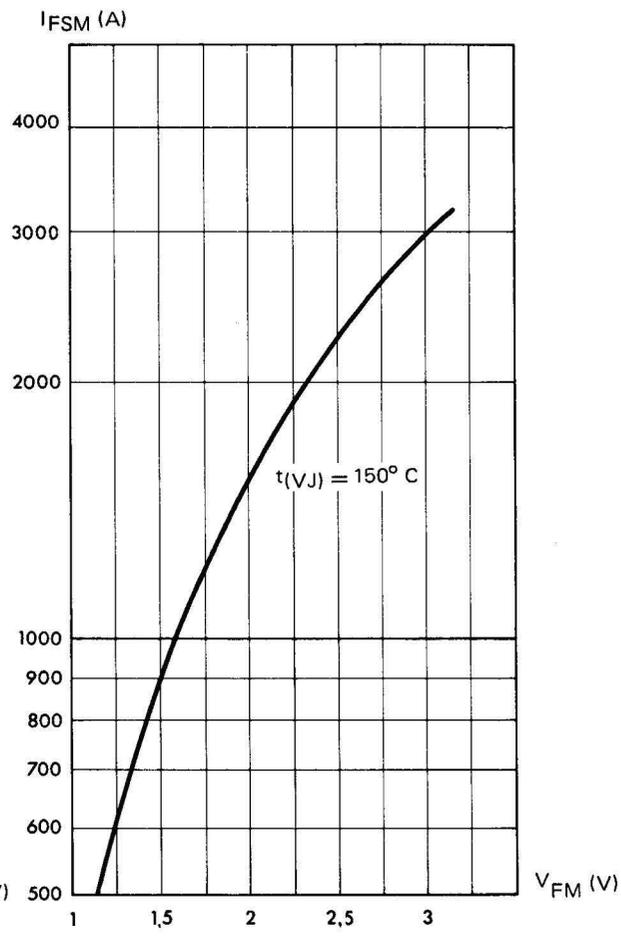


Fig.5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

Fig. 6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 150^\circ C$  (onde sinusoïdale 50 Hz).

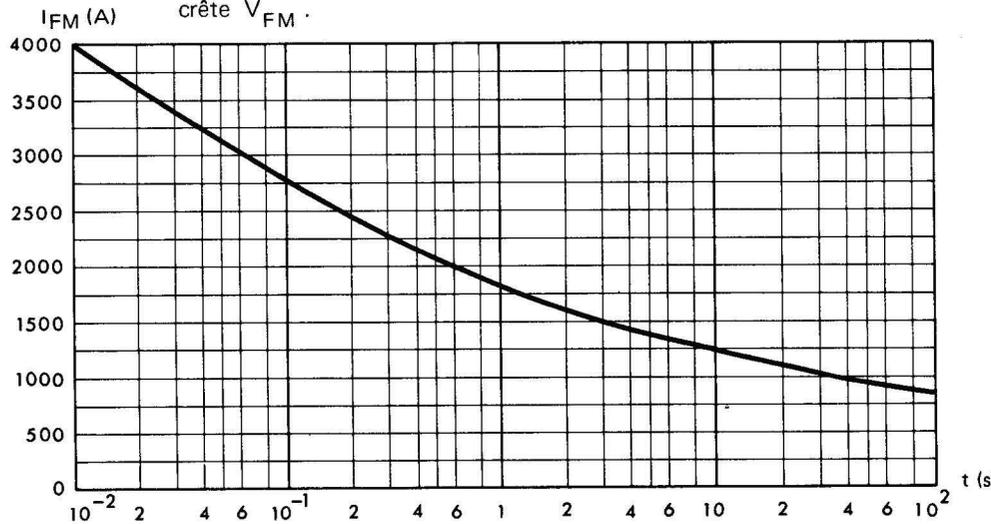


Fig. 7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou PENETROX « A » de BURNDY.

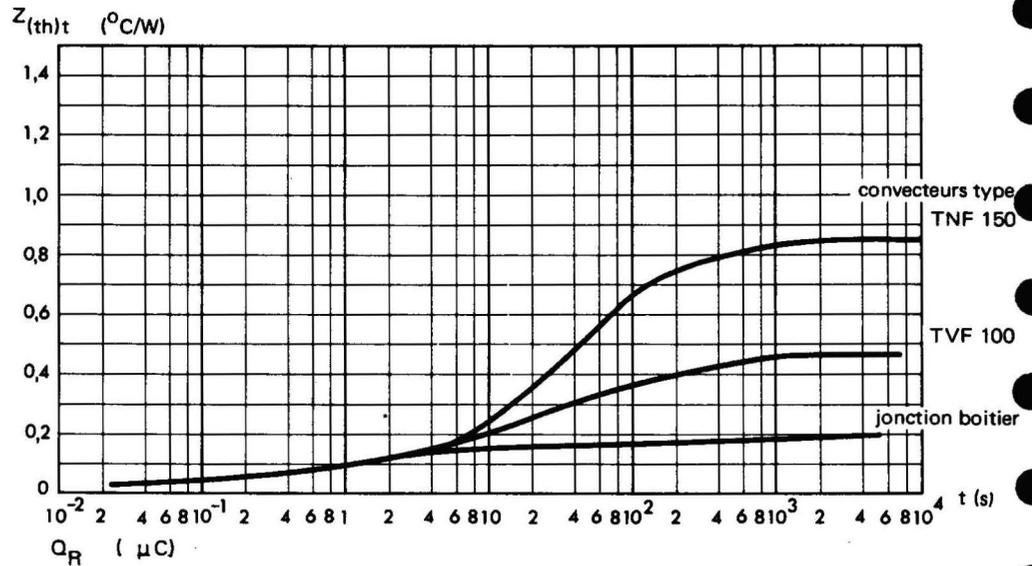
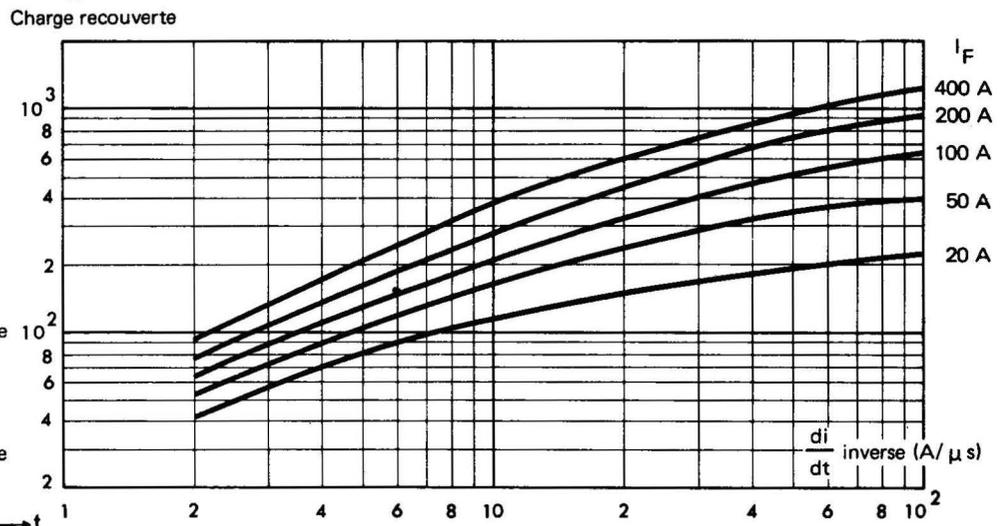


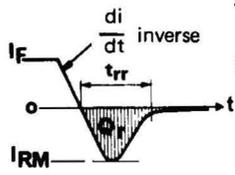
Fig.8 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques) Plage de dispersion : +50 %, - 100 %



Méthode de calcul pour déterminer le temps de recouvrement inverse  $t_{rr}$  et le courant inverse  $I_{RM}$  obtenu lors du recouvrement

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$



- Unités
- $Q_R$  (  $\mu C$  )
  - $\frac{di}{dt}$  (  $A/ \mu s$  )
  - $t_{rr}$  (  $\mu s$  )
  - $I_{RM}$  (  $A$  )

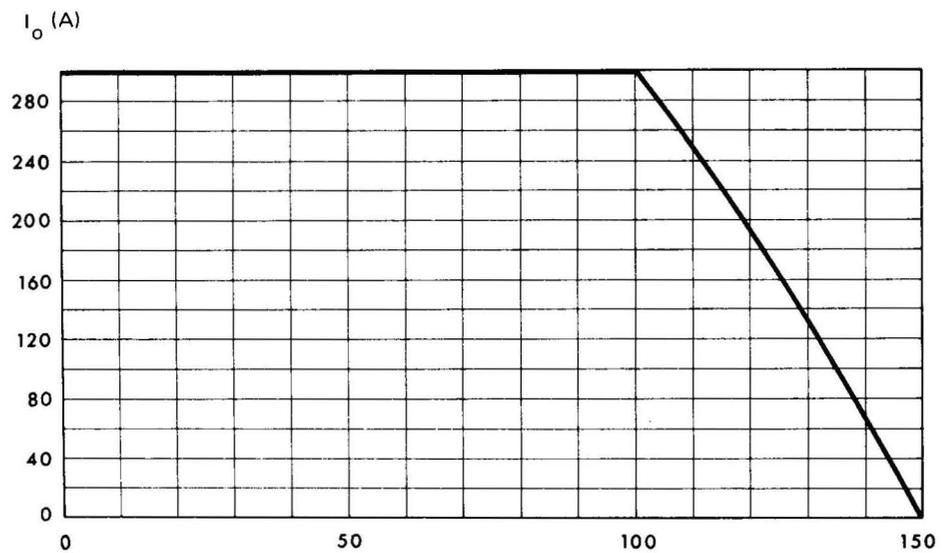
Nota : Lors de fonctionnement avec di/dt inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement ; il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.



## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Essai	Conditions de mesure	Symboles	Valeur		Types	Unité
			typ	max		
Tension directe de crête	$I_{FM} = 1000 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$		1,40	TA3002 R à TA3024 R	V
				1,60	TA3026 R à TA3030 R	
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_R$		15		mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 200 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_R$	250			$\mu\text{C}$

Fig.1 – Courant moyen redressé en fonction de la température de boîtier (montage monophasé)



Résistance thermique des convecteurs :

TVF 100 =  $0,16^{\circ}\text{C}/\text{W}$

TNF 150 =  $0,55^{\circ}\text{C}/\text{W}$

NTNFa =  $0,25^{\circ}\text{C}/\text{W}$

Fig.2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié avec différents convecteurs.

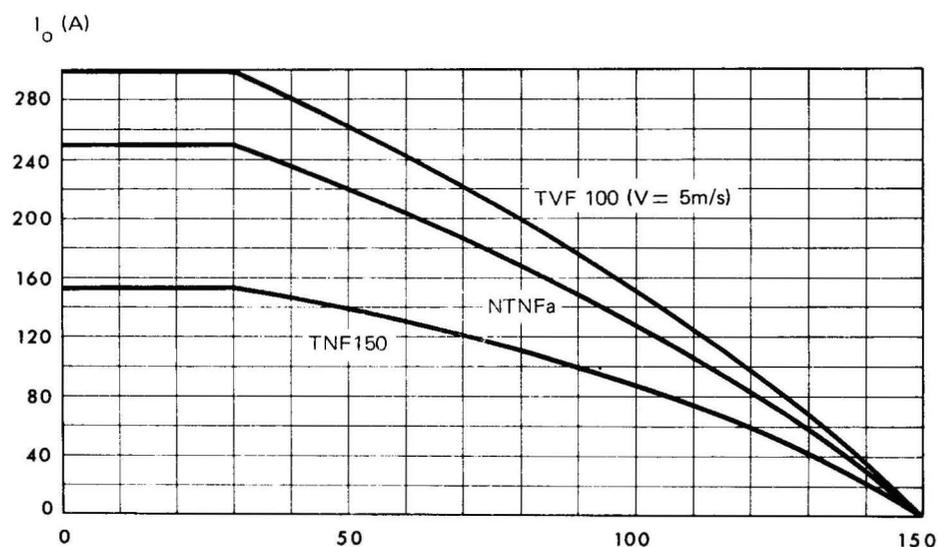


Fig.3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages :  
 trait plein TA3002R à TA3024R  
 trait mixte TA3026 R à TA3030 R

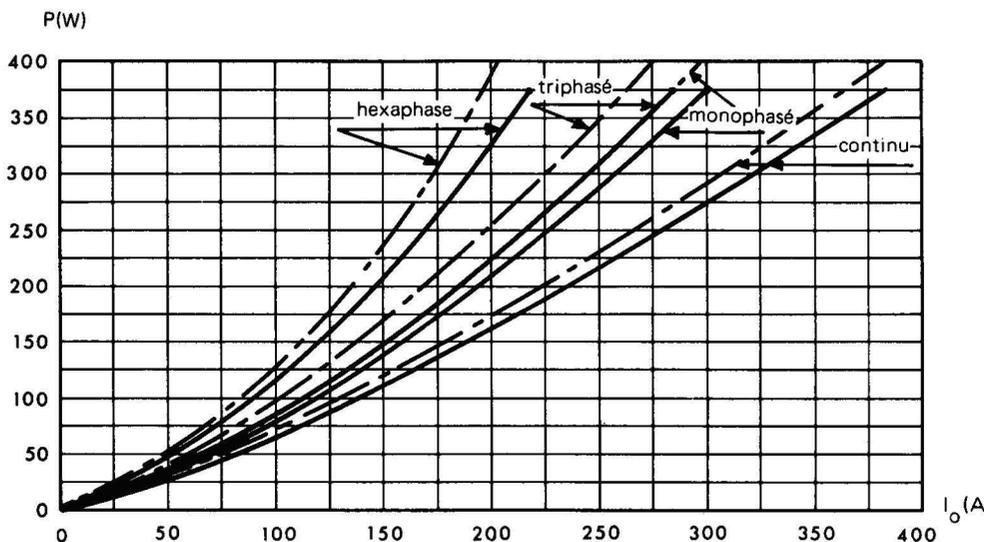


Fig.4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

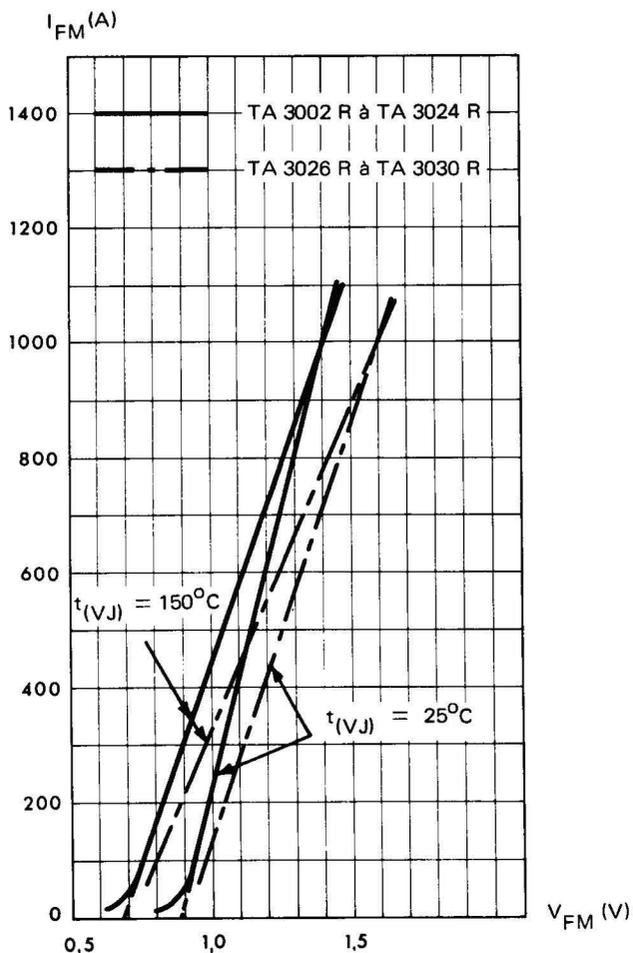


Fig.5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

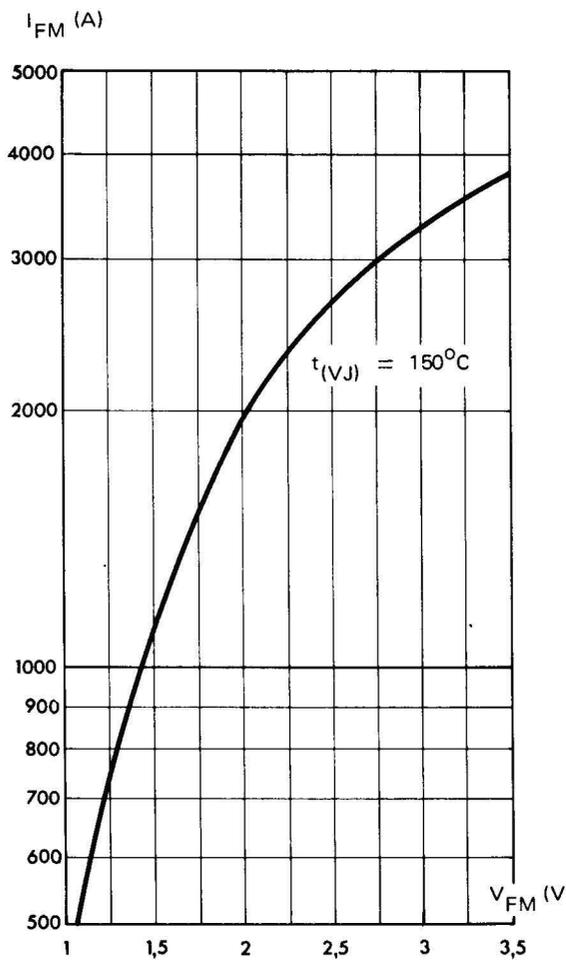


Fig.6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(vj)} = 150^{\circ}\text{C}$  (onde sinusoïdale 50 Hz)

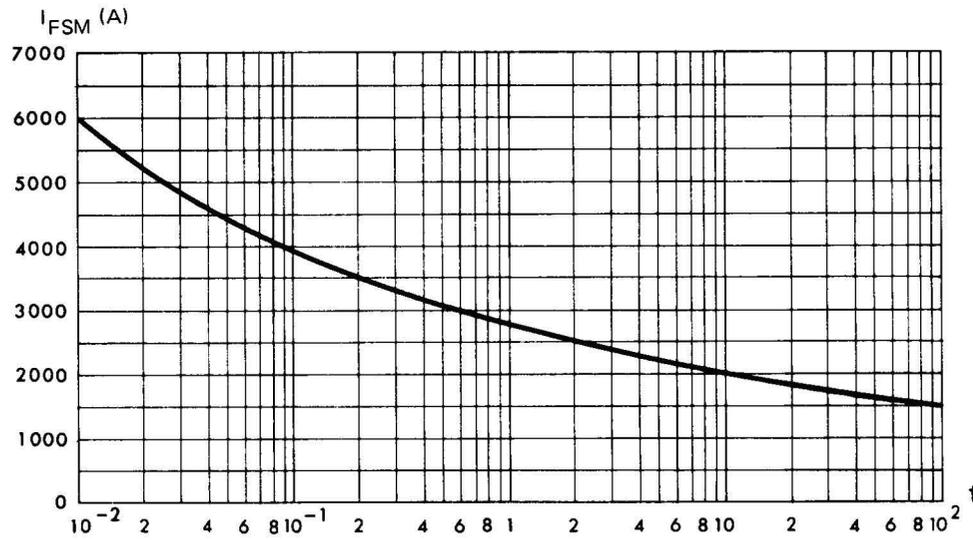


Fig.7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium, PENETROX «A» de BURNDY)

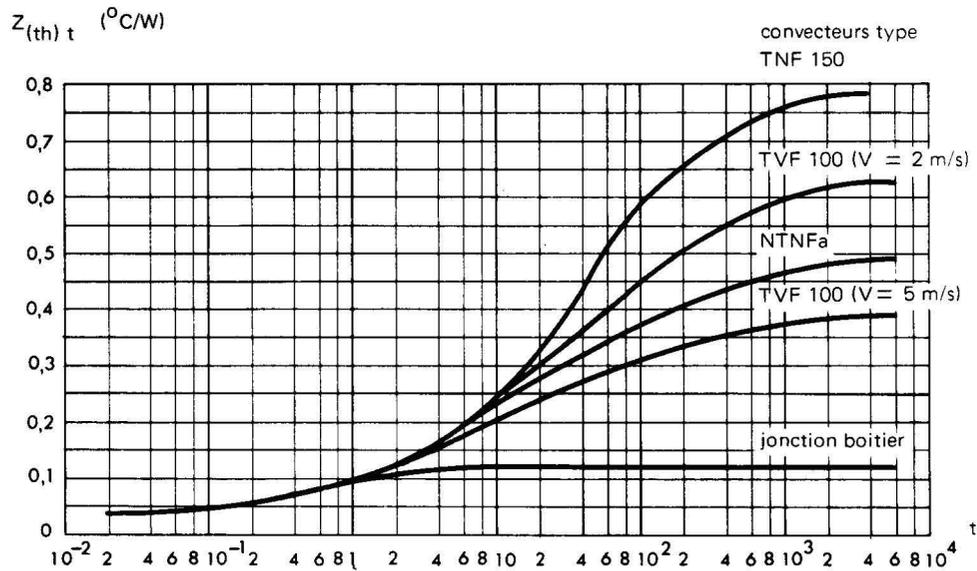


Fig.7bis – Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.

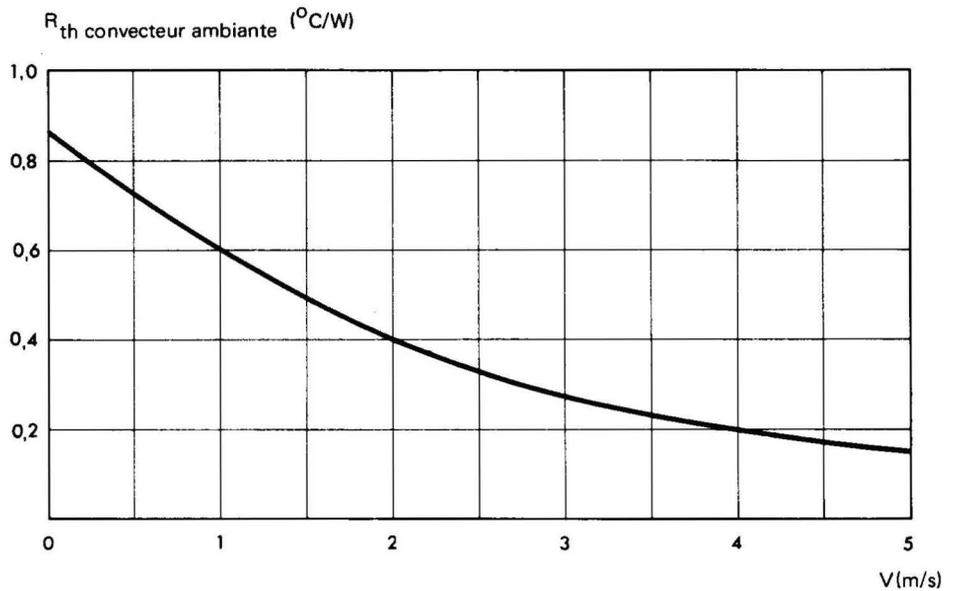
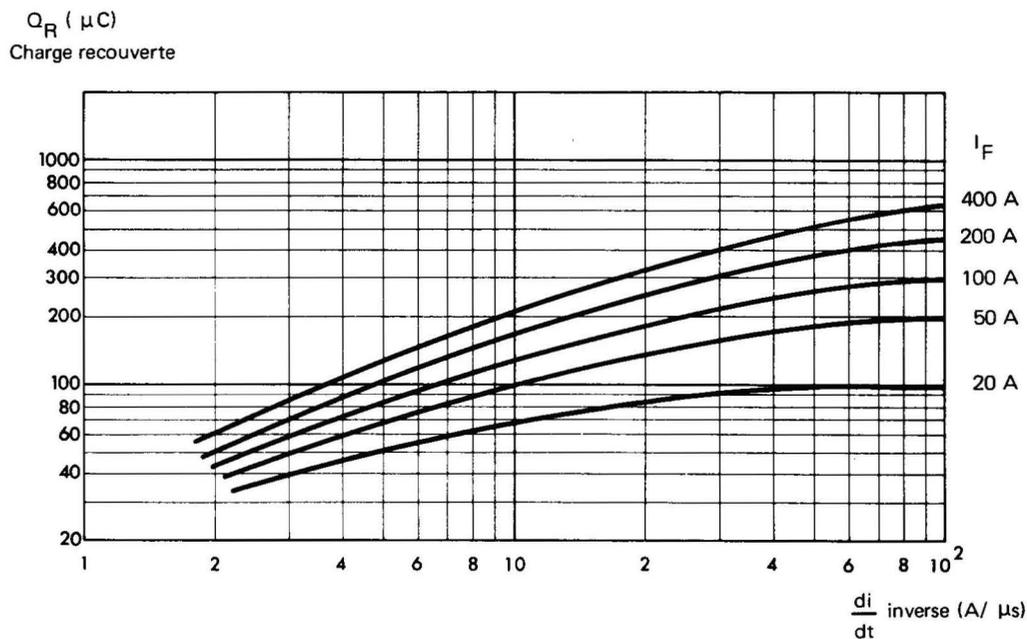


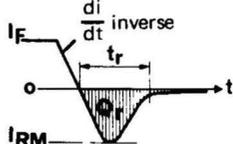
Fig.8 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques) Plage de dispersion : + 50%, - 100%.



Méthode de calcul pour déterminer le temps de recouvrement inverse  $t_{rr}$  et le courant inverse  $I_{RM}$  obtenu lors du recouvrement :

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$



- Unités
- $Q_R$  (  $\mu C$  )
  - $\frac{di}{dt}$  (  $A / \mu s$  )
  - $t_{rr}$  (  $\mu s$  )
  - $I_{RM}$  (  $A$  )

Nota : lors de fonctionnement avec  $\frac{di}{dt}$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les sur-tensions générées par son propre recouvrement. Il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.



# DIODE REDRESSEMENT

$I_o = 300 A$

# TU 30

TU 3002 - TU 3004 - TU 3006 - TU 3008 -  
TU 3010 - TU 3012 - TU 3014 - TU 3016 -  
TU 3018 - TU 3020 -

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Technologie : silicium diffusé  
Refroidissement par conduction  
Couples de serrage 35 m AN mini - 40 m AN maxi  
Polarité : cathode au boîtier  
Boîtier : voir figure

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

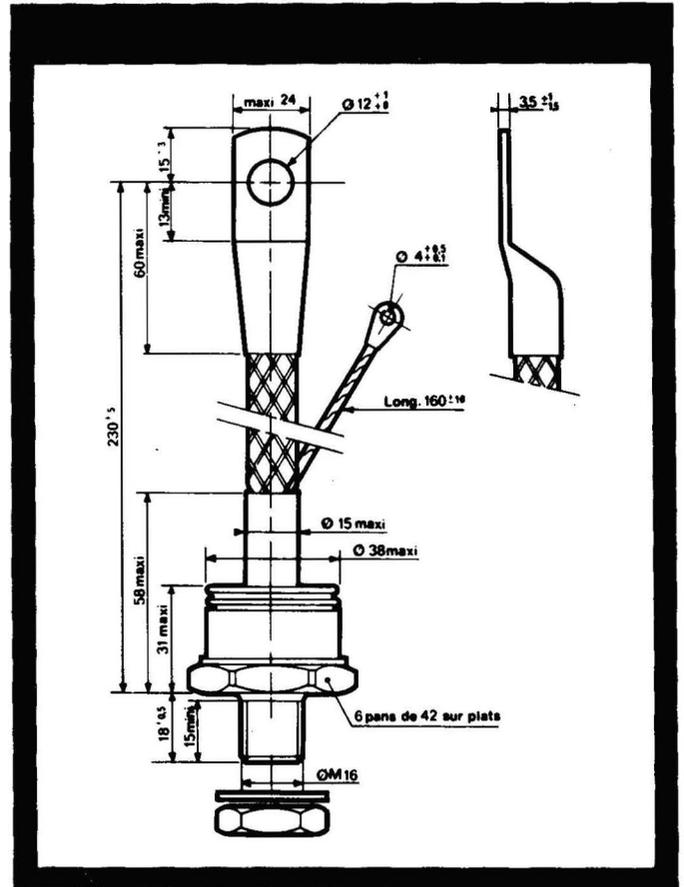
Température ambiante de stockage :  $-55^{\circ}C$  à  $+150^{\circ}C$   
Température de jonction virtuelle en fonctionnement :  $-40^{\circ}C$  à  $+150^{\circ}C$   
Température de boîtier en fonctionnement :  $-40^{\circ}C$  à  $+150^{\circ}C$   
Résistance thermique jonction-boîtier :  $0,12^{\circ}C/W$  (valeur maximale)

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(VJ)} 150^{\circ}C$

Courant direct de pointe répétitif (50Hz) :  $I_{FRM} = 1000 A$

Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle :  $I_{FSM} = 5000 A$  (10ms)

Valeur de la constante  $I^2 t$  pour fusible ( $t < 10ms$ ) :  $I^2 t = 125.000 A^2 s$

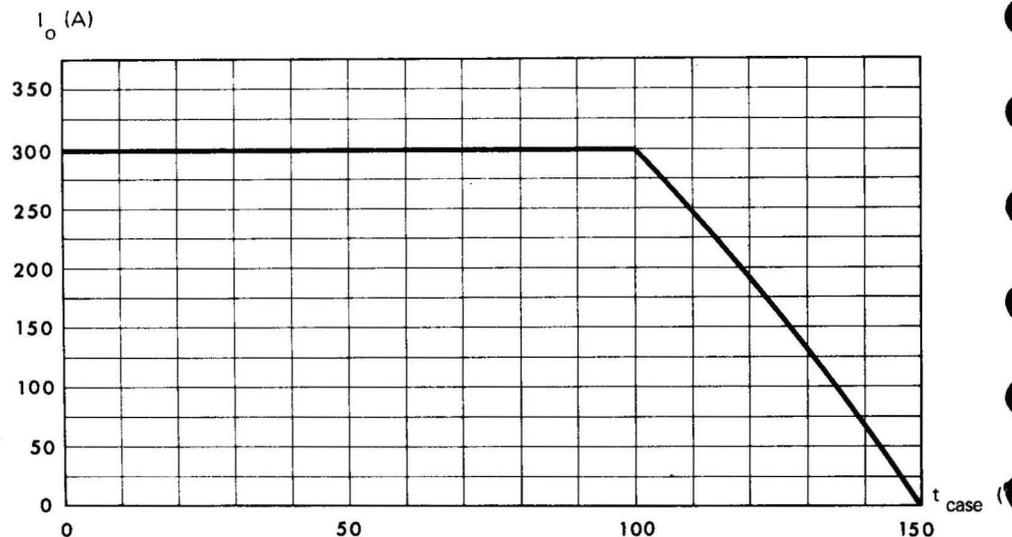


Courant direct continu $t_{case} = 100^{\circ}C$	$I_F$	← 380 →										A	
Courant direct moyen $t_{case} = 100^{\circ}C$	$I_o$	← 300 →										A	
Tension inverse	$V_{RWM} =$ $V_{RRM} =$ $V_R$	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000		V
	$V_{RSM}$	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100		V

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Essai	Conditions de mesure	Symbole	Valeur		Unité
			typ	max	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 1000 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$		1,40	V
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$I_R$		10	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 200 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 150^{\circ}\text{C}$	$Q_R$	250		$\mu\text{C}$

Fig.1 – Courant moyen redressé en fonction de la température de boîtier (montage monophasé).



Résistances thermique des convecteurs :

TVF 100 =  $0,16^{\circ}\text{C/W}$

TNF 150 =  $0,55^{\circ}\text{C/W}$

NTNFa =  $0,25^{\circ}\text{C/W}$

Fig.2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié avec différents convecteurs.

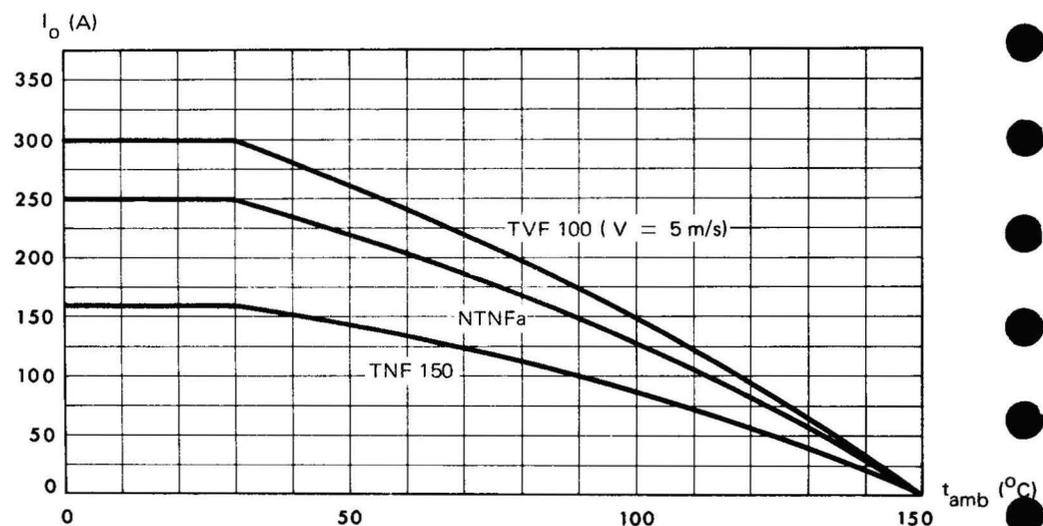


Fig.3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages.

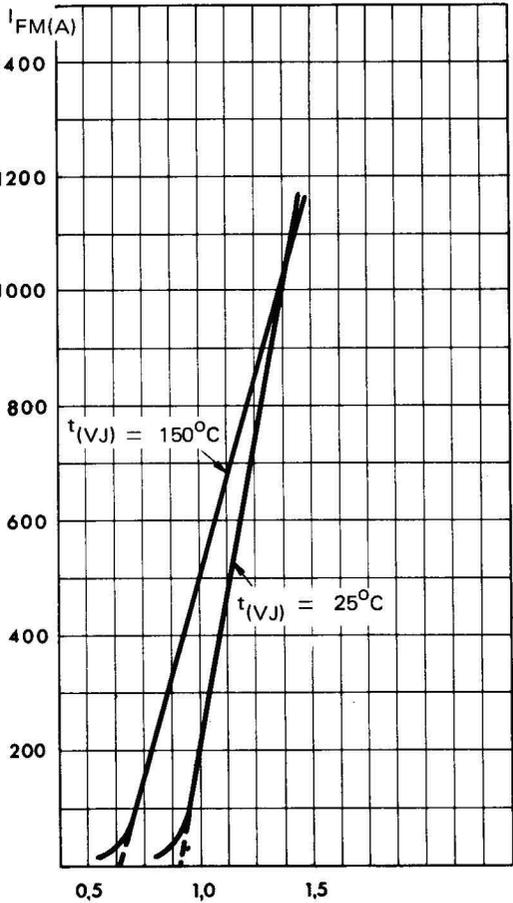
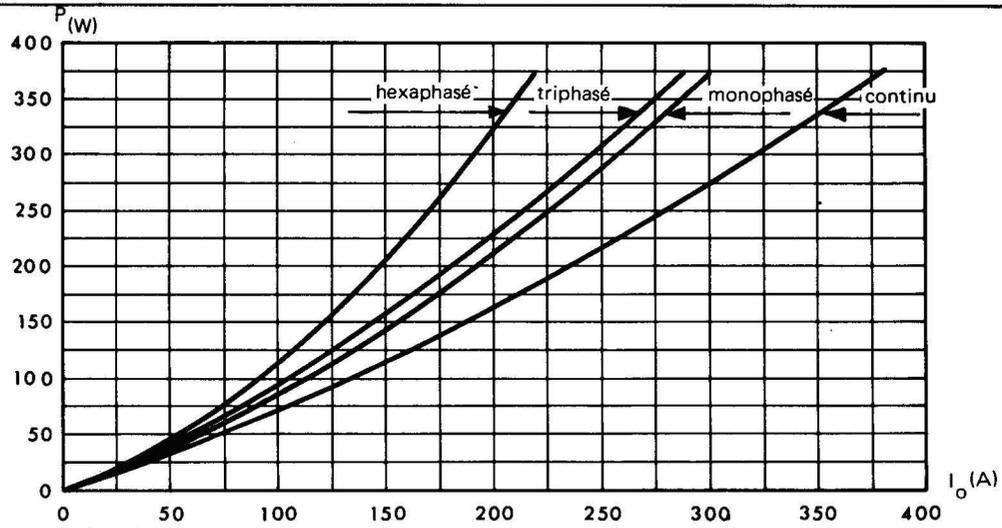


Fig.4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

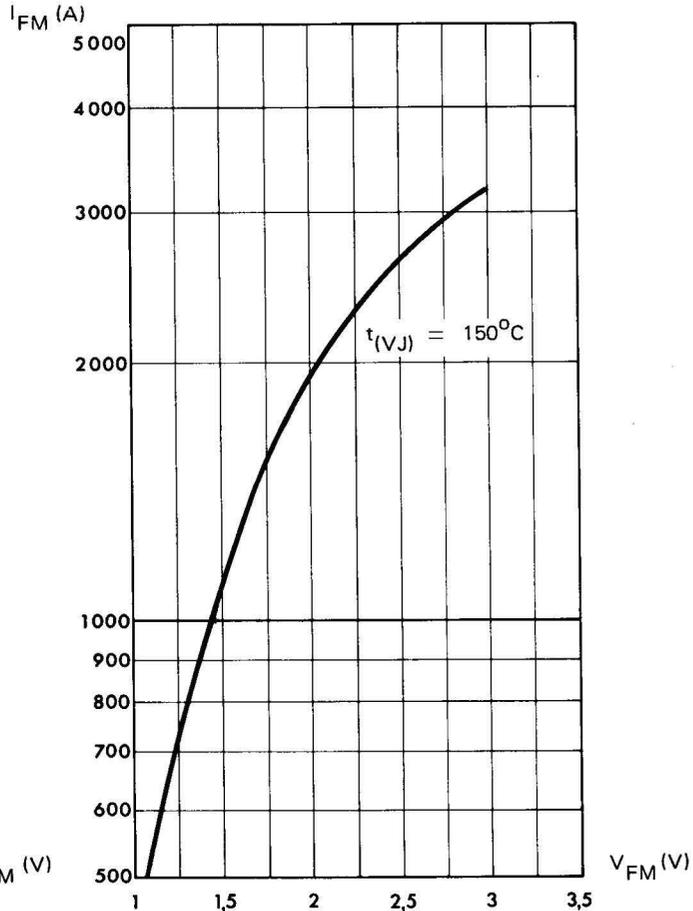


Fig.5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

Fig.6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 150^\circ C$  (onde sinusoïdale 50 Hz).

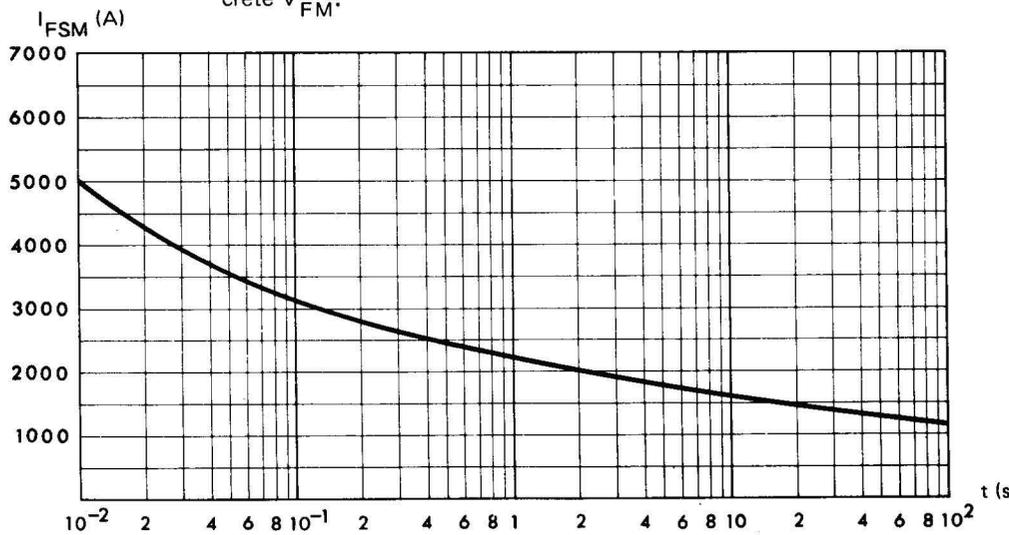


Fig.7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium, PENETROX «A» de BURNDY.

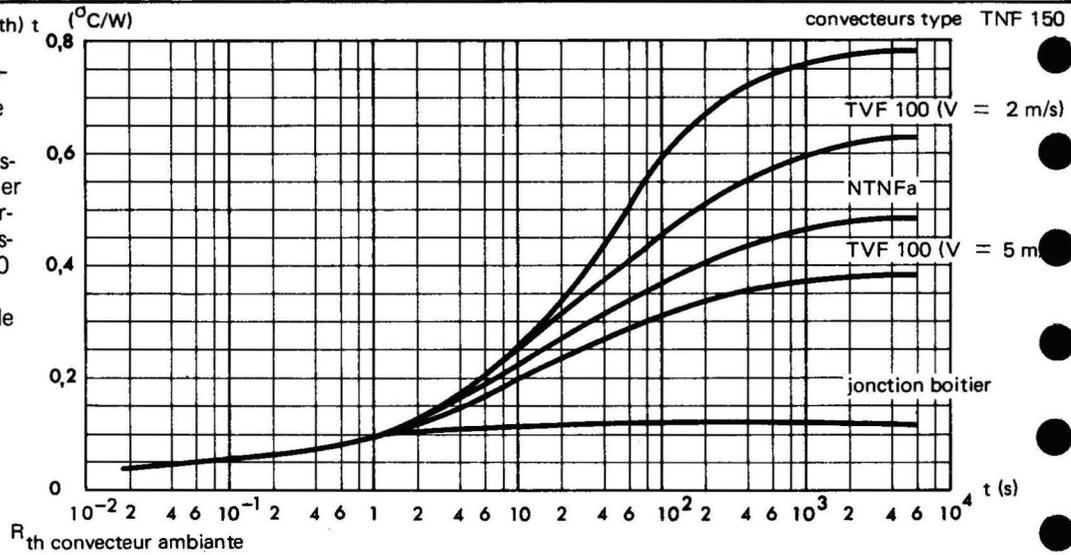


Fig.8 – Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.



Fig.9 – Charge recouverte en fonction du  $di/dt$  inverse (valeurs typiques) Plage de dispersion : + 50%, - 100%.

Méthode de calcul pour déterminer le temps de recouvrement inverse  $t_{rr}$  et le courant inverse  $I_{RM}$  obtenu lors du recouvrement :

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

Unités

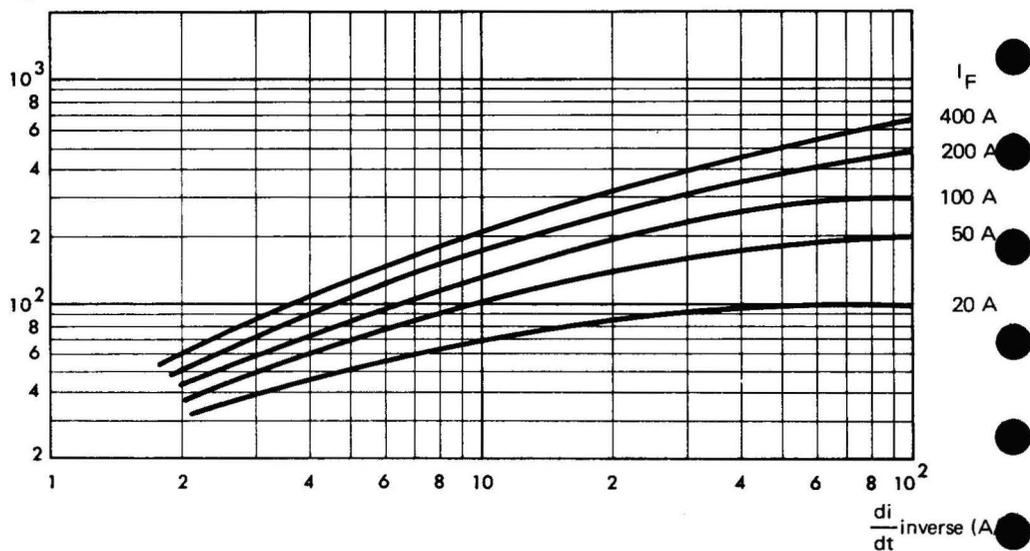
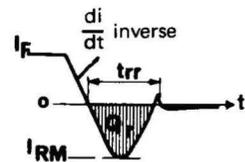
$Q_R$  ( $\mu C$ )

$\frac{di}{dt}$  (A/ $\mu s$ )

$t_{rr}$  ( $\mu s$ )

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

$I_{RM}$  (A)



Nota : Lors de fonctionnement avec  $di/dt$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement ; il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.

# DIODES DE REDRESSEMENT RAPIDE

# DO5 <sup>20A</sup><sub>30A</sub>

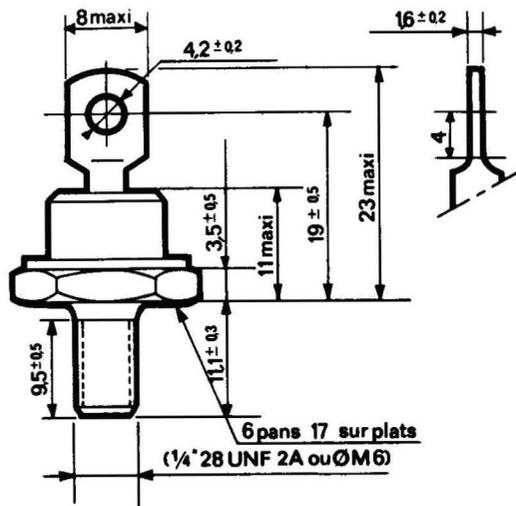
IN 3899 à IN 3903  
IN 3909 à IN 3913  
50 V à 400 V  
Fréquence d'utilisation maximale : 250 KHz

## DONNÉES GÉNÉRALES :

Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : Tout diffusé  
Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
Boîtier : DO 5 normalisation CCTU : F 10  
Masse : 15 g.  
Couple de serrage : 3,5 m  $\Delta$  N  
Marquage : n° du type, sens de conduction sur le corps de la diode  
Cathode reliée électriquement au boîtier  
Anode reliée électriquement au boîtier : marquage, n° du type suivi de l'indice R.

## VALEURS LIMITES :

Tension inverse de crête :  $V_{RWM}$  = cf tableau  
Tension inverse de pointe répétitive :  $V_{RRM}$  = cf tableau  
Tension inverse continue :  $V_R$  = cf tableau



 rondelle DE 7

 1/4\" 28 UNF 2B

Désignation	Symbole	IN 3899 à IN 3903	IN 3909 à IN 3913	Unités
Températures de stockage		- 65 à + 150	- 65 à + 150	°C
Températures ambiantes maximales de fonctionnement		- 65 à + 150	- 65 à + 150	°C
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement	$t_{(VJ)}$	+ 150	+ 150	°C
Résistance thermique jonction-ambiance (valeur maximale)	$R_{th}$	1,8	1,3	°C/W
Courant direct continu maximal	$I_F$	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 23,5	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 35	A
Courant moyen redressé	$I_O$	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 20	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 30	A
Courant direct de pointe répétitif	$I_{FRM}$	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 90	à $t_{case} = 100^\circ C$ : 120	A
Courant direct de pointe de surcharge accidentelle ( $t = 10$ ms) * $t_{case} = 25^\circ C$	$I_{FSM}$	250	500	A

\* pour des temps différents cf figure 11

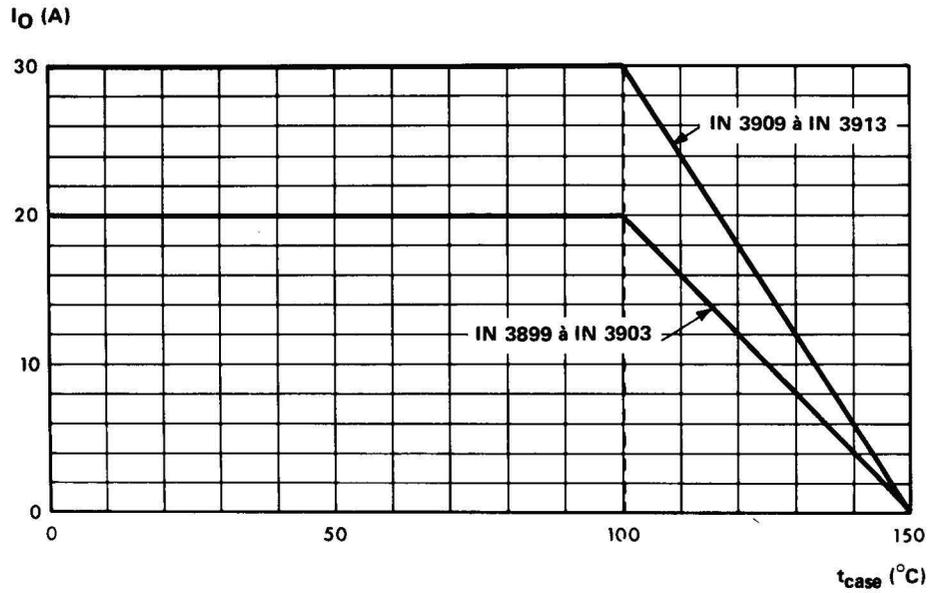
TYPES	IN 3899 IN 3909	IN 3900 IN 3910	IN 3901 IN 3911	IN 3902 IN 3912	IN 3903 IN 3913
$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$ (V)	50	100	200	300	400

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES : à  $t_{case} = 25^\circ C$  sauf spécification contraire  
(valeurs maximales)**

Désignation	Symbole	IN 3899 à IN 3903	IN 3909 à IN 3913	Unités
Chute de tension directe continue pour : $I_F = I_O$	$V_F$	1,4	1,4	V
Courant inverse pour $V_R$ spécifié $t_{case} = 25^\circ C$ $t_{case} = 100^\circ C$	$I_R$	50	80	$\mu A$
	$I_R$	6	10	mA
Temps de recouvrement inverse pour : $I_F = 1 A$ $V_R = 30 V$ $\frac{di}{dt} = 25 A/\mu s$ $I_{RM} = 2 A$ $i_{rr} = 0,2 A$	$t_{rr}$	200	200	ns

La conformité des valeurs des caractéristiques électriques fait l'objet d'un contrôle de qualité avec NP et NQA spécifiés.

Fig. 1  
 Courant moyen redressé en fonction  
 de la température du boîtier



$I_{FM}$  (A)

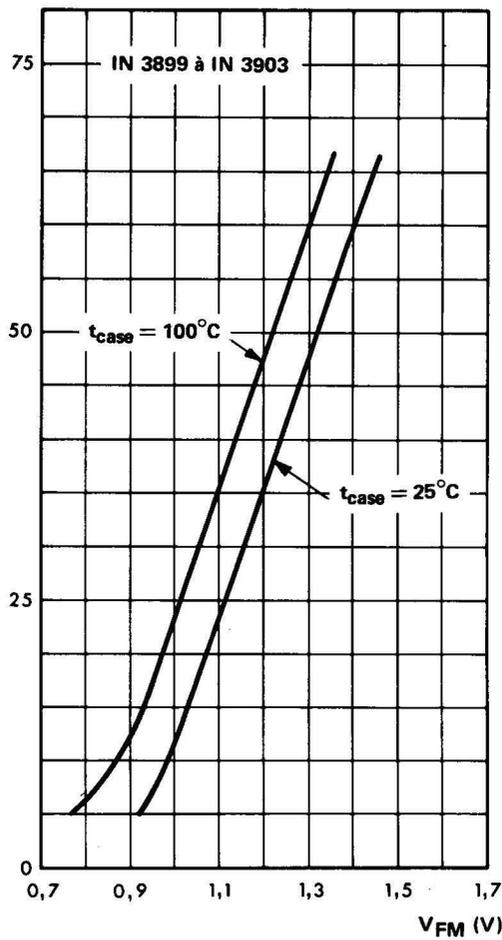


Fig. 2  
 Courant direct crête  $I_{FM}$  en  
 fonction de la chute de tension  
 crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

$I_{FM}$  (A)

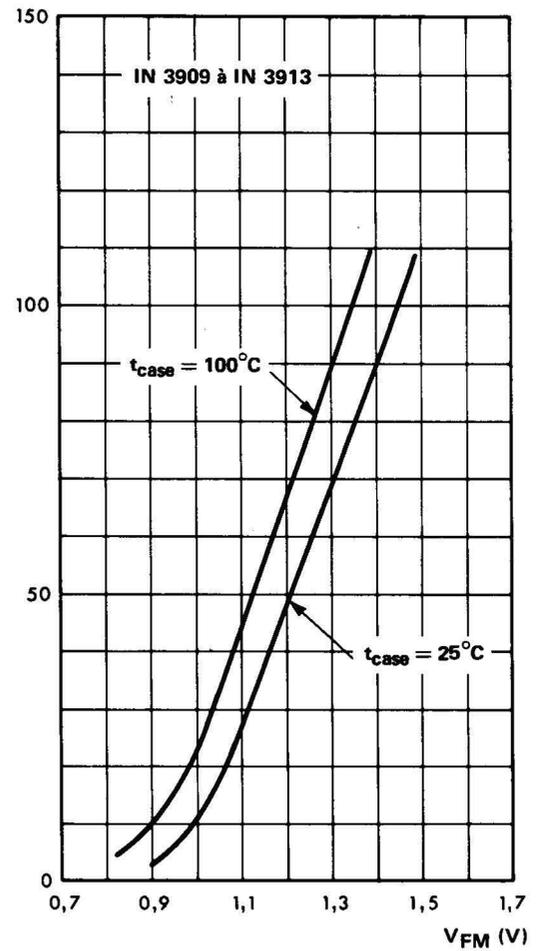


Fig. 3  
 Courant direct crête  $I_{FM}$  en  
 fonction de la chute de tension  
 crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

Fig. 4  
 Courant direct de crête à fort niveau  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs typiques)  
 $t_{case} = 100^{\circ}C$

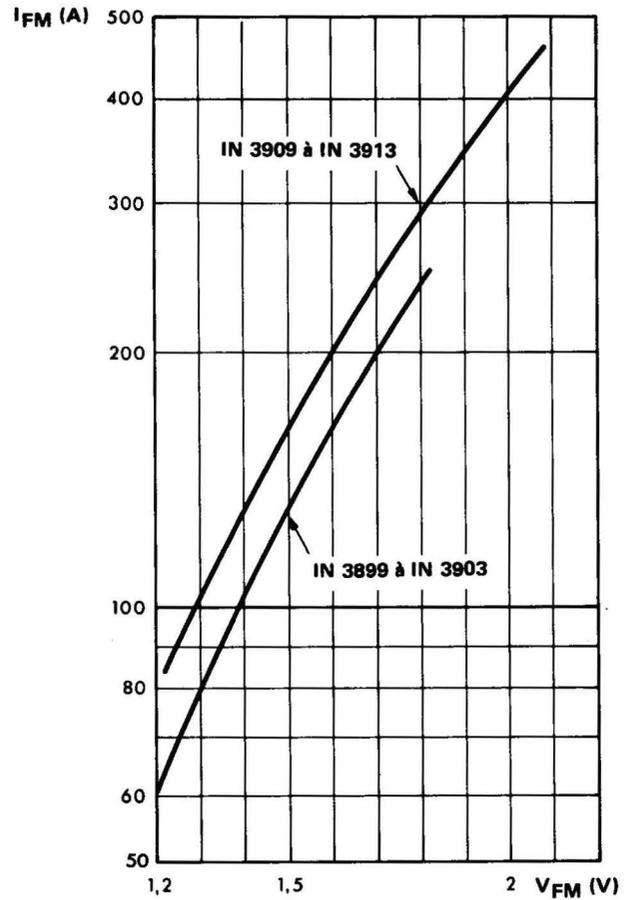


Fig. 5  
 Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen redressé

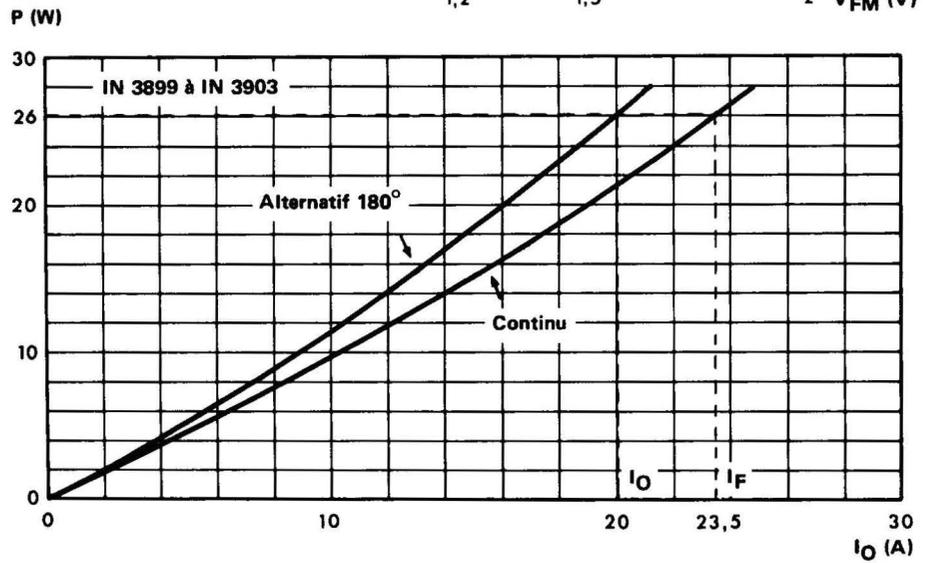


Fig. 6  
 Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles  $t_{case}$  et  $t_{amb}$  en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs  
 ex : pour  $I_O = 20$  A (angle de conduction =  $180^{\circ}$ ) :  $t_{amb} = 25^{\circ}C$  avec un convecteur de  $R_{th} = 2,5^{\circ}C/W$

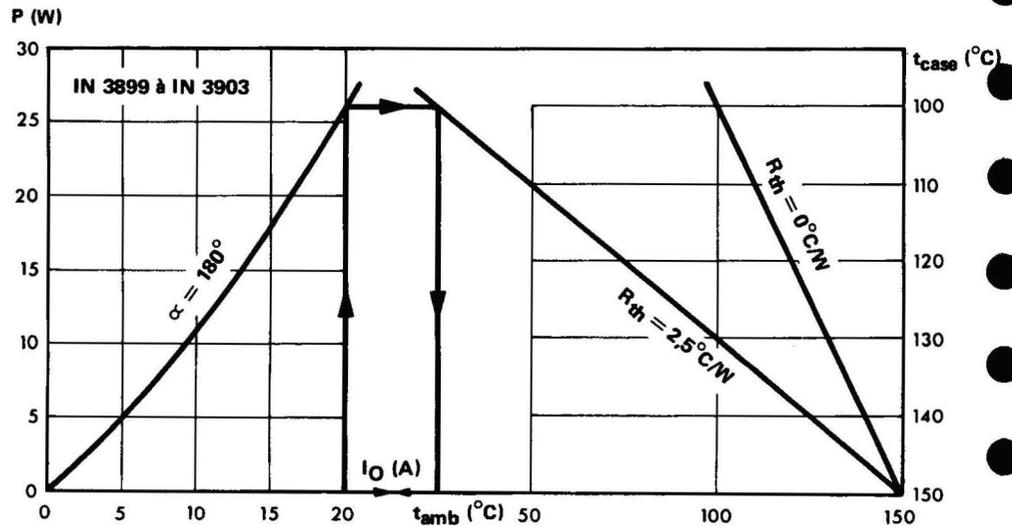


Fig. 7  
Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen redressé

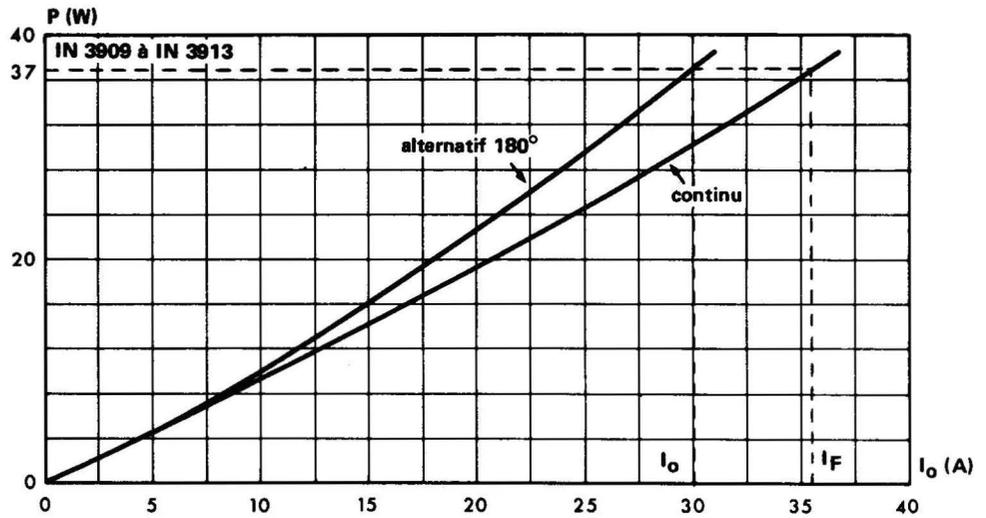


Fig. 8  
Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles  $t_{case}$  et  $t_{amb}$  en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs  
ex : pour  $I_o = 30$  A (angle de conduction = 180°):  $t_{amb} = 60^\circ\text{C}$  avec un convecteur de  $R_{th} = 1^\circ\text{C/W}$  (type CA<sub>4</sub> ventilé à 5 m/s)

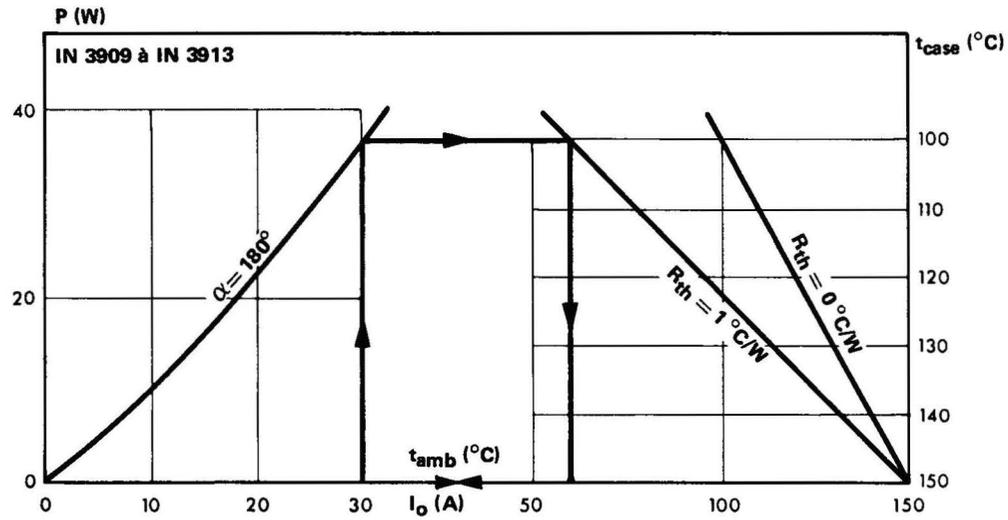


Fig. 9  
Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire.

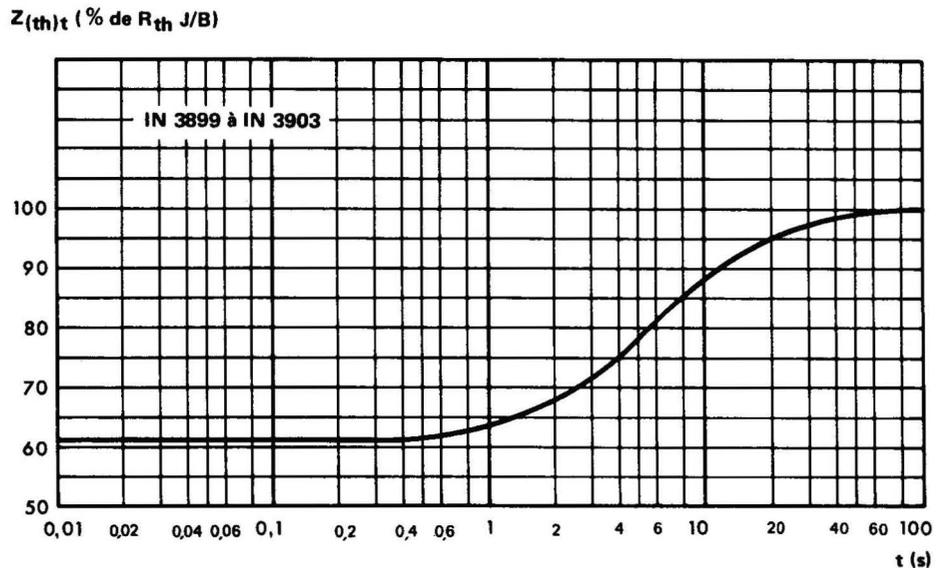


Fig. 10  
Impédance thermique transitoire  
 $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire.

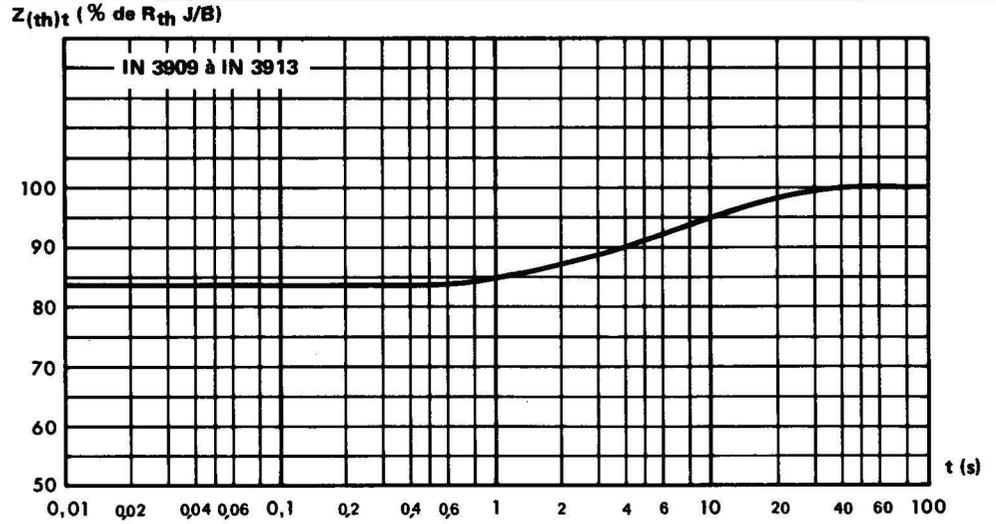
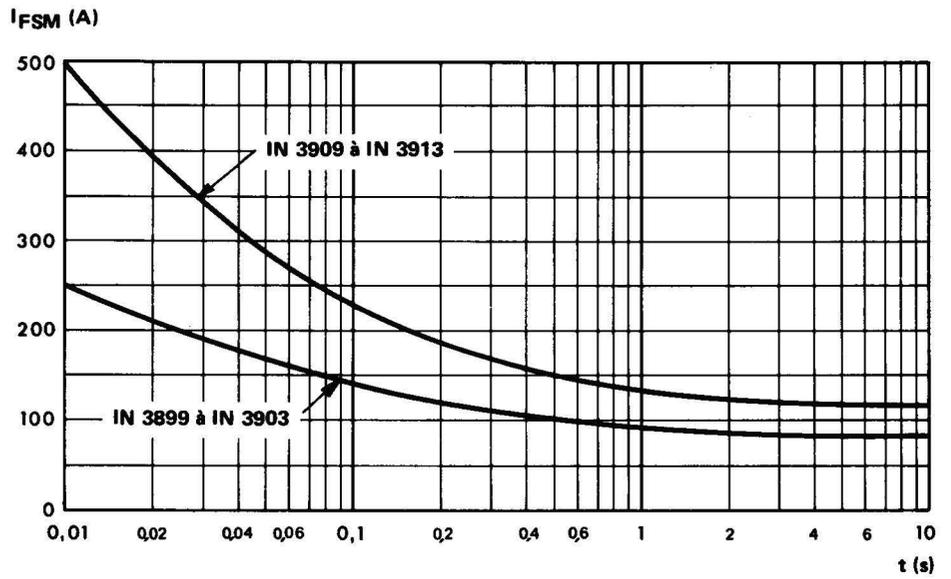
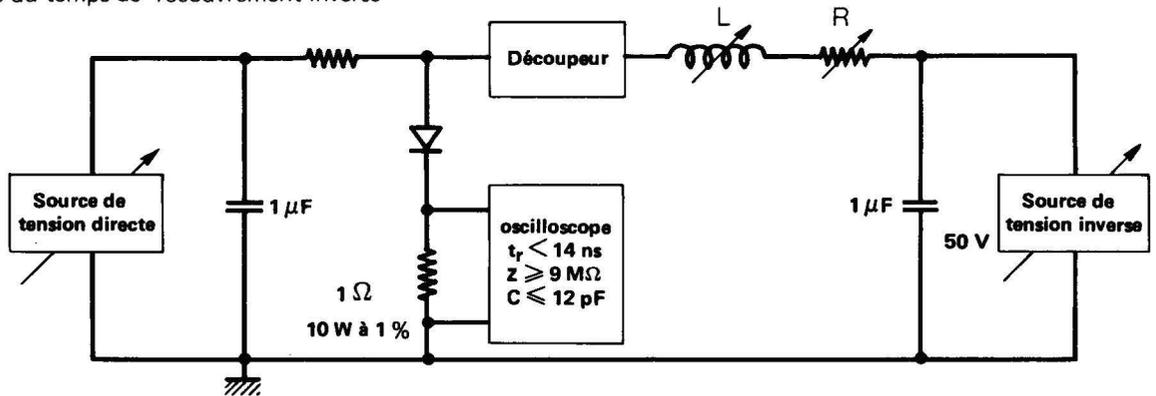


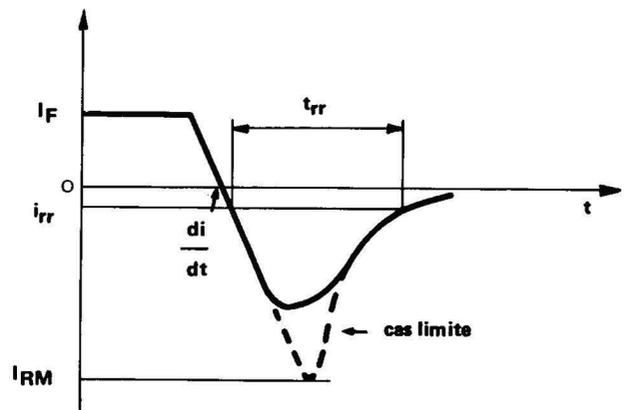
Fig. 11  
Courant de surcharge crête  
accidentelle à  $t_{case} = 25^\circ C$  en  
fonction du temps d'application  
Courant demi sinusoïdal



Montage de mesure du temps de recouvrement inverse



$\frac{di}{dt}$  est mesuré entre 0,2 et 0,5 A



# DIODE RAPIDE

$I_o = 100 \text{ A}$

# KA 10 RF

KA 1002 RF - KA 1003 RF - KA 1004 RF  
 KA 1006 RF - KA 1008 RF - KA 1010 RF

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

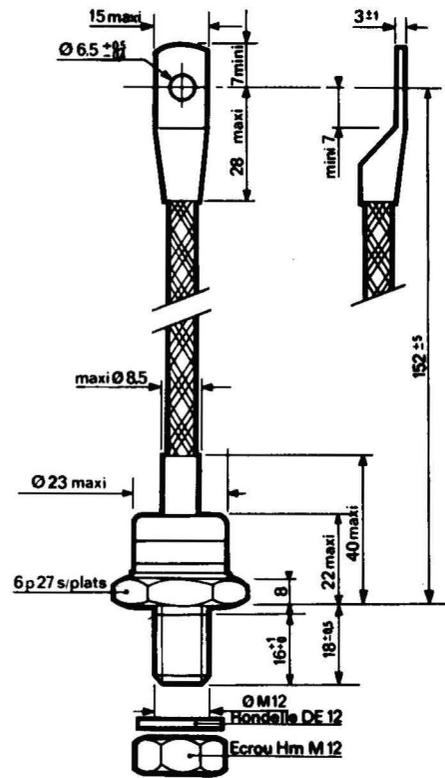
Technologie : silicium diffusé allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage 10 m AN mini - 15 m AN maxi  
 Polarité : anode au boîtier  
 Boîtier : normalisation CCTU : F 62 m voir fig.

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Température ambiante de stockage :  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+150^{\circ}\text{C}$   
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement :  
 $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$   
 Température de boîtier en fonctionnement :  
 $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$   
 Résistance thermique jonction-boîtier :  $0,25^{\circ}\text{C/W}$  (valeur maximale).

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(VJ)} 125^{\circ}\text{C}$

Courant direct de pointe répétitif (50 Hz)  $I_{FRM} = 400 \text{ A}$   
 Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle (10ms) :  $I_{FSM} = 2500 \text{ A}$   
 Valeur de la constante  $I^2t$  pour fusible ( $t < 10 \text{ ms}$ ) :  $I^2t = 30.000 \text{ A}^2\text{s}$



Courant direct continu $t_{\text{case}} = 90^{\circ}\text{C}$	$I_F$	← 125 →						A
Courant direct moyen $t_{\text{case}} = 90^{\circ}\text{C}$	$I_o$	← 100 →						A
Tension inverse	$V_{RWM} =$ $V_{RRM} =$ $V_R$	200	300	400	600	800	1000	V
	$V_{RSM}$	300	400	500	700	900	1100	V

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES**

ESSAI	Conditions de Mesure	Symbole	Valeur			Unité
			min	typ	max	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 300 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$		1,2	1,4	V
Courant Inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_R$			10	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 50 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$	$Q_R$		30	70	$\mu\text{C}$

**Caractéristiques de recouvrement**

L'utilisation des courbes 8 à 11 permet le calcul du temps de recouvrement suivant les conditions d'utilisation du dispositif et les caractéristiques du circuit.

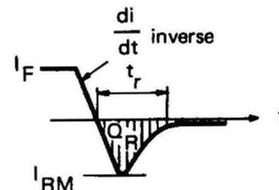
a- Calcul du temps  $t_{rr}$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

b - Calcul du courant maximum  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

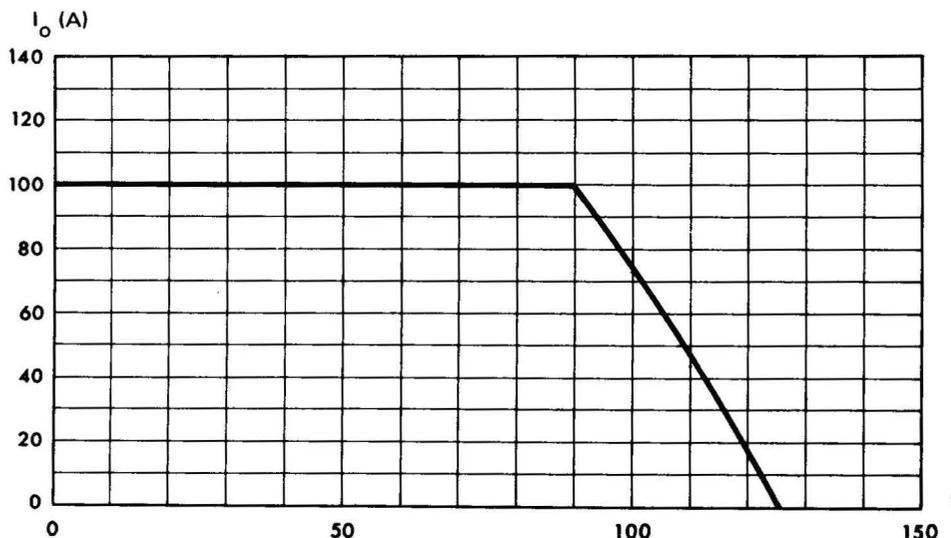
- Unités
- $Q_R$  ( $\mu\text{C}$ )
  - $\frac{di}{dt}$  ( $\text{A}/\mu\text{s}$ )
  - $t_{rr}$  ( $\mu\text{s}$ )
  - $I_{RM}$  (A)



**Nota** - 1 Lors de fonctionnement à  $di/dt$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement. Il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.

2 En fonctionnement à haute fréquence, la puissance dissipée en inverse dans la diode (due à la charge recouverte  $Q_R$ ) doit être telle que la température de jonction reste inférieure à la valeur spécifiée ( $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{Cmax}$ ) tenant compte de la  $R_{th}$  jonction boîtier =  $0,25^{\circ}\text{C/W}$ .

Fig.1 - Courant moyen redressé en fonction de la température boîtier (montage monophasé)



$t_{case}$  (°C)

Fig.2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié avec différents 120 convecteurs.

Résistance thermique des convecteurs :

KNF232  $R_{th} = 0,58^{\circ}\text{C/W}$

KNF116  $R_{th} = 0,92^{\circ}\text{C/W}$

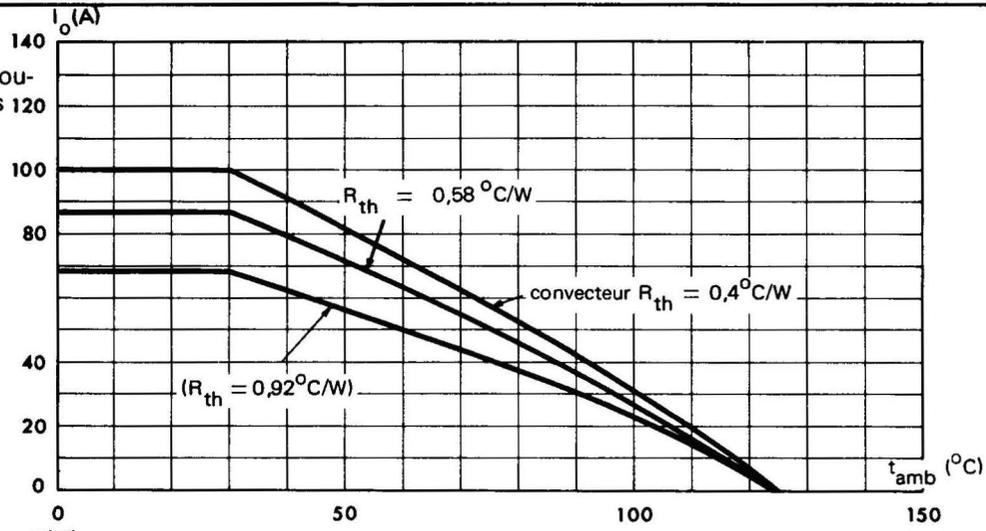


Fig. 3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages.

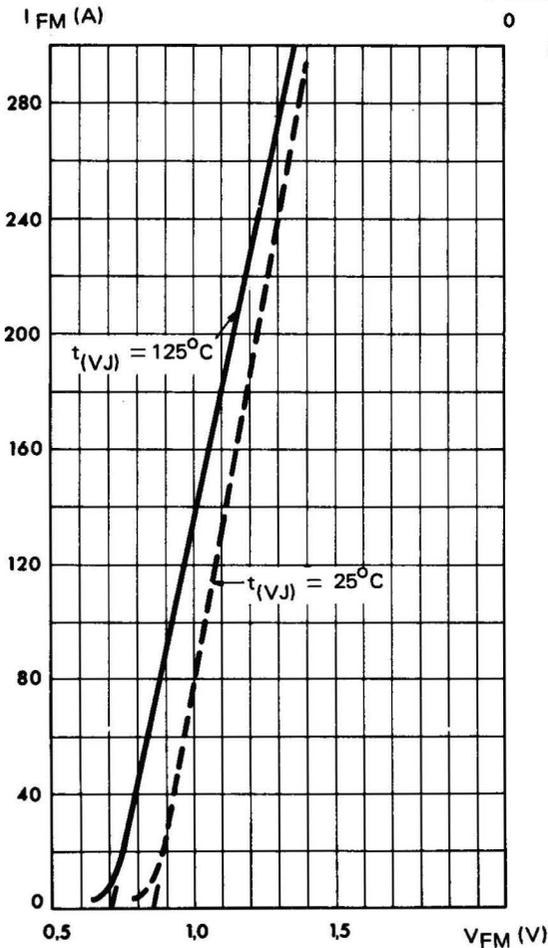
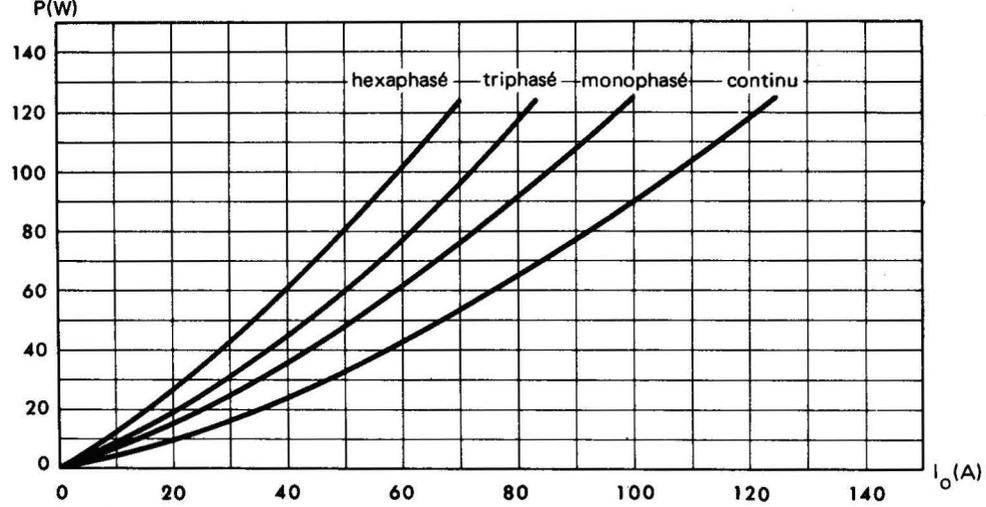


Fig.4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

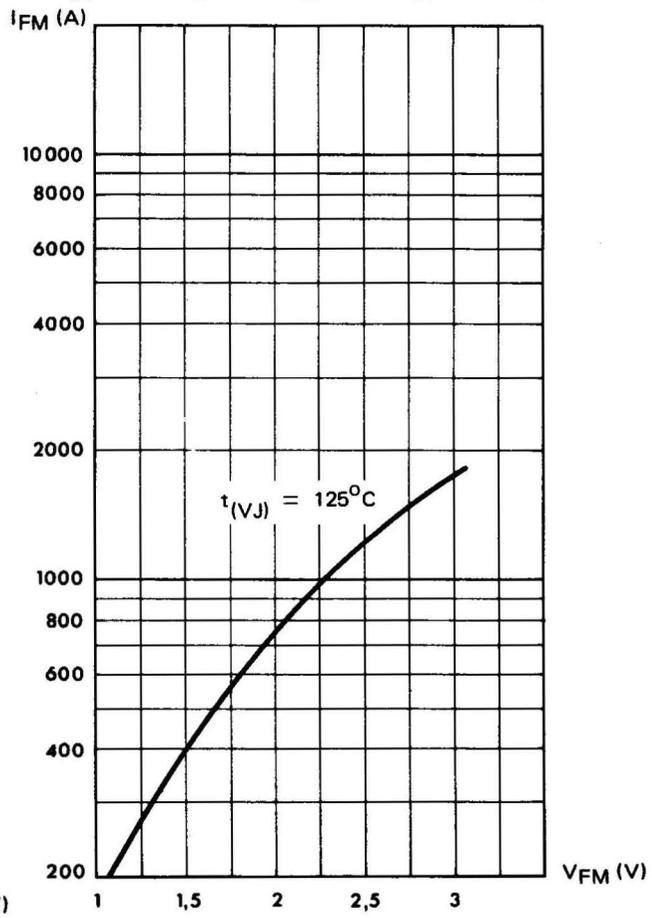


Fig.5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

Fig. 6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$  (onde sinusoïdale 50 Hz).

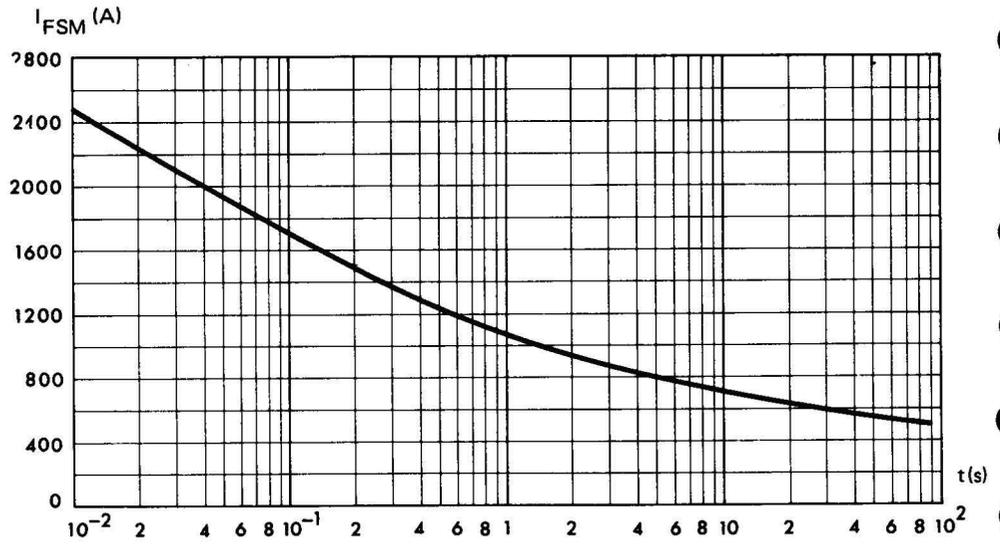


Fig. 7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou PENETROX «A» de BURNDY.)

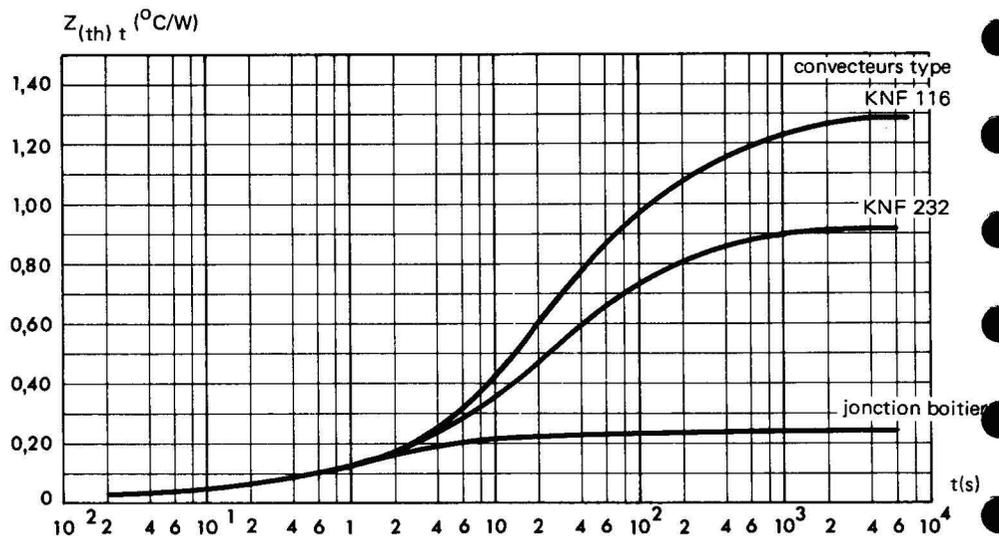


Fig. 8 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs maximales à  $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$ ).

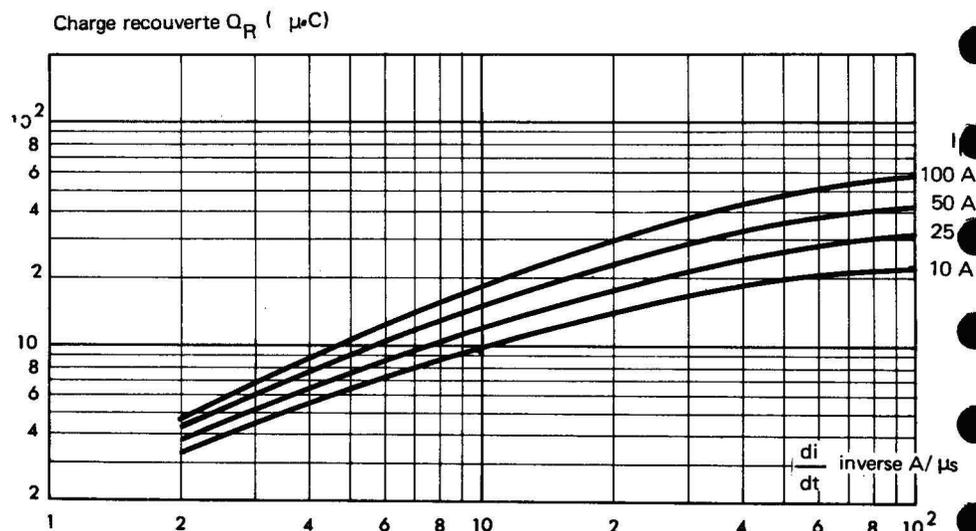


Fig.9 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs maximales à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$ )

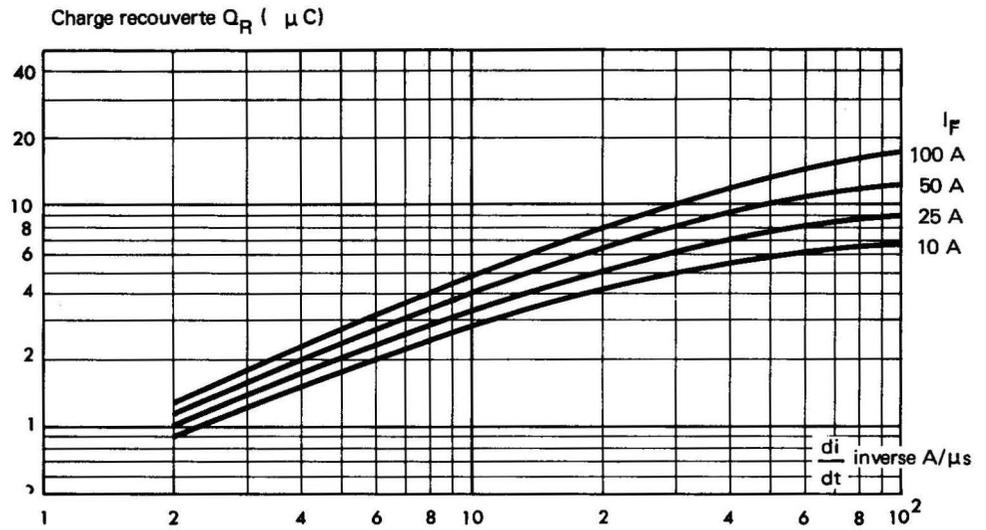


Fig.10 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques à  $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$ )

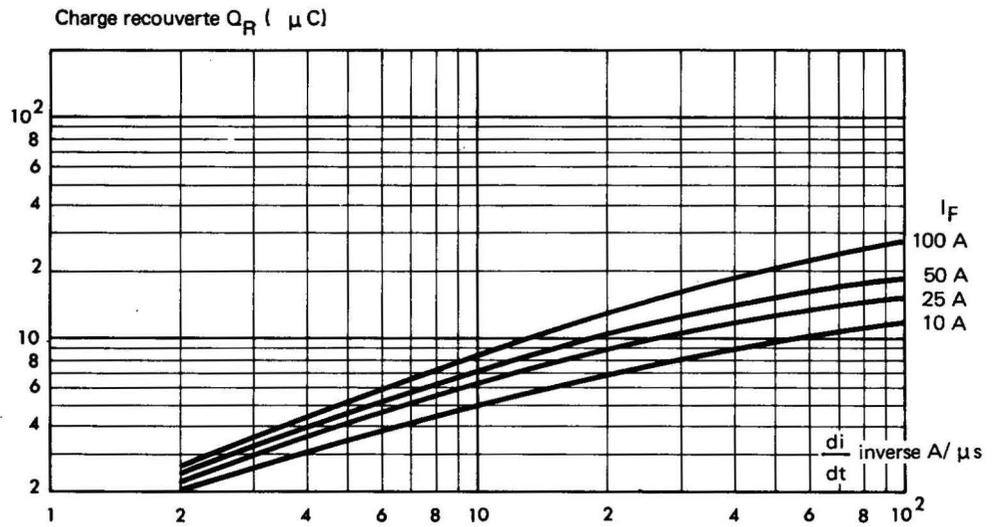
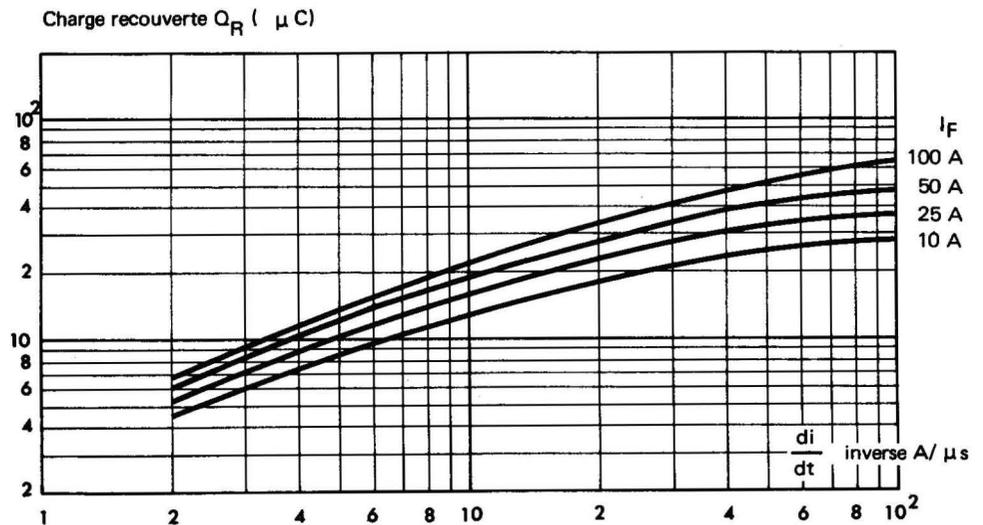


Fig. 11 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$ )







## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Essai	Conditions de mesure	Symbole	Valeur			Unité
			min	typ	max	
Tension directe de crête	$I_{FM} = 1000 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{FM}$		1,2	1,4	V
Courant inverse	$V_R$ $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$	$I_R$			15	mA
Charge recouverte	$I_{FM} = 200 \text{ A}$ $di/dt = -20 \text{ A}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$	$Q_R$		45	85	$\mu\text{C}$

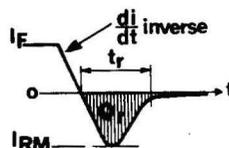
### Caractéristiques de recouvrement

L'utilisation des courbes 8 à 11 permet le calcul du temps de recouvrement suivant les conditions d'utilisation du dispositif et les caractéristiques du circuit.

a – Calcul du temps  $t_{rr}$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

Unités  
 $t_{rr}$  ( $\mu\text{s}$ )  
 $Q_R$  ( $\mu\text{C}$ )  
 $di/dt$  ( $\text{A}/\mu\text{s}$ )



b – Calcul du courant maximum lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

$I_{RM}$  (A)

**Nota – 1** Lors de fonctionnement à  $di/dt$  inverse élevé, la diode peut être détruite par les surtensions générées par son propre recouvrement. Il est conseillé de disposer alors en parallèle sur la diode un circuit RC de protection.

**2** En fonctionnement à haute fréquence, la puissance dissipée en inverse dans la diode (due à la charge recouverte  $Q_R$ ) doit être telle que la température de jonction reste inférieure à la valeur spécifiée ( $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$  max) tenant compte de la  $R_{th}$  jonction boîtier =  $0,12^{\circ}\text{C/W}$ .

Fig. 1 – Courant moyen redressé en fonction de la température boîtier (montage monophasé).

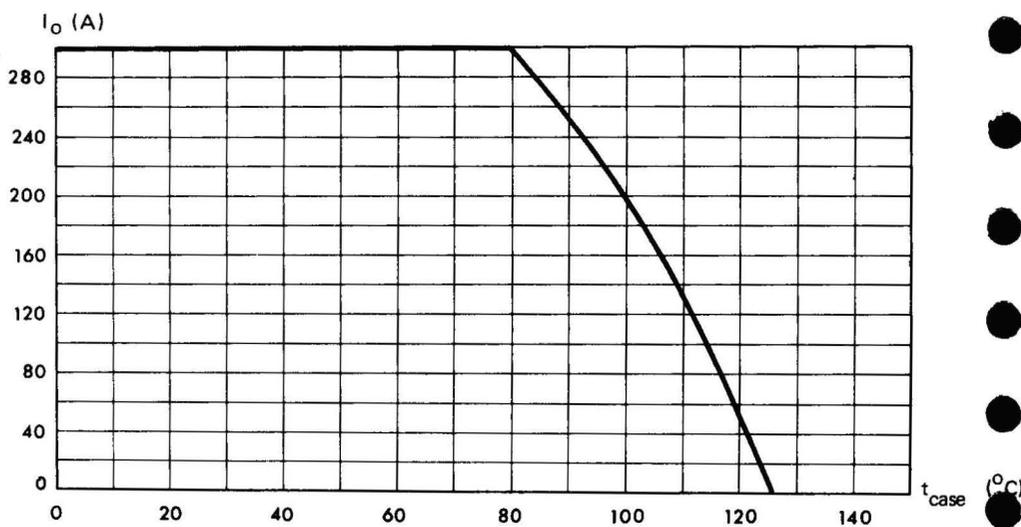


Fig. 2 – Courant moyen redressé en fonction de la température ambiante pour le couple de serrage mini spécifié, avec différents convecteurs.

Résistance thermique des convecteurs :

TVF 100	$R_{th} = 0,16^{\circ}\text{C/W}$
(ventilé 5 m/s)	
TNF 150	$R_{th} = 0,55^{\circ}\text{C/W}$
NTNFa	$R_{th} = 0,25^{\circ}\text{C/W}$

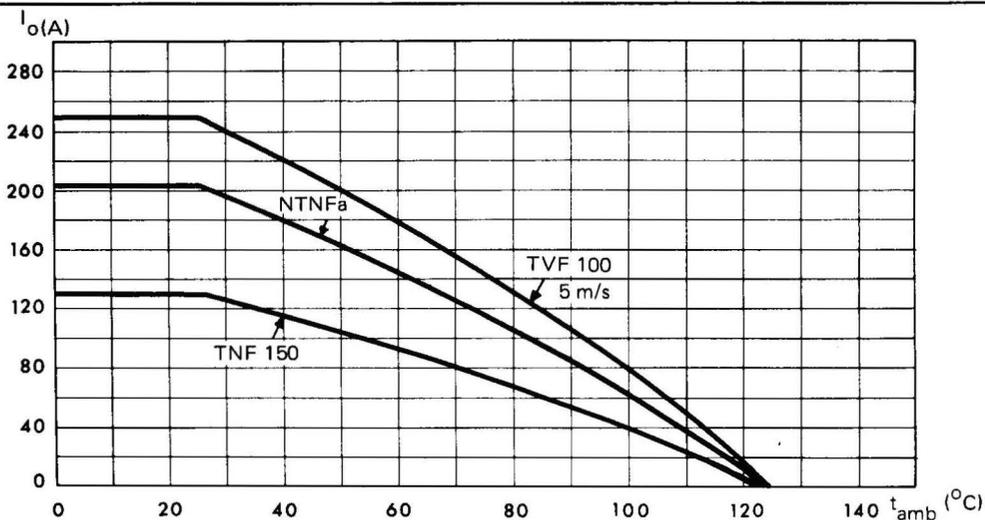


Fig. 3 – Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents montages.

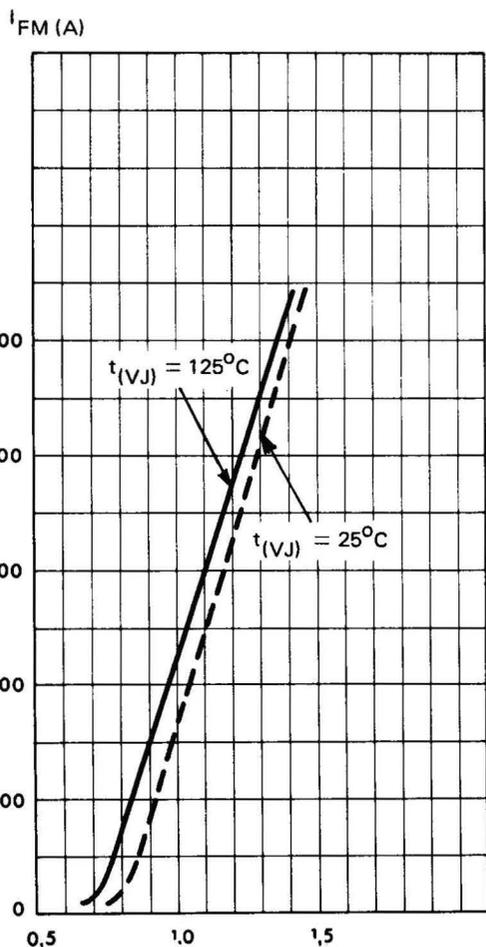
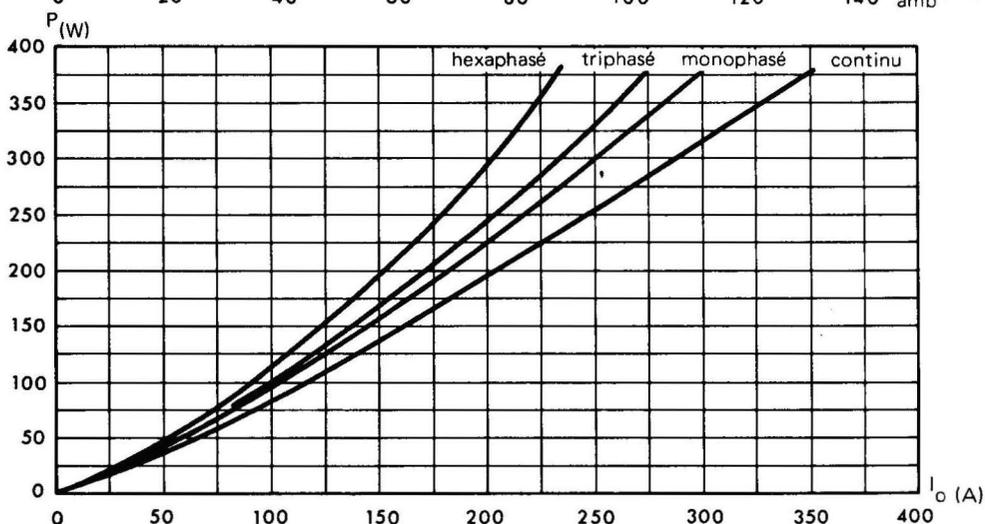


Fig. 4 – Courant crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs maximales).

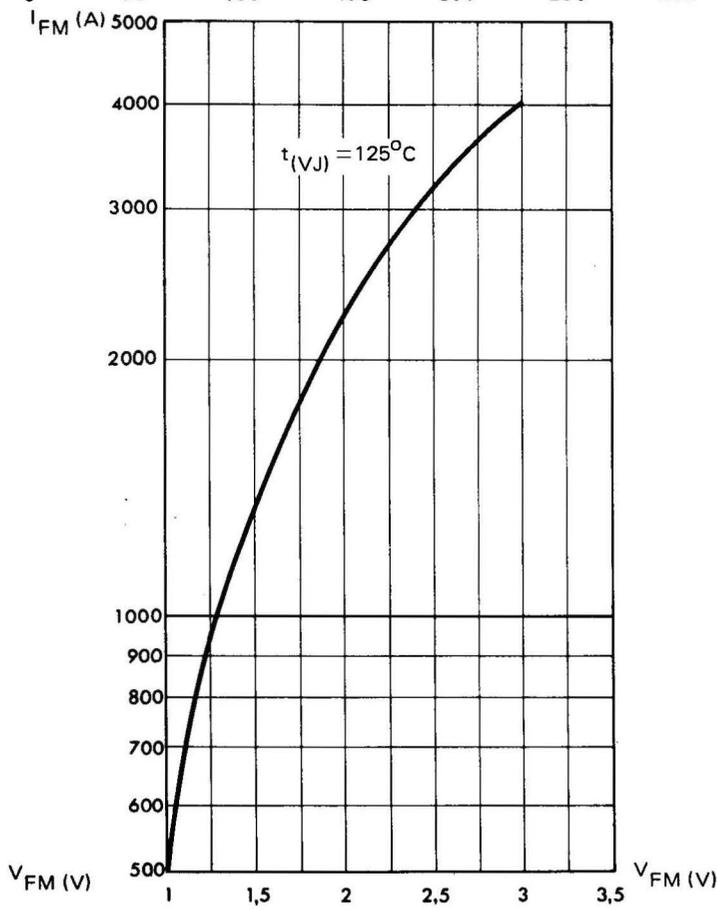


Fig. 5 – Courant crête  $I_{FM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$ .

Fig. 6 – Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$  (onde sinusoïdale 50 Hz).

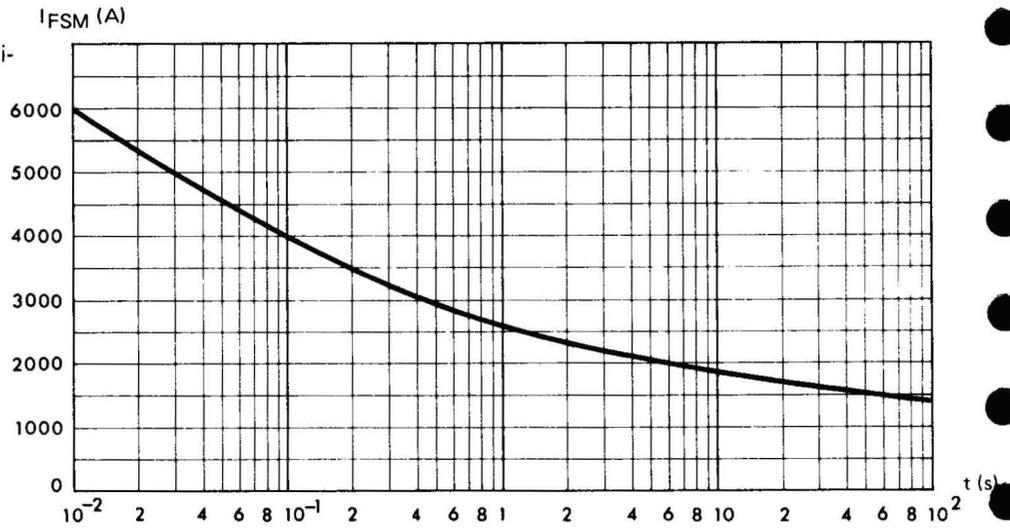


Fig. 7 – Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  en fonction du temps d'application de la puissance, pour la diode montée sur différents convecteurs. Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou PENETROX «A» de BURNDY).

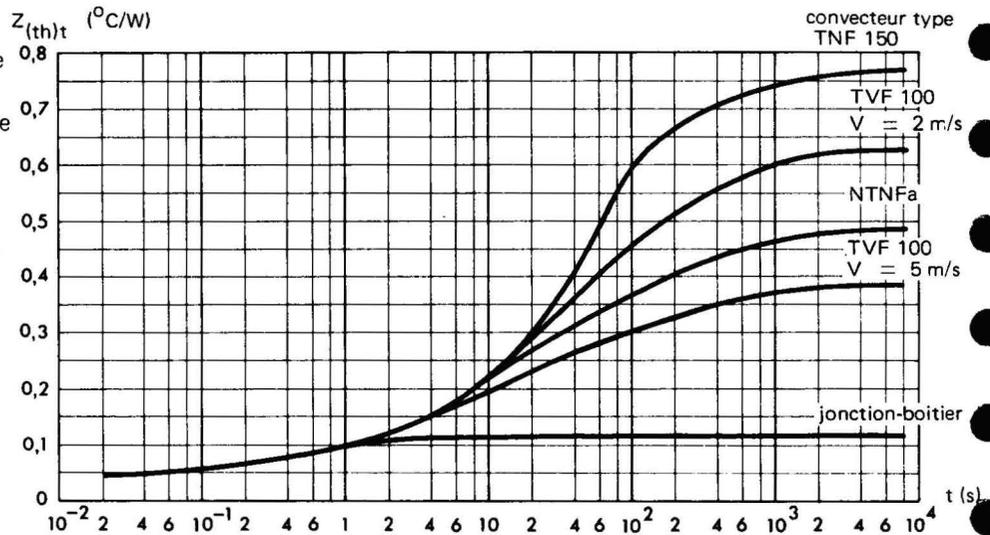


Fig.8 – Charge recouverte en fonction du  $di/dt$  inverse (valeurs maximales à  $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$ )

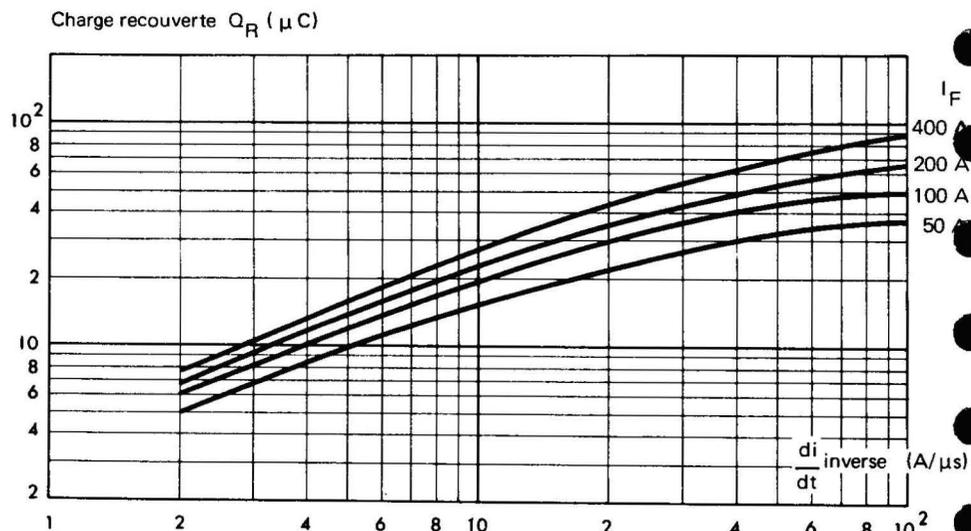


Fig.9 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs maximales à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$ .)

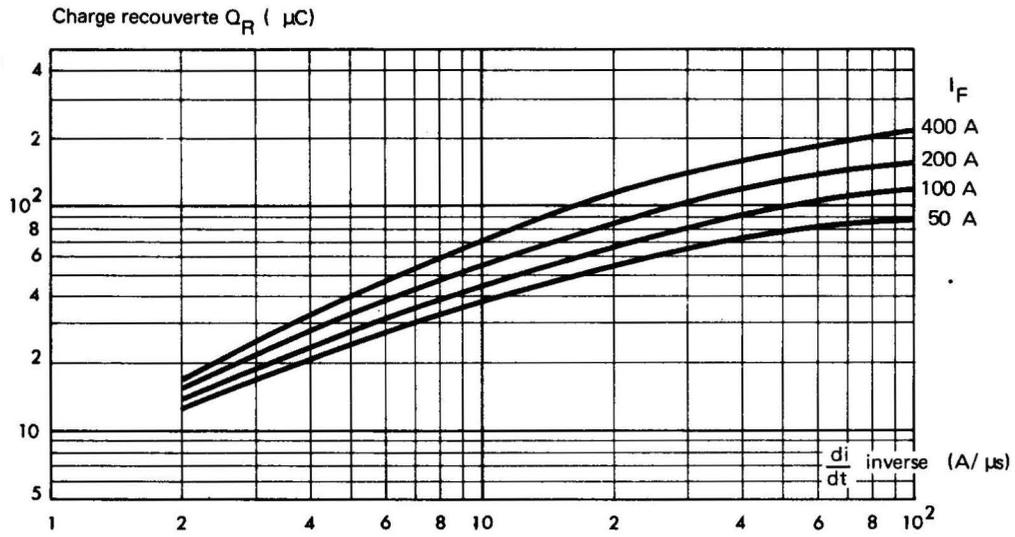


Fig.10 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques à  $t_{(VJ)} = 25^{\circ}\text{C}$ .)

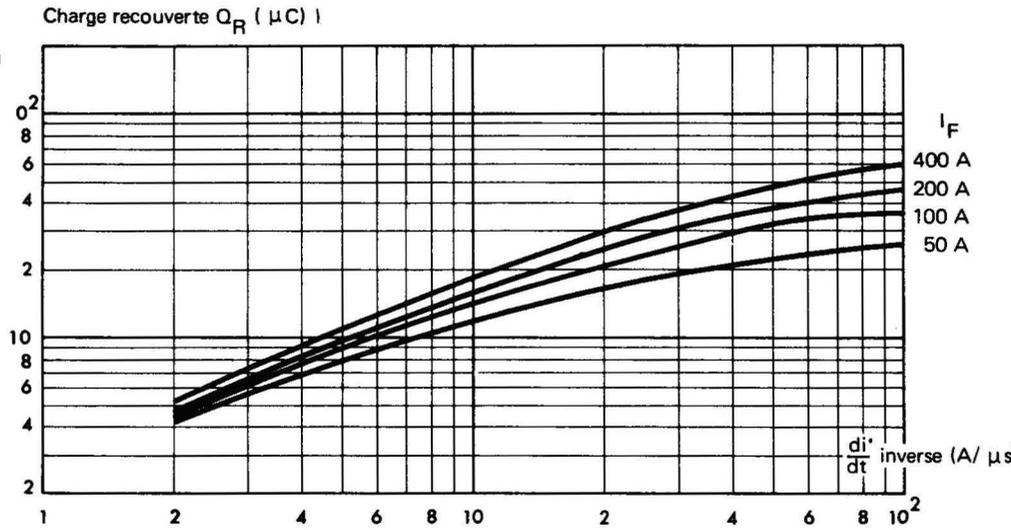
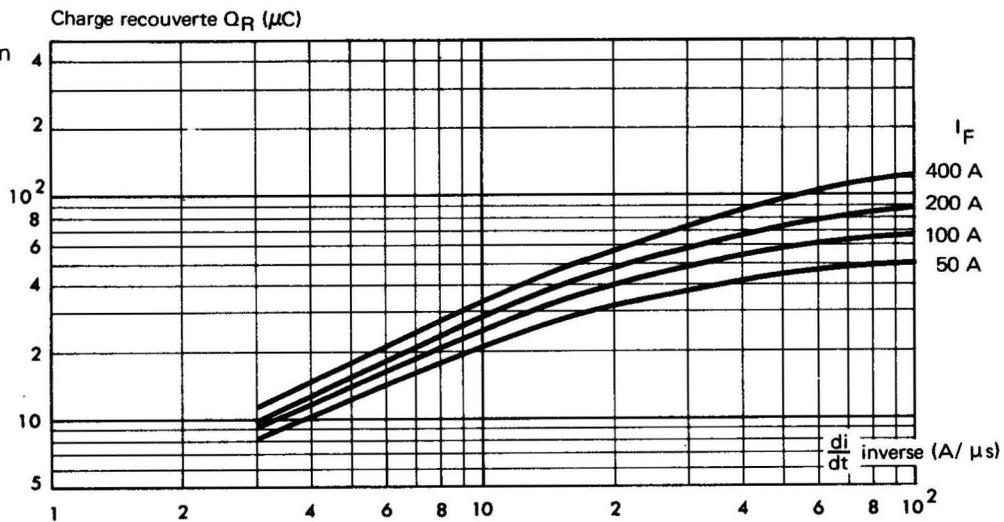


Fig.11 – Charge recouverte en fonction du di/dt inverse (valeurs typiques à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}\text{C}$ .)





# DIODES A AVALANCHE CONTRÔLÉE

# 20A

**R 4 HZ à R 8 HZ**  
**400 V à 800 V**

Fréquence maximale d'utilisation : 5 kHz

définies en puissance de surcharge accidentelle dans l'avalanche (cf fig. 8)

## DONNÉES GÉNÉRALES

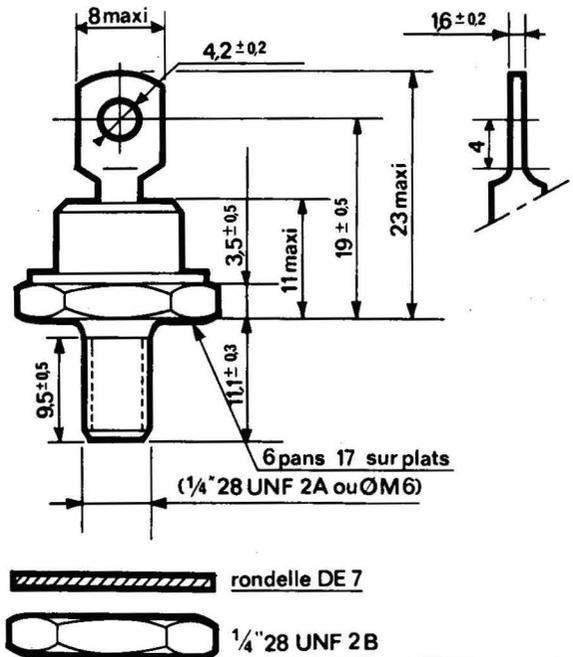
Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : tout diffusé  
Mode de refroidissement : par conduction mode C  
Boîtier : D05 normalisation CCTU : F 10  
Masse : 15 g  
Marquage : sens de conduction sur le corps de la diode et, n° du type : cathode reliée électriquement au boîtier  
n° du type suivi de l'indice R : anode reliée électriquement au boîtier  
Couple de serrage : 3,5 m N

## VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 55 à + 175 °C  
Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 55 à + 150 °C  
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 150$  °C  
Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) :  $R_{th} = 1,1$  °C/W  
Courant direct continu maximal à  $t_{case} = 125$  °C :  $I_F = 21,5$  A  
Courant moyen redressé à  $t_{case} = 125$  °C :  $I_o = 20$  A  
Courant direct de pointe répétitif à  $t_{case} = 125$  °C :  $I_{FRM} = 90$  A  
Courant direct de pointe de surcharge accidentelle ( $t = 10$  ms) à  $t_{case} = 25$  °C \* :  $I_{FSM} = 250$  A  
Tension inverse de crête \*\* :  $V_{RWM}$  cf tableau  
Tension inverse de pointe répétitive \*\* :  $V_{RRM}$  cf tableau  
Tension inverse continue \*\* :  $V_R$  cf tableau  
Tension d'avalanche (min et max) pour  $I_R = 100$   $\mu$ A :  $V_{RA}$  cf tableau

\* Pour des temps différents cf figure 7

\*\* Valeurs égales



TYPES	R 4 HZ	R 6 HZ	R 8 HZ
$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$ (V)	400	600	800
$V_{RA}$ min $V_{RA}$ max (V)	450 750	720 1000	950 1400

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Chute de tension directe de crête pour  $I_{FM} = 70$  A et  $t_{case} = 25$  °C :  $V_{FM} < 1,3$  V  
Courant inverse pour  $V_R$  spécifié à  $t_{case} = 150$  °C :  $I_R < 5$  mA

La conformité des valeurs limites des caractéristiques électriques fait l'objet d'un contrôle de qualité avec NP et NQA spécifiés.

Fig. 1 :  
 Courant moyen redressé en fonction  
 de la température du boîtier

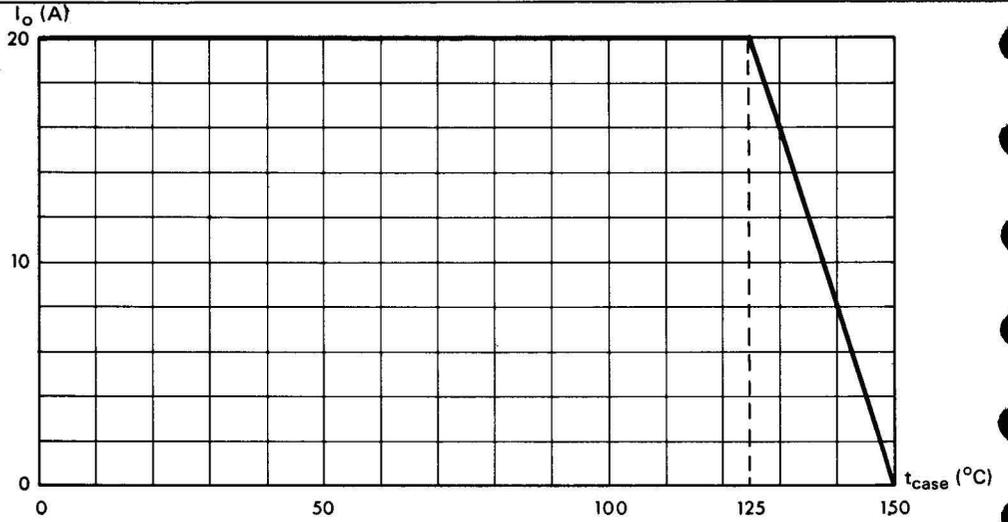


Fig. 2 :  
 Courant direct crête  $I_{FM}$  en  
 fonction de la chute de tension  
 crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

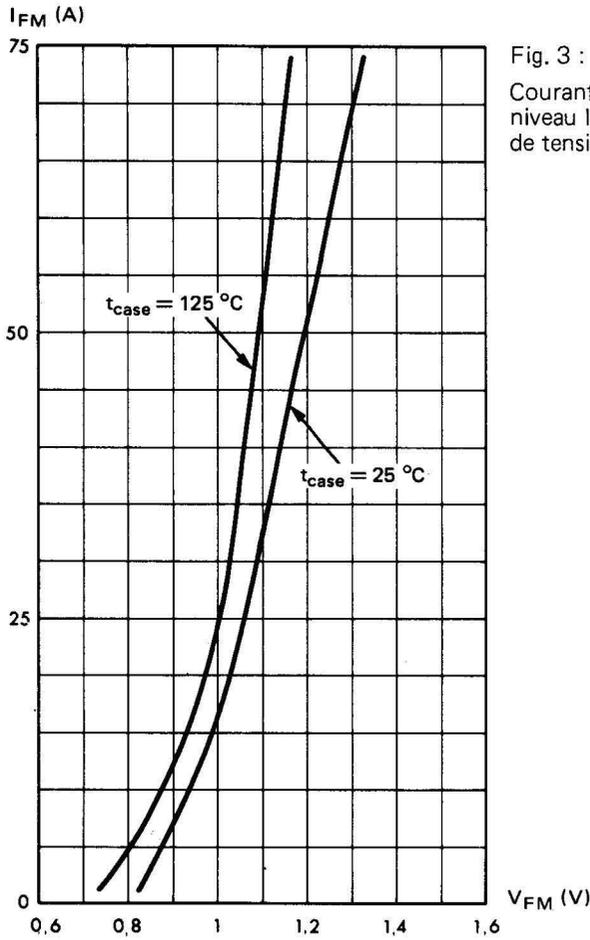


Fig. 3 :  
 Courant direct de crête à fort  
 niveau  $I_{FM}$  en fonction de la chute  
 de tension  $V_{FM}$  (valeurs typiques)

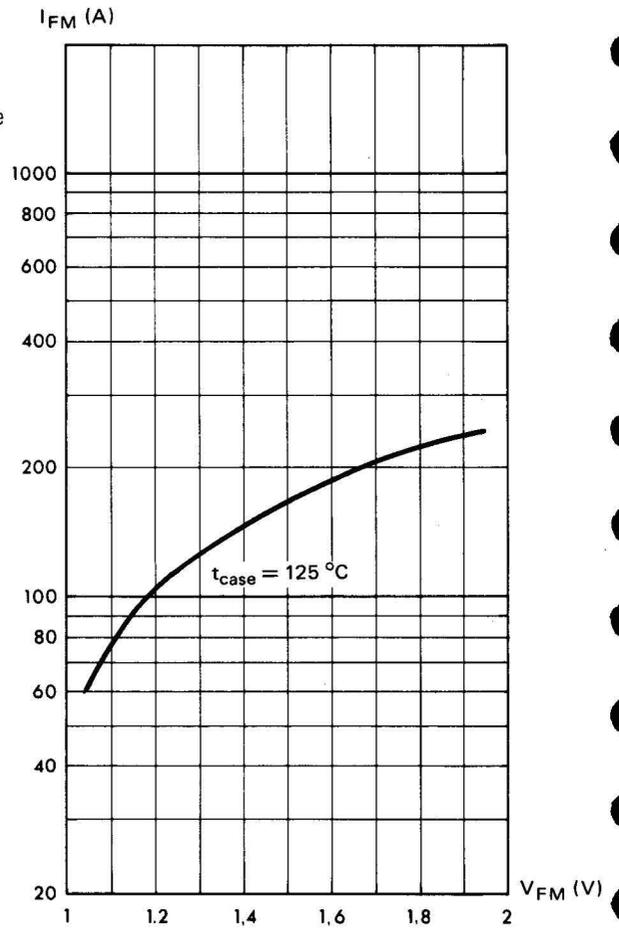


Fig. 4 :  
 Puissance moyenne dissipée en  
 fonction du courant moyen redressé

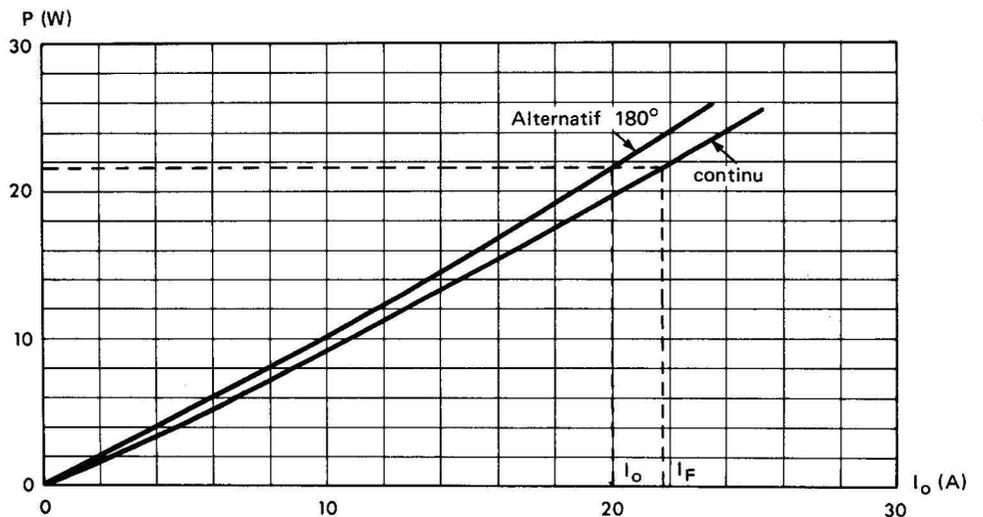


Fig. 5 :

Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs

ex : pour  $I_o = 20$  A (angle de conduction =  $180^\circ$ )  $t_{amb} = 50^\circ\text{C}$  avec un convecteur de  $R_{th} = 3,5^\circ\text{C/W}$  (type CA<sub>4</sub>)

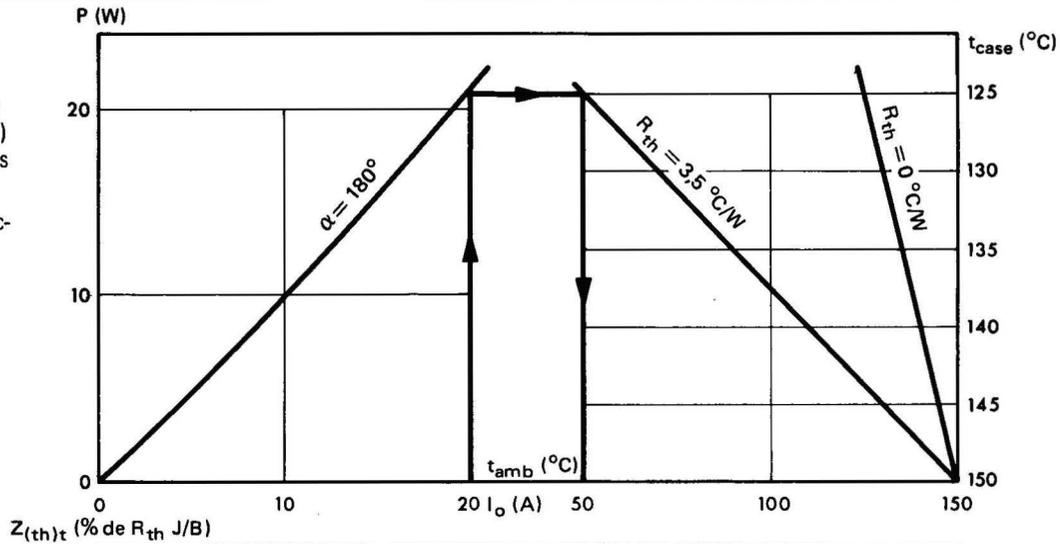


Fig. 6 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire

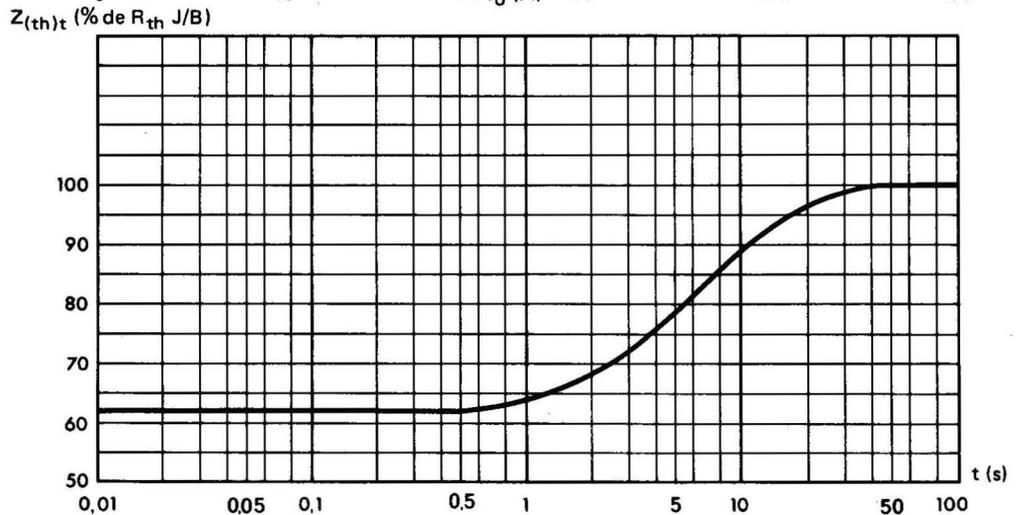


Fig. 7 :

Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{case} = 25^\circ\text{C}$  en fonction du temps d'application  
Courant demi-sinusoïdal

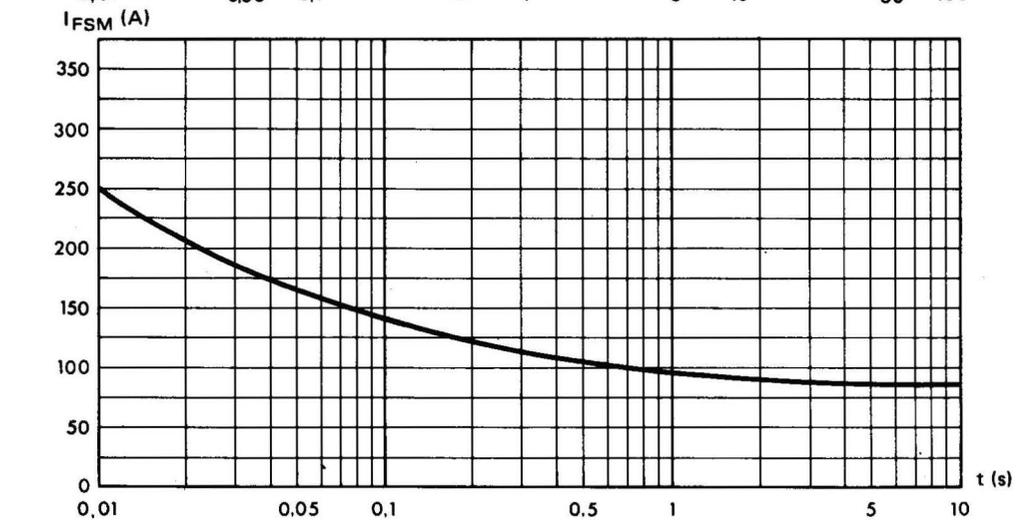
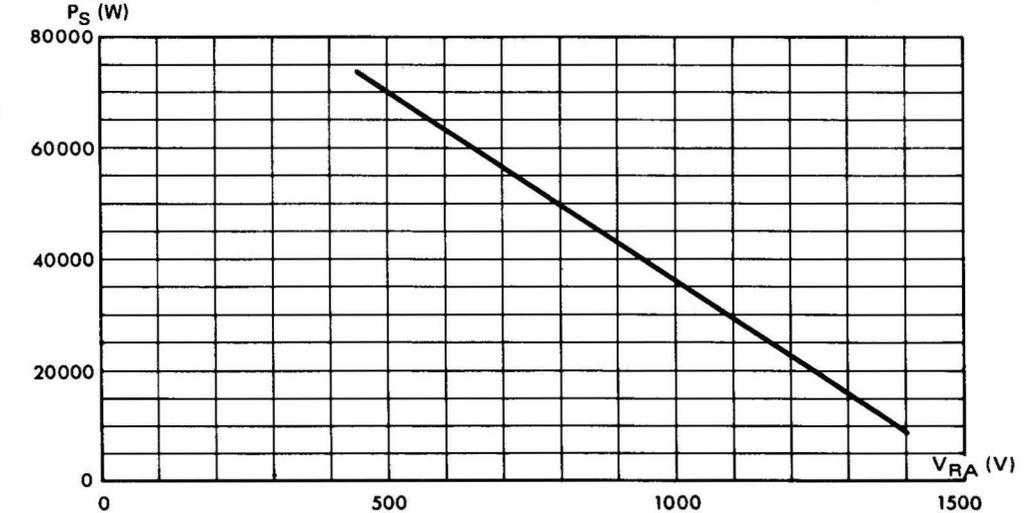


Fig. 8 :

Puissance de surcharge accidentelle en fonction de la tension d'avalanche pour une impulsion rectangulaire de durée  $10\ \mu\text{s}$





# DIODES A AVALANCHE CONTRÔLÉE

# 35A

R 43 HZ à R 83 HZ

400 V à 800 V

Fréquence maximale d'utilisation : 5 kHz

Définies en puissance de surcharge accidentelle dans l'avalanche (cf fig. 8)

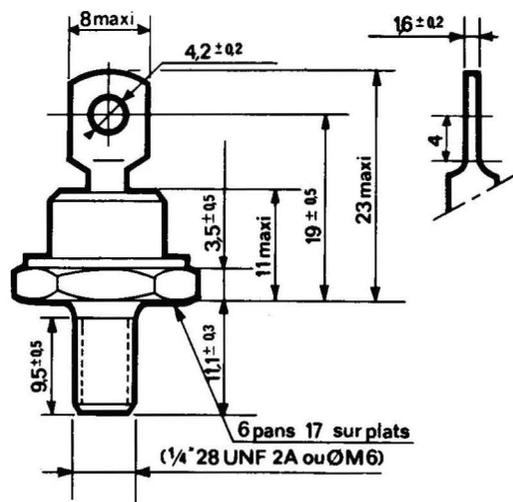
## DONNÉES GÉNÉRALES

Nature du semi-conducteur : Silicium  
 Technologie : tout diffusé  
 Mode de refroidissement : par conduction mode C  
 Boîtier : D0 5 normalisation CCTU : F 10  
 Masse : 15 g  
 Marquage : sens de conduction sur le corps de la diode  
 n° du type : cathode reliée électriquement au boîtier  
 n° du type suivi de l'indice R : anode reliée électriquement au boîtier.  
 Couple de serrage : 3,5 m N

## VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 55 à + 175 °C  
 Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 55 à + 150 °C  
 Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 150$  °C  
 Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) :  $R_{th} = 1$  °C/W  
 Courant direct continu maximal à  $t_{case} = 100$  °C :  $I_F = 39$  A  
 Courant moyen redressé à  $t_{case} = 100$  °C :  $I_o = 35$  A  
 Courant direct de pointe répétitif à  $t_{case} = 100$  °C :  $I_{FRM} = 120$  A  
 Courant direct de pointe de surcharge accidentelle ( $t = 10$  ms) à  $t_{case} = 25$  °C \* :  $I_{FSM} = 500$  A  
 Tension inverse de crête \*\* :  $V_{RWM}$  cf tableau  
 Tension inverse de pointe répétitive \*\* :  $V_{RRM}$  cf tableau  
 Tension inverse continue \*\* :  $V_R$  cf tableau  
 Tension d'avalanche (min et max) pour  $I_R = 100$   $\mu$ A :  $V_{RA}$  cf tableau

\* Pour des temps différents cf figure 7  
 \*\* Valeurs égales



rondelle DE 7

1/4\"/>

TYPES	R 43 HZ	R 63 HZ	R 83 HZ
$V_{RWM}$ $V_{RRM}$ $V_R$ (V)	400	600	800
$V_{RA}$ min $V_{RA}$ max (V)	450 750	720 1000	950 1400

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES :

Chute de tension directe de crête pour  $I_{FM} = 110$  A et  $t_{case} = 25$  °C :  $V_{FM} < 1,5$  V  
 Courant inverse pour  $V_R$  spécifié à  $t_{case} = 150$  °C :  $I_R < 5$  mA

La conformité des valeurs limites des caractéristiques électriques fait l'objet d'un contrôle de qualité avec NP et NQA spécifiés.

Fig. 1 :  
 Courant moyen redressé en fonction de la température du boîtier

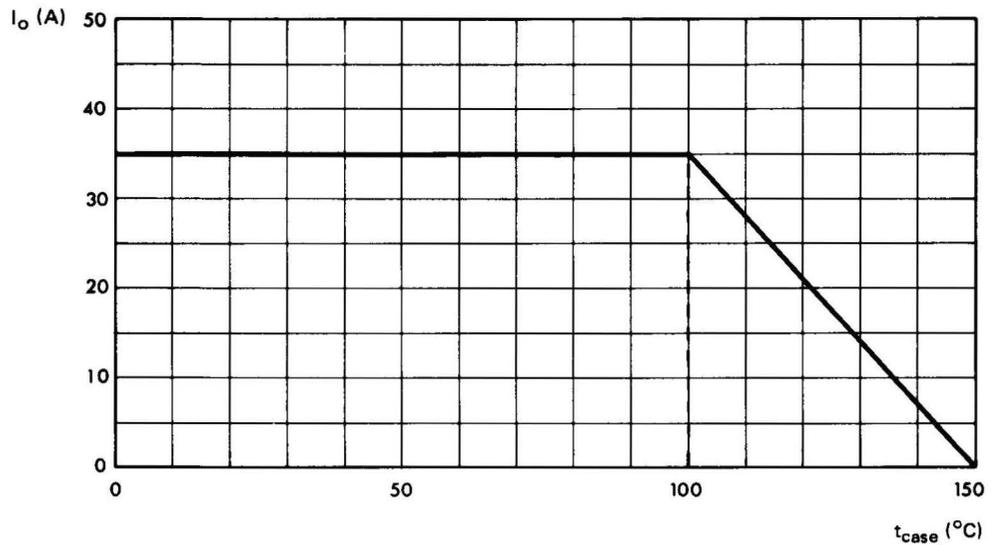


Fig. 2 :  
 Courant direct crête  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{FM}$  (valeurs maximales)

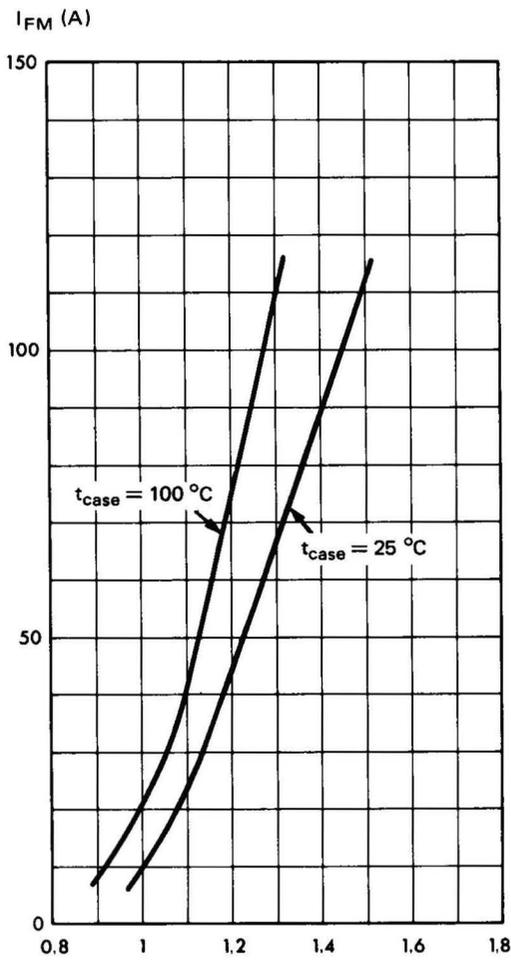


fig. 3 :

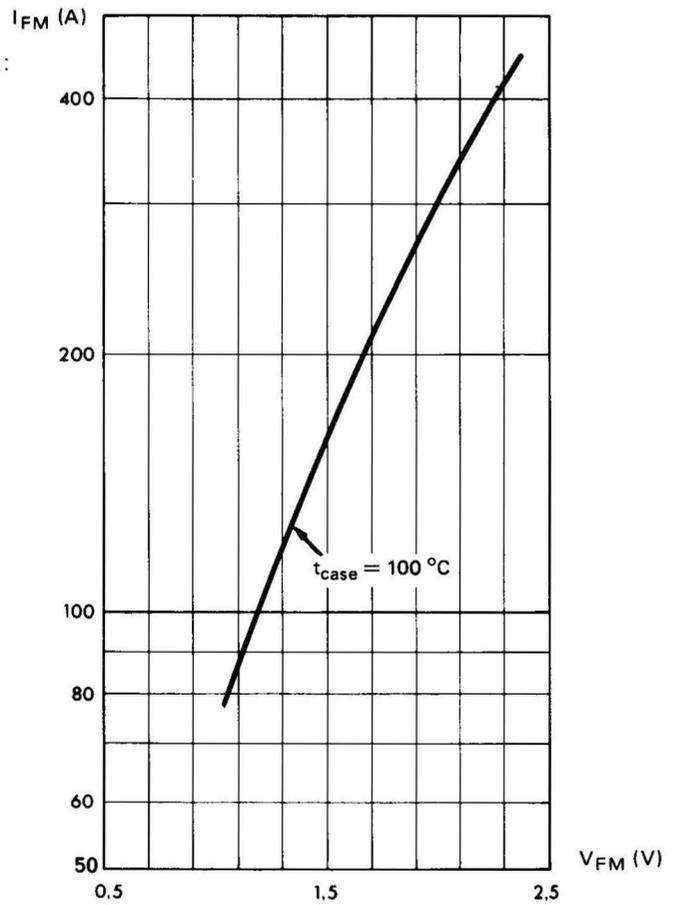


Fig. 3 :  
 Courant direct de crête à fort niveau  $I_{FM}$  en fonction de la chute de tension  $V_{FM}$  (valeurs typiques)

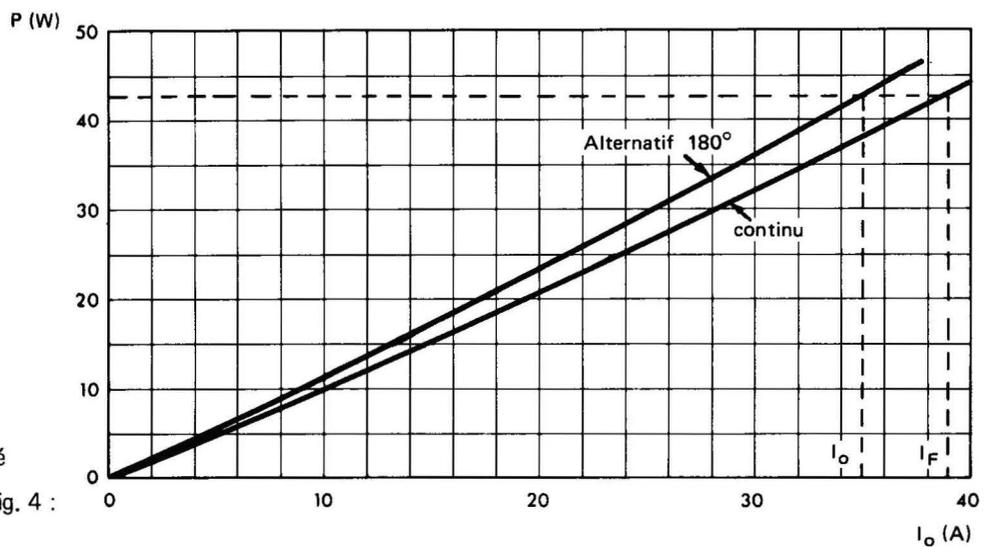


Fig. 4 :  
 Puissance moyenne dissipée en fonction du courant moyen redressé

fig. 4 :

Fig. 5 :

Corrélation entre la puissance moyenne dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs

ex : pour  $I_o = 35$  A (angle de conduction =  $180^\circ$ )  $t_{amb} = 55^\circ\text{C}$  avec un convecteur de  $R_{th} = 1^\circ\text{C/W}$  (type CA<sub>4</sub> ventilé à 5 m/s)

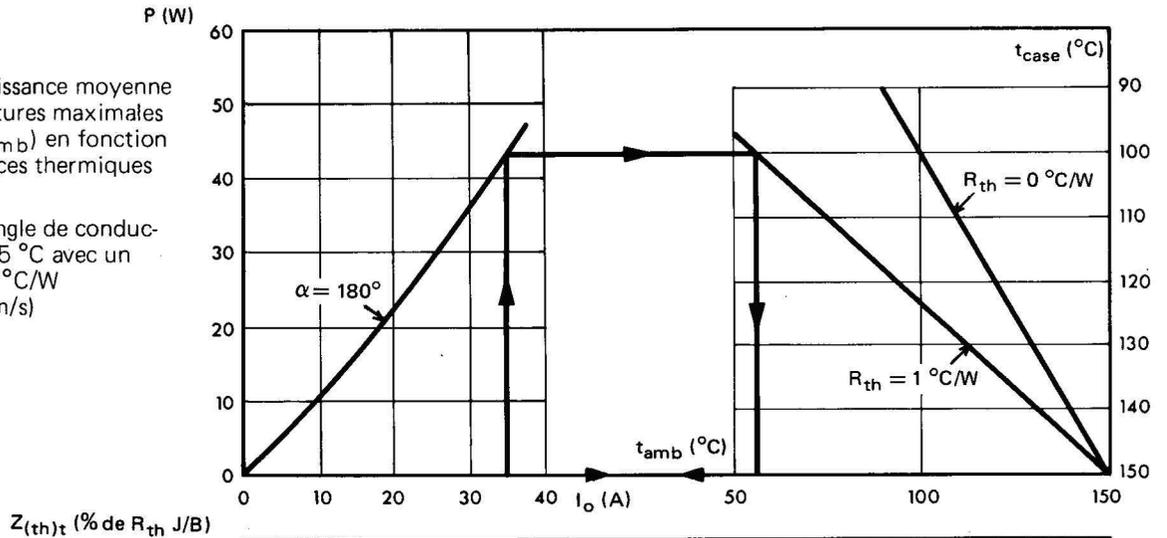


Fig. 6 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$   
Impulsion rectangulaire

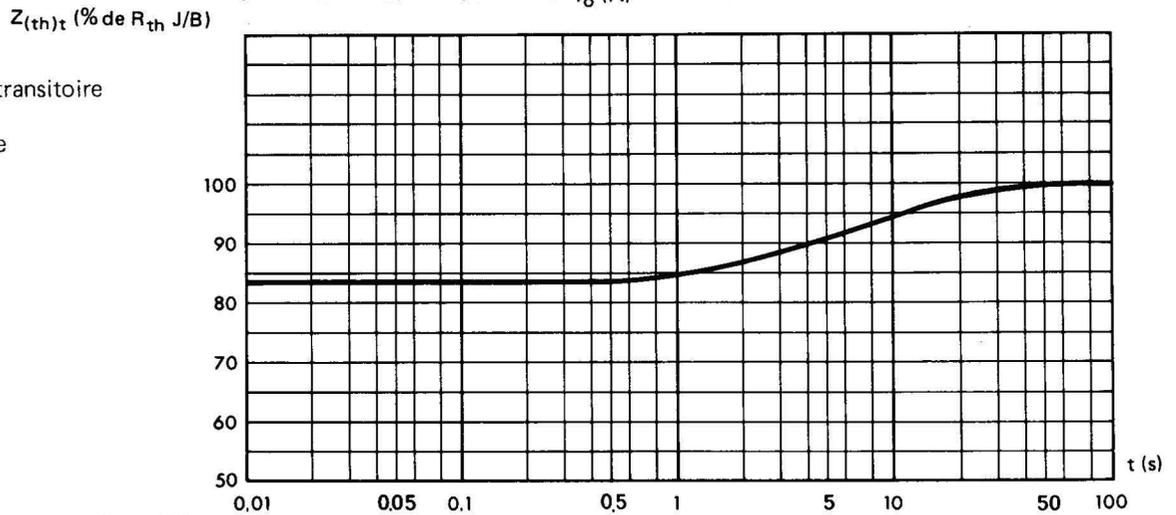


Fig. 7 :

Courant de surcharge crête accidentelle à  $t_{case} = 25^\circ\text{C}$  en fonction du temps d'application  
Courant demi-sinusoidal

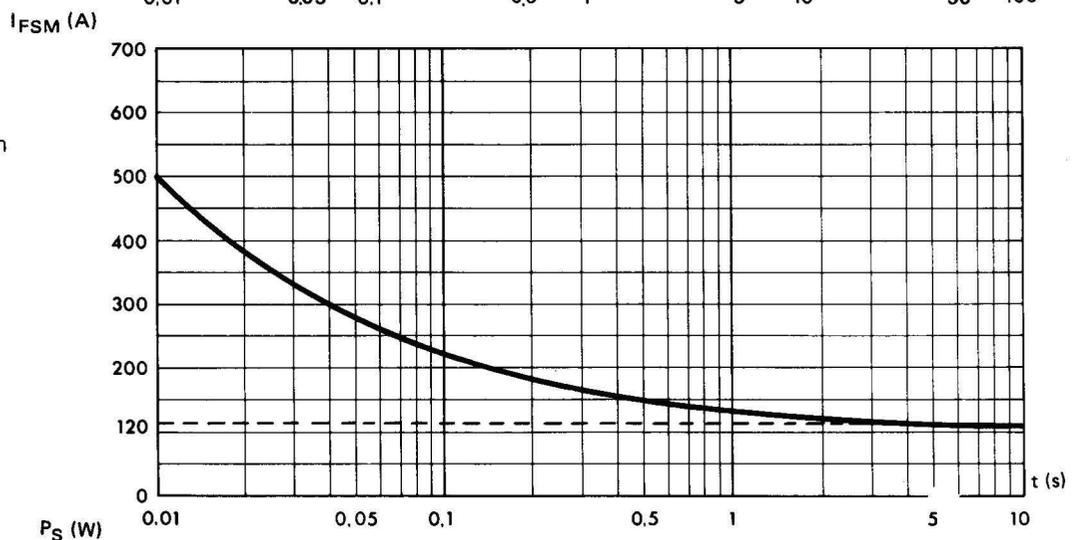
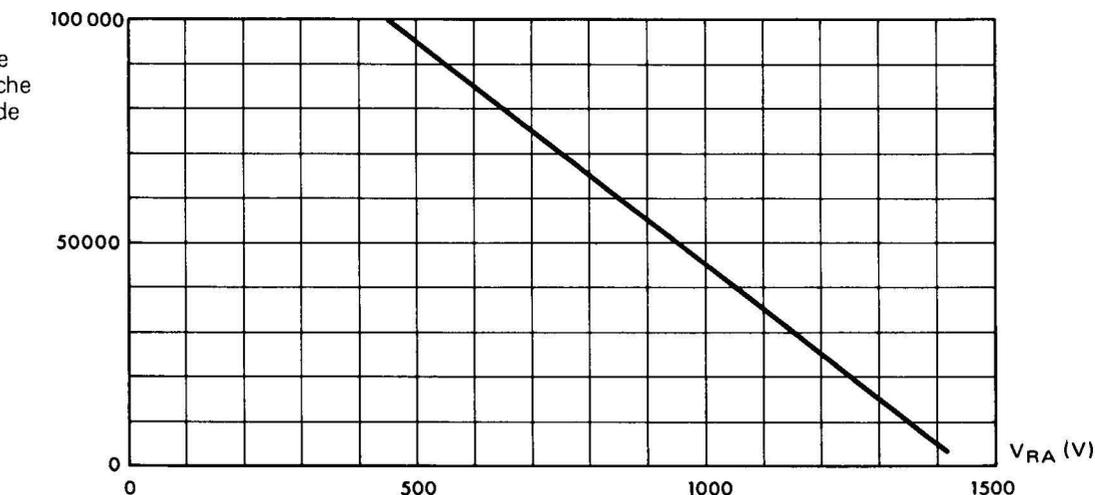


Fig. 8 :

Puissance de surcharge accidentelle en fonction de la tension d'avalanche pour une impulsion rectangulaire de durée  $10\ \mu\text{s}$





# THYRISTORS 35A<sub>eff</sub>

# 35 A<sub>eff</sub>

TS 035 TS 135 TS 235 TS 335  
TS 435 TS 535 TS 635 TS 735  
TS 835 TS 935 TS 1035 TS 1135  
TS 1235

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Technologie : silicium diffusé allié  
Refroidissement par conduction.  
Couples de serrage : 3,5 m N mini - 3,8 m N maxi  
Boîtier : T0 48

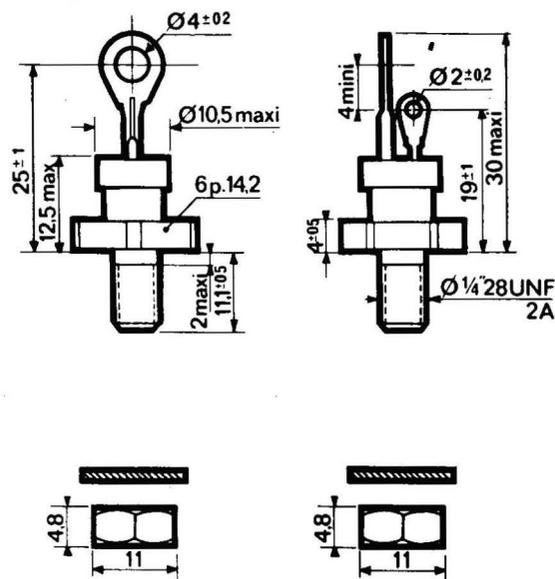
## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Température ambiante de stockage : - 40 °C à + 150 °C  
Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40 °C à + 125 °C  
Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) : 1,5 °C/W

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à t<sub>(vj)</sub> = 125° C

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) : I<sub>Teff</sub> = 35 A  
Courant de pointe répétitif à l'état passant : I<sub>TRM</sub> = 180 A  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant : I<sub>TSM</sub> (10 ms) = 250 A

Valeur de la constante I<sup>2</sup> t pour t < 10 ms : 300 A<sup>2</sup>s



TYPES	SYM-BOLES	TS 035	TS 135	TS 235	TS 335	TS 435	TS 535	TS 635	TS 735	TS 835	TS 935	TS 1035	TS 1135	TS 1235	UNITES
Tension de crête à l'état bloqué	V <sub>DWM</sub>														
	=	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	V
Tension inverse de crête	V <sub>RWM</sub>														
Tension inverse de pointe non répétitive	V <sub>RSM</sub>	75	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	V

## CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)

Puissance P<sub>G</sub> = 2 W  
Courant direct de pointe I<sub>FGM</sub> = 2 A  
Tension directe de pointe V<sub>FGM</sub> = 10 V  
Tension inverse de pointe V<sub>RGM</sub> = 5 V

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURES	SYMBOLES	VALEURS			UNITES
			min.	typ	max	
courant de gachette d'amorçage	$V_{\text{alim}} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée impulsion $\geq 20 \mu\text{s}$	$I_{\text{GT}}$			80	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{\text{alim}} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$V_{\text{GT}}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{\text{alim}} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_{\text{H}}$		20		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{\text{TM}} (10 \text{ ms}) = 70 \text{ A}$	$V_{\text{TM}}$			2,2	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{\text{DWM}} = V_{\text{RWM}}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$I_{\text{DM}}$ = $I_{\text{RM}}$			6	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_{\text{T}} = 10 \text{ A}$ $I_{\text{G}} = 0,2 \text{ A}$ $di_{\text{G}}/dt = 0,2 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gt}}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_{\text{T}} = 10 \text{ A}$ $V_{\text{R}} = 75 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ $V_{\text{D}} = 0,6 V_{\text{DWM}}$ (gachette déconnectée) $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_{\text{q}}$		100		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué *	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{\text{DWM}}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50			$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$f = 50 \text{ Hz}$ Impulsion, demi-onde Largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ , $t_{\text{r}} \leq 0,1 \mu\text{s}$ ,	$\frac{di}{dt}$			20	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Pour des valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 50 et  $500 \text{ V}/\mu\text{s}$ , nous consulter.

$$\frac{I_H(t_{VJ})}{I_H(t_{VJ} = 125^\circ\text{C})}$$

Fig. 1 :  
Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

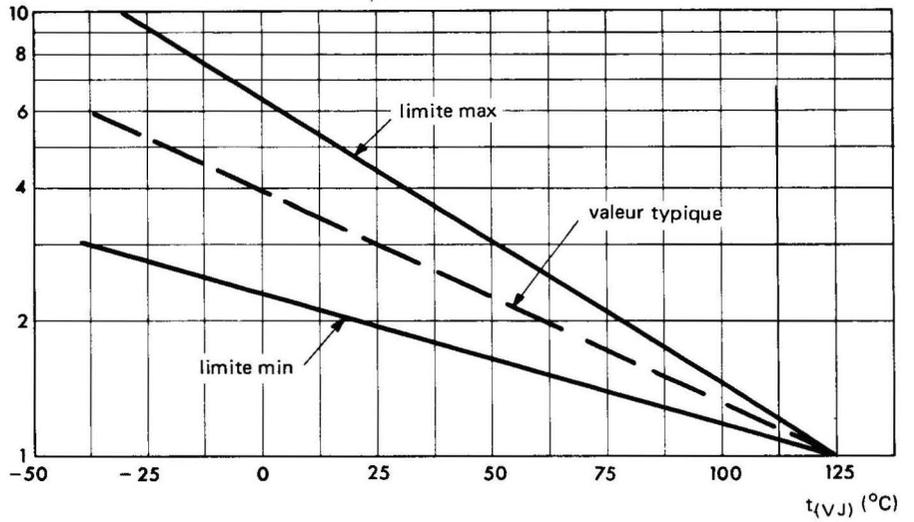


Fig. 2 :  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz)

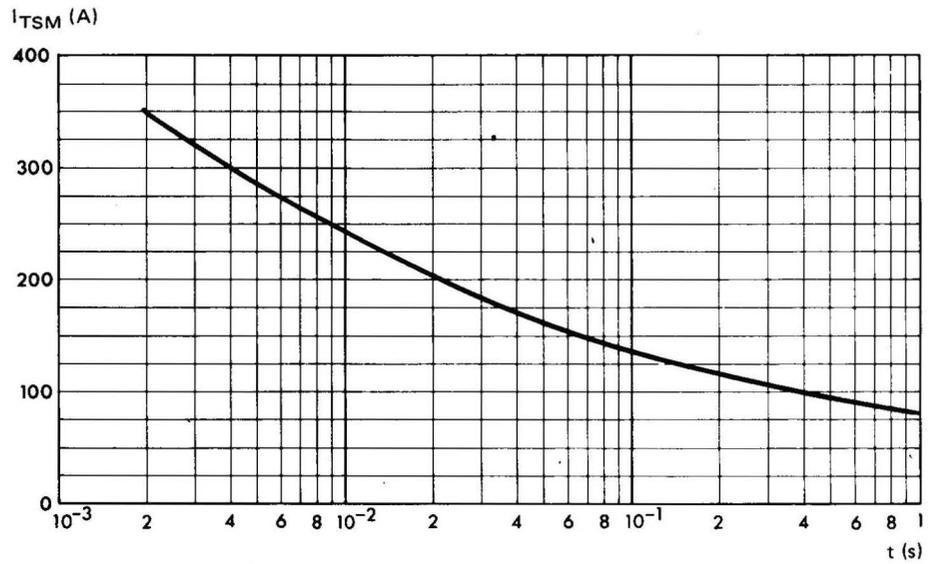
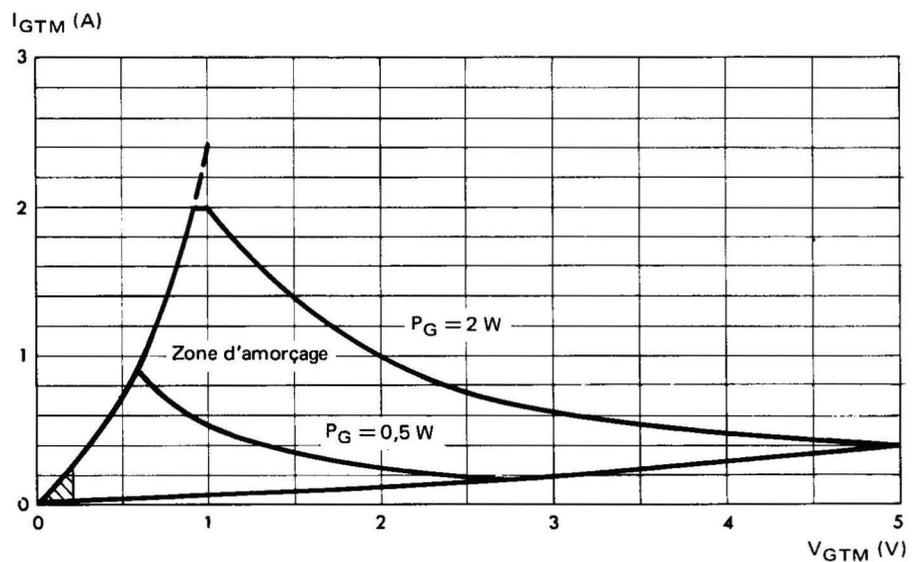


Fig. 3 :  
Caractéristiques de gachette.



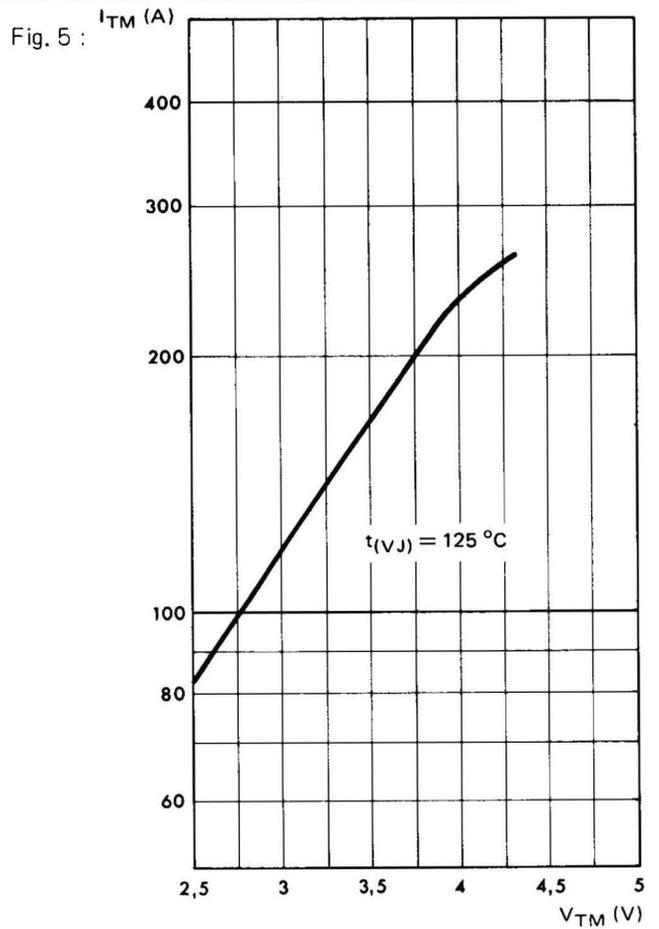
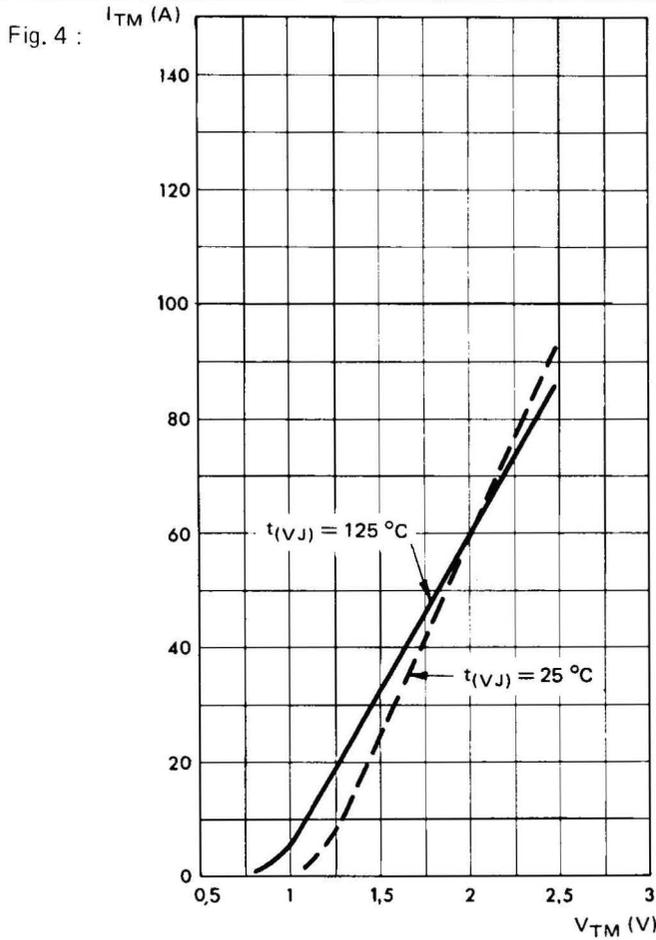


Fig. 4 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

Fig. 5 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$

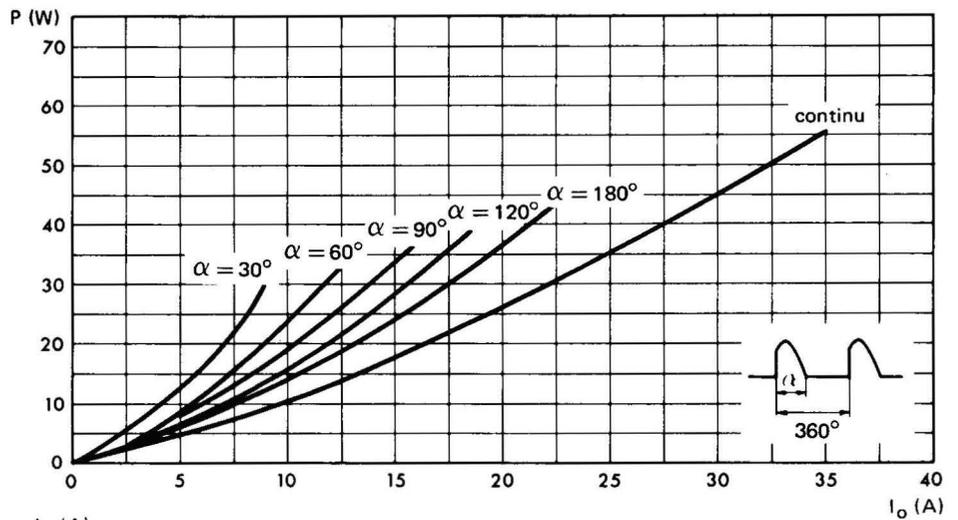


Fig. 6 :

Fig. 6 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

Fig. 7 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

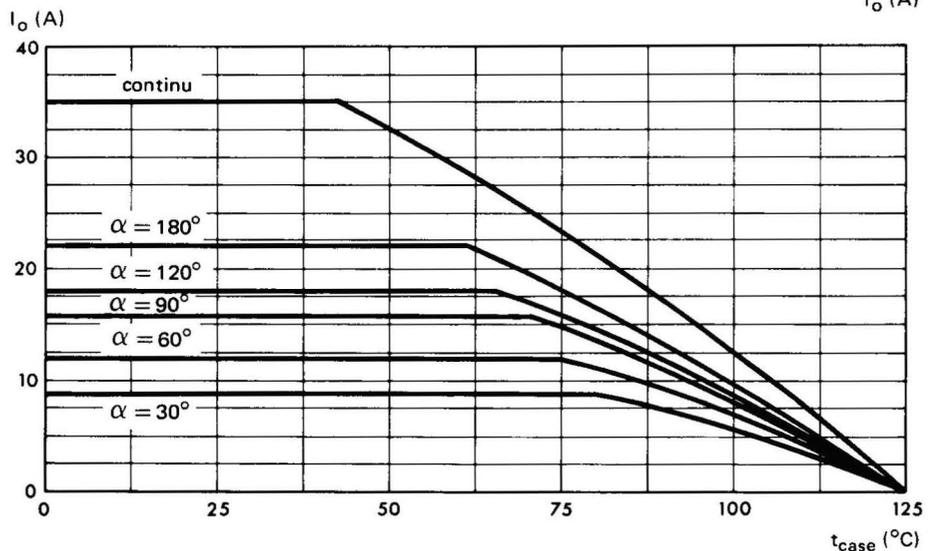


Fig. 7 :

Fig. 8 :

Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).

Exemple  $I_o = 20$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $1^\circ\text{C/W}$  donne  $t_{case} = 70^\circ\text{C}$  et  $t_{amb} = 33^\circ\text{C}$

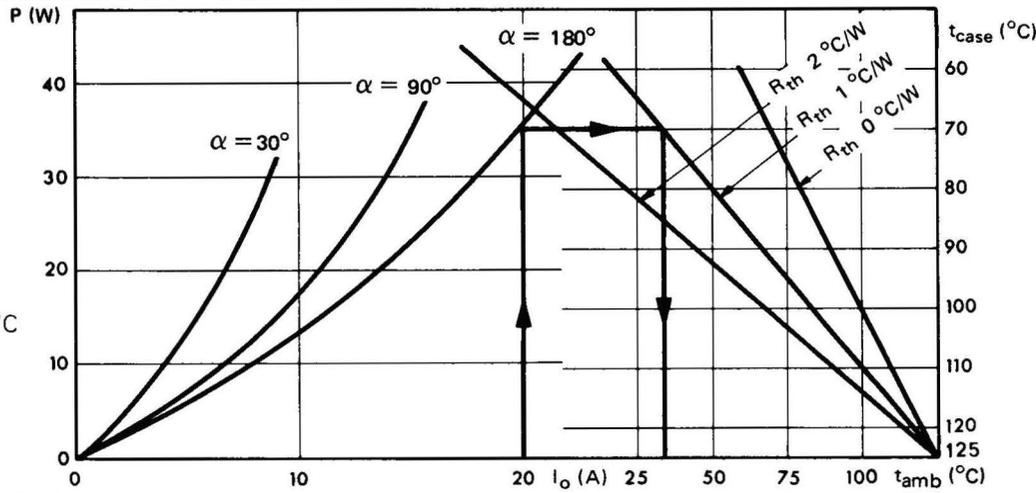


Fig. 9 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire. (fréquence de 50 Hz)

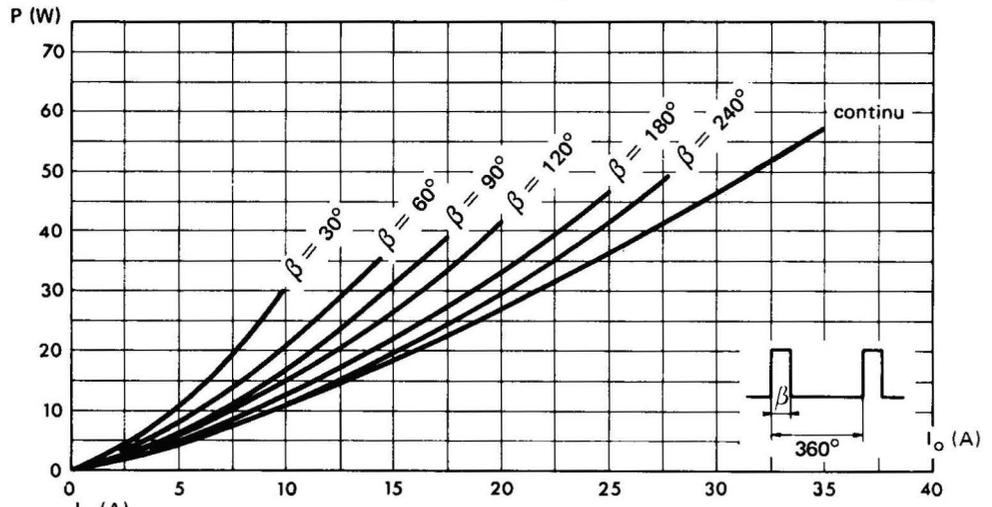


Fig. 10 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50 Hz).

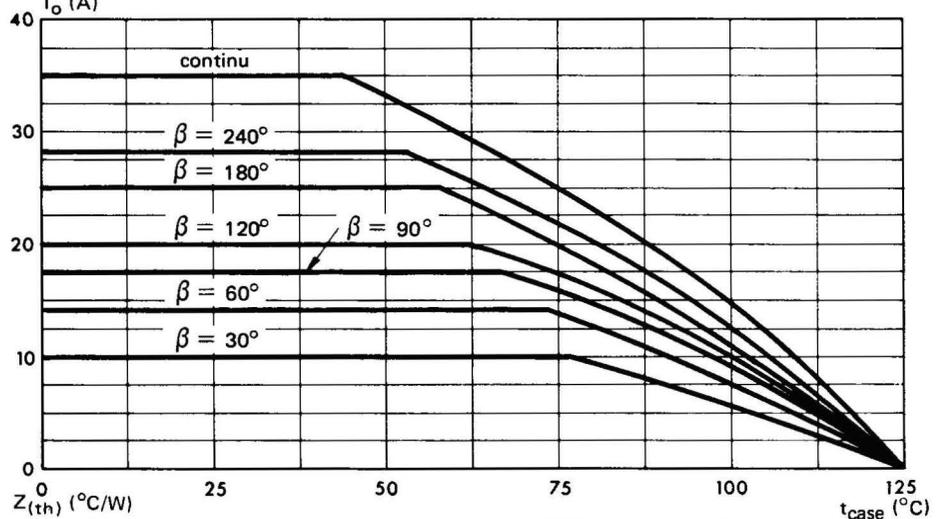
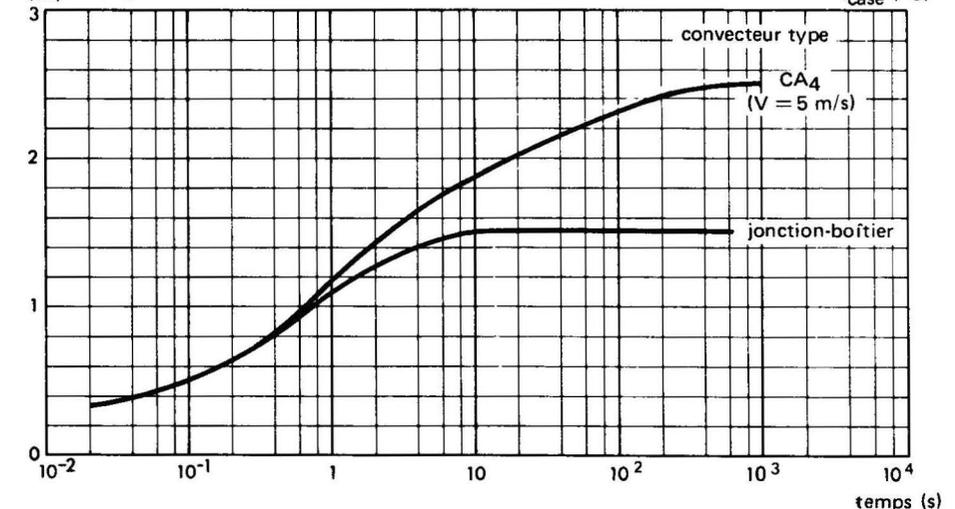


Fig. 11 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS).





# THYRISTORS

# 55 A eff

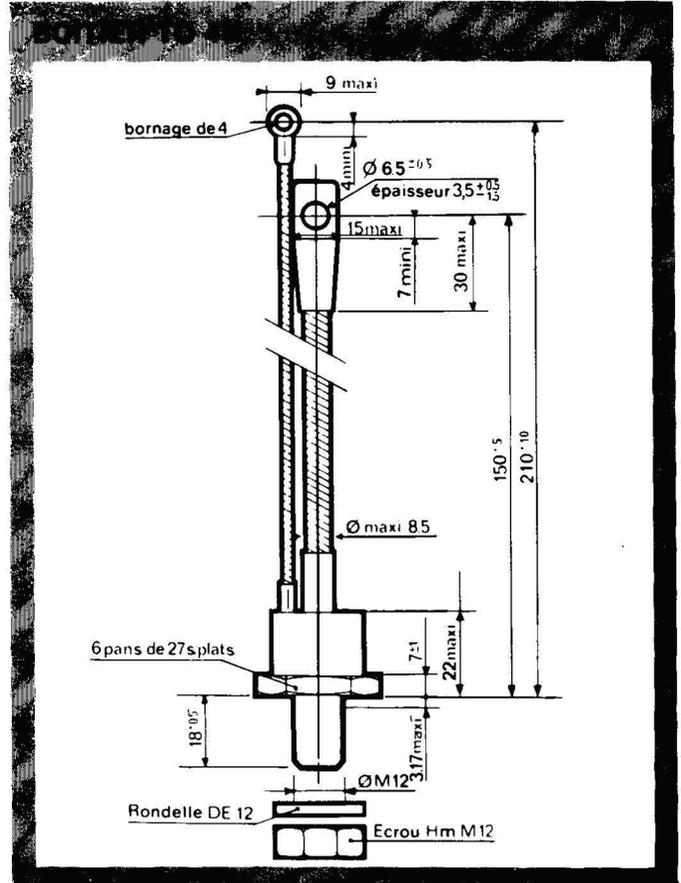


## DONNÉES GÉNÉRALES

Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : diffusée alliée  
Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
Boîtier : T049  
Masse : 100 g  
Marquage : n° du type  
Couples de serrage 12 mAN mini, 15 mAN maxi

## VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 40 à + 150 °C  
Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 40 à + 125 °C  
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 125$  °C  
Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) :  $R_{th} = 0,65$  °C/W à  $t_{(VJ)} = 125$  °C :  
Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 55$  A  
Courant moyen à l'état passant (circuit monophasé et angle de conduction 180°) :  $I_o = 35$  A  
Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{TRM} = 330$  A  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant (10 ms) :  $I_{TSM} = 700$  A



Valeur de la constante  $I_2 t$  pour  $t < 10$  ms : 2500 A<sup>2</sup>s  
Tension directe de crête max à l'état bloqué :  $V_{DWM} =$  cf tableau  
Tension inverse de crête max à l'état bloqué :  $V_{RWM} =$  cf tableau  
Tension inverse de pointe non répétitive max :  $V_{RSM} =$  cf tableau

TYPES	TK 1	TK 2	TK 3	TK 4	TK 5	TK 6	TK 7	TK 8	TK 9	TK 10	TK 11	TK 12	TK 13	TK 14	TK 15	TK 16
$V_{DWM}$ $V_{RWM}$ (V)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
$V_{RSM}$ (V)	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE :**

Puissance de pointe de gachette  $P_{GM} = 5 \text{ W}$   
 Courant direct de pointe de gachette  $I_{FGM} = 3 \text{ A}$   
 Tension directe de pointe de gachette  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$   
 Tension inverse de pointe de gachette  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$   
 Puissance moyenne de gachette  $P_G = 2 \text{ W}$

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURE	SYMBOLE	VALEUR			UNITE
			min	typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée d'impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		60	125	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$	$V_{GT}$		1,5	3	V
Tension de non amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ $t(v_j) = 125^\circ \text{ C}$	$V_{GNT}$	0,2			V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 100 \text{ A}$	$V_{TM}$			2	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			10	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $\frac{di_G}{dt} = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $\frac{di_R}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$t_q$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué *	Rampe linéaire mesurée à $0,6 V_{DWM}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de courant à l'état passant	Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ $f = 50 \text{ HZ}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ , $tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* pour des valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 50 et  $500 \text{ V}/\mu\text{s}$ , nous consulter.

Fig. 1 :  
Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

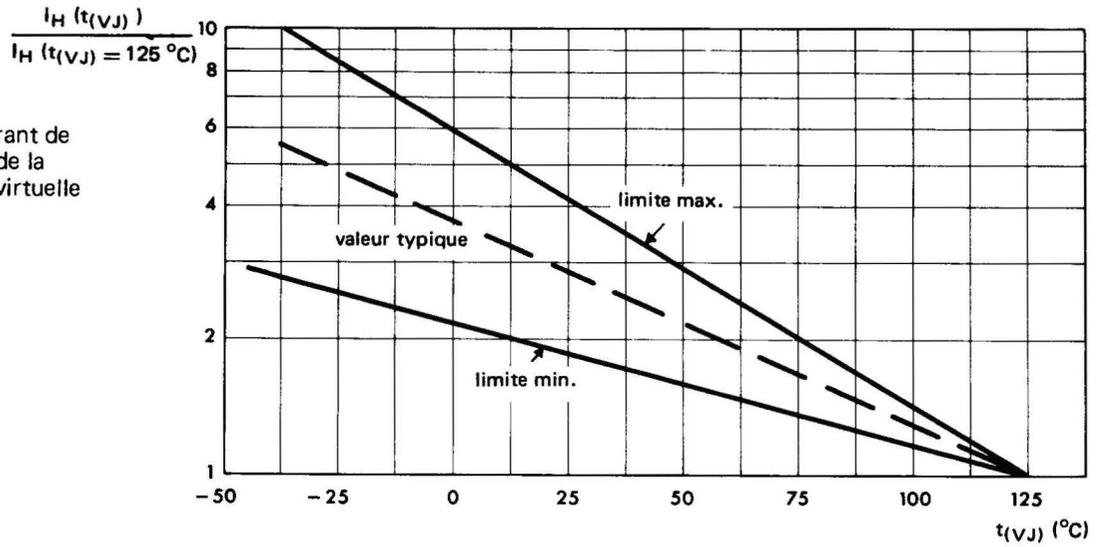


Fig. 2 :  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125\text{ °C}$  (50 Hz).

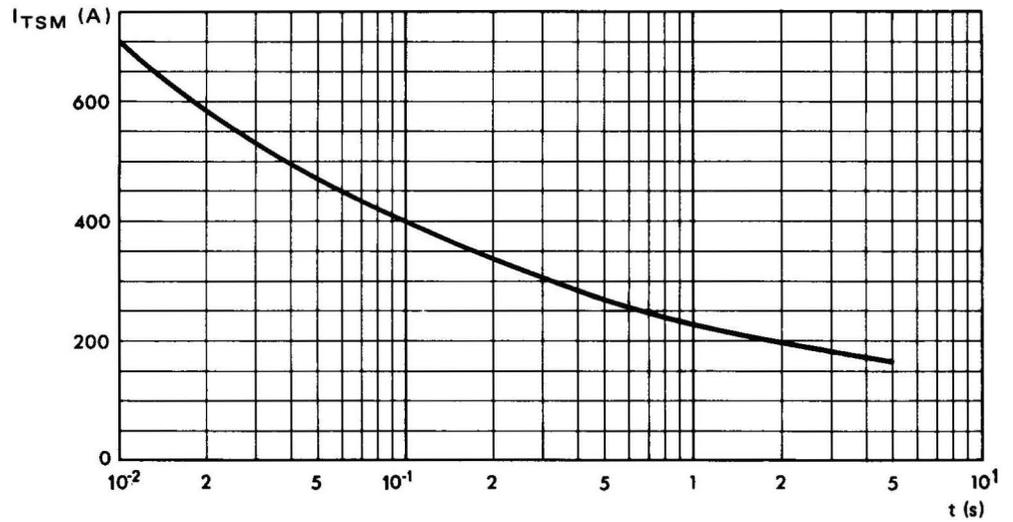


Fig. 3 :  
Caractéristiques de gachette  
Nota : pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1\text{ A}$  avec  $di_G/dt \geq 1\text{ A}/\mu\text{s}$ .

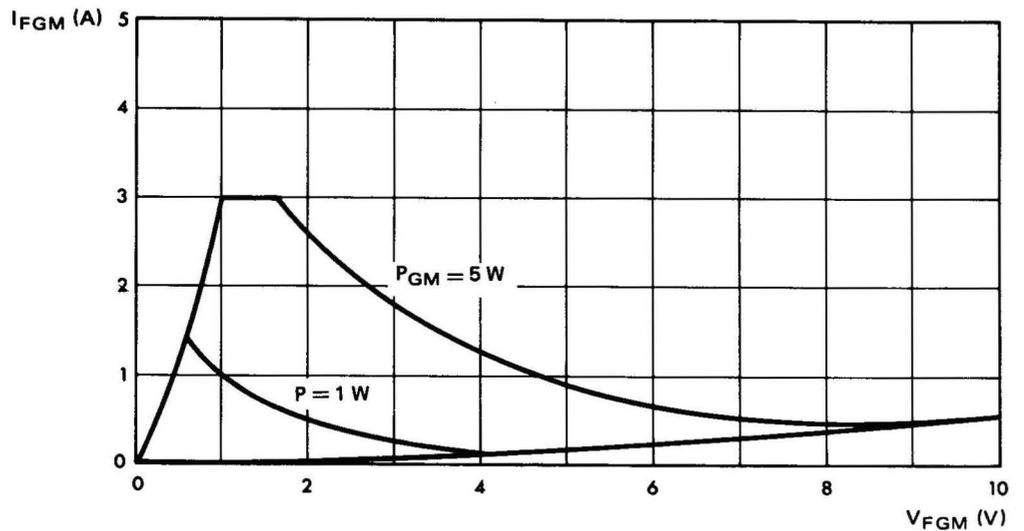


Fig. 4 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

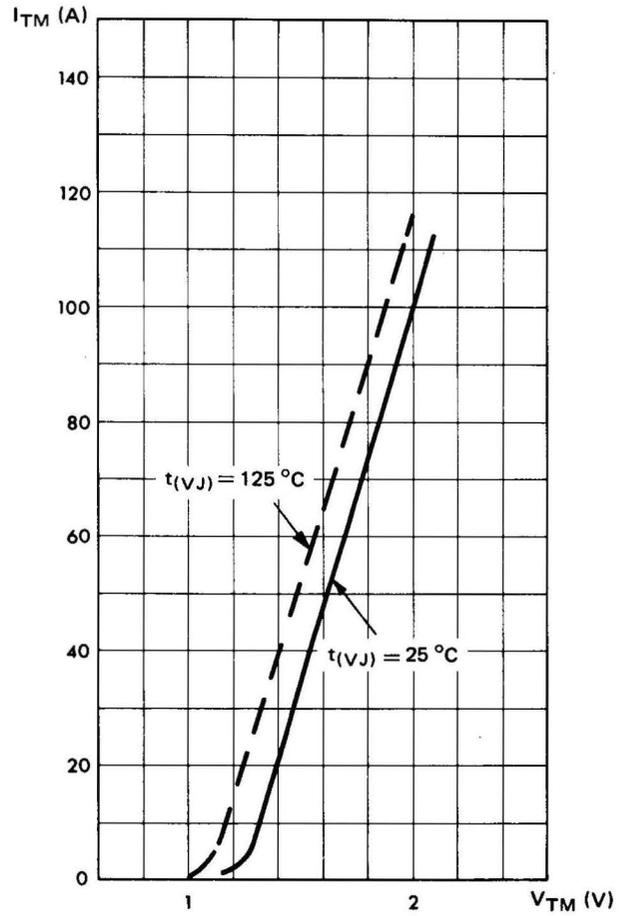


Fig. 5 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
à fort niveau en fonction de la  
chute de tension crête  $V_{TM}$ .

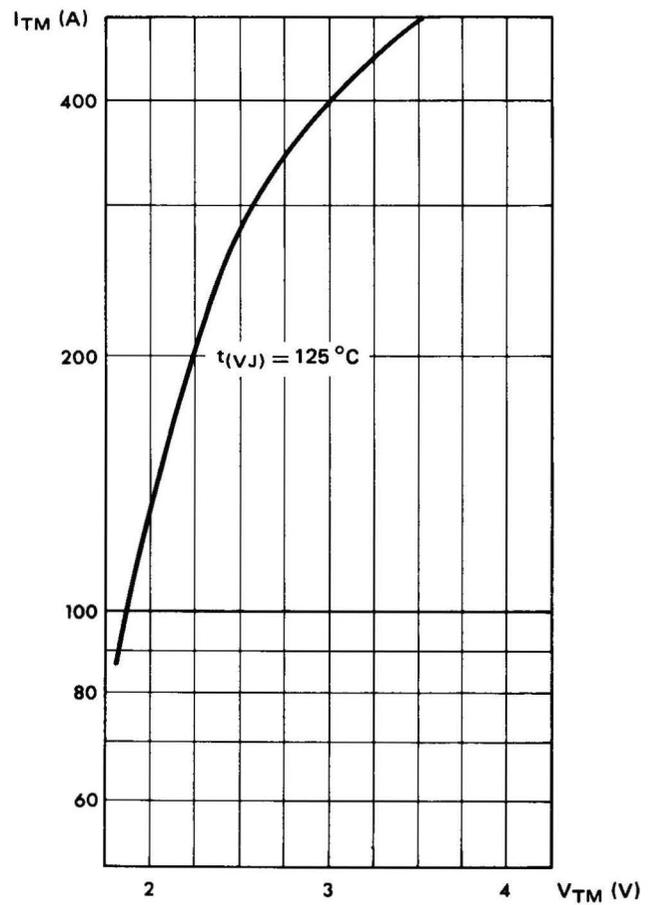


Fig. 6 :  
 Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).  
 exemple :  $I_o = 30$  A ( $90^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,4$  °C/W donne  $t_{case} = 92$  °C pour  $t_{amb} = 72$  °C.

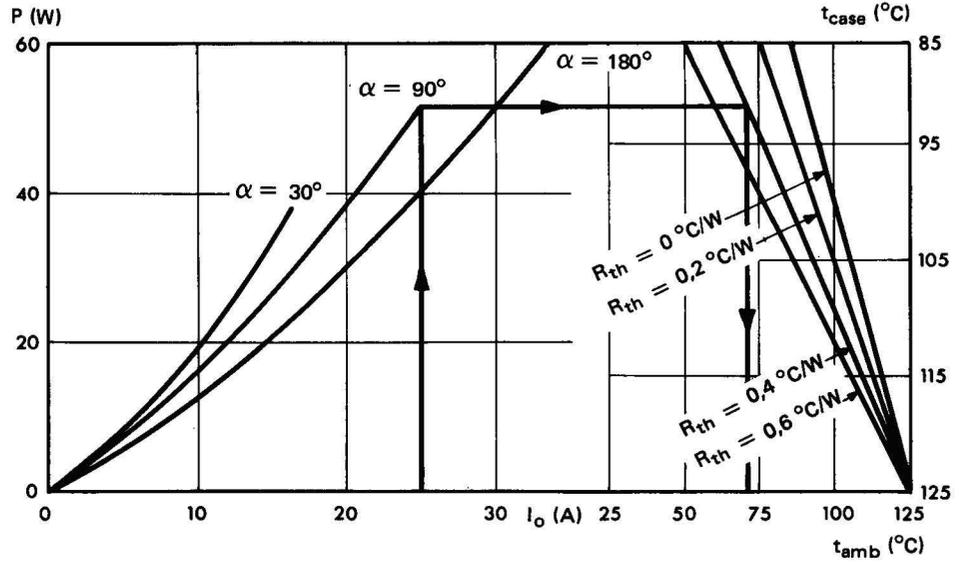


Fig. 7 :  
 Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

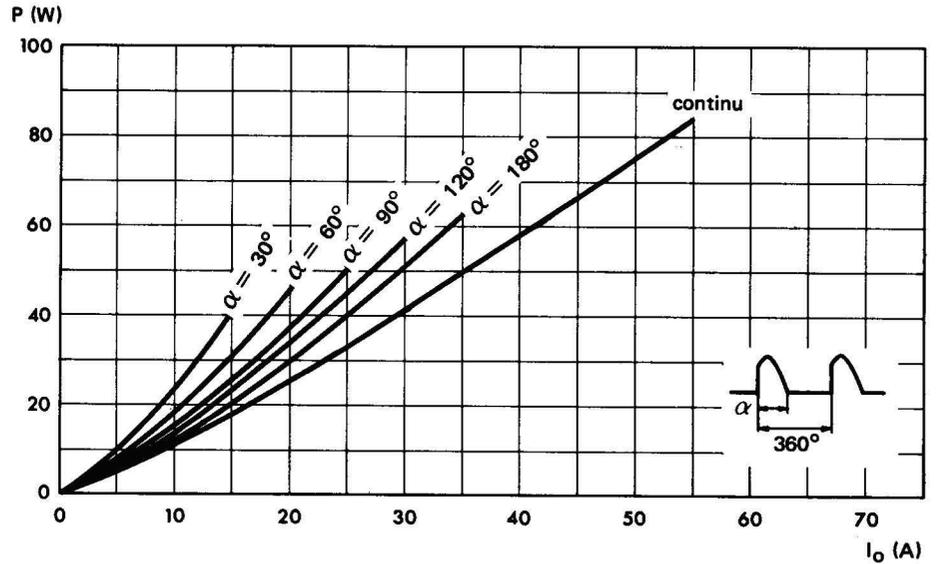


Fig. 8 :  
 Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

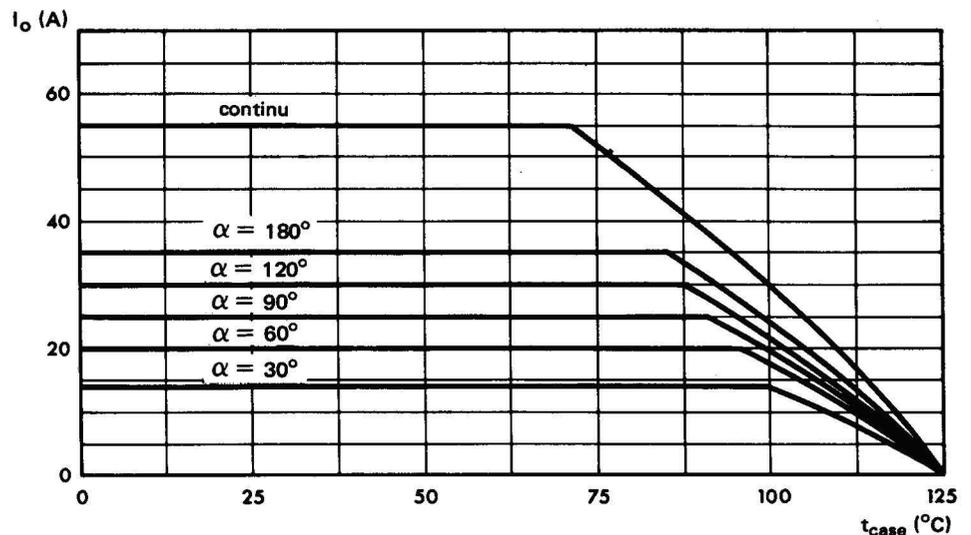


Fig. 9 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz).

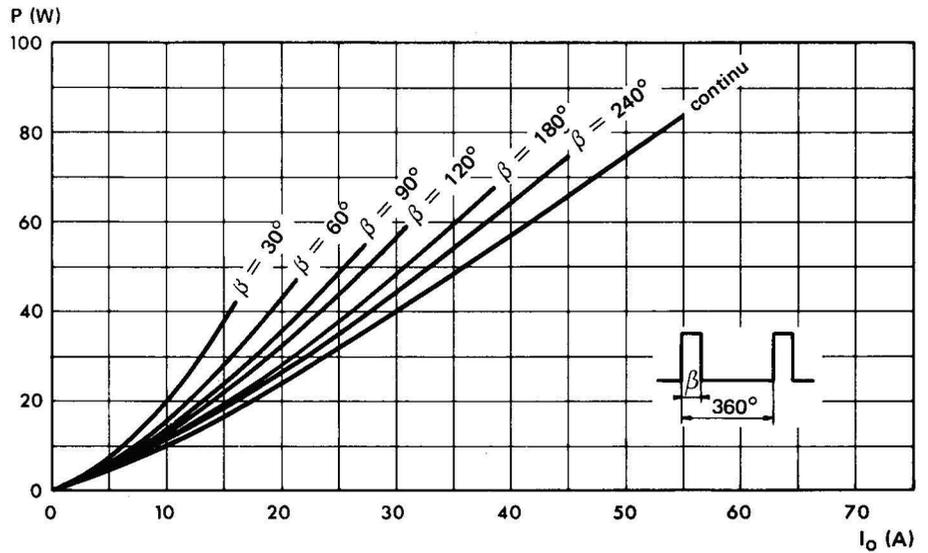


Fig. 10 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (fréquence 50 Hz).

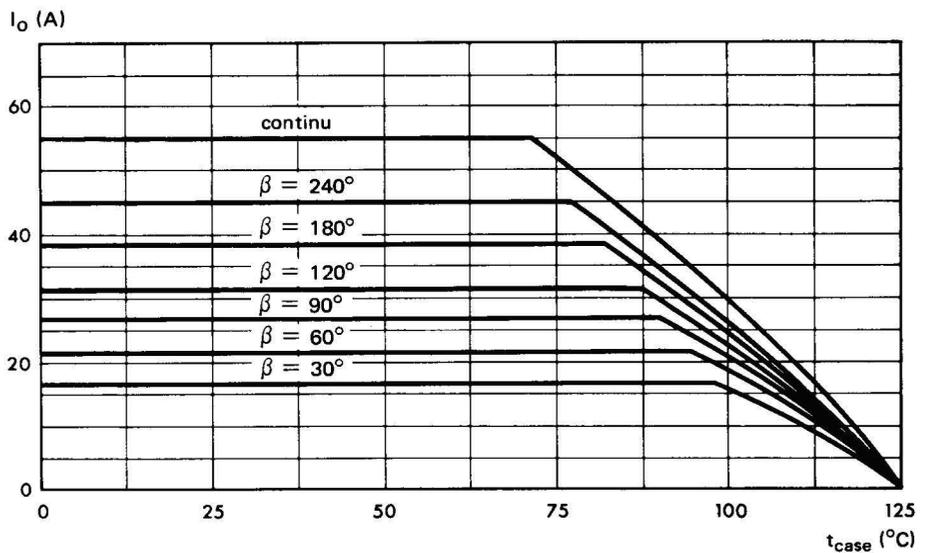
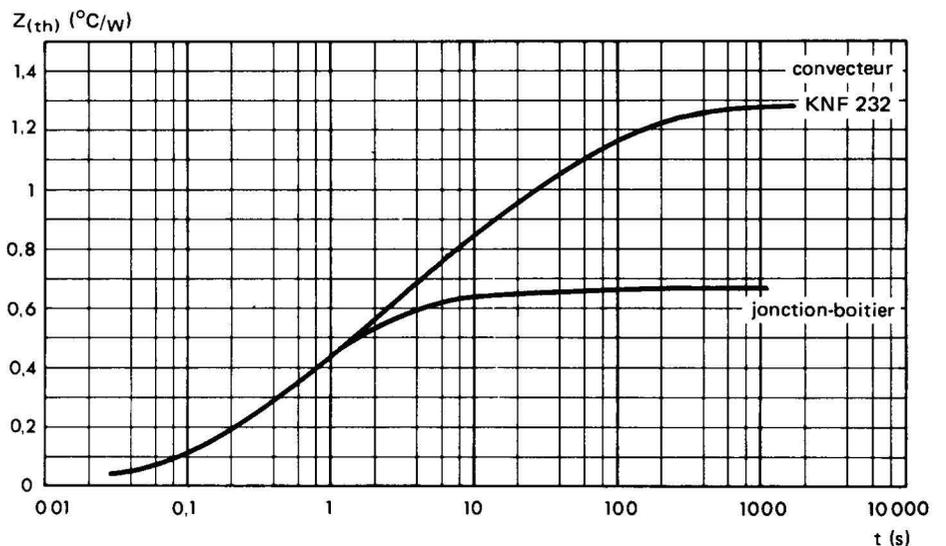


Fig. 11 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" de BURNDY).



# THYRISTORS

# 110Aeff

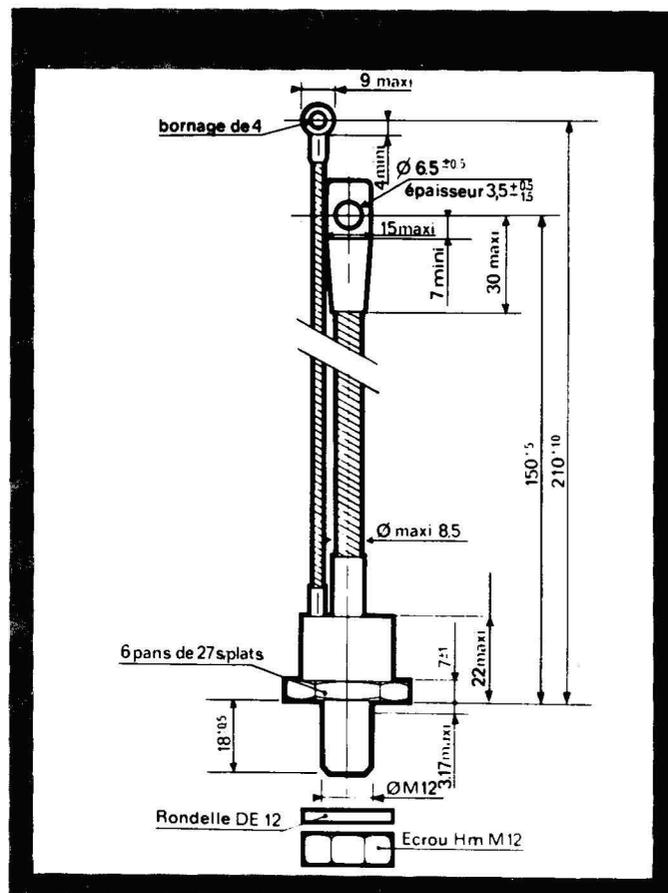
**TK 110 à TK 1160**  
**100 V à 1600 V**

## DONNÉES GÉNÉRALES

Nature du semi-conducteur : Silicium  
Technologie : diffusée alliée  
Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
Boîtier : T0 49  
Masse : 100 g  
Marquage : n° du type  
Couples de serrage 12 mAN mini, 15 mAN maxi

## VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 40 à + 150 °C  
Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 40 à + 125 °C  
Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 125$  °C  
Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) à  $t_{(VJ)} = 125$  °C :  $R_{th} = 0,35$  °C/W  
Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 110$  A  
Courant moyen à l'état passant (circuit monophasé et angle de conduction 180°) :  $I_o = 70$  A  
Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{TRM} = 550$  A  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant (10 ms) :  $I_{TSM} = 1200$  A



Valeur de la constante  $I_2 t$  pour  $t < 10$  ms : 7000 A<sup>2</sup>s  
Tension directe de crête max à l'état bloqué :  $V_{DWM}$  cf tableau  
Tension inverse de crête max à l'état bloqué :  $V_{RWM}$  cf tableau  
Tension inverse de pointe non répétitive max :  $V_{RSM}$  cf tableau

TYPES	TK 110	TK 120	TK 130	TK 140	TK 150	TK 160	TK 170	TK 180	TK 190	TK 1100	TK 1110	TK 1120	TK 1130	TK 1140	TK 1150	TK 1160
$V_{DWM}$																
$V_{RWM}$ (V)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
$V_{RSM}$ (V)	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**

Puissance de pointe de gachette	$P_{GM} = 5 \text{ W}$
Courant direct de pointe de gachette	$I_{FGM} = 3 \text{ A}$
Tension directe de pointe de gachette	$V_{FGM} = 10 \text{ V}$
Tension inverse de pointe de gachette	$V_{RGM} = 5 \text{ V}$
Puissance moyenne de gachette	$P_G = 2 \text{ W}$

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURE	SYMBOLE	VALEUR			UNITE
			min	type	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée d'impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		60	125	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$	$V_{GT}$		1,5	3	V
Tension de non amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$V_{GNT}$	0,2			V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 200 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,70	2	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			10	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $\frac{di_G}{dt} = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $\frac{di_R}{dt} = 30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$ gachette $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ déconnectée	$t_q$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué *	Rampe linéaire mesurée à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de courant à l'état bloqué *	Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ Générateur de gachette $20 \text{ V} - 20 \Omega - tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* pour des valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 50 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$ , nous consulter.

Fig. 1 :  
Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$

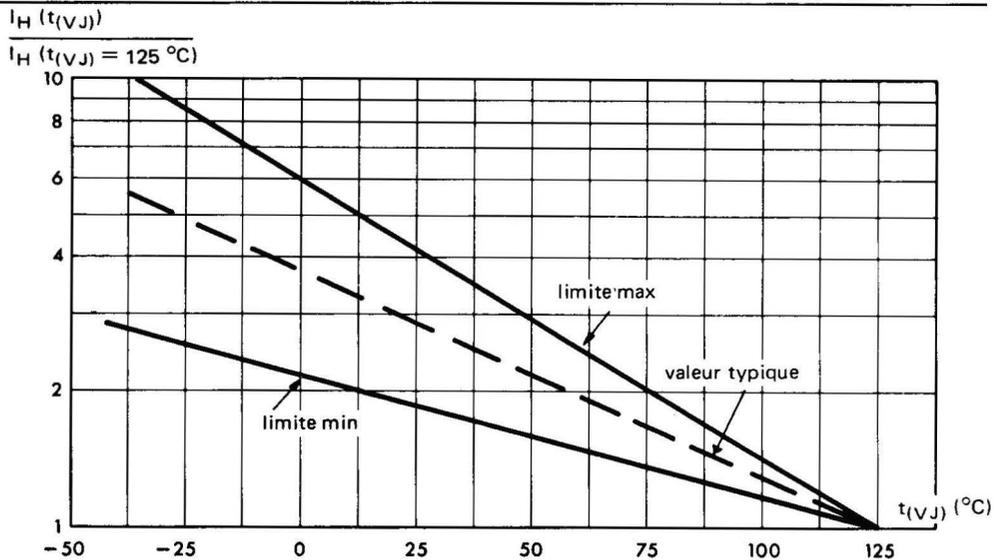


Fig. 2 :  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125\text{ °C}$  (50 Hz)

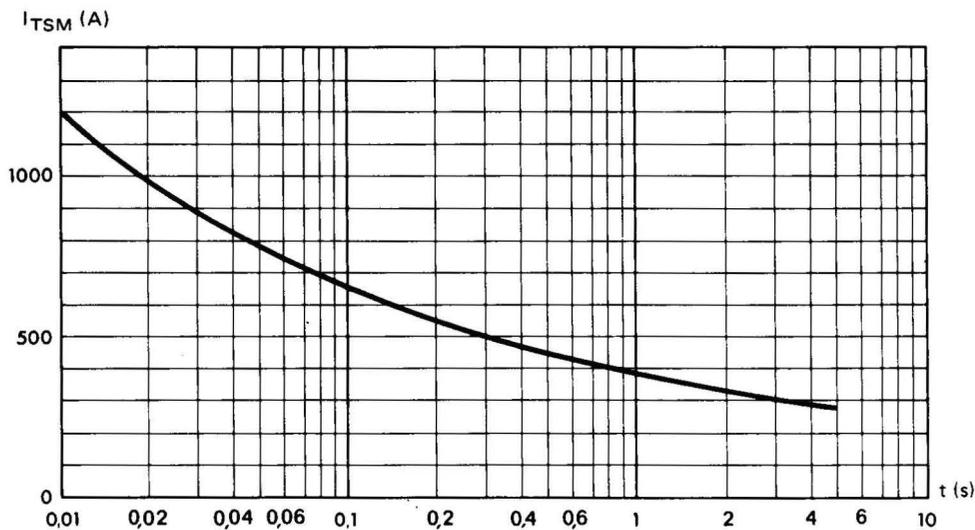


Fig. 3 :  
Caractéristiques de gachette

Nota : pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1\text{ A}$  avec  $di_G/dt \geq 1\text{ A}/\mu\text{s}$

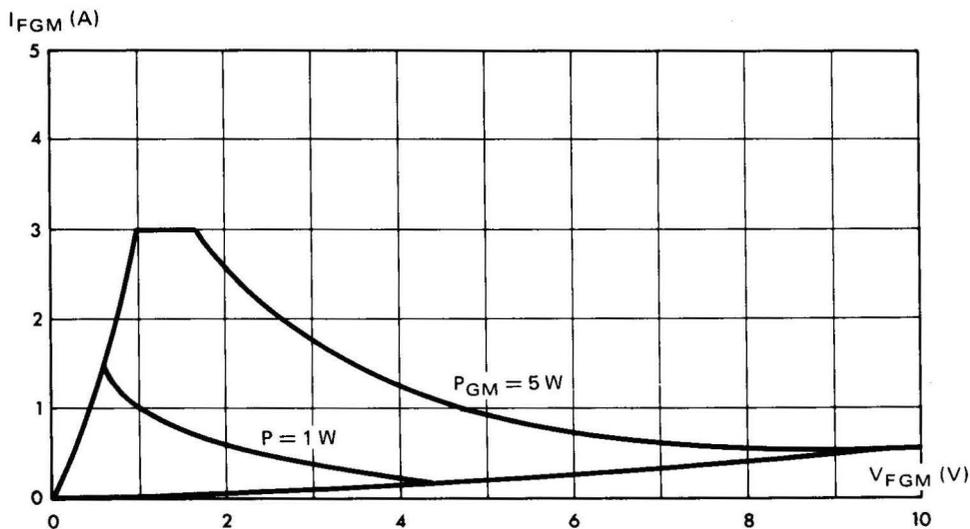


Fig. 4 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales)

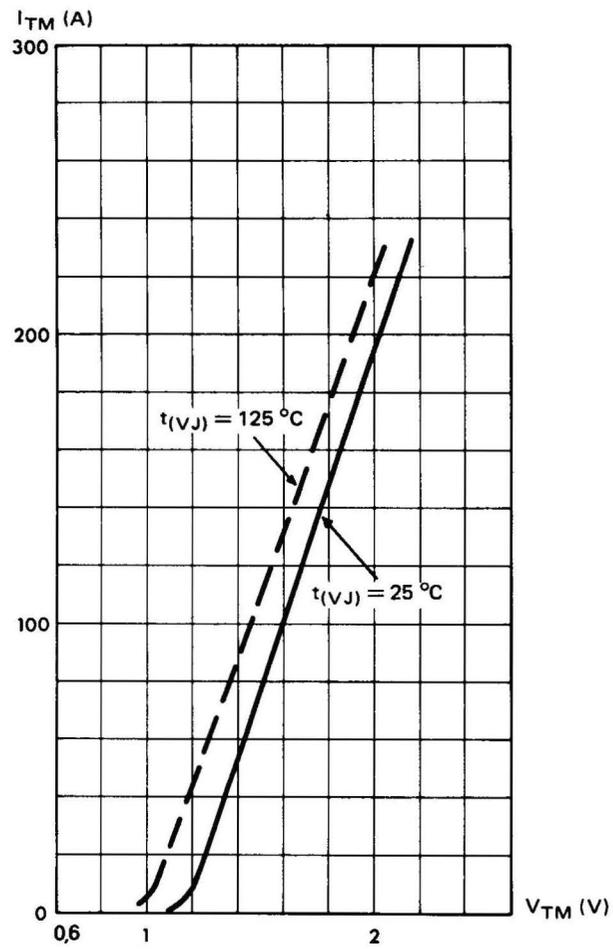


Fig. 5 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
à fort niveau en fonction de la chute  
de tension crête  $V_{TM}$

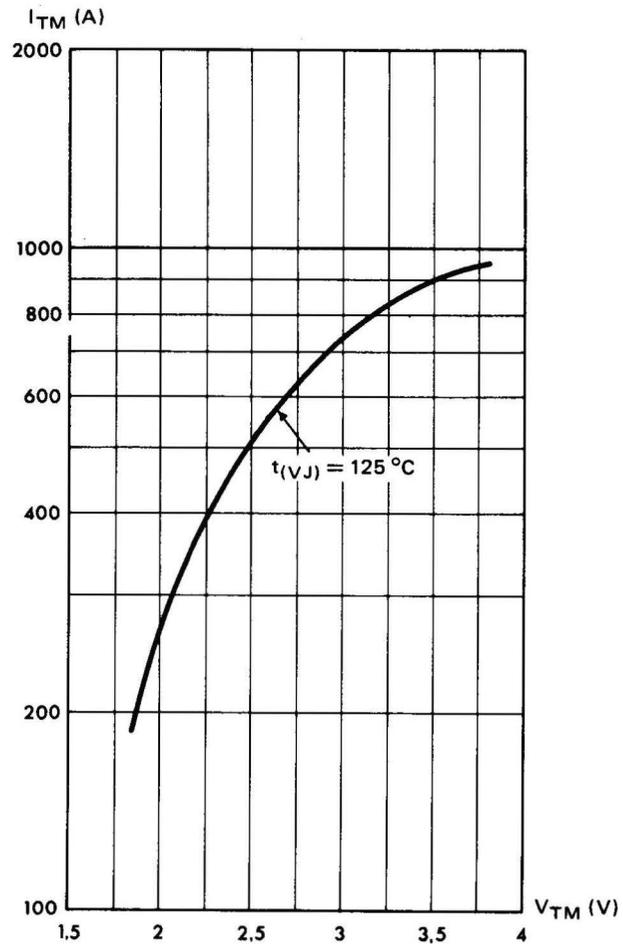


Fig. 6 :

Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact) exemple :  $I_o = 70$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,20$  °C/W donne  $t_{case} = 82$  °C pour  $t_{amb} = 57$  °C

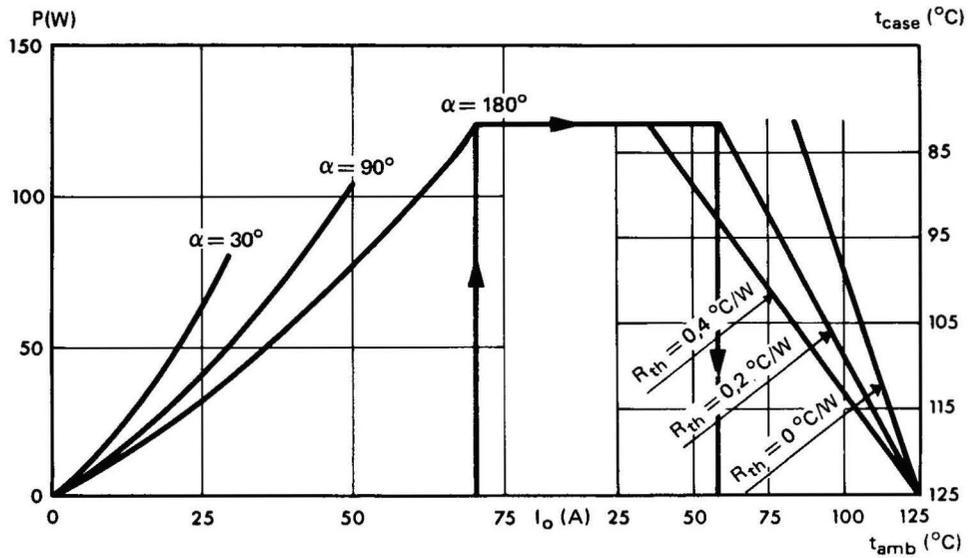


Fig. 7 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents angles de conduction. (montage monophasé 50 Hz)

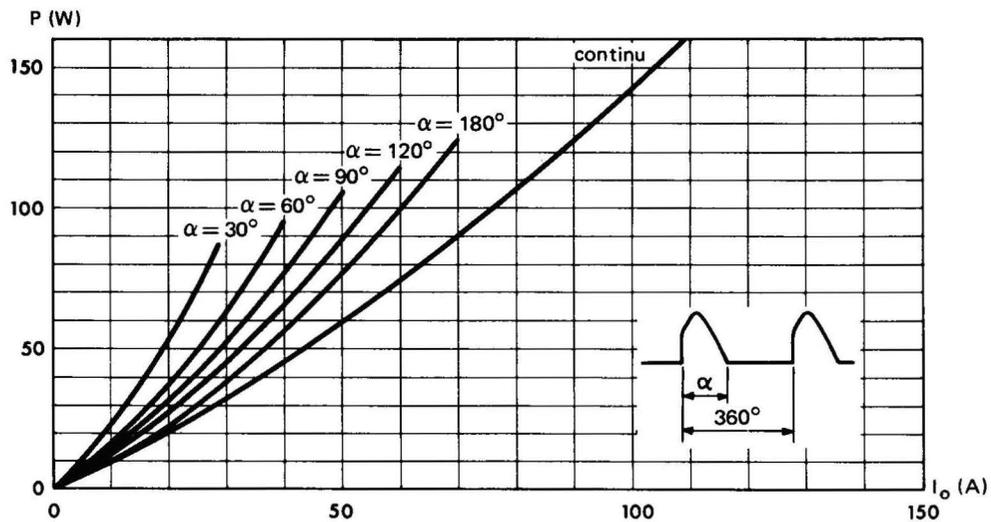


Fig. 8 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

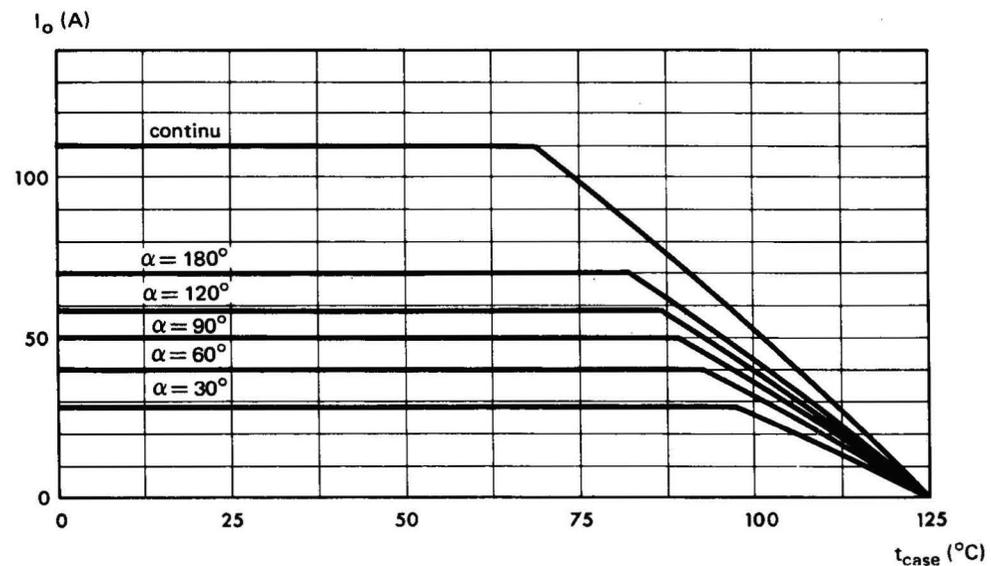


Fig. 9 :  
Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz)

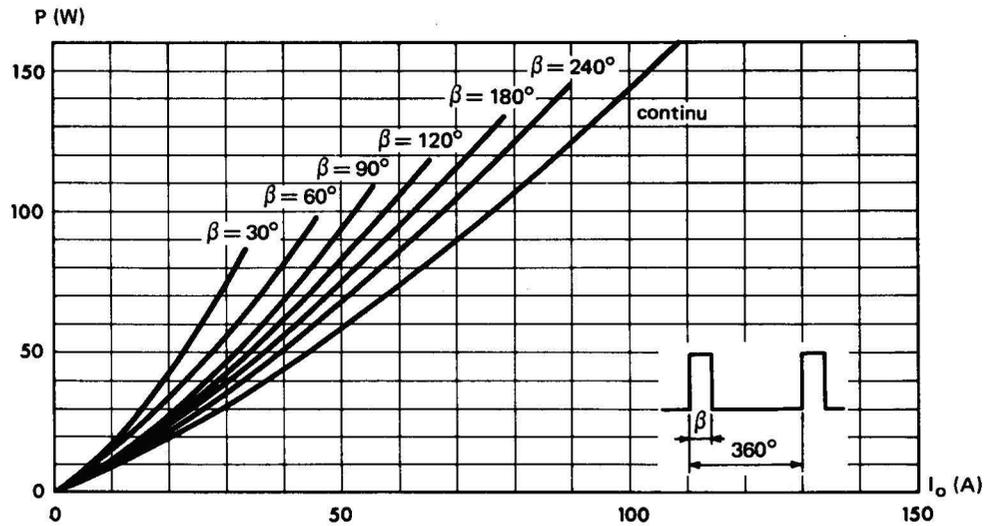


Fig. 10 :  
Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (fréquence 50 Hz)

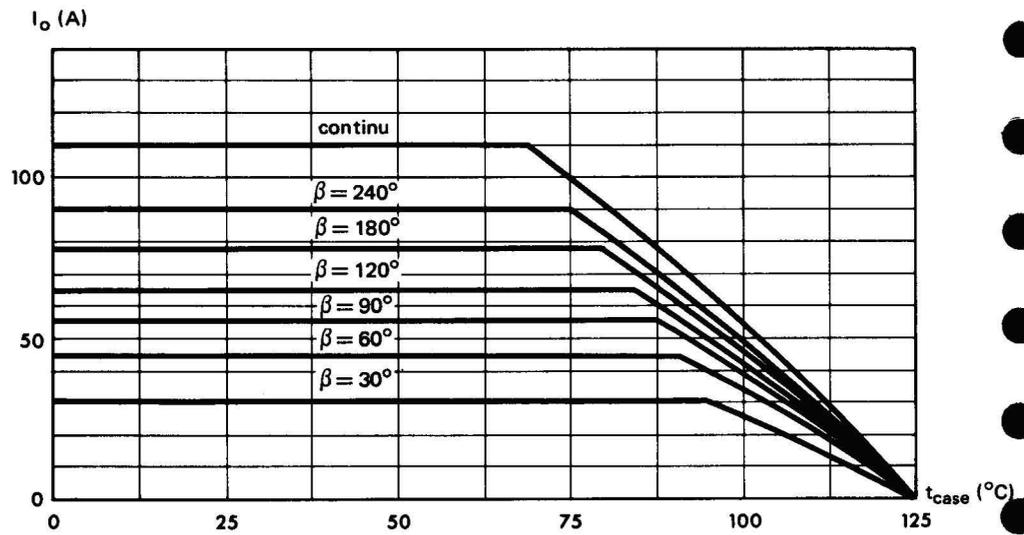
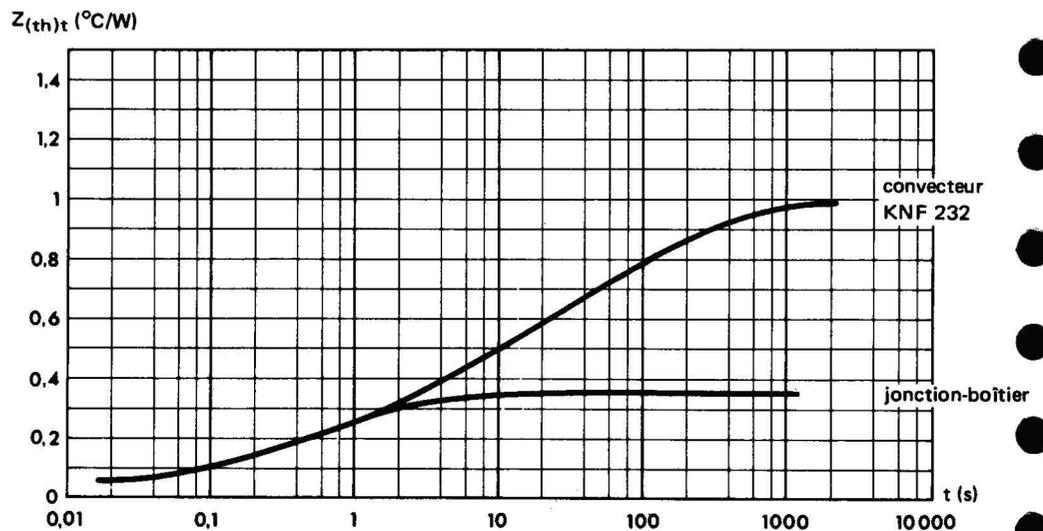


Fig. 11 :  
Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" de BURNDY)



# THYRISTORS

# 110 Aeff

**2N 1911 à 2N 1916**  
**100 V à 400 V**

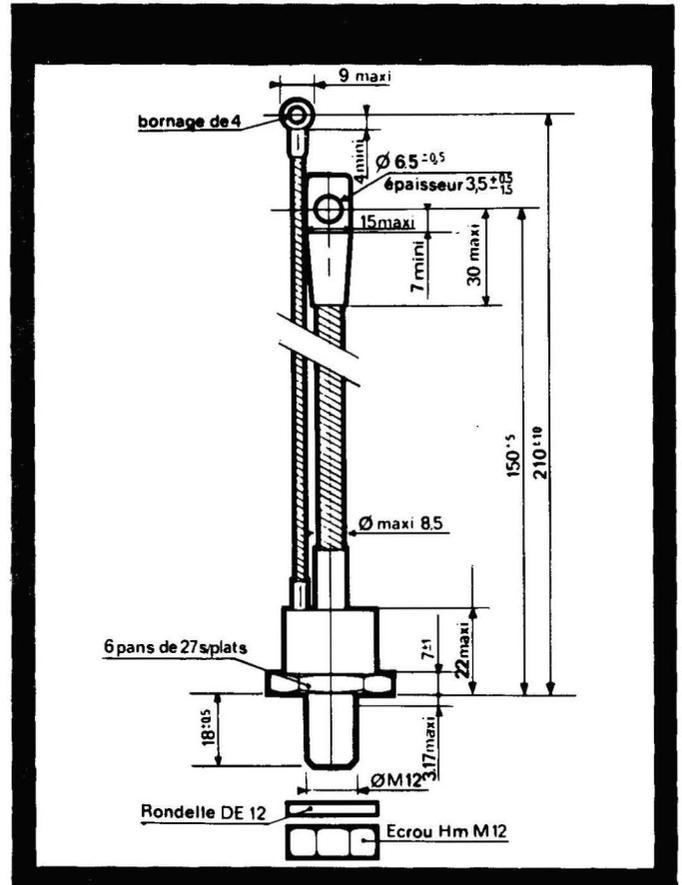
### DONNÉES GÉNÉRALES

Nature du semi-conducteur : Silicium  
 Technologie : diffusée alliée  
 Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
 Boîtier : T0 49  
 Masse : 100 g  
 Marquage : n° du type  
 Couples de serrage 12 mAN mini, 15 MAN maxi

### VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 40 à + 150 °C  
 Températures limites de boîtier en fonctionnement : - 40 à + 125 °C  
 Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 125$  °C  
 Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) :  $R_{th} = 0,35$  °C/W à  $t_{(VJ)} = 125$  °C :  
 Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 110$  A  
 Courant moyen à l'état passant (circuit monophasé et angle de conduction 180°) :  $I_o = 70$  A  
 Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{TRM} = 550$  A  
 Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant (10 ms) :  $I_{TSM} = 1200$  A  
 Valeur de la constante  $I_2 t$  pour  $t < 10$  ms : 2500 A<sup>2</sup>s

TYPES	2N 1911	2N 1912	2N 1913	2N 1914	2N 1915	2N 1916
$V_{DWM}$						
$V_{RWM}$ (V)	100	150	200	250	300	400
$V_{RSM}$ (V)	150	250	300	350	400	500



Tension directe de crête max à l'état bloqué :  $V_{DWM}$  cf tableau  
 Tension inverse de crête max à l'état bloqué :  $V_{RWM}$  cf tableau  
 Tension inverse de pointe non répétitive max :  $V_{RSM}$  cf tableau

### CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE

Puissance de pointe de gachette  $P_{GM} = 5$  W  
 Courant direct de pointe de gachette  $I_{FGM} = 3$  A  
 Tension directe de pointe de gachette  $V_{FGM} = 10$  V  
 Tension inverse de pointe de gachette  $V_{RGM} = 5$  V  
 Puissance moyenne de gachette  $P_G = 2$  W

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURE	SYMBOLE	VALEUR			UNITE
			min	Typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{\text{alim}} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée d'impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{\text{GT}}$		50	70	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{\text{alim}} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$	$V_{\text{GT}}$		1,5	3	V
Tension de non amorçage par la gachette	$V_{\text{alim}} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ $t(v_j) = 125^\circ \text{C}$	$V_{\text{GNT}}$	0,2			V
Courant de maintien	$V_{\text{alim}} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_{\text{H}}$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{\text{TM}} (10 \text{ ms}) = 200 \text{ A}$	$V_{\text{TM}}$		1,7	2	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{\text{DWM}} = V_{\text{RWM}}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{C}$	$I_{\text{DM}}$ = $I_{\text{RM}}$			6	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_{\text{T}} = 50 \text{ A}$ $I_{\text{G}} = 1 \text{ A}$ $\frac{di_{\text{G}}}{dt} = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{\text{gt}}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_{\text{T}} = 100 \text{ A}$ $V_{\text{R}} = 150 \text{ V}$ $\frac{di_{\text{R}}}{dt} = 30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_{\text{D}} = 0,6 V_{\text{DWM}}$ $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$t_{\text{q}}$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué	Rampe linéaire mesurée à $0,6 V_{\text{DWM}}$ $t(v_j) = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de courant à l'état passant	Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ Générateur de gachette $20 \text{ V} - 20 \Omega - tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

3/0/07/1-71

Fig. 1 :  
Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$

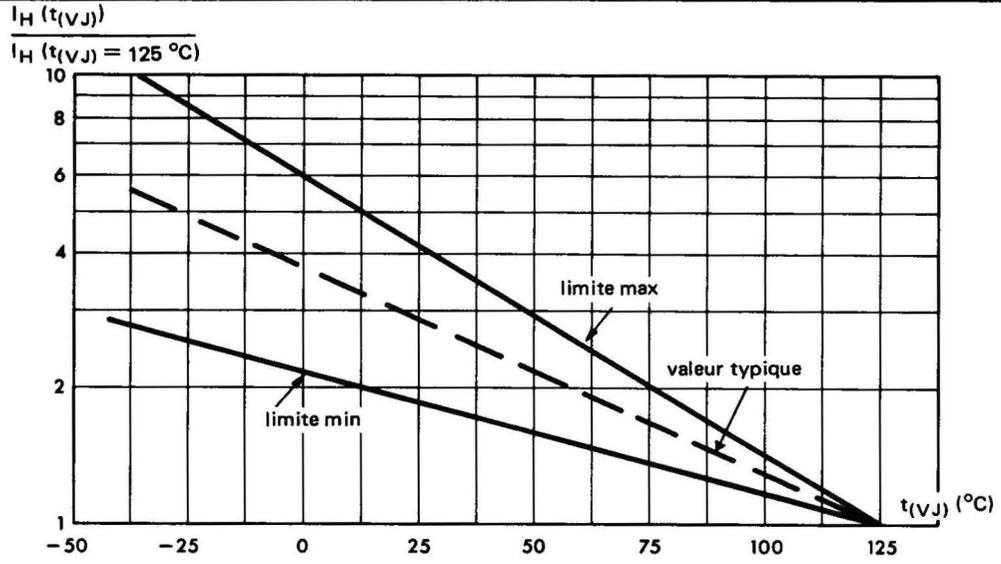


Fig. 2 :  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125\text{ °C}$  (50 Hz)

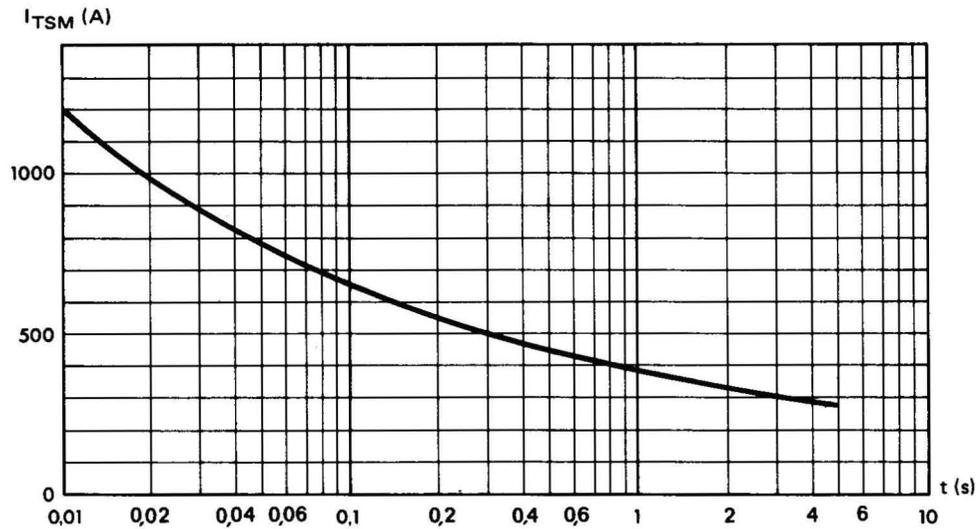


Fig. 3 :  
Caractéristiques de gachette

Nota : pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1\text{ A}$  avec  $di_G/dt \geq 1\text{ A}/\mu\text{s}$

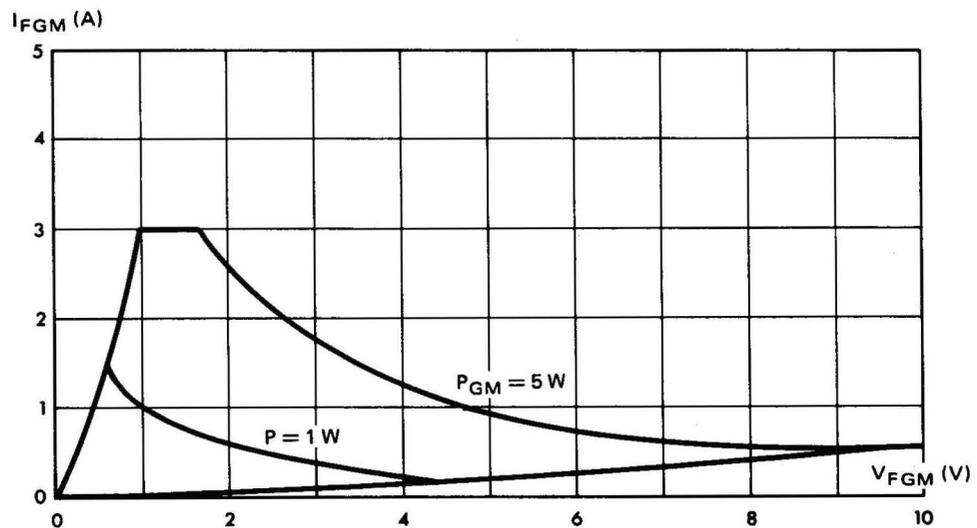


Fig. 4 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales)

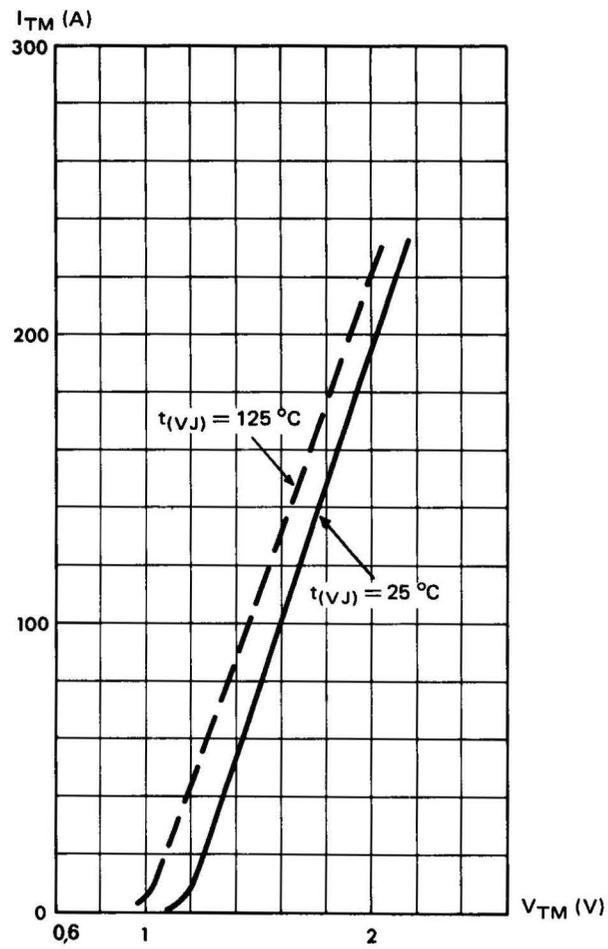
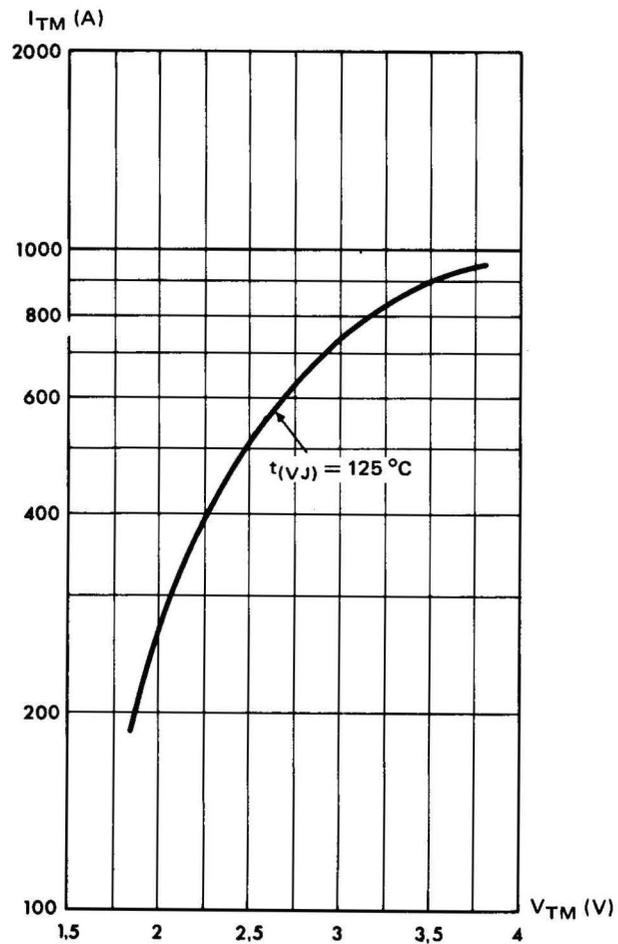


Fig. 5 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
à fort niveau en fonction de la chute  
de tension crête  $V_{TM}$



3/0/06/1-71

Fig. 6 :

Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact)  
 exemple :  $I_o = 70$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th\ global} = 0,20$  °C/W donne  $t_{case} = 82$  °C pour  $t_{amb} = 57$  °C

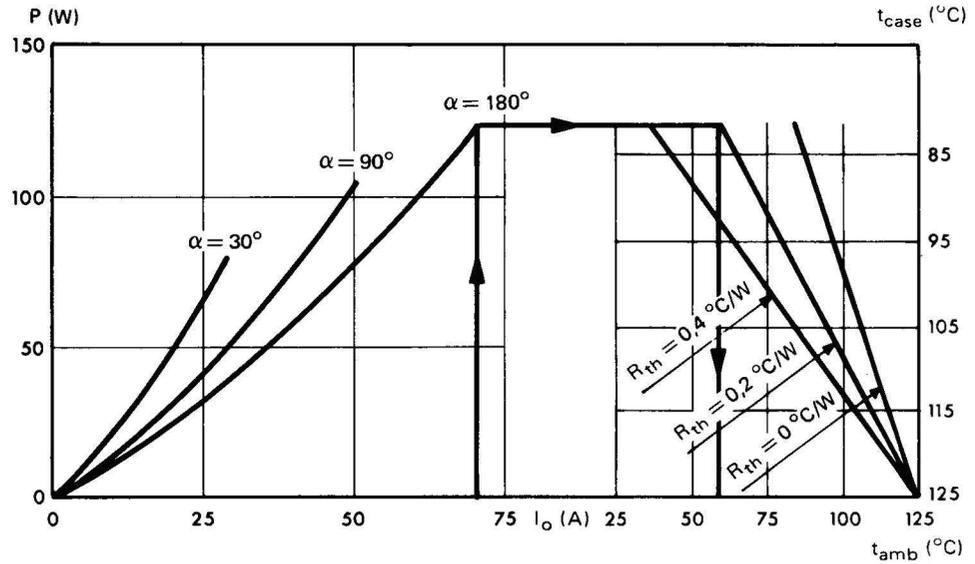


Fig. 7 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

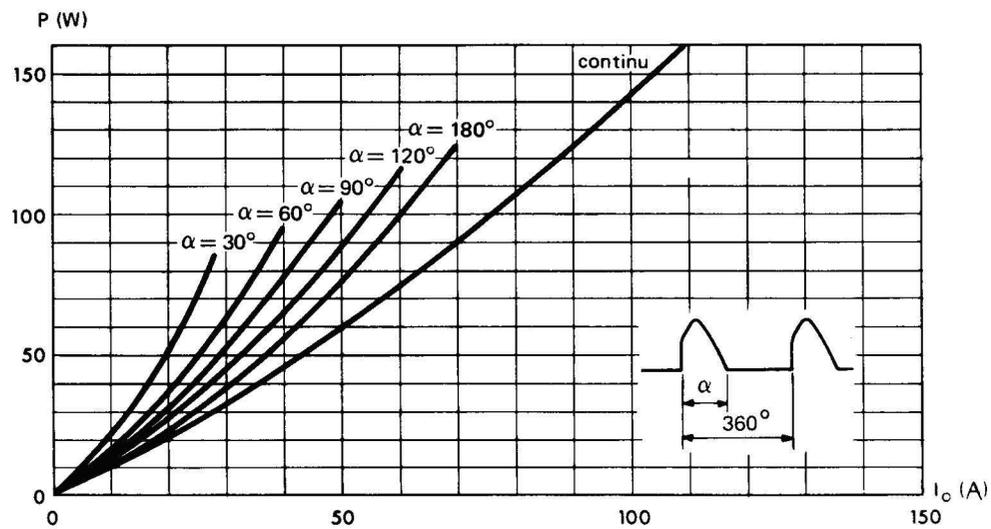


Fig. 8 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

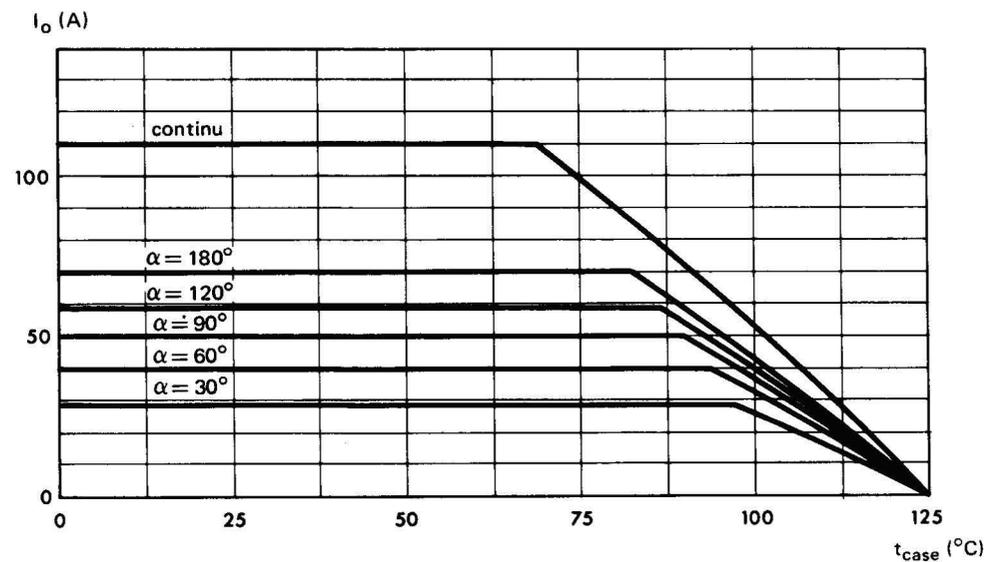


Fig. 9 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz)

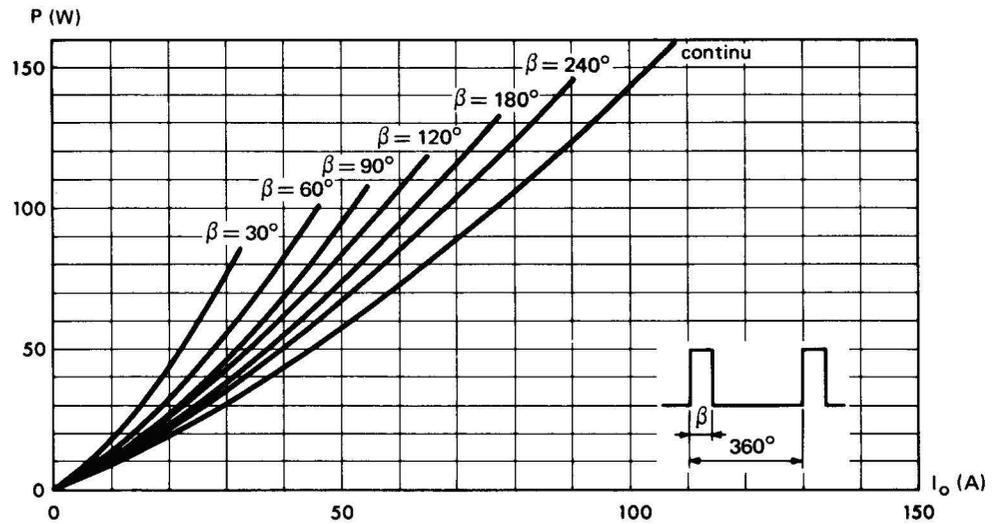


Fig. 10 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (fréquence 50 Hz)

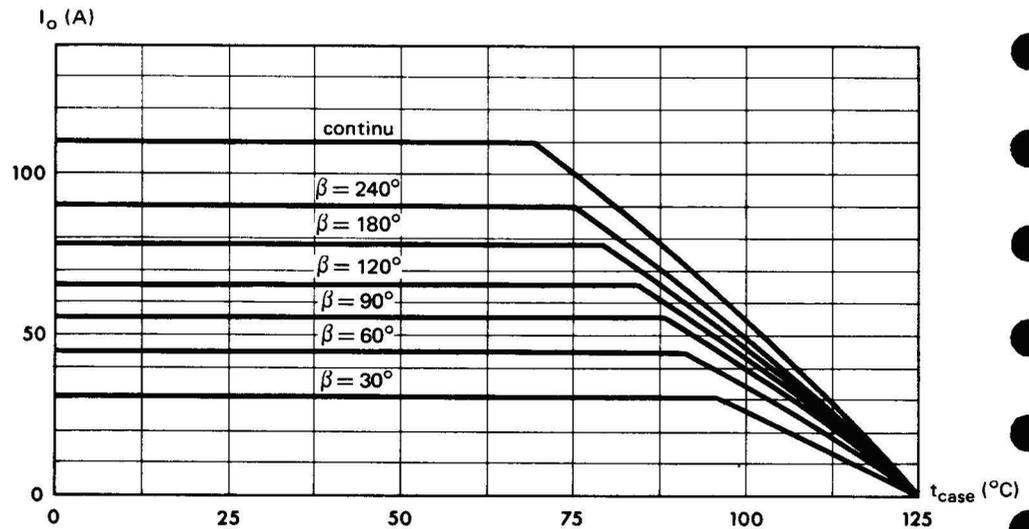
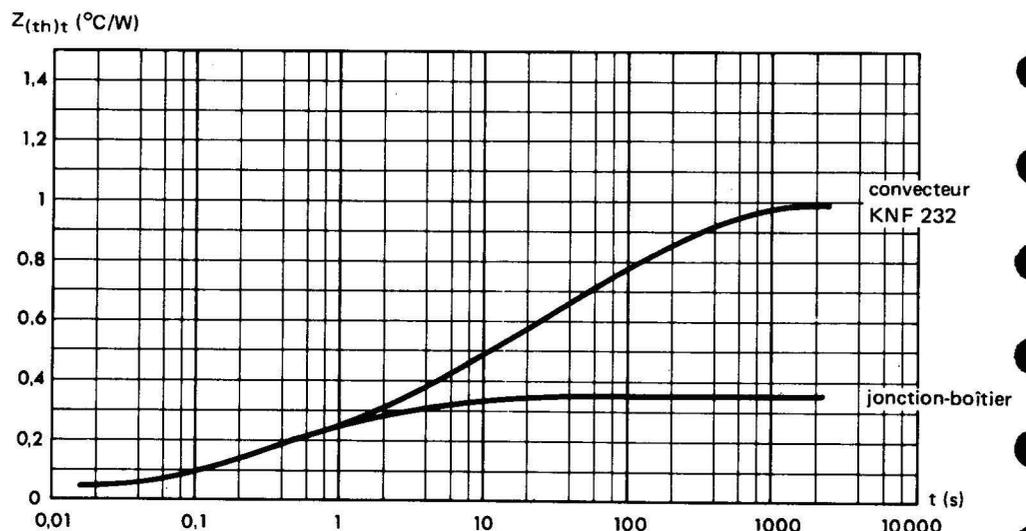


Fig. 11 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" de BURNDY)



# THYRISTORS

# 140 Aeff

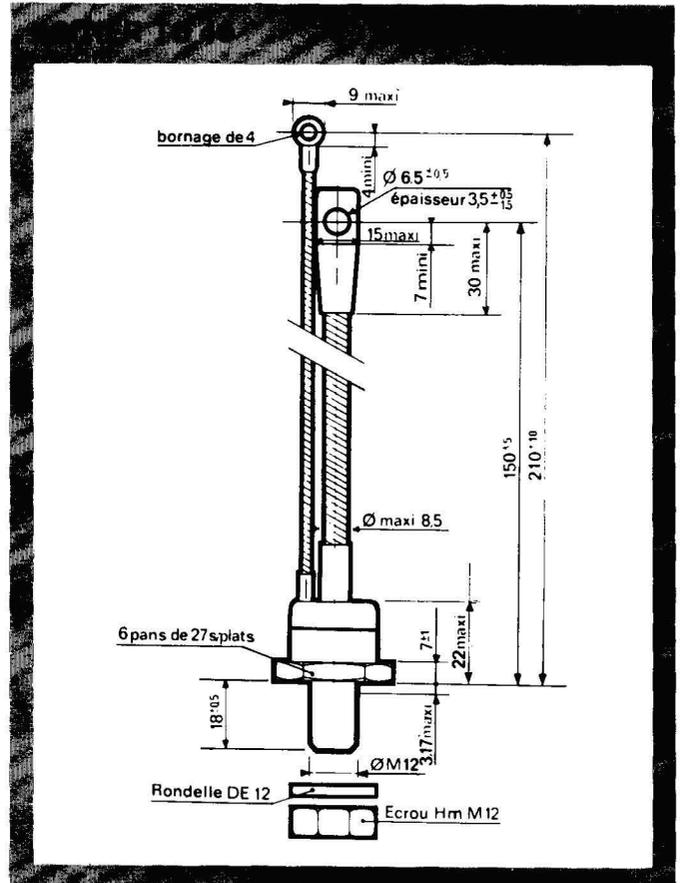
**TK 1401 à TK 1416**  
**100 V à 1600 V**

## DONNÉES GÉNÉRALES

Nature du semi conducteur : Silicium  
 Technologie : diffusée alliée  
 Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
 Boîtier : TO 49  
 Masse : 100 g  
 Marquage : n° du type  
 Couple de serrage 12 m  $\Delta$  N min. 15 m  $\Delta$  max.

## VALEURS LIMITES

Températures de stockage : - 40 à + 150 °C  
 Températures maximales de boîtier en fonctionnement : - 40 à + 125 °C  
 Température maximale de jonction virtuelle en fonctionnement :  $t_{(VJ)} = + 125$  °C  
 Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) à  $t_{(VJ)} = 125$  °C :  $R_{th} = 0,30$  °C/W  
 Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 140$  A  
 Courant moyen à l'état passant (circuit monophasé et angle de conduction 180°) :  $I_o = 90$  A  
 Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{TRM} = 650$  A



Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant (10 ms):  $I_{TSM} = 1400$  A  
 Valeur de la constante  $I_2 t$  pour  $t < 10$  ms : 10.000 A<sup>2</sup>s  
 Tension directe de crête max. à l'état bloqué :  $V_{DWM}$  cf tableau  
 Tension inverse de crête max. à l'état bloqué :  $V_{RWM}$  cf tableau  
 Tension inverse de pointe non répétitive max. :  $V_{RSM}$  cf tableau

TYPES	TK 1401	TK 1402	TK 1403	TK 1404	TK 1405	TK 1406	TK 1407	TK 1408	TK 1409	TK 1410	TK 1411	TK 1412	TK 1413	TK 1414	TK 1415	TK 1416
$V_{DWM} = V_{RWM}$ (V)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
$V_{RSM}$ (V)	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE**

Puissance de pointe de gachette,	$P_{GM} = 5 \text{ W}$
Courant direct de pointe de gachette	$I_{FGM} = 3 \text{ A}$
Tension directe de pointe de gachette	$V_{FGM} = 10 \text{ V}$
Tension inverse de pointe de gachette	$V_{RGM} = 5 \text{ V}$
Puissance moyenne de gachette	$P_G = 2 \text{ W}$

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symbole	Valeur			Unité
			min	typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $R_C = 6 \Omega$ durée d'impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		60	125	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $R_C = 6 \Omega$	$V_{GT}$		1,5	3	V
Tension de non amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ $R_C = 6 \Omega$	$V_{GNT}$	0,2			V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 300 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,7	2	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			10	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ mA}$ $\frac{di_G}{dt} = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $\frac{di_R}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$t_d$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué *	Rampe linéaire mesurée à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de courant à l'état passant	Impulsion demi onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ - Générateur de gachette $20 \text{ V} - 20 \Omega - t_r \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* pour des valeurs  $dv/dt$  garanties entre 50 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  nous consulter.

Fig. 1 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction  $t(VJ)$ .

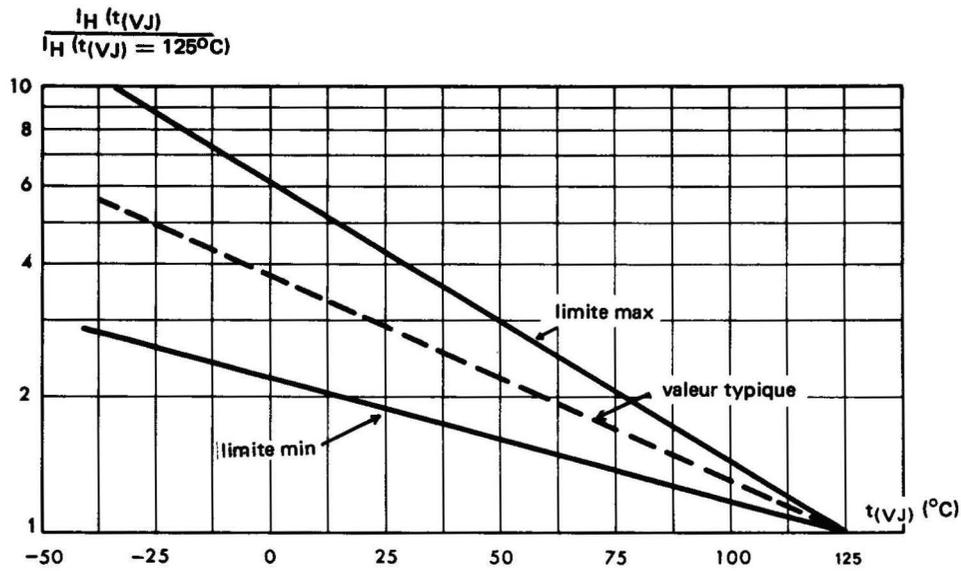


Fig. 2 – Courant non répétilif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t(VJ) = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz).

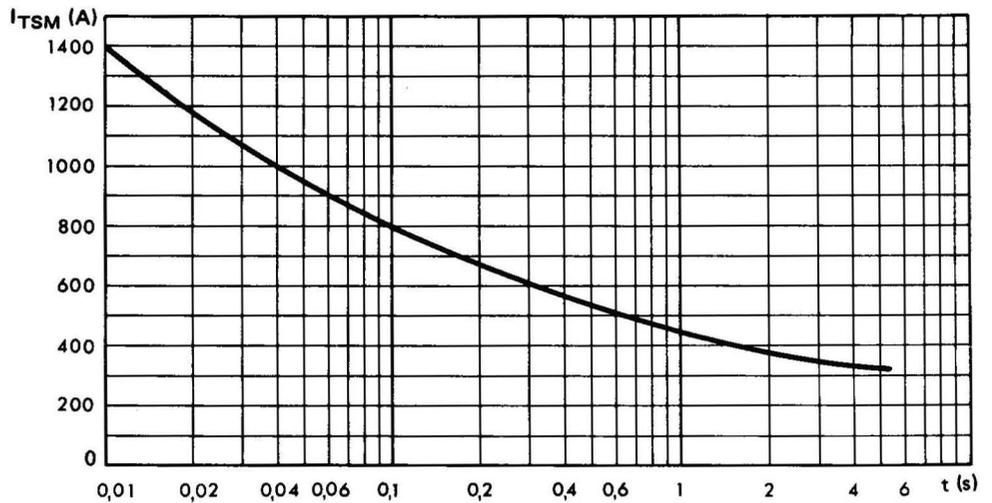
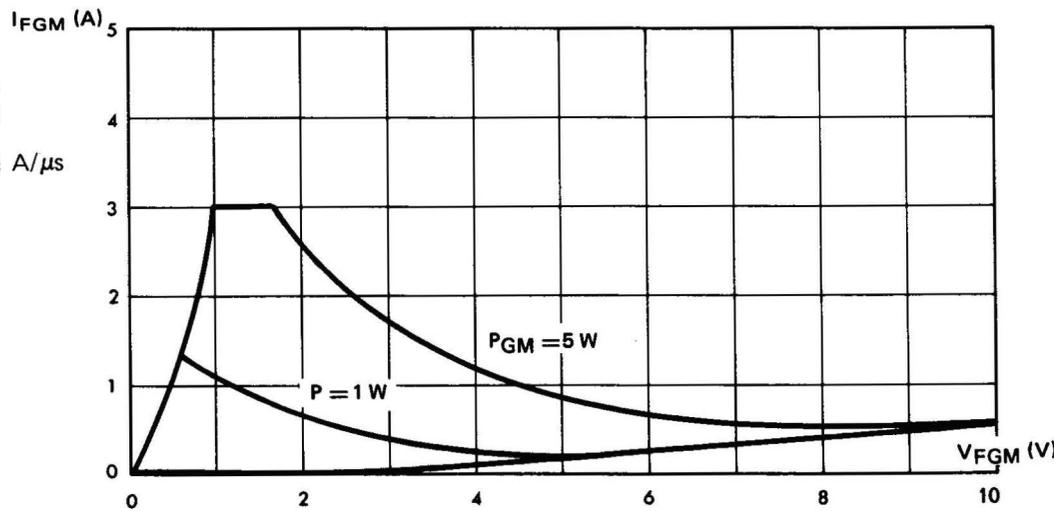


Fig. 3 – Caractéristiques de gachette  
**Nota :** pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1 \text{ A}$  avec  $\frac{di_G}{dt} \geq 1 \text{ A}/\mu\text{s}$



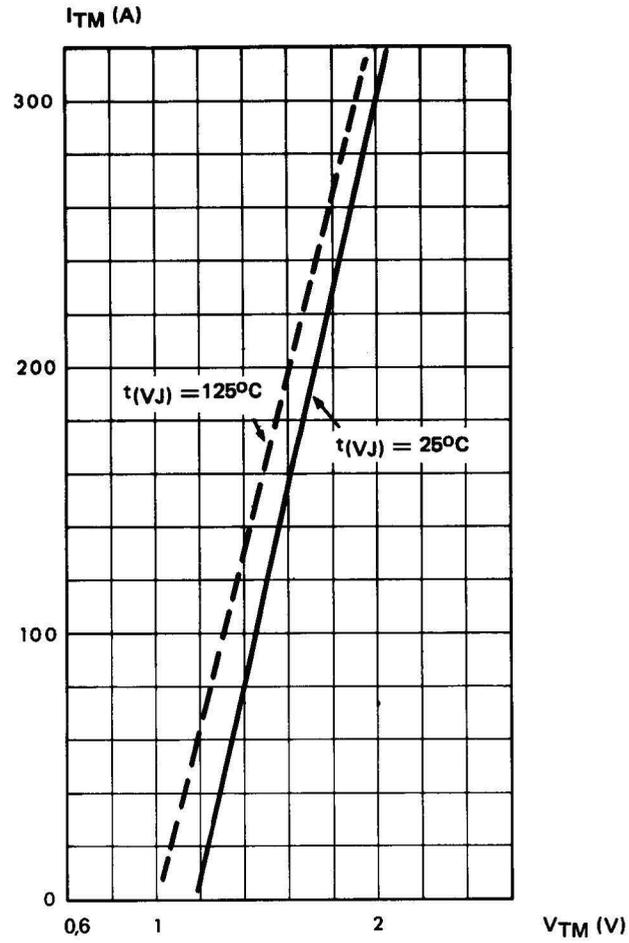


Fig. 4 — Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

Fig. 5 — Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$ .

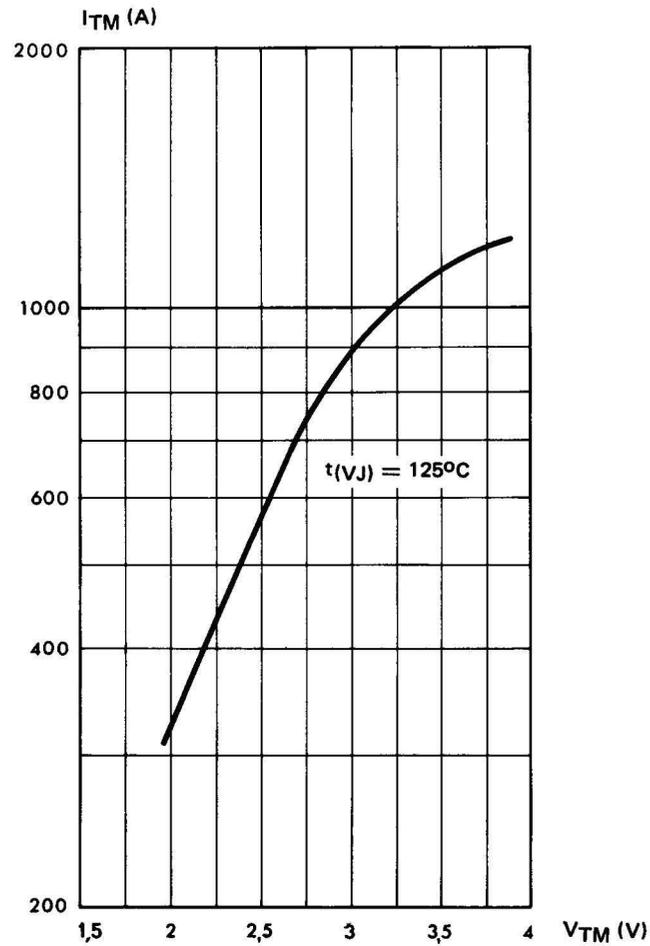


Fig. 6 – Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).  
 exemple :  $I_o = 75$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,2^\circ$  C/W donne  $t_{case} = 91^\circ$  C pour  $t_{amb} = 68^\circ$  C

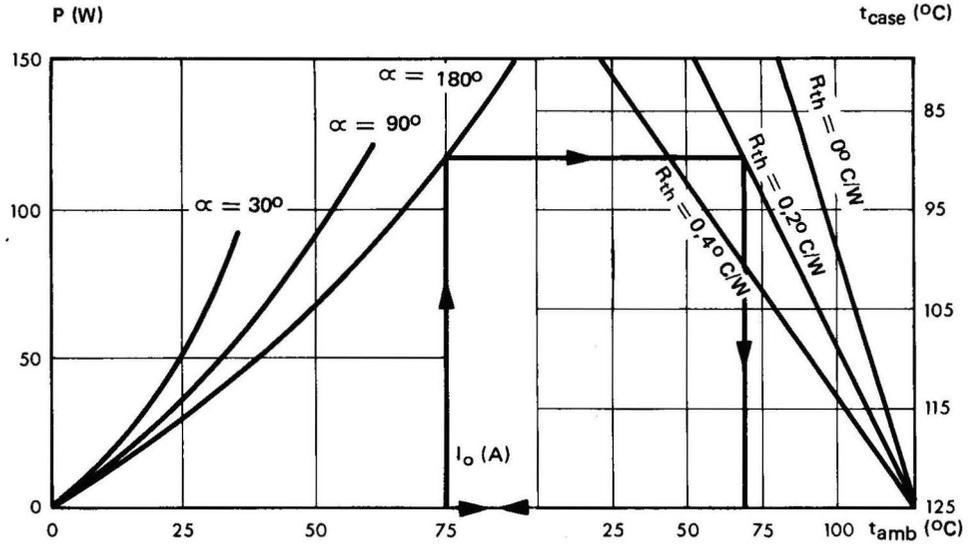


Fig. 7 – Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différents angles de conduction. (montage monophasé 50 Hz)

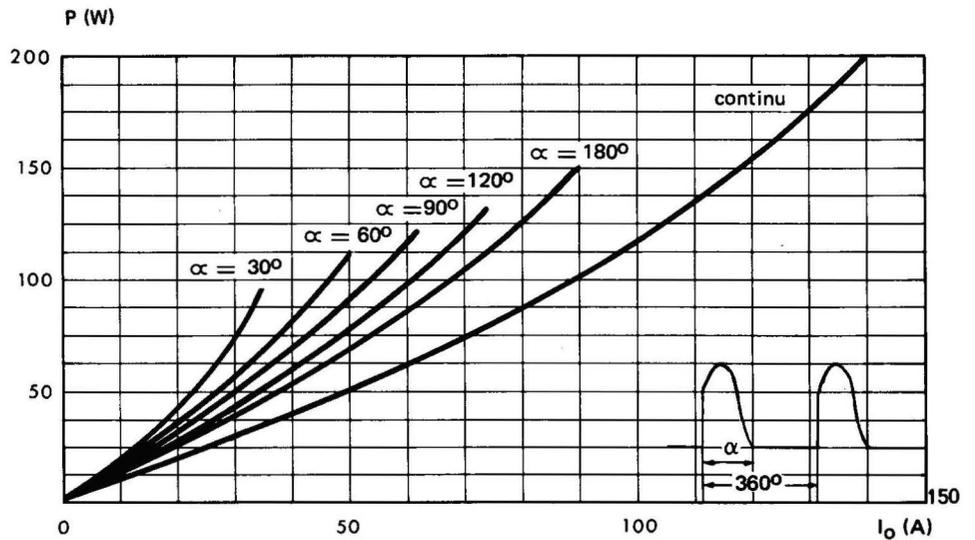


Fig. 8 – Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différents angles de conduction. (montage monophasé 50 Hz).

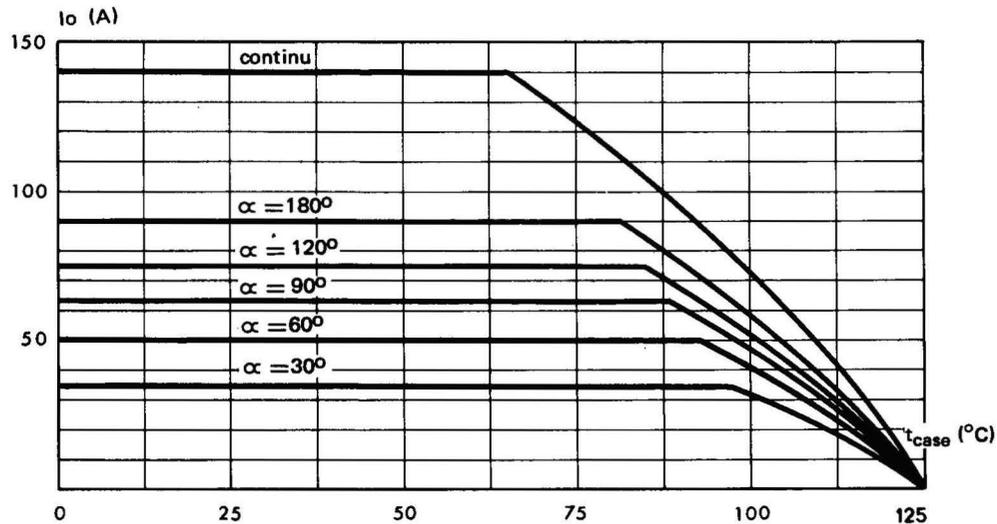


Fig. 9 – Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen  $I_o$  pour différentes largeurs d'ondes de courant rectangulaire. (fréquence 50 Hz).

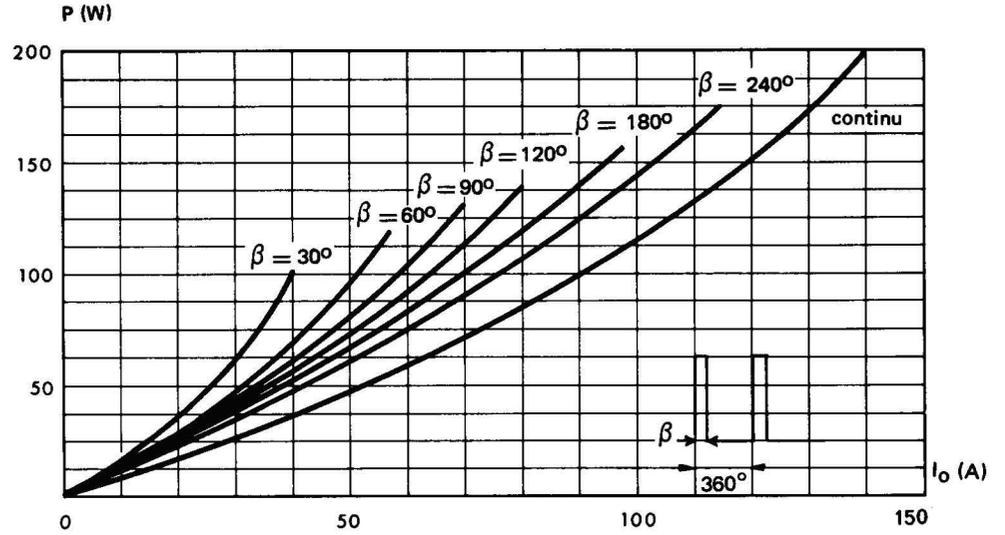


Fig. 10- Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires. (fréquence 50 Hz)

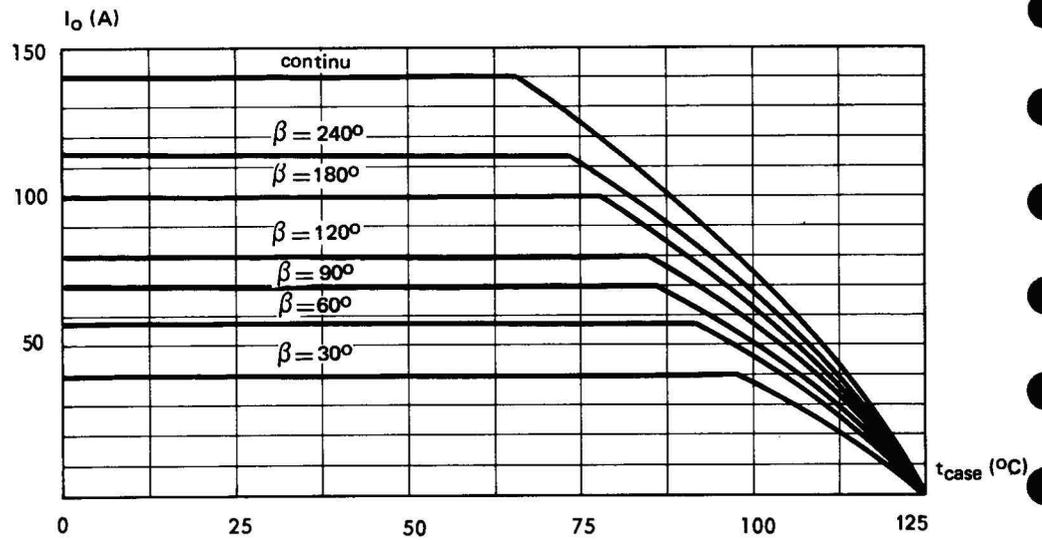
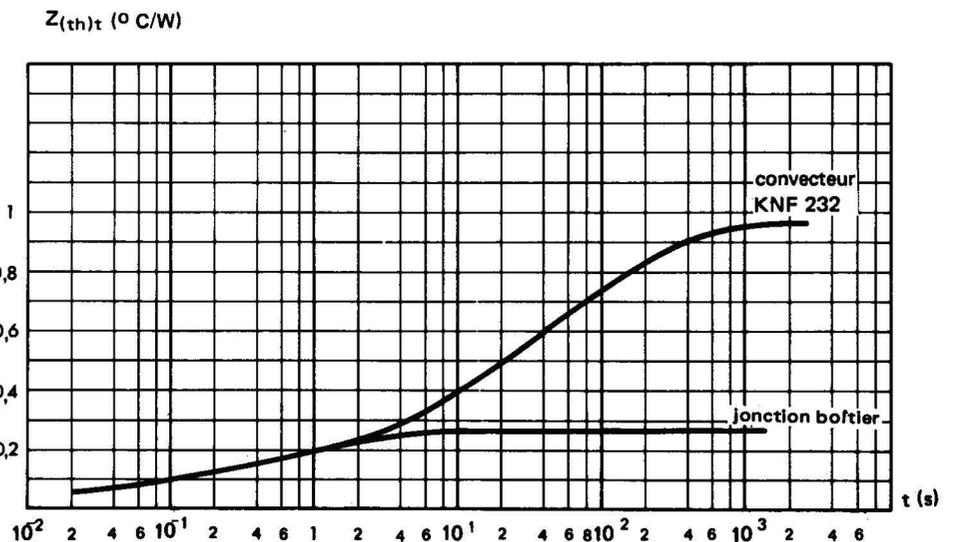


Fig. 11- Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

**Nota :** dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" du BURNDY).



# THYRISTORS 235 A<sub>eff</sub>

# TT 235

## TYPES

TT 210 – TT 220 – TT 230 – TT 240  
TT 250 – TT 260 – TT 270 – TT 280  
TT 290 – TT 2100 – TT 2110 – TT 2120  
TT 2130 – TT 2140 – TT 2150 – TT 2160

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

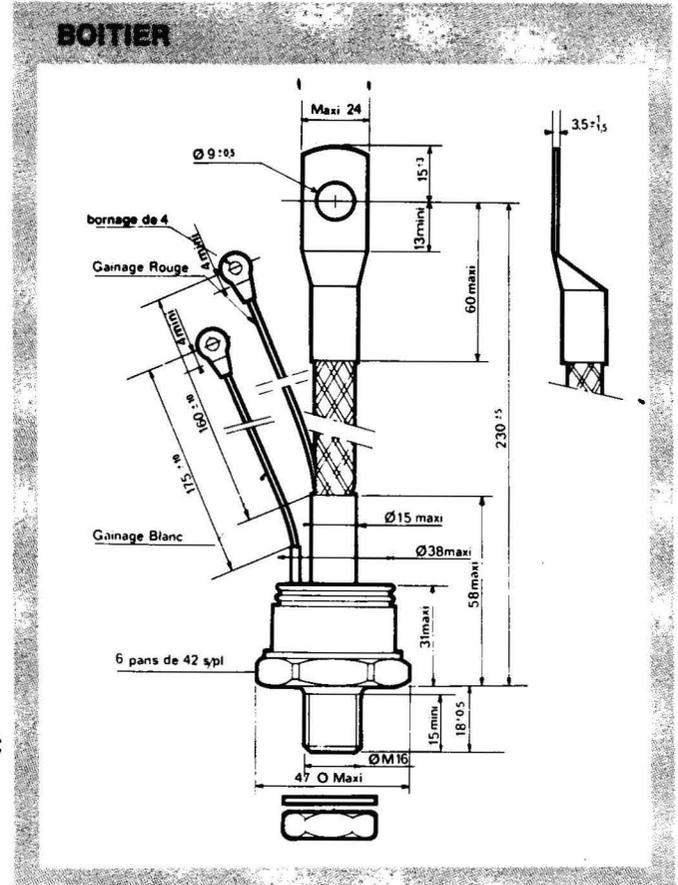
Technologie : silicium diffusé allié  
Refroidissement par conduction  
Couples de serrage : 30 mAN mini - 35 mAN maxi  
Boîtier : voir figure

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES :

Températures ambiantes de stockage : - 40 °C à + 150 °C  
Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40 °C à + 125 °C  
Résistance thermique jonction-boîtier (valeur maximale) : 0,20 °C/W

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(vj)} = 125^{\circ}\text{C}$

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 235\text{ A}$   
Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{TRM} = 1000\text{ A}$   
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  $I_{TSM} (10\text{ ms}) = 3200\text{ A}$



Valeur de la constante  $I^2 t$  pour  $t < 10\text{ ms}$  : 50 000 A<sup>2</sup>s

TYPES	SYMBOLS	TT 210	TT 220	TT 230	TT 240	TT 250	TT 260	TT 270	TT 280	TT 290	TT 2100	TT 2110	TT 2120	TT 2130	TT 2140	TT 2150	TT 2160	Unités
Tension de crête à l'état bloqué	$V_{DWM}$																	
	=	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	V
Tension inverse de crête	$V_{RWM}$																	
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	V

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 10 \text{ W}$ Courant direct de pointe  $I_{FGM} = 5 \text{ A}$ Tension directe de pointe  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$ Tension inverse de pointe  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$ **CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURES	SYMBOLES	VALEURS			UNITES
			min	typ	max	
Courant de gâchette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$			500	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 450 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,50	1,70	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			25	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $\frac{di_G}{dt} = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ $\frac{di_R}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ (gachette déconnectée) $\frac{dV}{dt} = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_q$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué*	Rampe linéaire mesurée à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dV}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$f = 50 \text{ Hz}$ Impulsion, demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ , $tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Pour des valeurs de  $dV/dt$  garanties entre 50 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  nous consulter.

$$\frac{I_H t_{(VJ)}}{I_H t_{(VJ) = 125^\circ\text{C}}}$$

Fig. 1 :

Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$

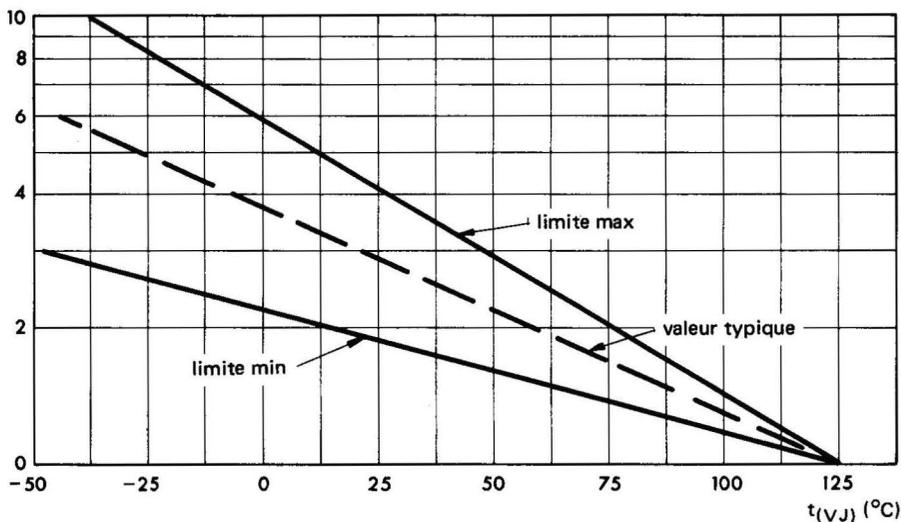


Fig. 2 :

Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz).

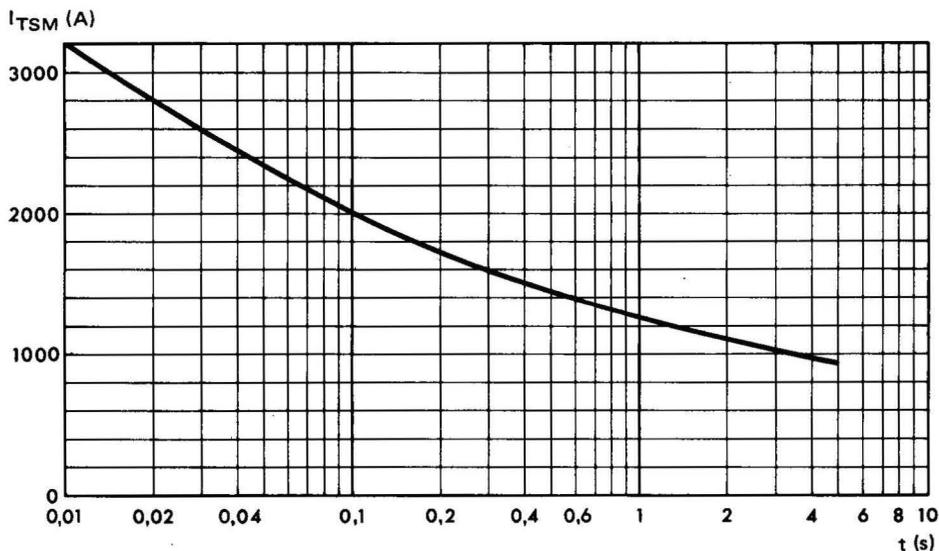


Fig. 3 :

Caractéristiques de gachette:

Nota : pour les modes de fonctionnement à  $\frac{di}{dt}$  élevé il est conseillé

d'imposer  $I_G \geq 1 \text{ A}$   
avec  $\frac{di_G}{dt} \geq 1 \text{ A}/\mu\text{s}$

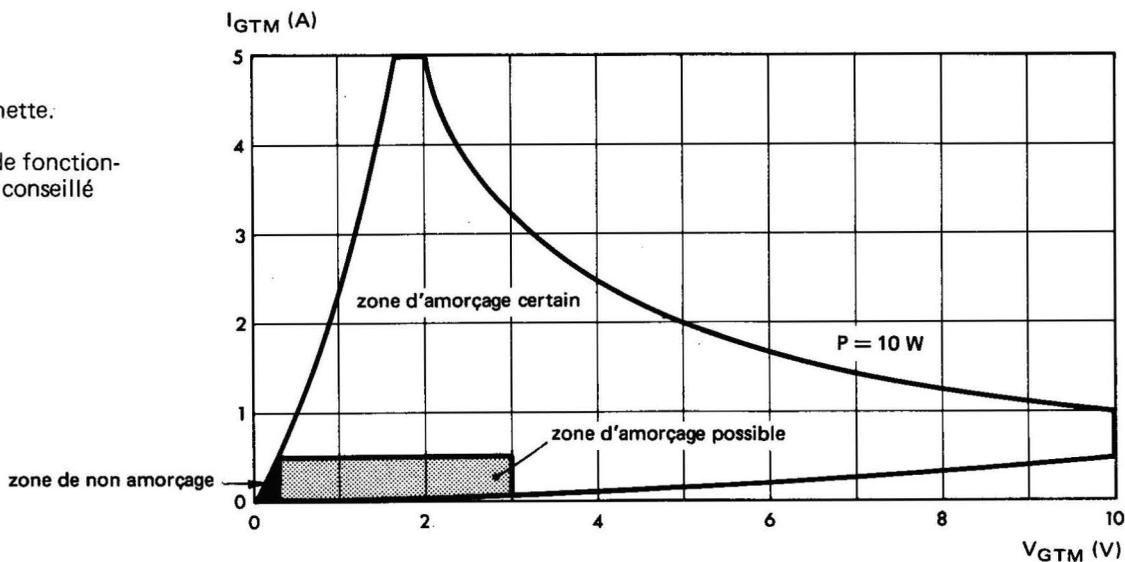


Fig. 4 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

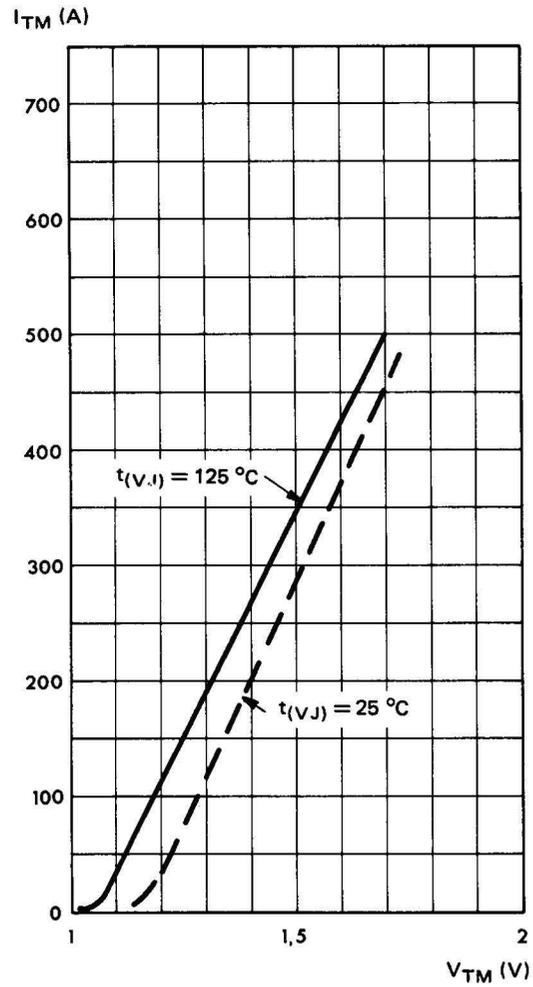


Fig. 5 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
à fort niveau en fonction de la  
chute de tension crête  $V_{TM}$

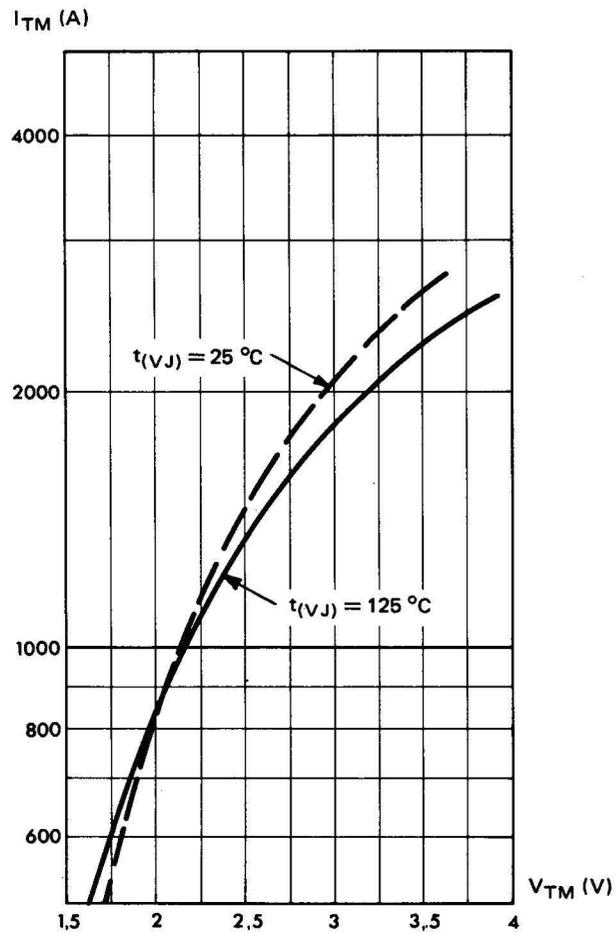


Fig. 6 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

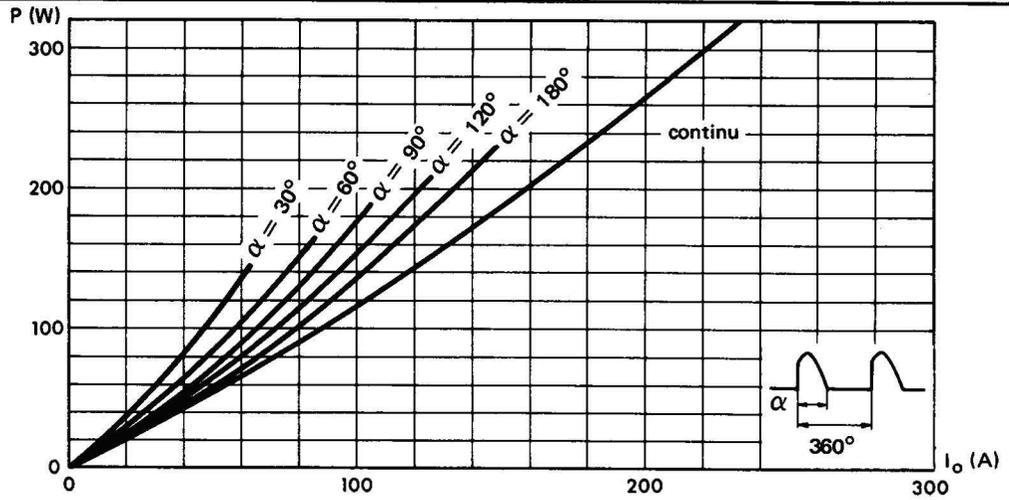


Fig. 7 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

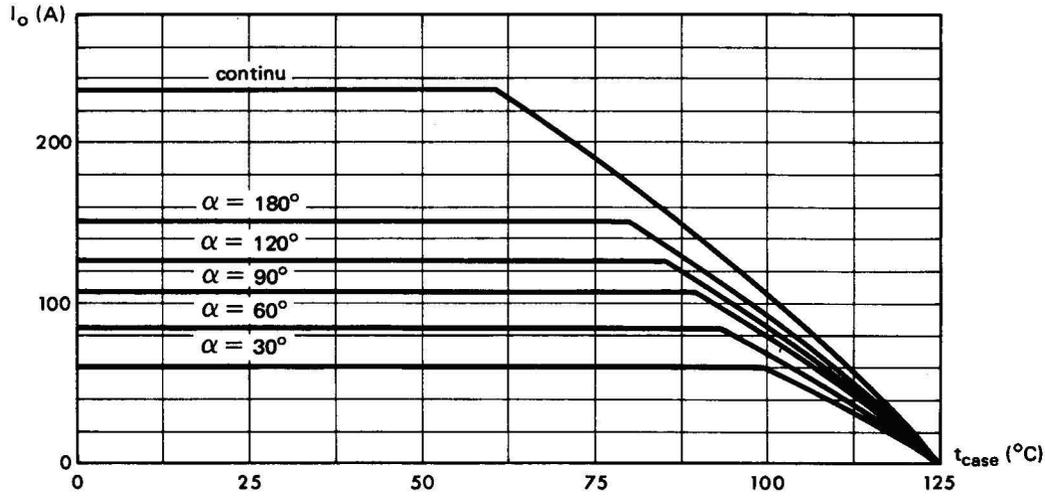


Fig. 8 :

Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{ambiante}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).

exemple :  $I_o = 125$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,1$  °C/W donne  $t_{case} = 88$  °C pour  $t_{amb} = 71$  °C.

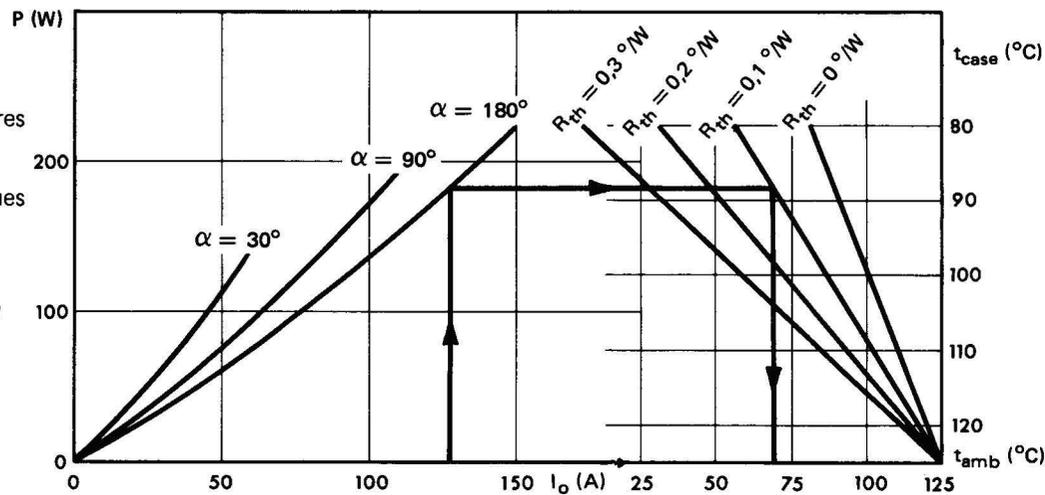


Fig. 9 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz).

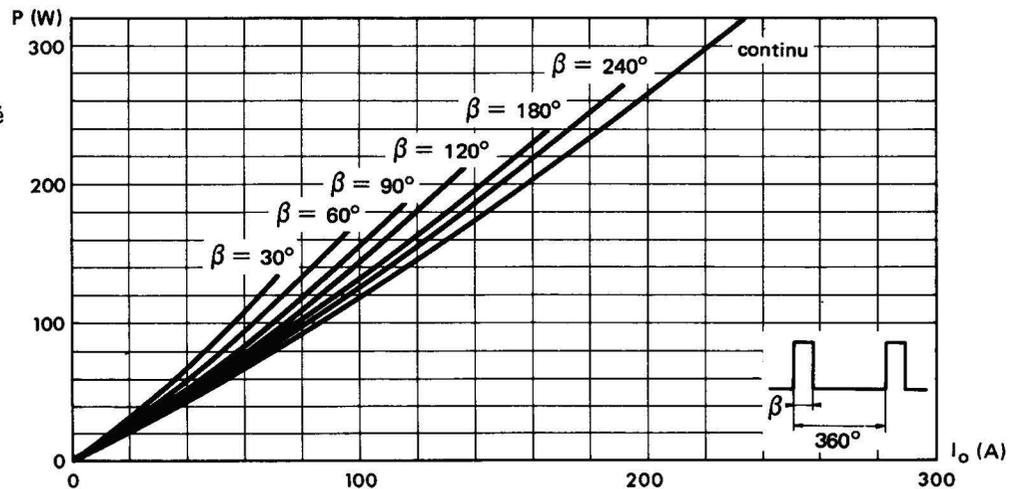


Fig. 10 :  
 Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (fréquence 50 Hz).

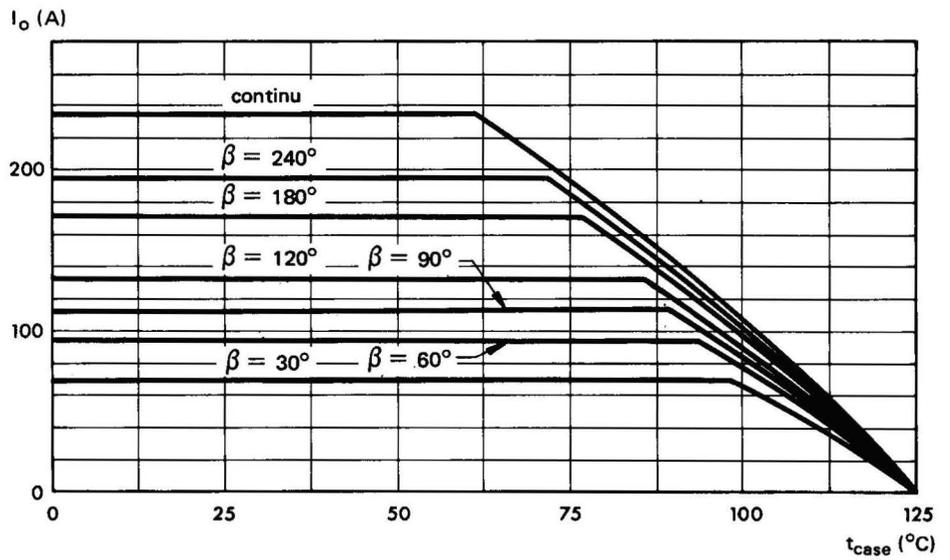


Fig. 11 :  
 Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" de BURNDY).

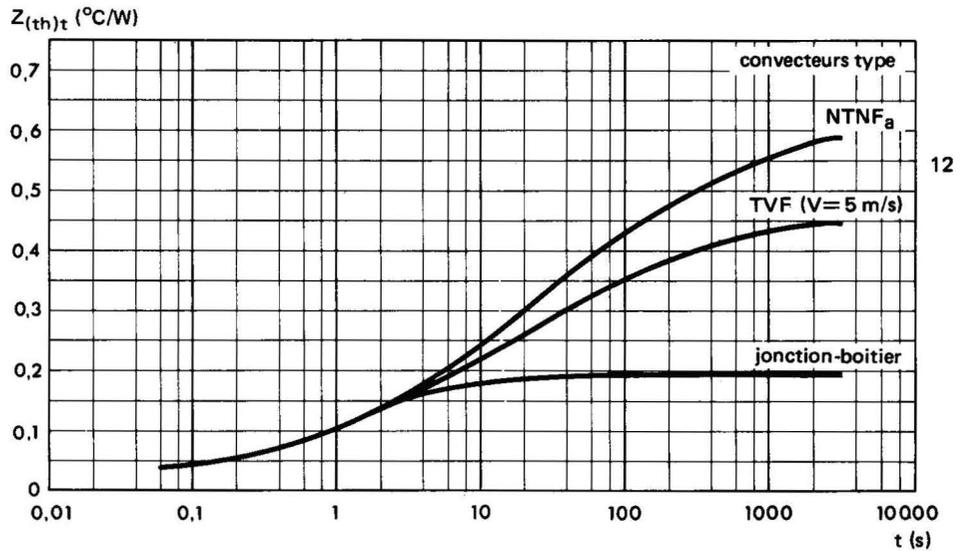
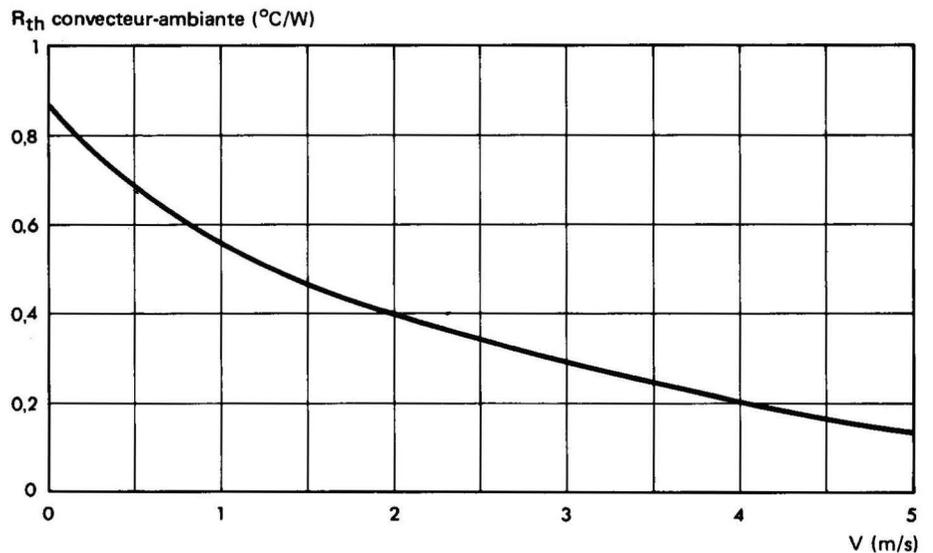


Fig. 12 :  
 Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.



# THYRISTORS 315 Aeff

# TT 315

TT 310 - TT 320 - TT 330 - TT 340  
TT 350 - TT 360 - TT 370 - TT 380  
TT 390 - TT 3100 - TT 3110 - TT 3120  
TT 3130 - TT 3140 - TT 3150 - TT 3160

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

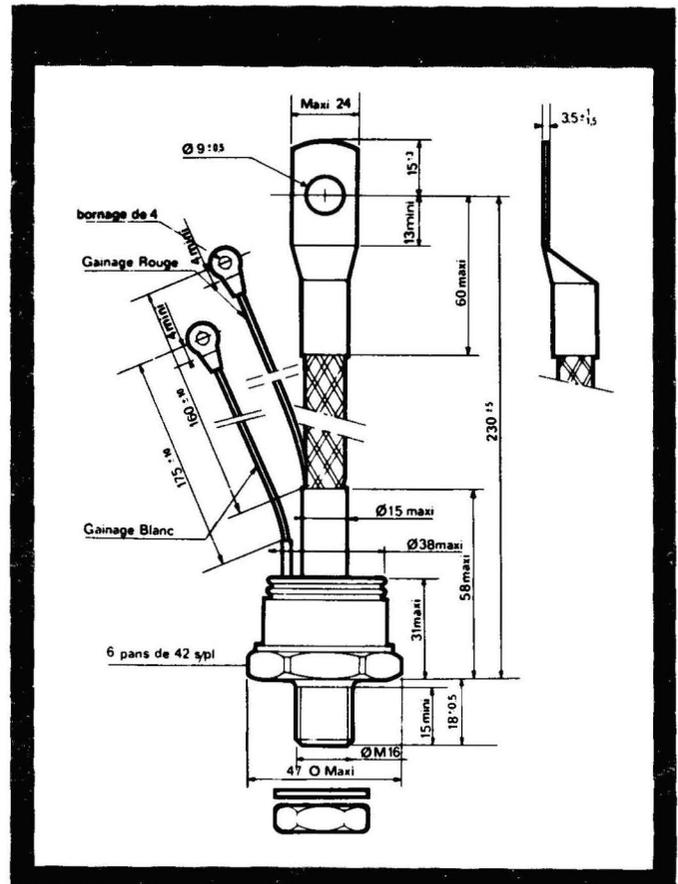
Technologie : silicium diffusé allié  
Refroidissement par conduction  
Couples de serrage : 30 m/N mini - 35 m  $\Delta$  N maxi  
Boîtier : voir figure

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Température ambiante de stockage :  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+150^{\circ}\text{C}$   
Température de jonction virtuelle en fonctionnement :  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$   
Résistance thermique jonction-boîtier :  $0,14^{\circ}\text{C/W}$  (valeur maximale)

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(VJ)}=125^{\circ}\text{C}$

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{\text{Teff}} = 315 \text{ A}$   
Courant de pointe répétitif à l'état passant :  $I_{\text{TRM}} = 1200 \text{ A}$   
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  $I_{\text{TSM}} = 4000 \text{ A}$  (10ms)  
Valeur de la constante  $I^2t$  pour  $t < 10\text{ms}$  :  $80.000 \text{ A}^2\text{s}$



Tension de crête à l'état bloqué	$V_{\text{DWM}}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	V
Tension inverse de crête	$V_{\text{RWM}}$																	
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{\text{RSM}}$	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	V

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 10 \text{ W}$ Courant direct de pointe :  $I_{FGM} = 5 \text{ A}$ Tension directe de pointe :  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$ Tension inverse de pointe :  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$ **CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symboles	Valeurs			Unités
			min	typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$			500	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		50		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 600 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,40	1,60	V
Courant de crête à l'état bloqué = Courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ $I_{RM}$			25	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ (gachette déconnectée) $dv/dt = 20 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_q$		150		$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué *	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	50	100		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$F = 50 \text{ Hz}$ Impulsion, demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}, 20 \Omega$ $tr < 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			50	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* pour les valeurs de  $dv/dt$  garanties entre  $50$  et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  consulter le fabricant.

Fig.1 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

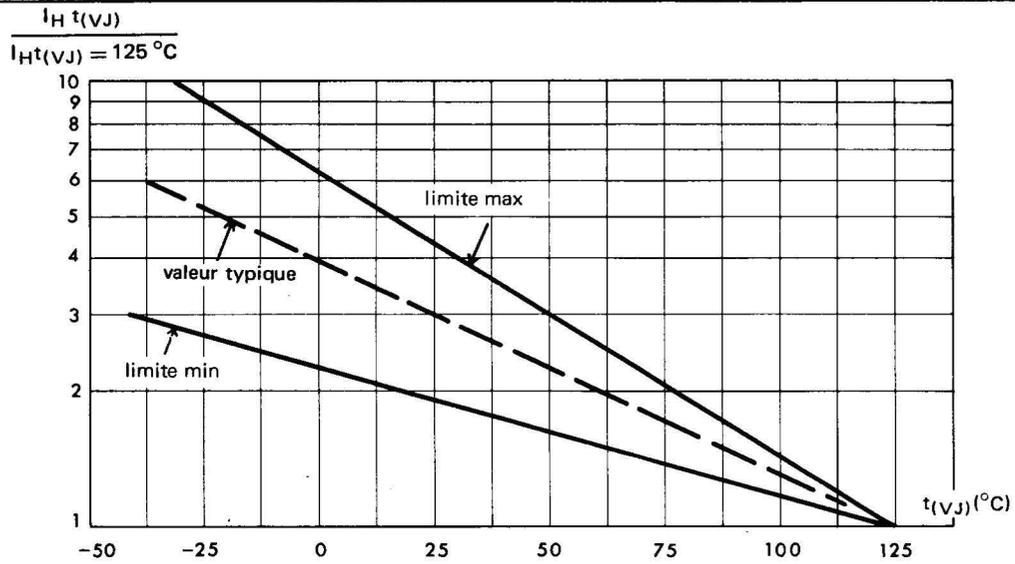


Fig.2 – Courant non répétil de surcharge accidentelle à l'état passant  $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz).

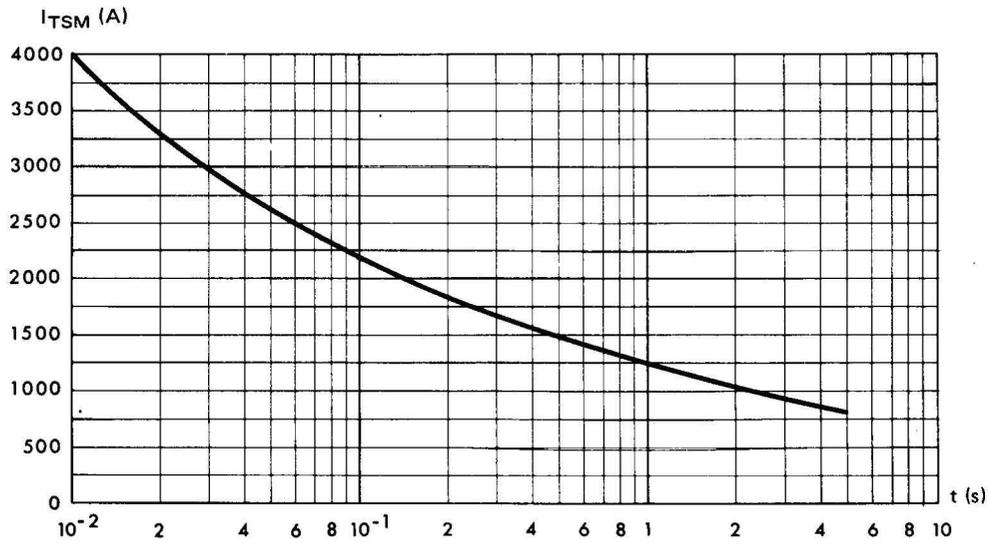
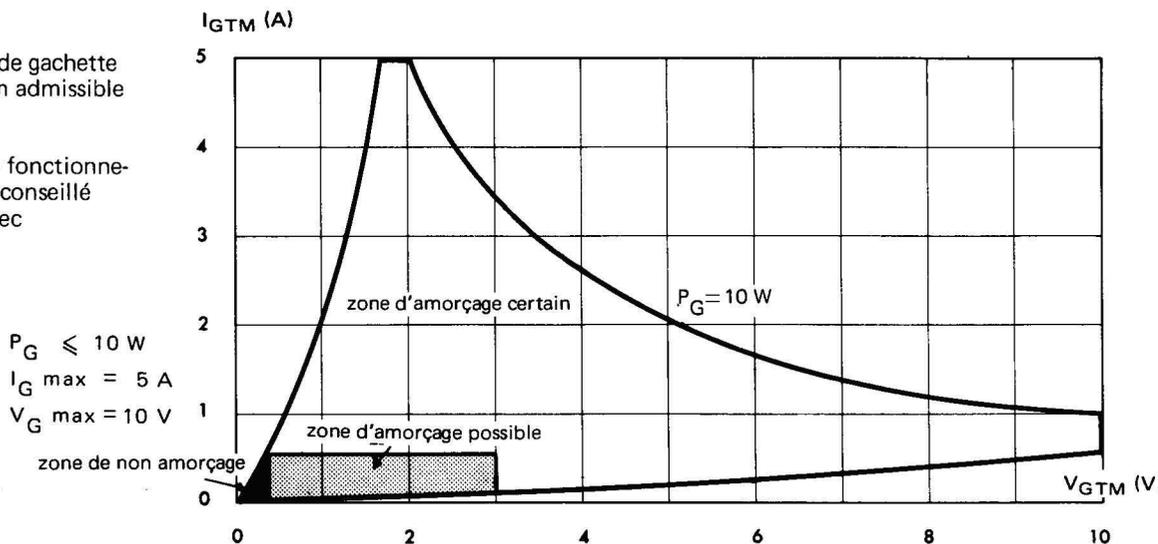
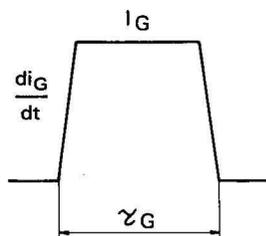


Fig.3 – Caractéristiques de gachette  
Puissance crête maximum admissible

Nota : pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1\text{ A}$  avec  $di_G/dt \geq 1\text{ A}/\mu\text{s}$ .



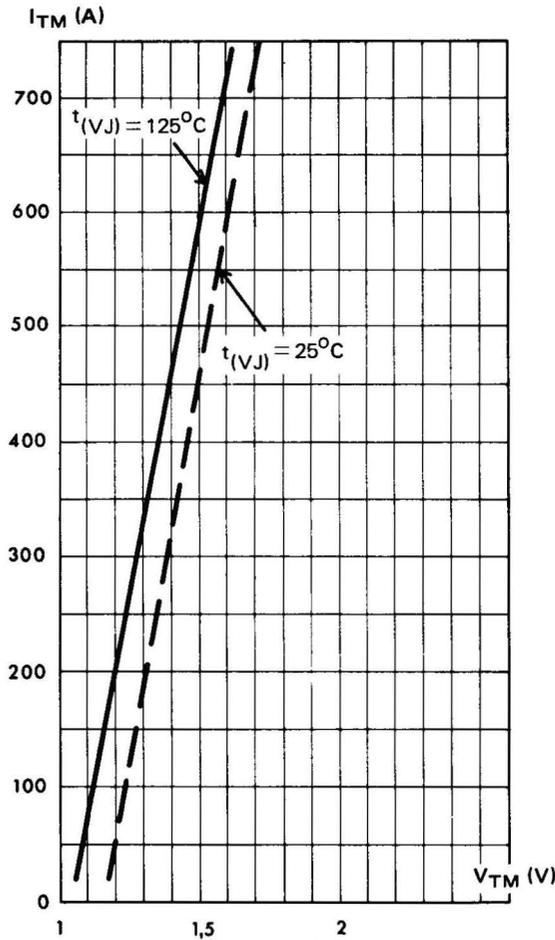


Fig.4 – Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

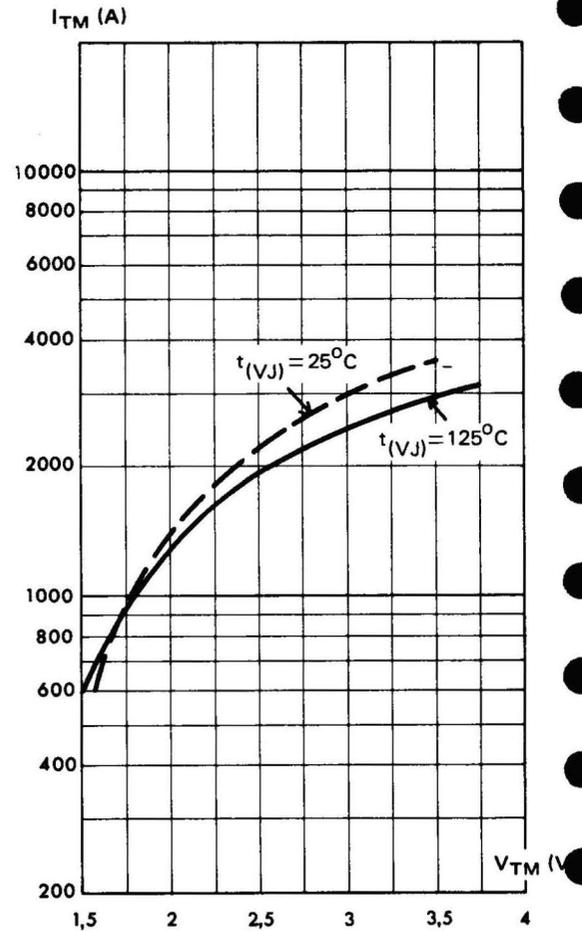


Fig. 5 : – Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$ .

Fig. 6. Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).  
Exemple :  $I_o = 150\text{ A}$  ( $180^{\circ}$ ) avec convecteur  $R_{th\ globale} = 0,2^{\circ}\text{C/W}$  donne  $t_{case} = 97^{\circ}\text{C}$  pour  $t_{amb} = 57^{\circ}\text{C}$

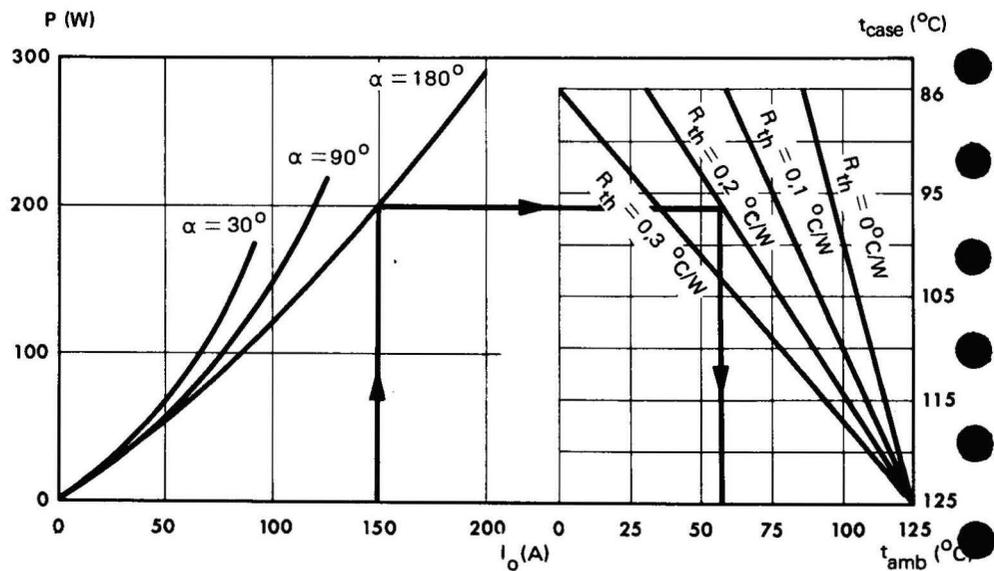


Fig. 7 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50Hz).

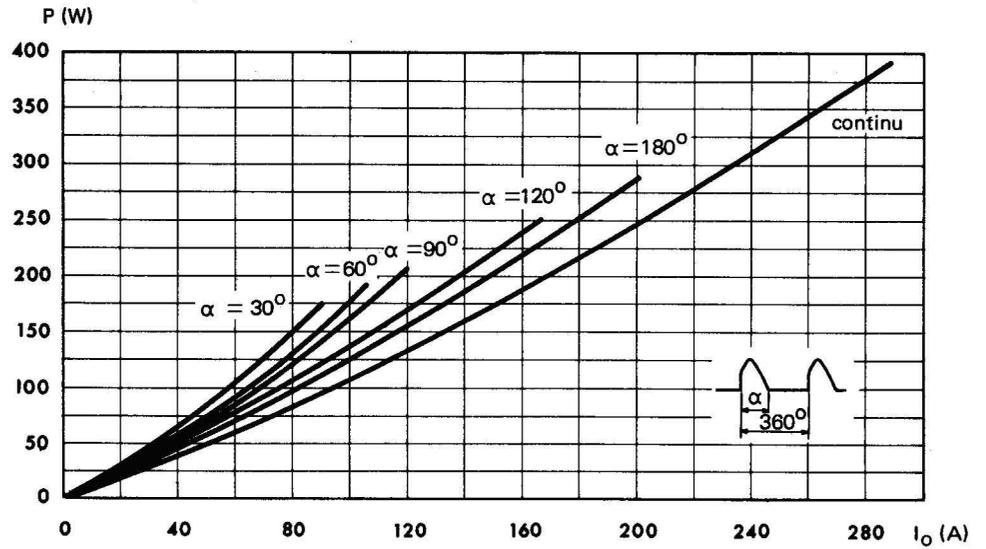


Fig. 8 : Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50Hz).

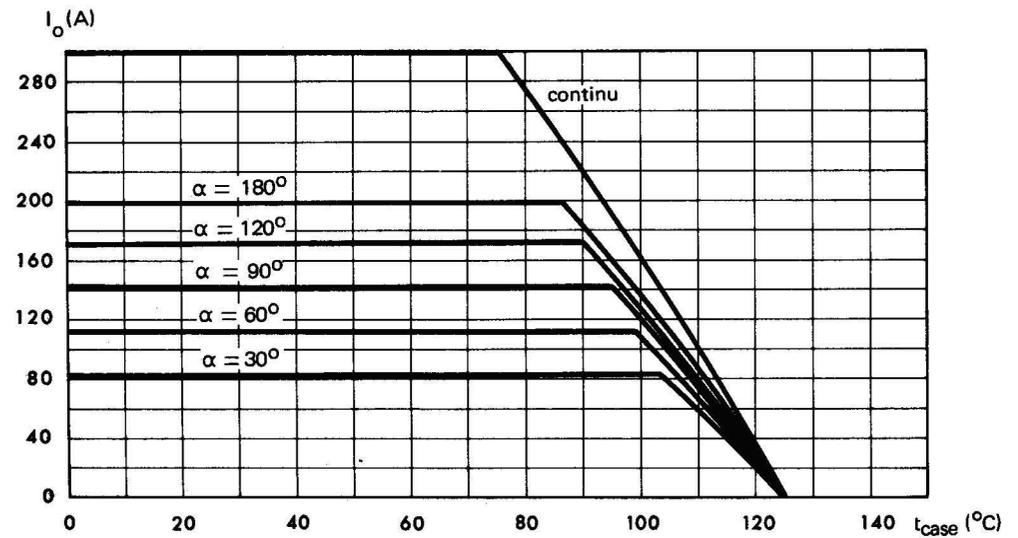


Fig. 9 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire. (fréquence 50Hz).

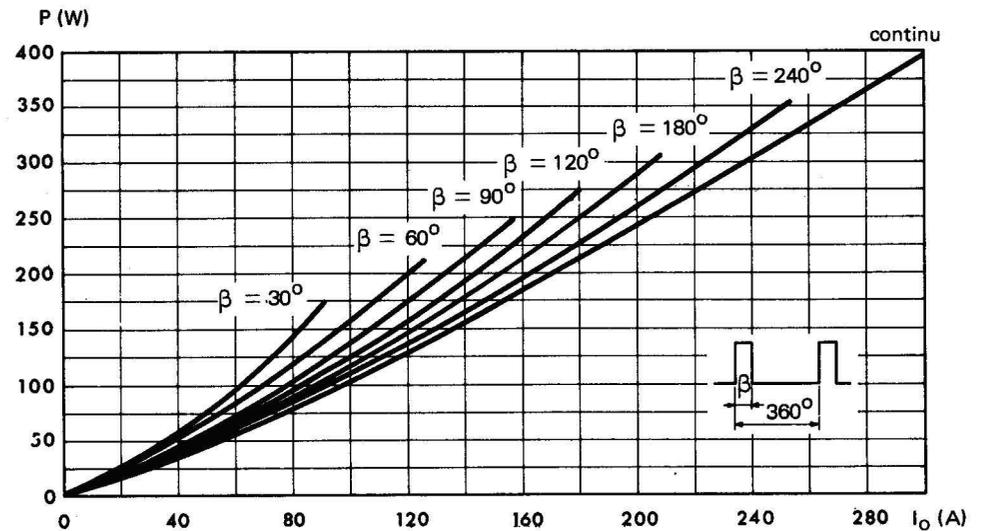


Fig.10- Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50Hz).

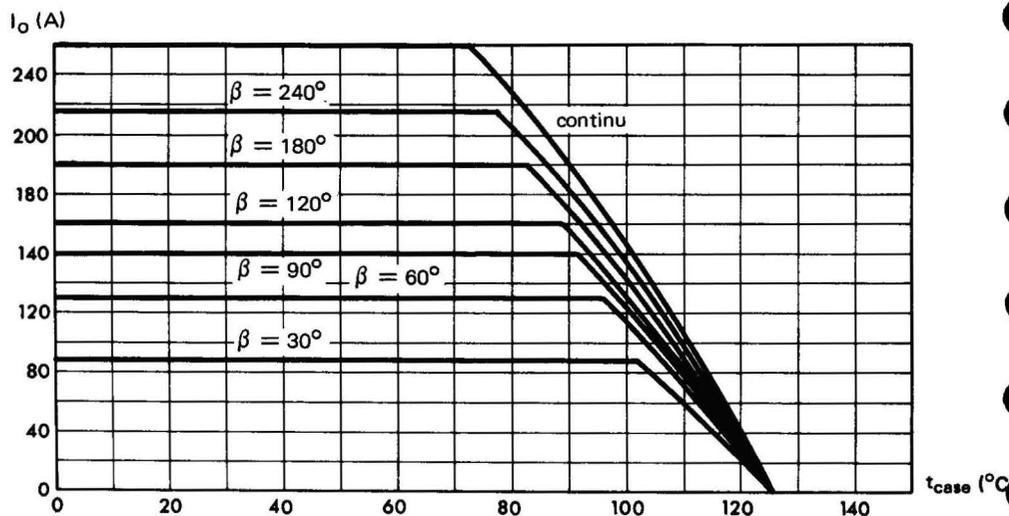


Fig. 11 : Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou PENETROX «A» de BURNDY).

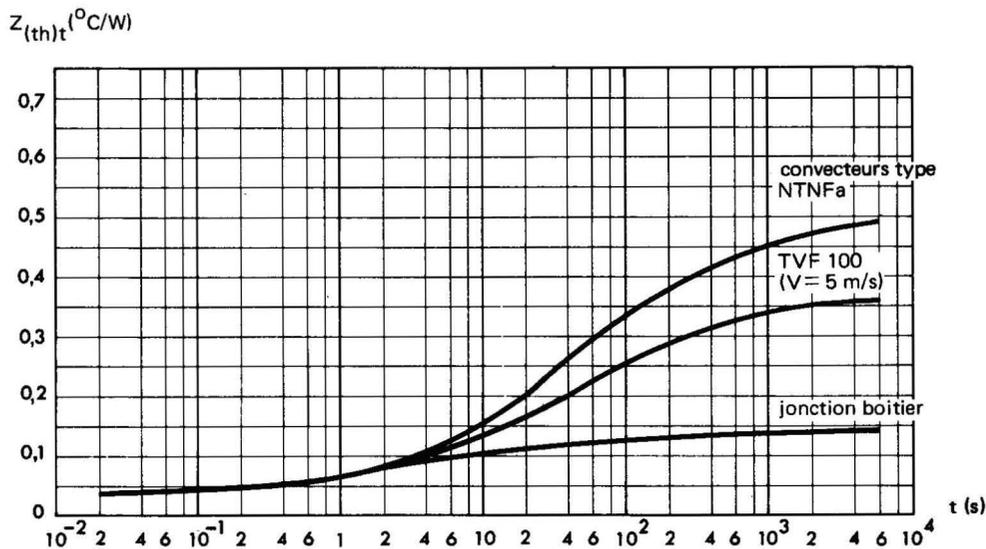
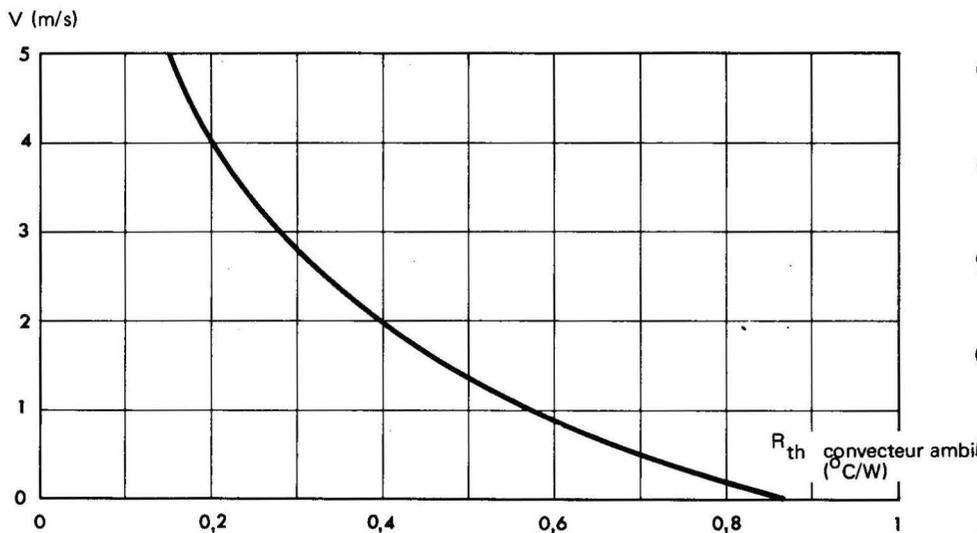


Fig. 12 : Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.



# THYRISTORS RAPIDES 35 A<sub>eff</sub>

# 35 A<sub>eff</sub>

TS 035 F TS 135 F TS 235 F TS 335 F  
 TS 435 F TS 535 F TS 635 F TS 735 F  
 TS 835F

(indice A ou B voir note page 2)

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

Technologie : silicium diffusé allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage : 3,5 m  $\Delta$  N mini - 3,8 m  $\Delta$  N maxi  
 Boîtier : T048

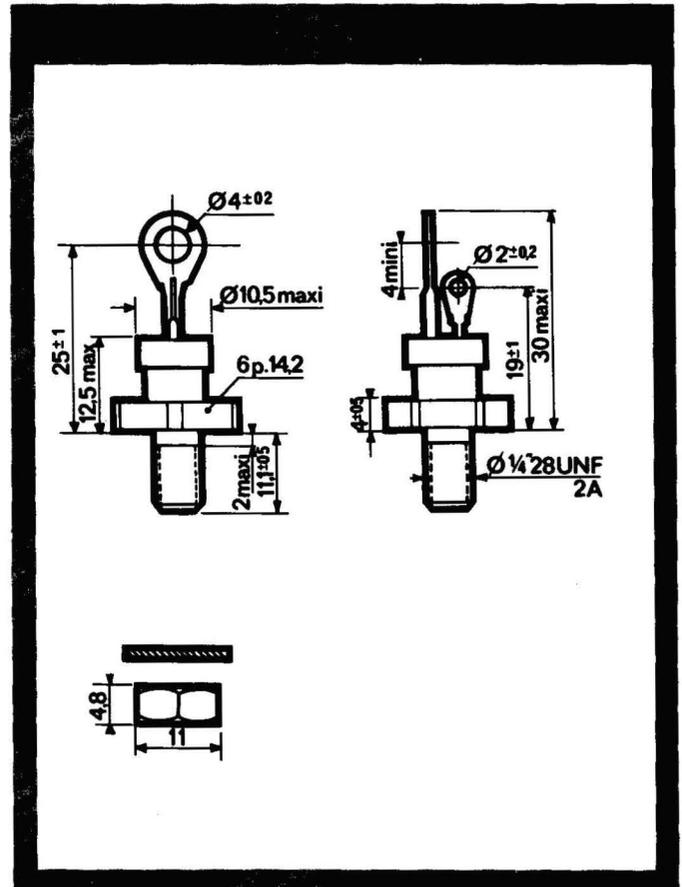
## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES :

Température ambiante de stockage : - 40° C à + 150° C  
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40° C à + 125° C  
 Résistance thermique jonction boîtier (valeur maximale) : 1,5 °C/W

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(vj)} = 125^{\circ}C$

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 35 A$   
 Courant de pointe répétitif à l'état passant (voir fig. 1)

Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  $I_{TSM} (10 ms) = 250 A$   
 Valeur de la constante :  $I^2 t$  pour  $t < 10 ms$  : 300 A<sup>2</sup>s



TYPES	Symboles	TS 035F	TS 135F	TS 235F	TS 335F	TS 435F	TS 535F	TS 635F	TS 735F	TS 835F	Unité
Tension de crête à l'état bloqué	$V_{DWM} =$	50	100	200	300	400	500	600	700	800	V
Tension inverse de crête	$V_{RWM}$										
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	75	150	300	400	500	600	700	800	900	V

## CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)

Puissance  $P_G = 2 W$  (voir fig. 10)  
 Courant direct de pointe  $I_{FGM} = 2 A$   
 Tension directe de pointe  $V_{FGM} = 10 V$   
 Tension inverse de pointe  $V_{RGM} = 5 V$

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURES	SYM-BOLES	VALEURS			UNITES
			min.	typ.	max.	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6$ durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$			180	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		70		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 70 \text{ A}$	$V_{TM}$			2,4	V
Courant de crête à l'état bloqué = courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			6	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 0,5 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 10 \text{ A}$ $V_R = 75 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ gachette déconnectée $dv/dt = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_q$		A = 15 B = 30	A = 20 B = 40	$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué **	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	F = 50 Hz Impulsion, demi-onde Largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ , $tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			100	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Note : Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désigné

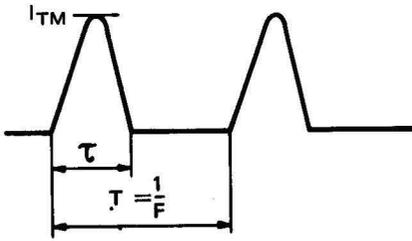
TS 635 FA si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$

TS 635 FB si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$

\*\* Note : pour les valeurs de  $\frac{dv}{dt}$  garanties entre 100 et 500  $\text{V}/\mu\text{s}$ , nous consulter  
 $\frac{dv}{dt}$

Fig. 1 :

Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\tau$  de l'impulsion (demi-sinusoïde) et de la fréquence de répétition.

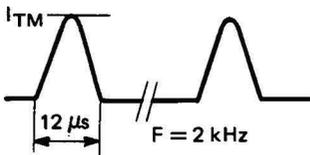


Conditions de mesure :

- a)  $t_{case} = 60^\circ C$
- b) générateur de gachette 20 V,  $20 \Omega$ , temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c) temps de désamorçage du circuit  $t_q$  spécifié  
 A =  $20 \mu s$   
 B =  $40 \mu s$
- d)  $\frac{dv}{dt}$  max. du circuit :  $20 V/\mu s$

Fig. 2 :

Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $\frac{di_G}{dt}$  du courant de gachette



Générateur de gachette

- V = 20 V
- Z =  $20 \Omega$
- $I_G = 1 A$

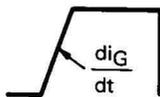
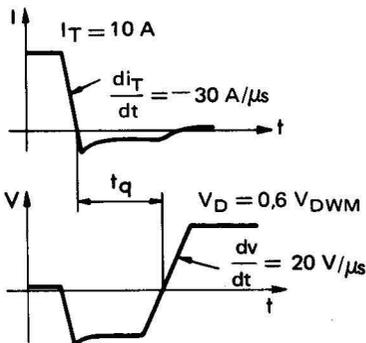


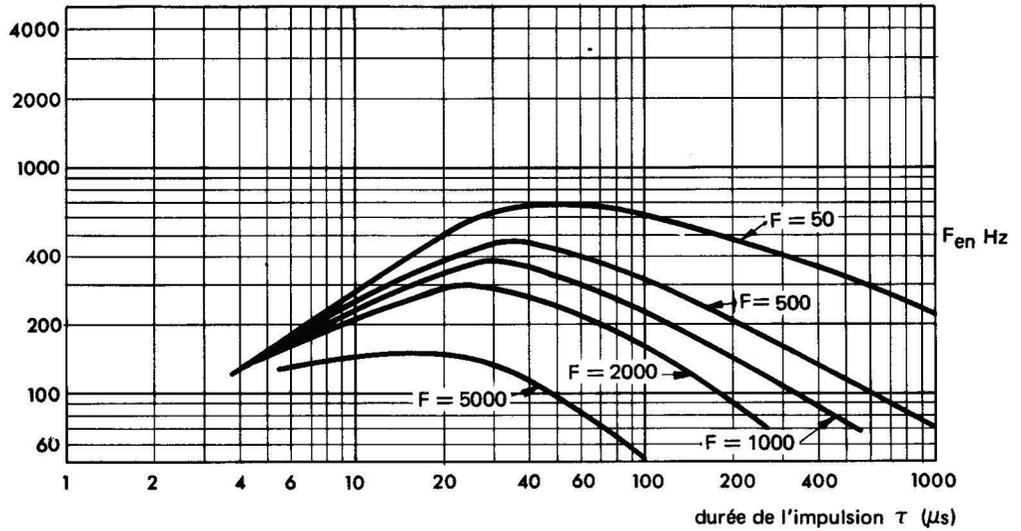
Fig. 3 :

Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

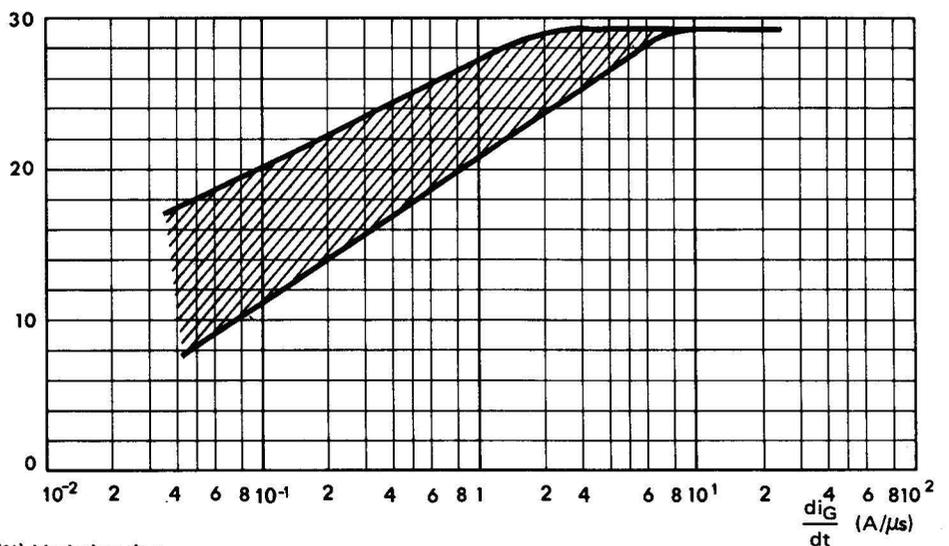
Nota : la valeur  $V_R = -1 V$  est obtenue en disposant une diode de type RN 1135 en montage antiparallèle sur le thyristor essayé.



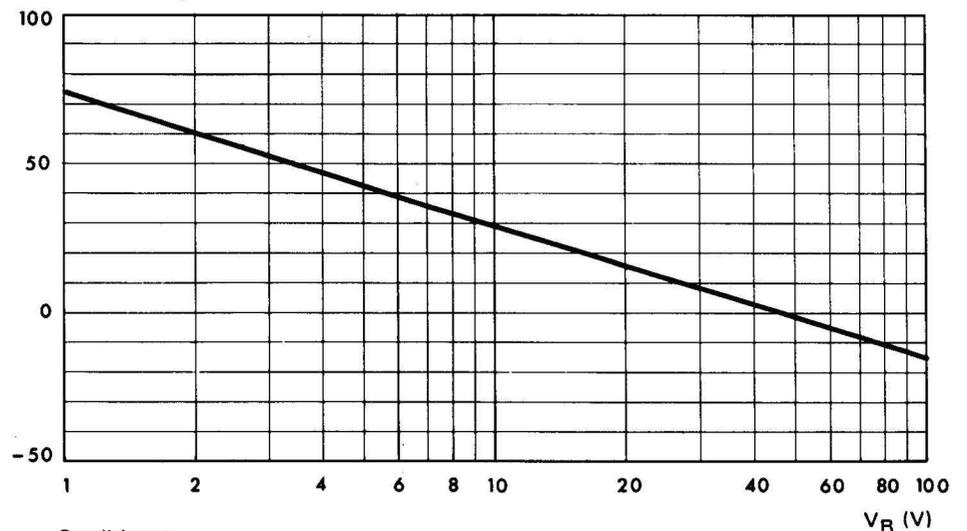
Courant crête  $I_{TM}$  (A)



$I_{TM}$  (A)



(%) Variation de  $t_q$



Conditions :

$\frac{di_T}{dt} = -30 A/\mu s$

$\frac{dv}{dt} = 20 V/\mu s$

$V_R$  de référence =  $-50 V$

$t_{(VJ)} = 125^\circ C$

Fig. 4 :  
Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation.

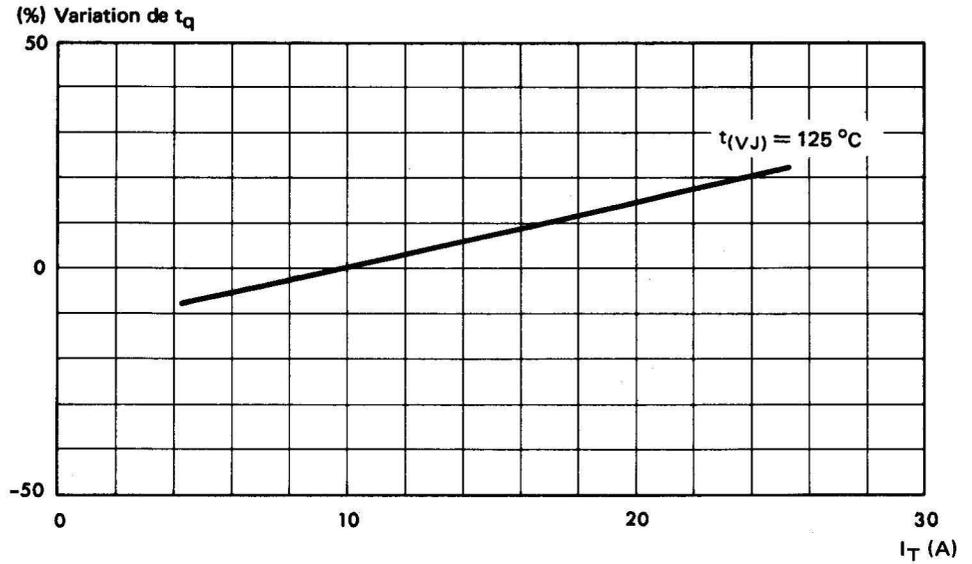
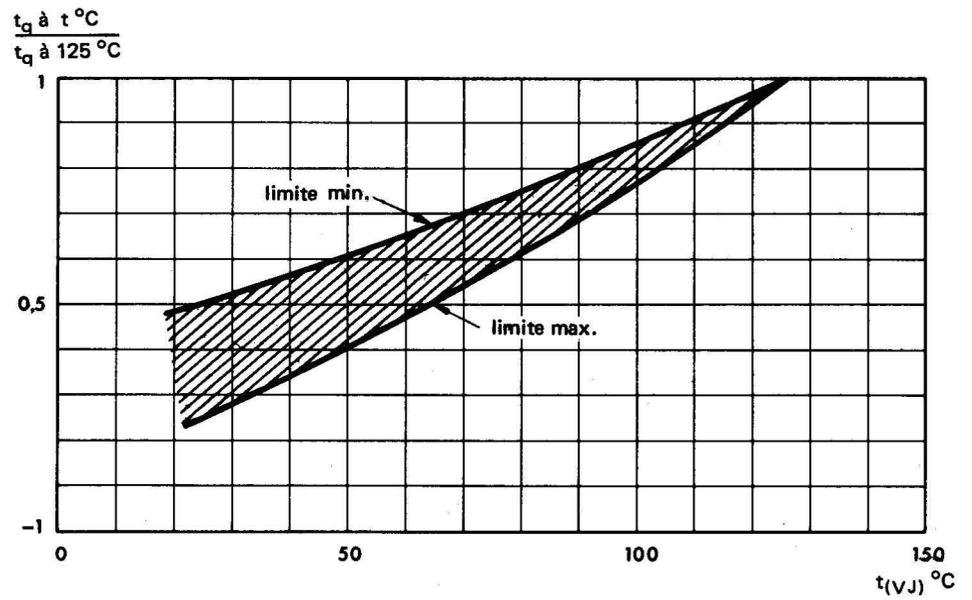
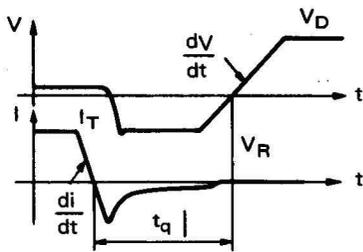


Fig. 5 :  
Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t(VJ)$ .



Conditions :

- $I_T = 10 \text{ A}$
- $V_D = 0,6 V_{DWM}$
- $V_R = -75 \text{ V}$
- $\frac{di}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$
- $\frac{dv}{dt} = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$

Fig. 6 :  
Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $\frac{di_G}{dt}$  du courant de gachette pour  $I_G = 2 I_{GT}$

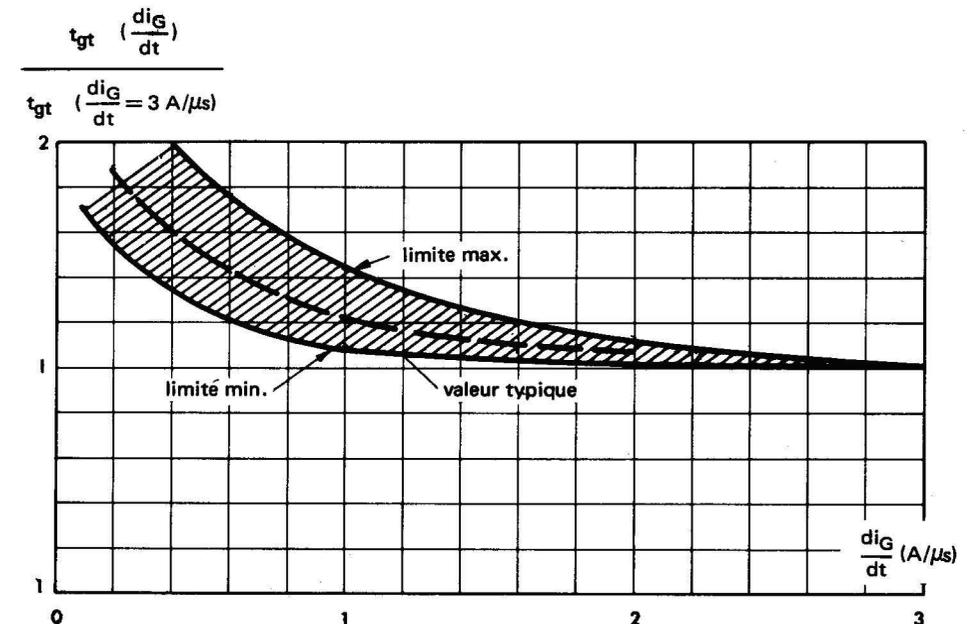


Fig. 7 :

Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette, pour  $\frac{di_G}{dt} = 3 \text{ A}/\mu\text{s}$

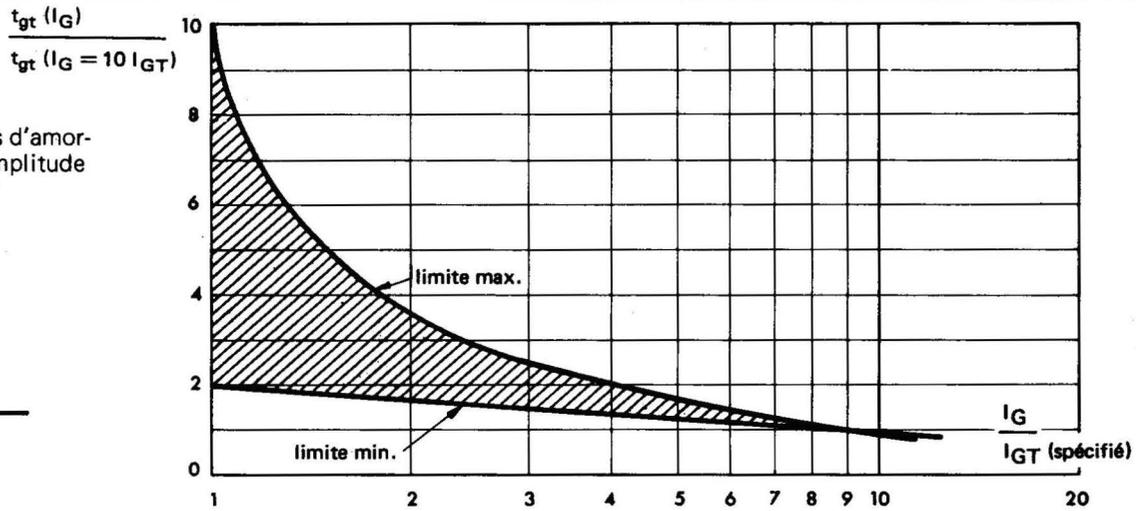
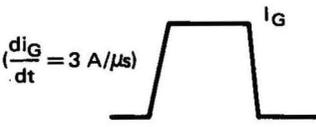


Fig. 8 :

Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$

$$\frac{I_H(t_{(VJ)})}{I_H(t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C})}$$

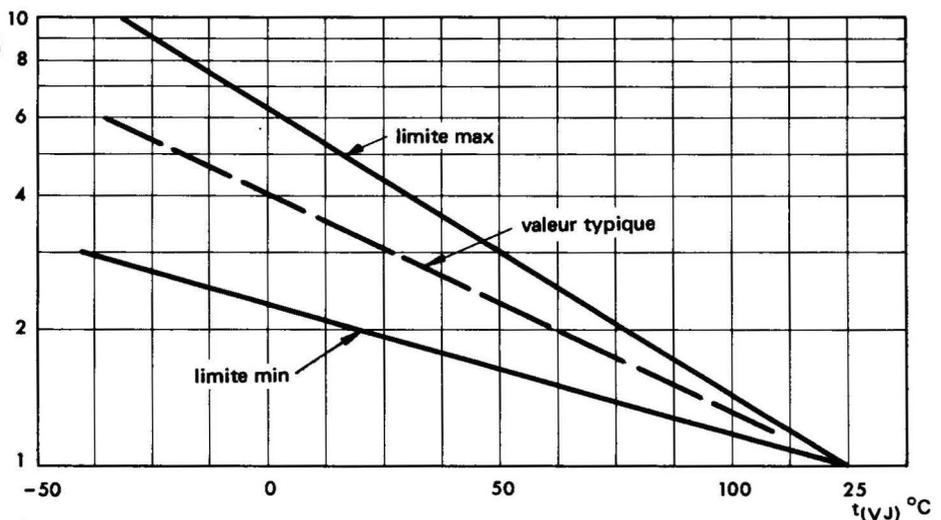


Fig. 9 :

Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz)

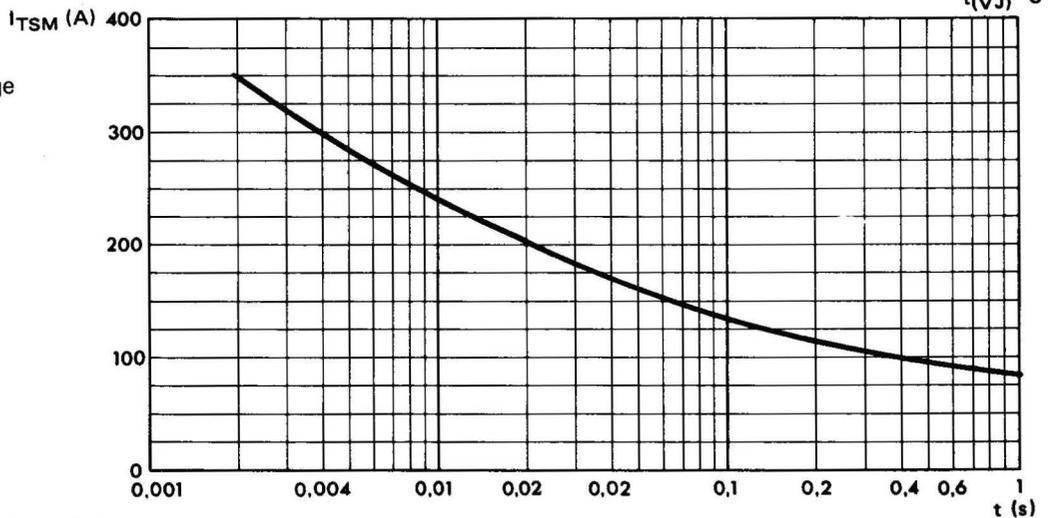
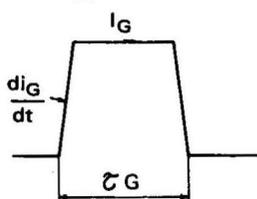


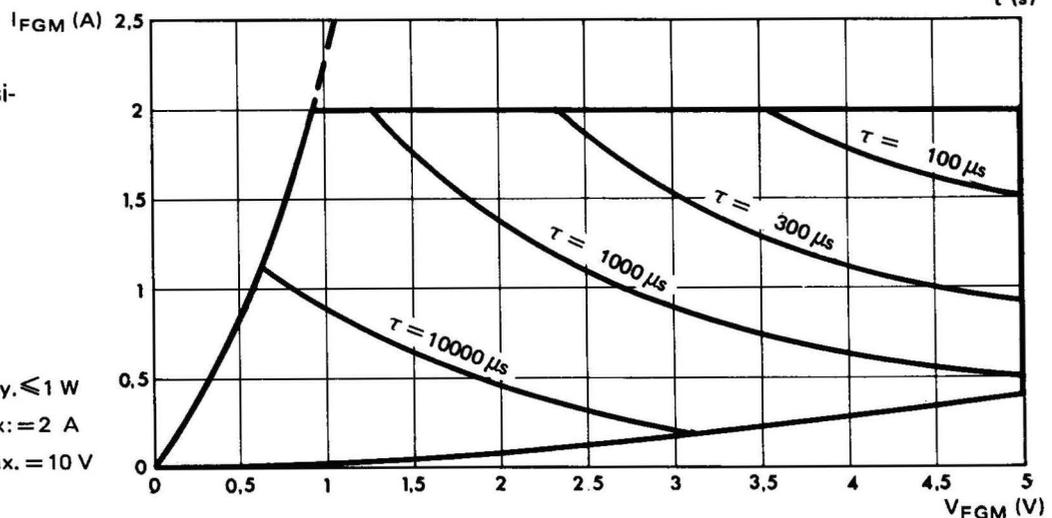
Fig. 10 :

Caractéristiques de gachette  
Puissance crête maximum admissible en fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'impulsion de commande.  
Nota : pour les modes de fonctionnement à  $\frac{di}{dt}$  élevé, il est

conseillé d'imposer  $I_G \geq 0,6 \text{ A}$  avec  $\frac{di_G}{dt} \geq 1 \text{ A}/\mu\text{s}$



$P_G \text{ moy.} \leq 1 \text{ W}$   
 $I_G \text{ max.} = 2 \text{ A}$   
 $V_G \text{ max.} = 10 \text{ V}$



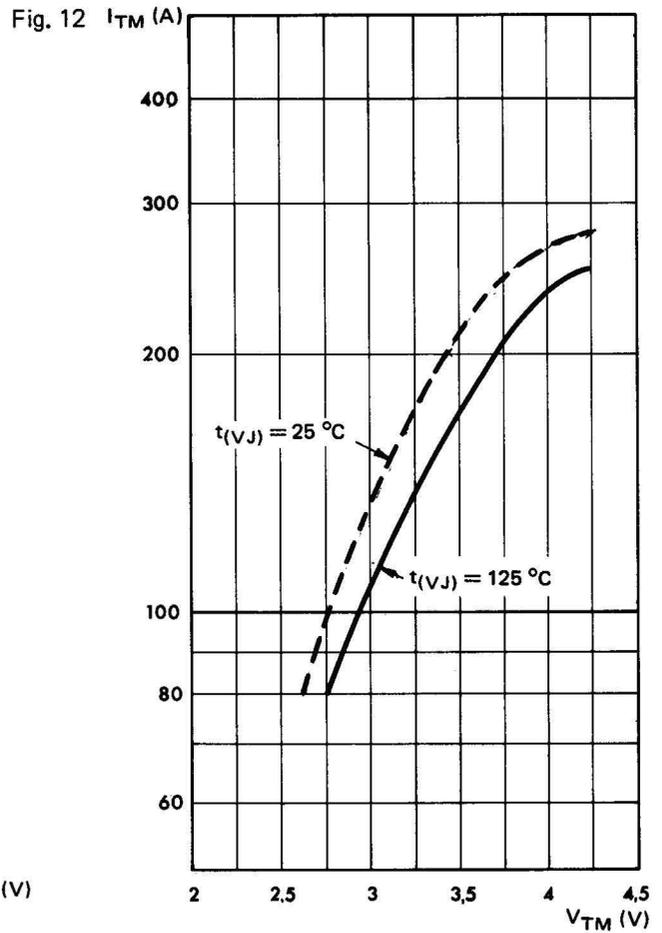
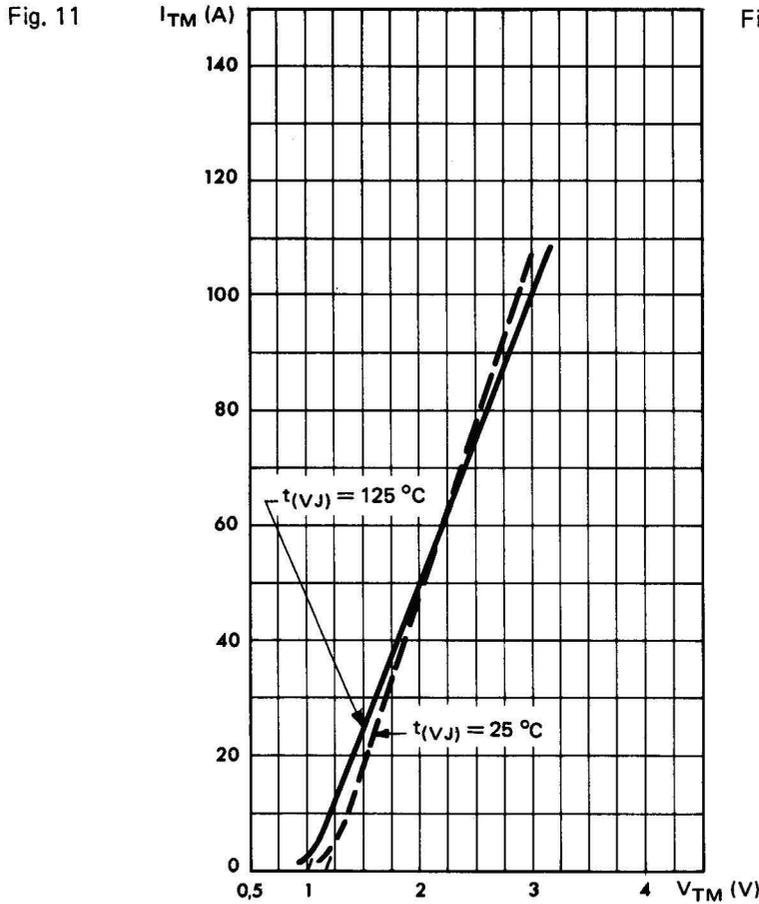


Fig. 11 :  
Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales)

Fig. 12 :  
Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$   
à fort niveau en fonction de la chute  
de tension crête  $V_{TM}$

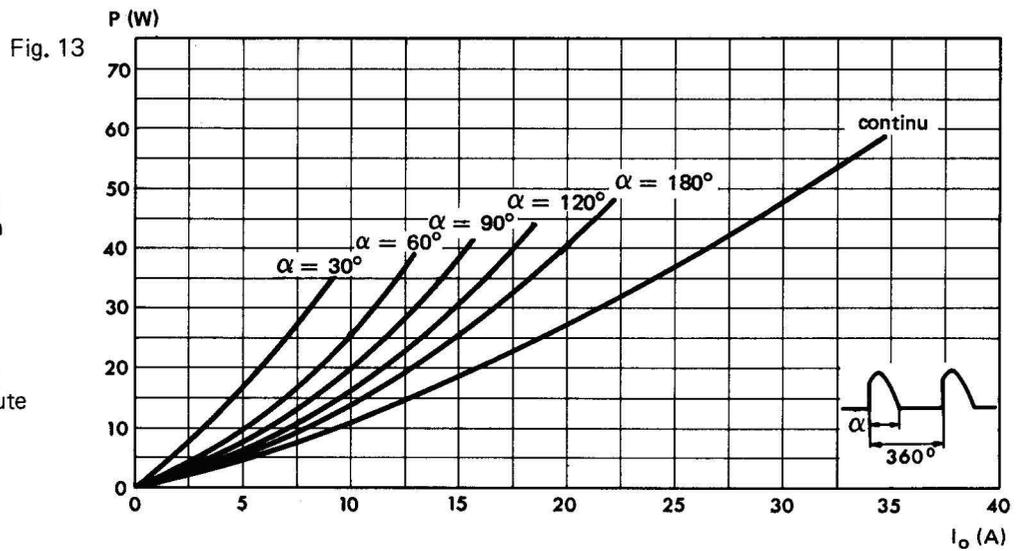


Fig. 13 :  
Puissance maximale dissipée en fonction  
du courant moyen redressé  $I_o$   
pour différents angles de conduction  
(montage monophasé 50 Hz).

Fig. 14 :  
Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction  
de la température du boîtier pour dif-  
férents angles de conduction (montage  
monophasé 50 Hz).

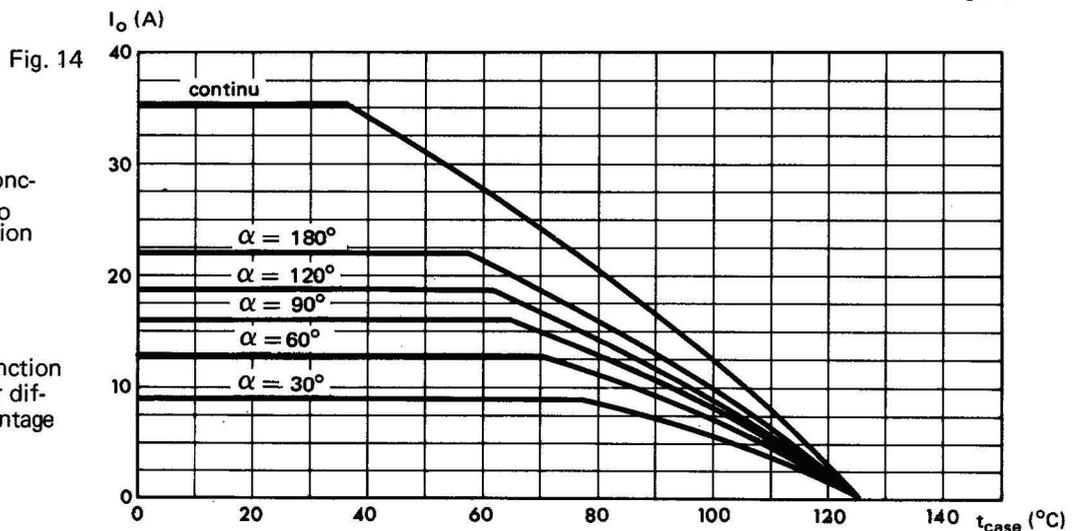


Fig. 15 :

Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact)

Exemple :  $I_o = 20$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,1^\circ\text{C/W}$  donne  $t_{case} = 65^\circ\text{C}$  pour  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

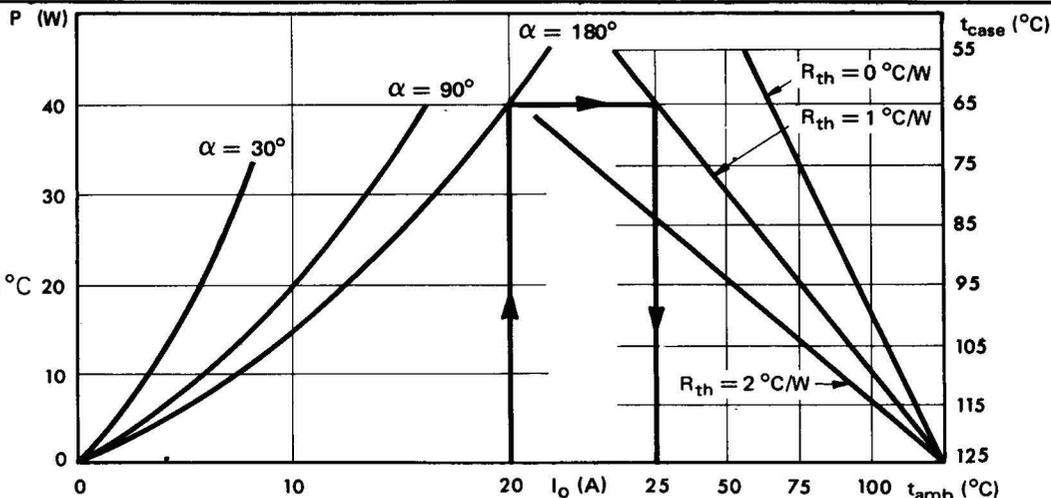


Fig. 16 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz)

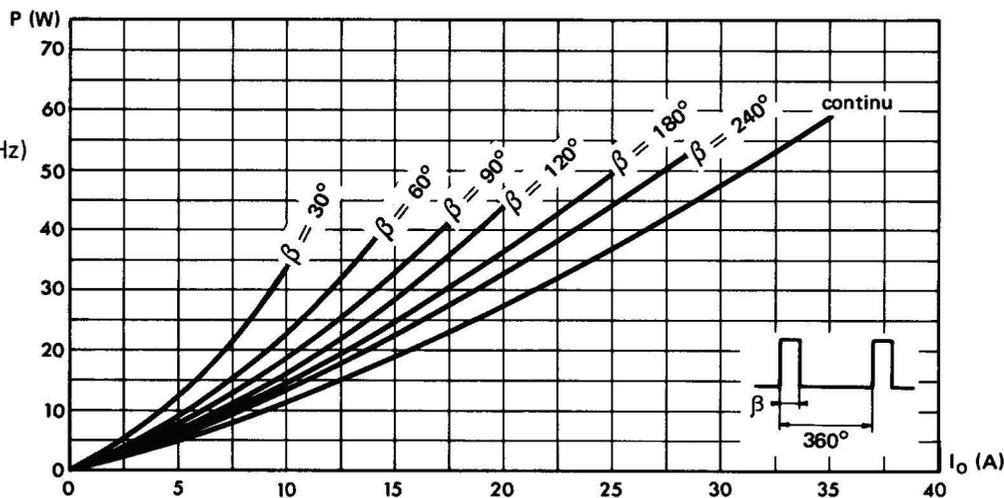


Fig. 17 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsion rectangulaire (50 Hz)

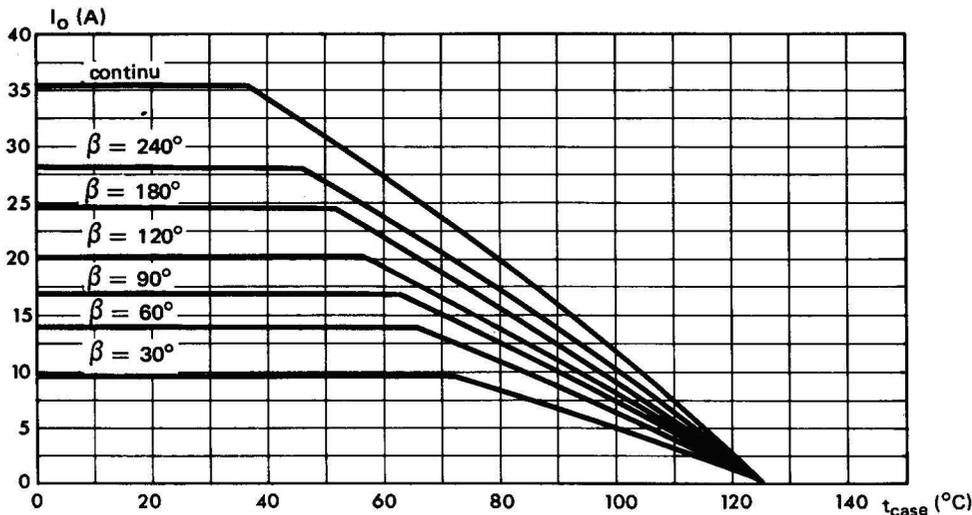


Fig. 18 :

Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Nota : dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS).

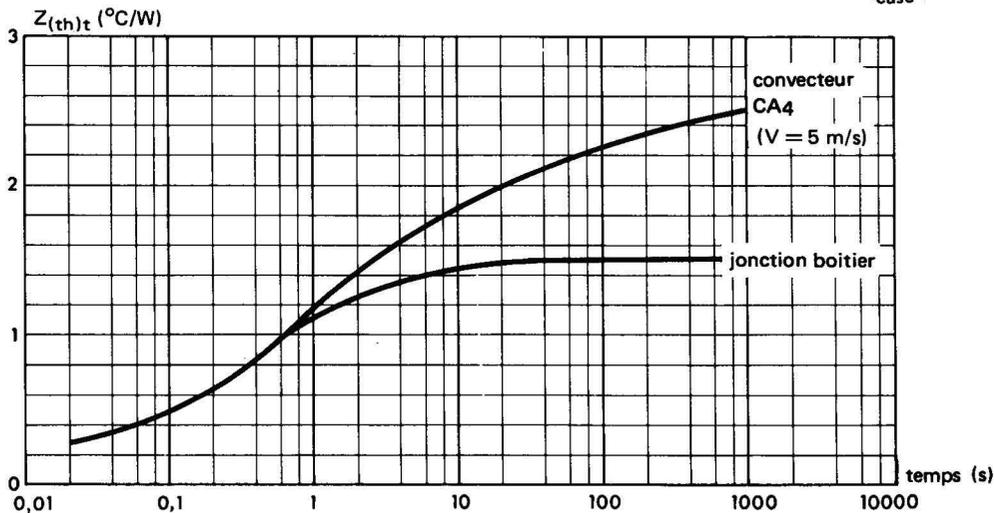
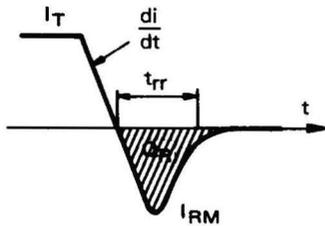


Fig. 19 :

Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $\frac{di}{dt}$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques). La plage de dispersion  $\frac{\Delta Q_R}{Q_R}$  est de - 50 % à + 100 %.



a) Calcul de  $t_{rr}$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

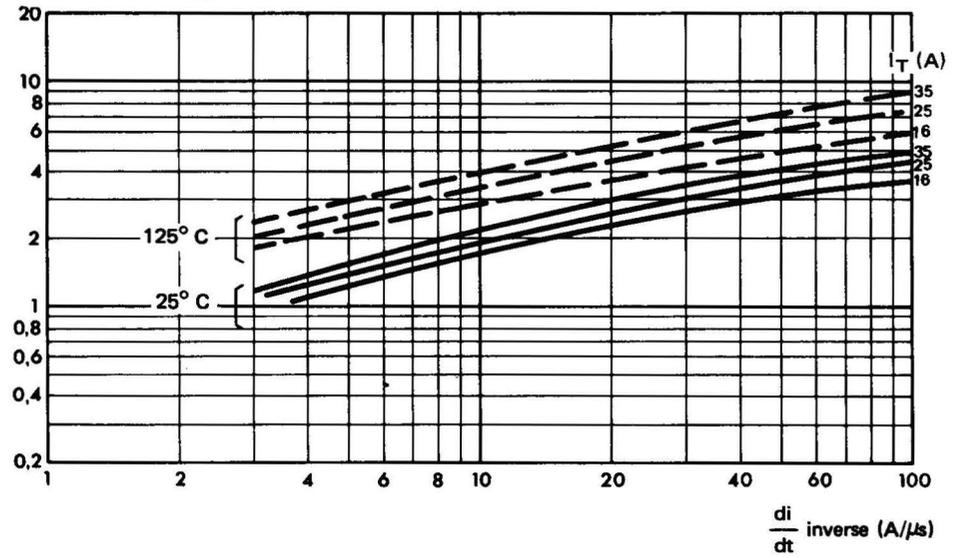
b) Courant max  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

Unités

- $Q_R$  ( $\mu c$ )
- $t_{rr}$  ( $\mu s$ )
- $\frac{di}{dt}$  ( $A/\mu s$ )
- $I_{RM}$  (A)

Charge recouverte  $Q_R$  ( $\mu s$ )



# THYRISTORS RAPIDES

# 55 A eff

TK 1F    TK 2F    TK 3F    TK 4F  
TK 5F    TK 6F    TK 7F    TK 8F

(indice A ou B voir note page 2)

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES :

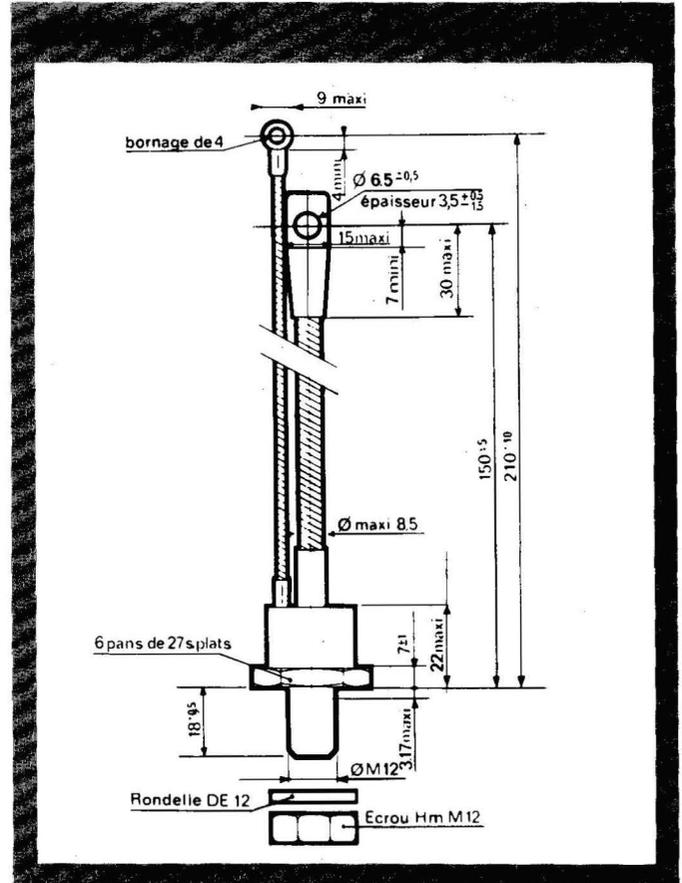
Technologie : silicium diffusé allié.  
Refroidissement par conduction.  
Couples de serrage : 10 m  $\wedge$  N mini - 12 m  $\wedge$  N maxi  
Boîtier : T049

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES :

Température ambiante de stockage : - 40 °C à + 150 °C  
Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40 °C à + 125 °C  
Résistance thermique jonction-boîtier (valeur maximale) : 0,60 °C/W

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(vj)} = 125^{\circ}\text{C}$

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{T\text{eff}} = 55\text{ A}$   
Courant de pointe répétitif à l'état passant : (voir figure 1).  
Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant (10 ms) :  $I_{TSM} = 700\text{ A}$   
Valeur de la constante  $I^2 t$  pour  $t < 10\text{ ms}$  : 2500 A<sup>2</sup> S



TYPES	SYMBOLES	TK 1F	TK 2F	TK 3F	TK 4F	TK 5F	TK 6F	TK 7F	TK 8F	UNITES
Tension de crête à l'état bloqué	$V_{DWM}$									
Tension inverse de crête	$V_{RWM}$	100	200	300	400	500	600	700	800	V
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	150	300	400	500	600	700	800	900	V

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 2 \text{ W}$  (voir courbes figure 10)

Courant direct de pointe :  $I_{FGM} = 5 \text{ A}$   
 Tension directe de pointe :  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$   
 Tension inverse de pointe :  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$

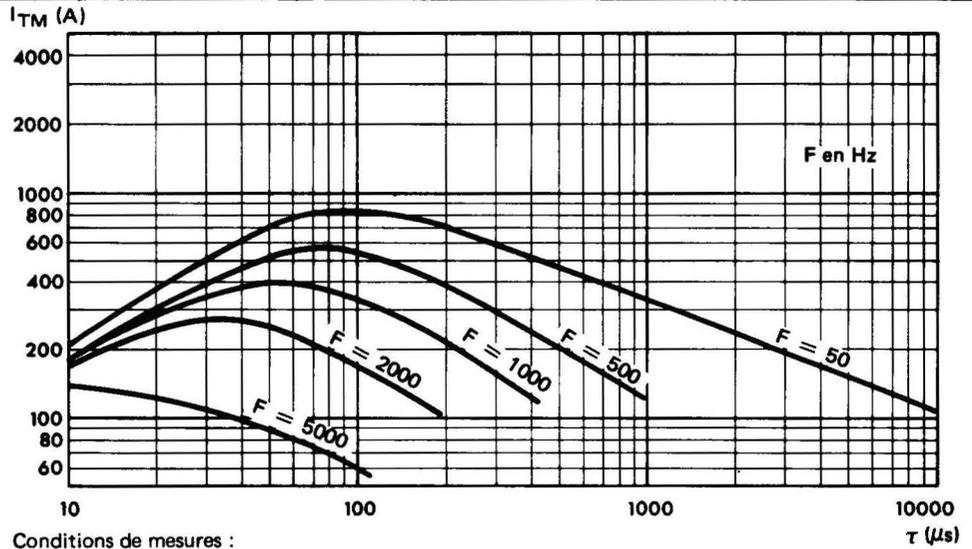
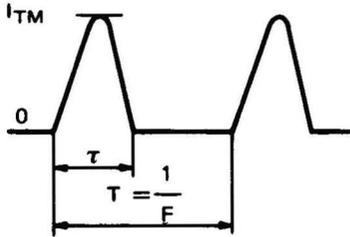
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t(v_j) = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

DESIGNATION	CONDITIONS DE MESURES	SYM-BOLES	VALEURS			UNITES
			min	typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée d'impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		100	300	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ ( $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$ ) $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		200		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 100 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,8	2,4	V
Courant de crête à l'état bloqué : courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			10	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ $\frac{di_R}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ (gachette déconnectée) $\frac{dV}{dt} = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_q$		A = 15 B = 15	A = 20 B = 40	$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué **	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$f = 50 \text{ Hz}$ Impulsion, demi-onde Largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ , $tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			75	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désignéTK 6F A si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$ TK 6F B si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$ \*\* pour des valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 100 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$ , nous consulter.

Fig. 1 :

Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\tau$  de l'impulsion (demi-sinusoïde) et de la fréquence de répétition

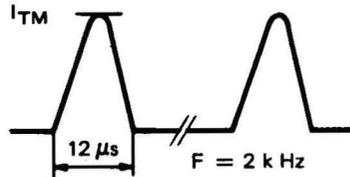


Conditions de mesures :

- a)  $t_{case} = 60^\circ C$
- b) générateur de gachette  
20 V, 20  $\Omega$  temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c) temps de désamorçage du circuit  
 $t_q$  spécifié A = 20  $\mu s$   
B = 40  $\mu s$
- d)  $\frac{dv}{dt}$  max de circuit : 20  $\mu s$

Fig. 2 :

Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $\frac{di_G}{dt}$  du courant de gachette.



Générateur de gachette

V = 20 V  
Z = 20  $\Omega$   
 $I_G = 1 A$

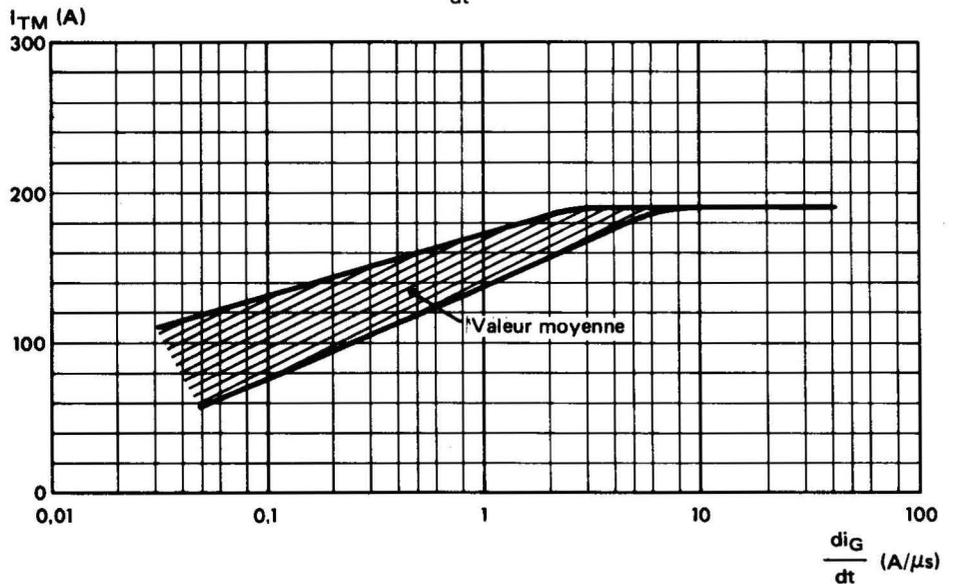
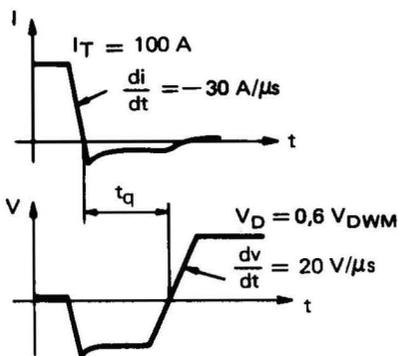


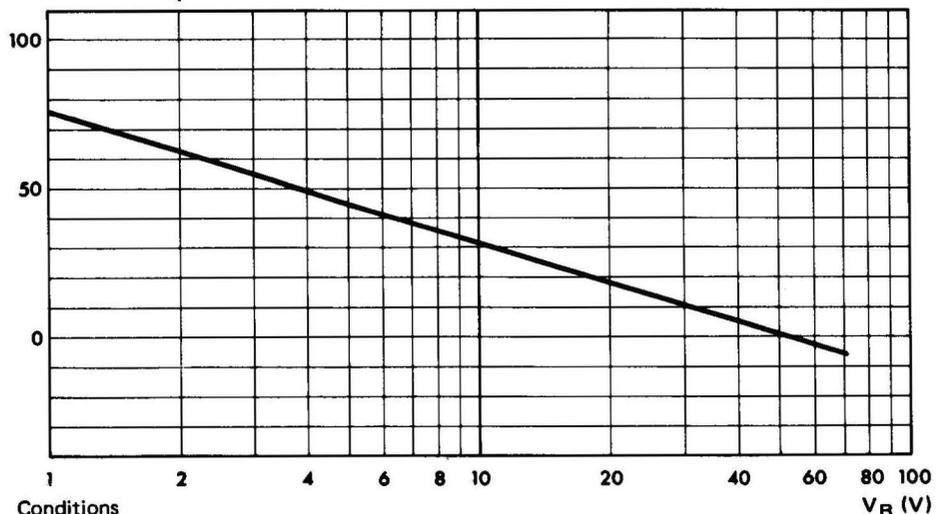
Fig. 3 :

Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

Nota : la valeur  $V_R = -1 V$  est obtenue en disposant une diode de type KA 1010 R en montage antiparallèle sur le thyristor essayé.



(%) variation de  $t_q$



Conditions

- $\frac{di_T}{dt} = -30 A/\mu s$
- $\frac{dv}{dt} = 200 V/\mu s$
- $V_R$  de référence = -50 V
- $t(V_J) = 125^\circ C$

Fig. 4 :

Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation

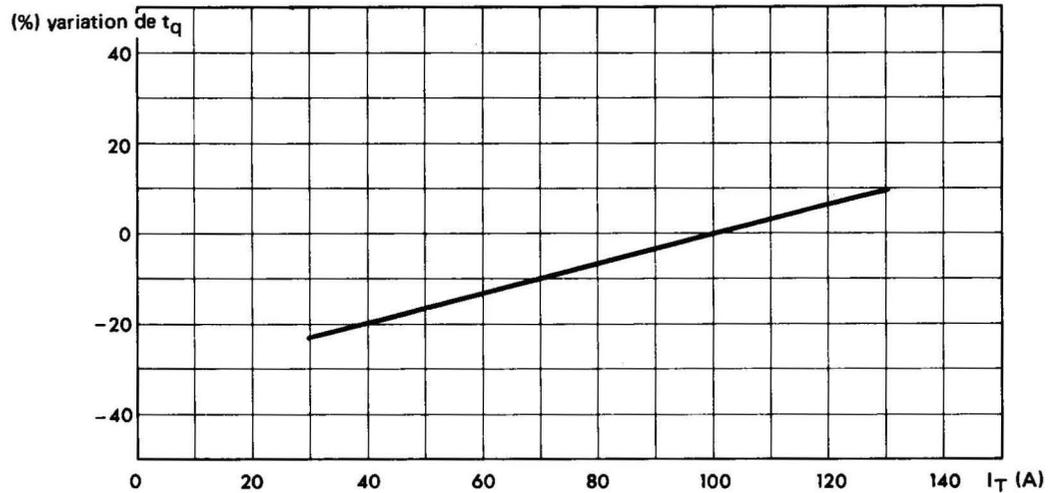
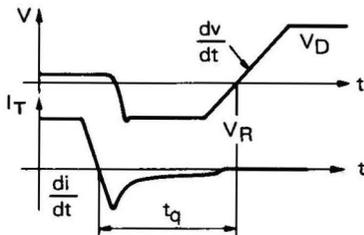


Fig. 5 :

Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .



Conditions

$I_T = 100 \text{ A}$

$V_D = 0,6 V_{DWM}$

$V_R = -150 \text{ V}$

$\frac{di}{dt} = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$

$\frac{dv}{dt} = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$

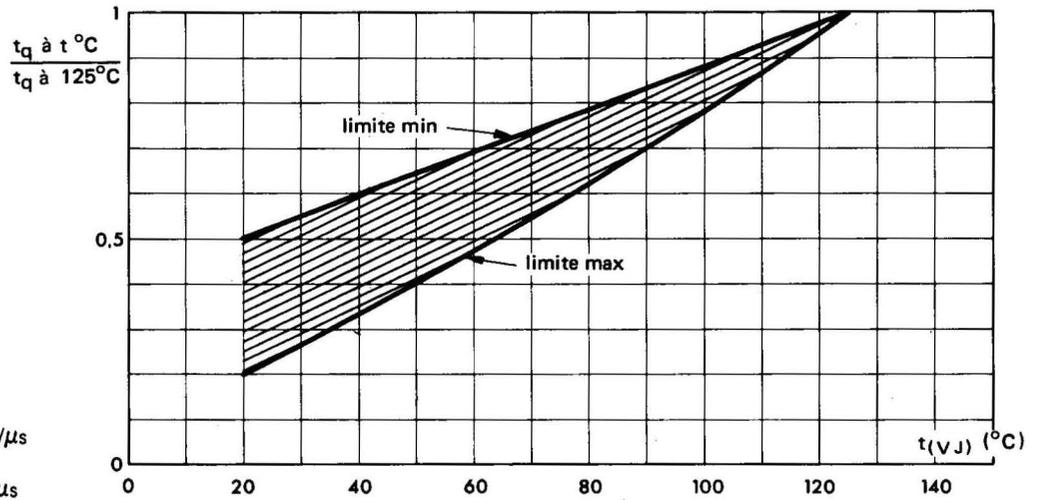


Fig. 6 :

Variation relative du  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $\frac{di_G}{dt}$  du courant de gachette, pour  $I_G = 2 I_{GT}$

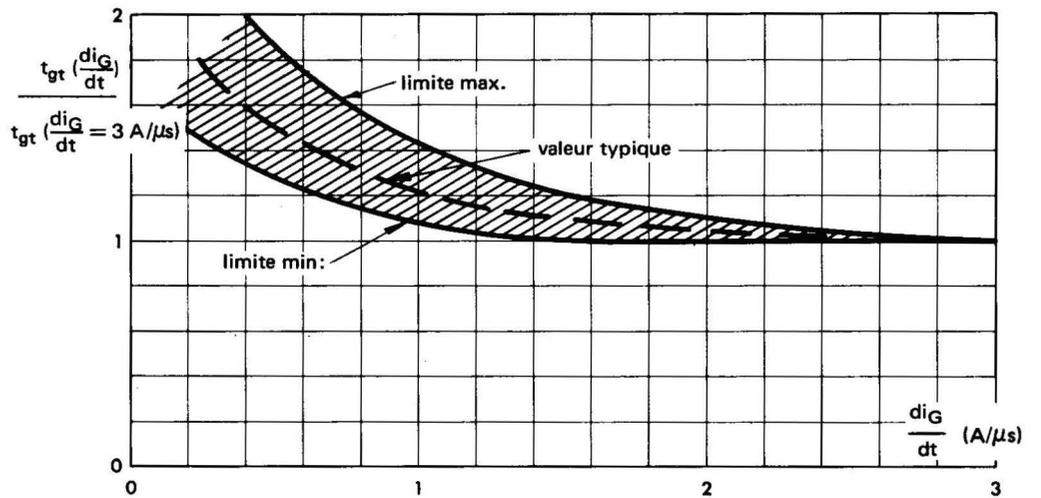
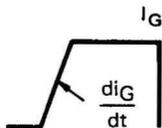


Fig. 7 :

Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette pour  $\frac{di_G}{dt} = 3 \text{ A}/\mu\text{s}$

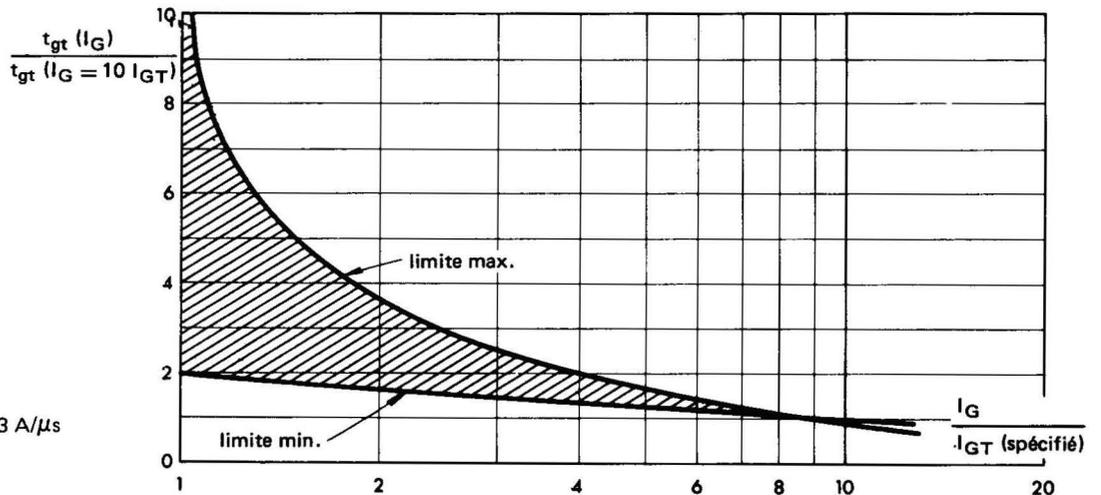
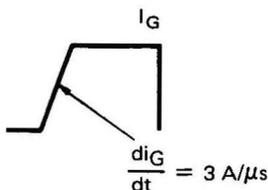


Fig. 8 :

Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t(VJ)$

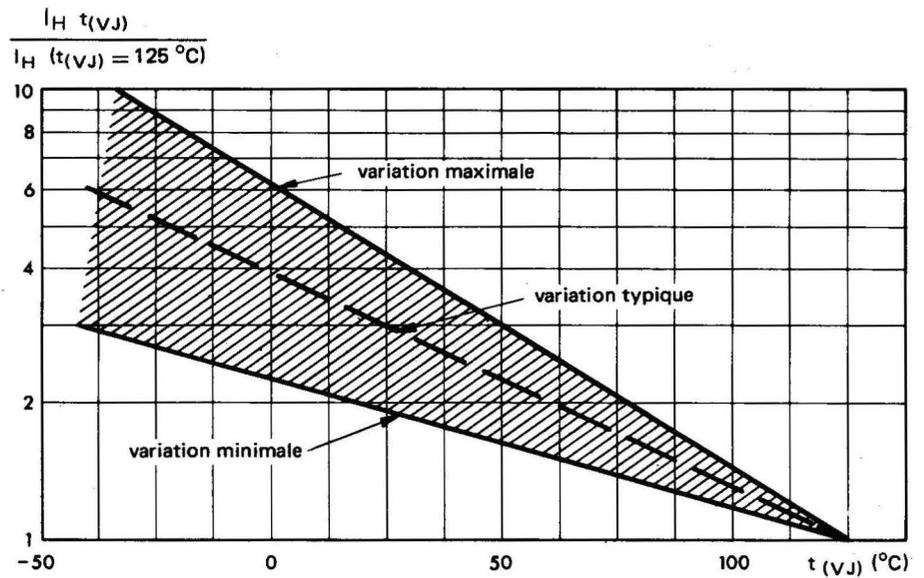


Fig. 9 :

Courant non répétilif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t(VJ) = 125\text{ °C}$  (50 Hz).

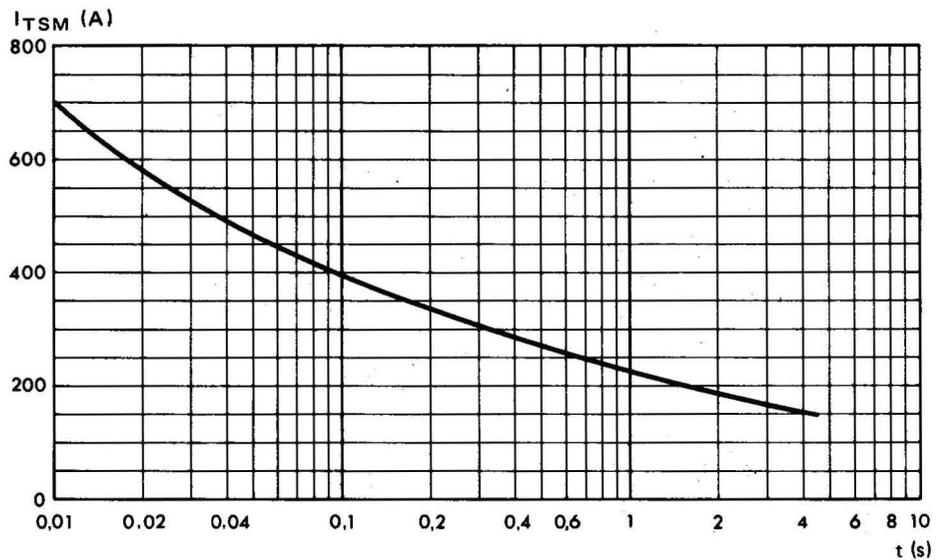
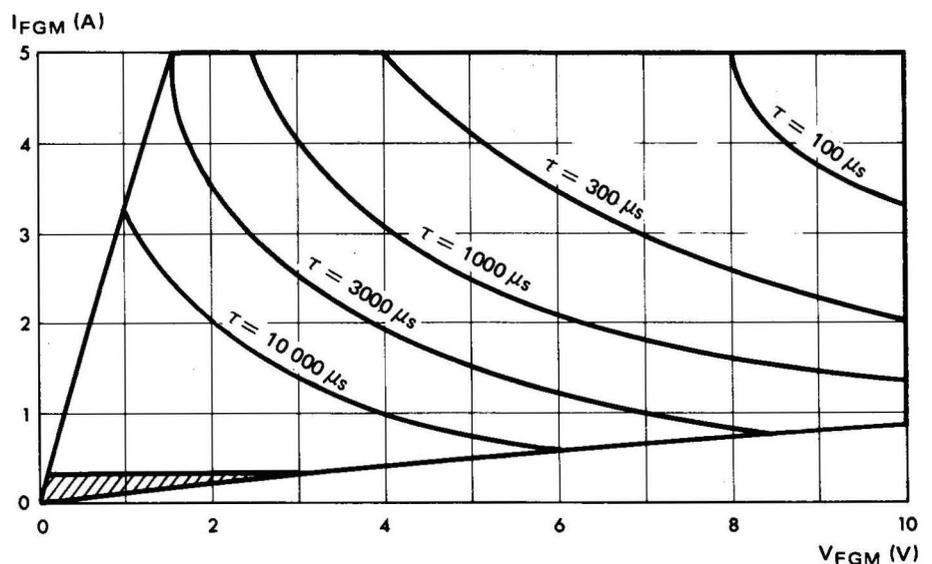
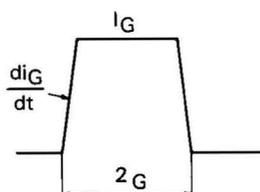


Fig. 10 :

Caractéristiques de gachette. Puissance crête maximum admissible en fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'impulsion de commande.

Nota : pour les modes de fonctionnement à  $\frac{di_G}{dt}$  élevé il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 0,6\text{ A}$  avec  $\frac{di_G}{dt} \geq 1\ \mu\text{s}$ .



$P_G\text{ moy.} \leq 2\text{ W}$   
 $I_G\text{ max} = 5\text{ A}$   
 $V_G\text{ max} = 10\text{ V}$

Fig. 11 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

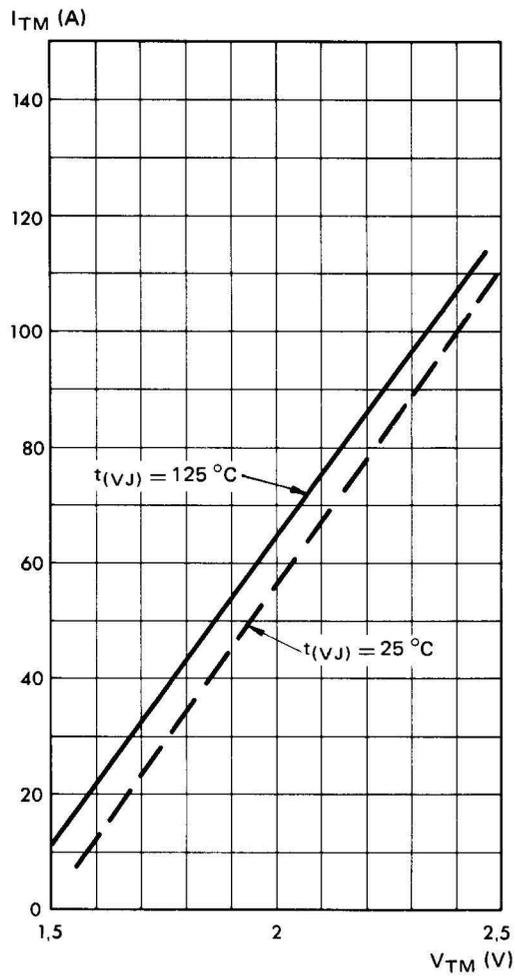
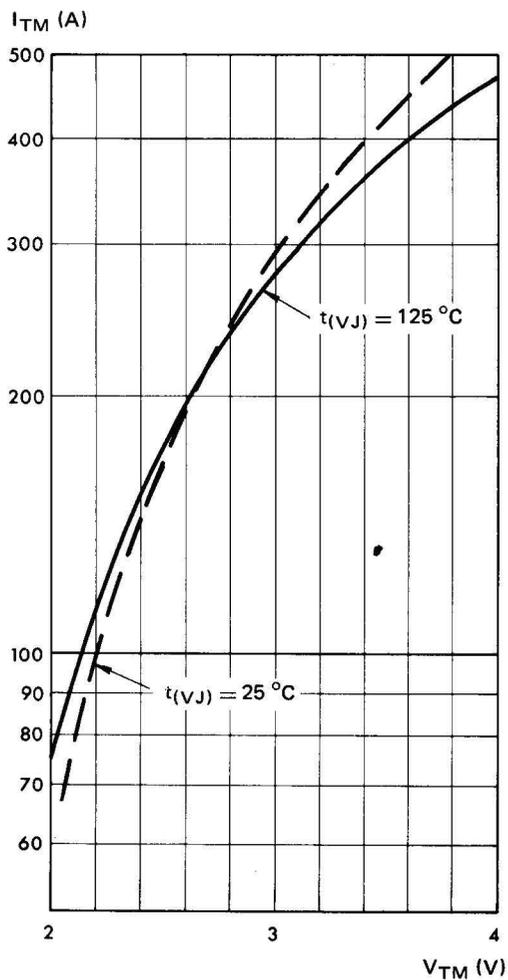


Fig. 12 :

Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$ .



3/3/06/1-71

Fig. 13 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

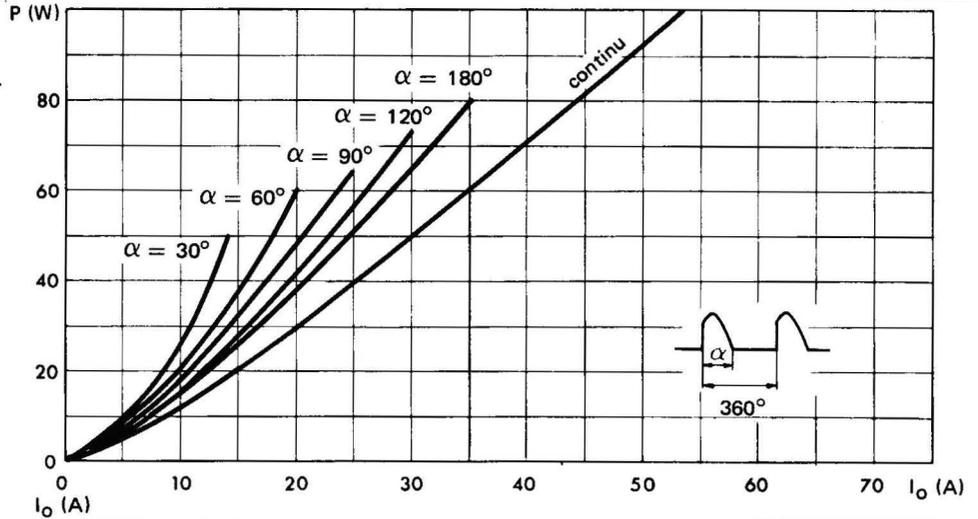


Fig. 14 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

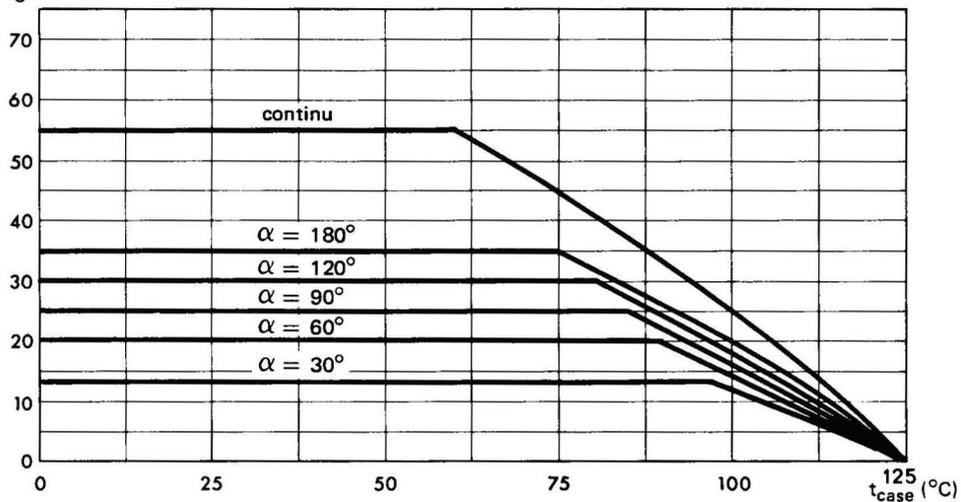


Fig. 15 :

Correlation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).

Exemple :  $I_o = 25$  A ( $90^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,4$   $^\circ\text{C}/\text{W}$  donne  $t_{case} = 86$   $^\circ\text{C}$  pour  $t_{amb} = 65$   $^\circ\text{C}$ .

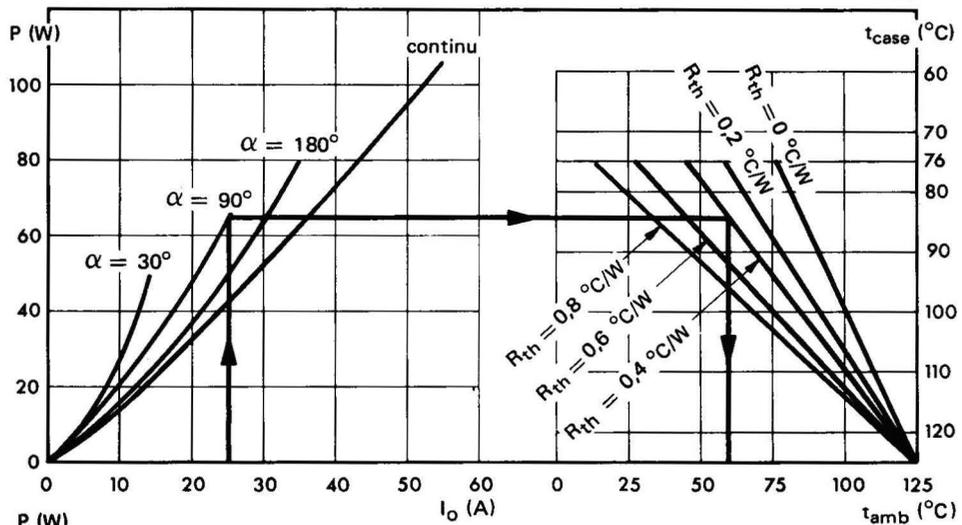


Fig. 16 :

Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz).

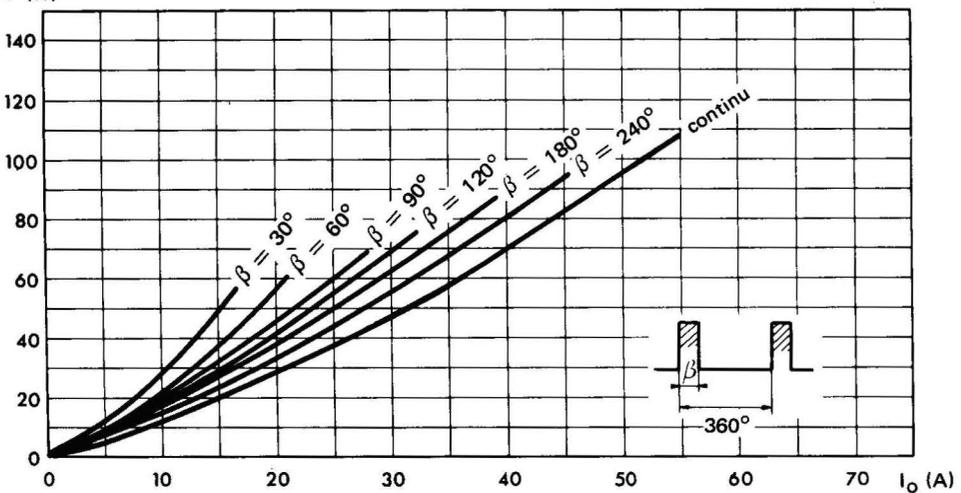


Fig. 17 :

Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsion rectangulaire (fréquence 50 Hz).

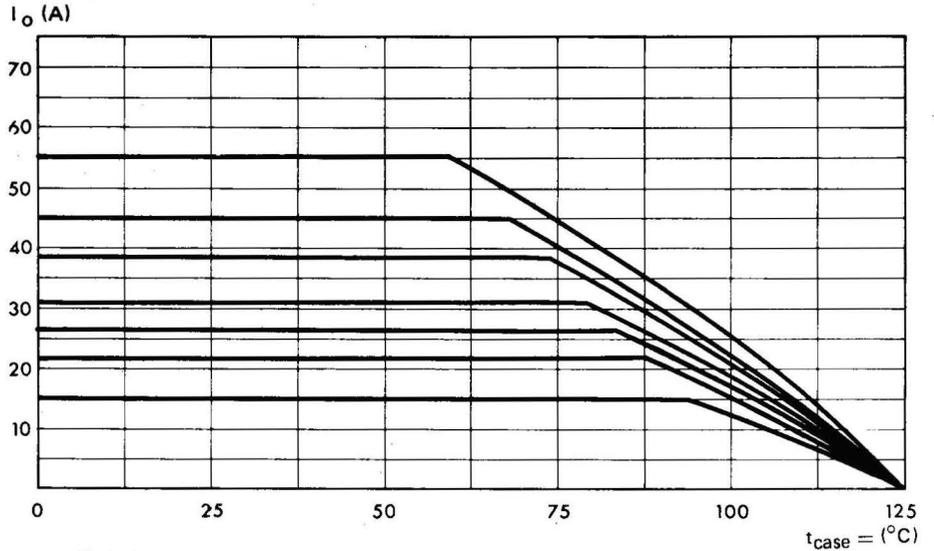


Fig. 18 :

Impédance thermique  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

Ces courbes tiennent compte de la résistance thermique de contact entre boîtier et convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX "A" de BURNDY.

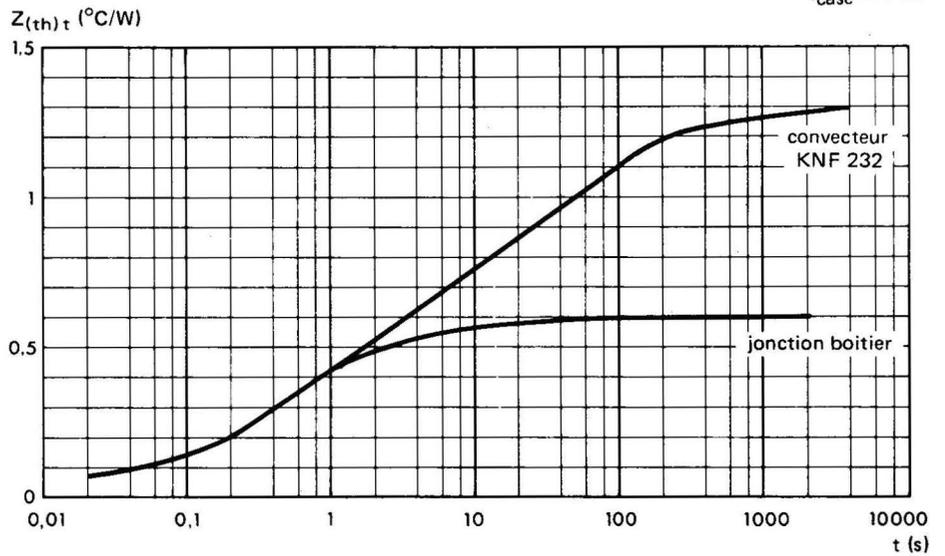
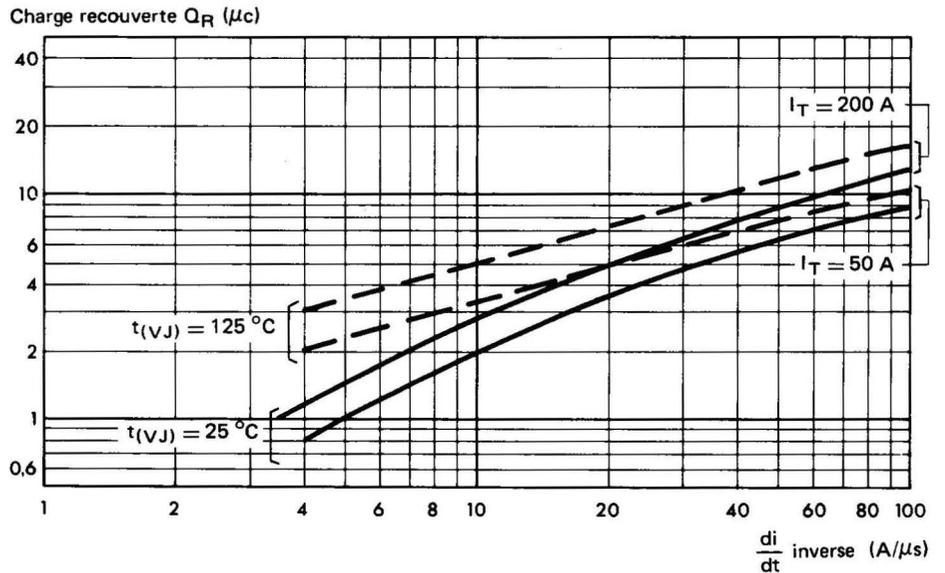
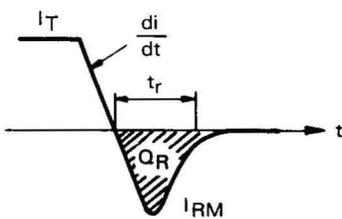


Fig. 19 :

Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $\frac{di}{dt}$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques).

La plage de dispersion  $\frac{\Delta Q_R}{Q_R}$  et de - 50 % à + 100 %.



a) Calcul de  $t_{rr}$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

b) Courant max.  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2Q_R \frac{di}{dt} \text{ unités :}}$$

- $Q_R$  (µc)
- $t_{rr}$  (µs)
- $\frac{di}{dt}$  (A/µs)
- $I_{RM}$  (A)

# THYRISTORS RAPIDES 110 Aeff

# TK 110 F

TK 110 F TK 120 F  
 TK 130 F TK 140 F TK 150 F  
 TK 160 F TK 180 F TK 190 F TK 1100F  
 (indice A ou B voir note page 2)

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

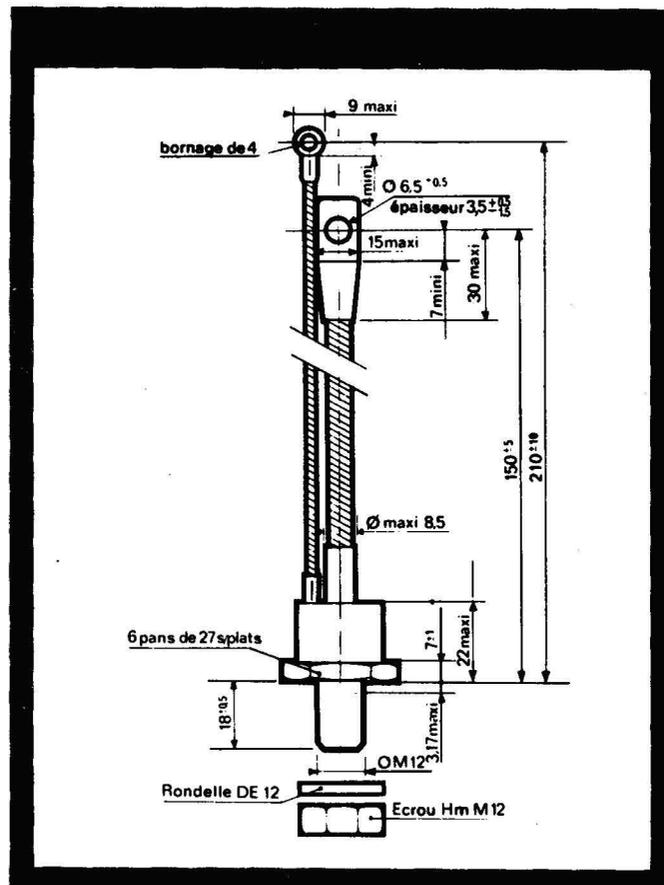
Technologie : silicium diffusé allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage : 12 m  $\wedge$  N mini - 15 m  $\wedge$  N maxi  
 Boîtier : voir figure

## CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES

Température ambiante de stockage : - 40°C à + 150°C  
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40°C à + 125°C  
 Résistance thermique jonction-boîtier : 0,40°C/W (valeur maximale)

## VALEURS LIMITES D'UTILISATION à $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{Teff} = 110\text{ A}$   
 Courant de pointe répétitif à l'état passant : (voir fig.1)  
 Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  $I_{TSM} (10\text{ms}) = 1200\text{ A}$   
 Valeur de la constante  $I^2t$  pour  $t < 10\text{ms}$  : 7000  $\text{A}^2\text{s}$



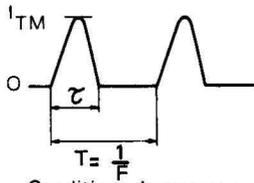
Tension de crête à l'état bloqué	$V_{DWM}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	V
Tension inverse de crête	= $V_{RWM}$											
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	V

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 2 \text{ W}$  (voir courbes fig.10)Courant direct de pointe :  $I_{FGM} = 5 \text{ A}$ Tension directe de pointe :  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$ Tension inverse de pointe :  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$ **CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symboles	Valeurs			Unité
			min.	typ.	max.	
Courant de gâchette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ Durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		100	300	mA
Tension d'amorçage par la gâchette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} 25^\circ\text{C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} 125^\circ\text{C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ Gâchette déconnectée	$I_H$		200		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10\text{ms}) = 200 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,6	2,0	V
Courant de crête à l'état bloqué = Courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} 125^\circ\text{C}$	$I_{DM}$ $I_{RM}$			10	mA
Temps d'amorçage par la gâchette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $dv/dt = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$ gâchette déconnectée	$t_q$		A = 15 B = 30	A = 20 B = 40	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué **	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$ gâchette déconnectée	$dv/dt$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$F = 50 \text{ Hz}$ Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gâchette $20 \text{ V}, 20\Omega$ $t_{rr} < 0,1 \mu\text{s}$	$di/dt$			100	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Note : Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désigné :TK 160 FA si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$ TK 160 FB si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$ \*\* pour les valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 100 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  nous consulter

Fig.1 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\tau$  de l'impulsion (demi sinusoïde) et de la fréquence de répétition  $F$ .



Conditions de mesure :

- a  $t_{case} = 60^{\circ}C$
- b générateur de gachette 20V, 20  $\Omega$  temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c temps de désamorçage du circuit  $t_q$  spécifié A = 20  $\mu s$   
B = 40  $\mu s$
- d  $\frac{dv}{dt}$  max du circuit : 20 V/  $\mu s$

Courant crête  $I_{TM}$  (A)

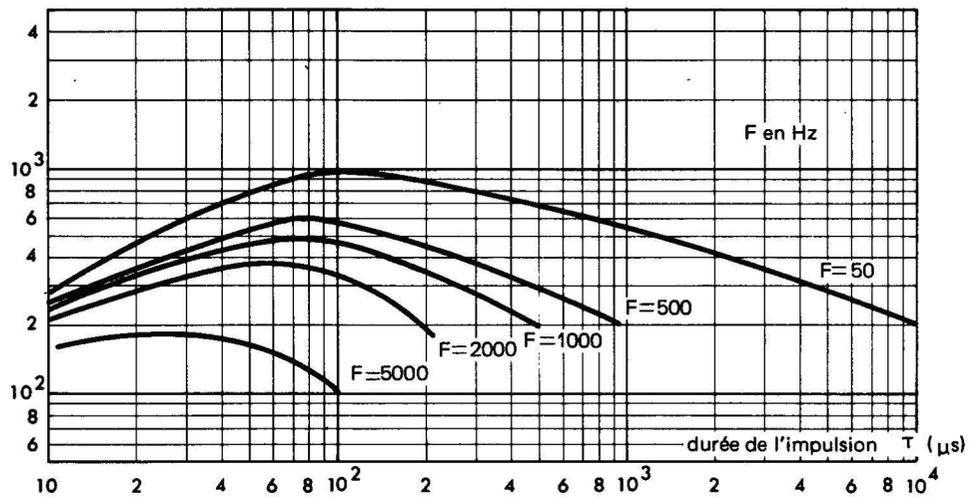
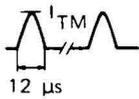


Fig.2 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gachette



F = 2 kHz

Générateur de gachette

- V = 20 V
- Z = 20  $\Omega$
- $I_G = 1 A$



$I_{TM}$  (A)

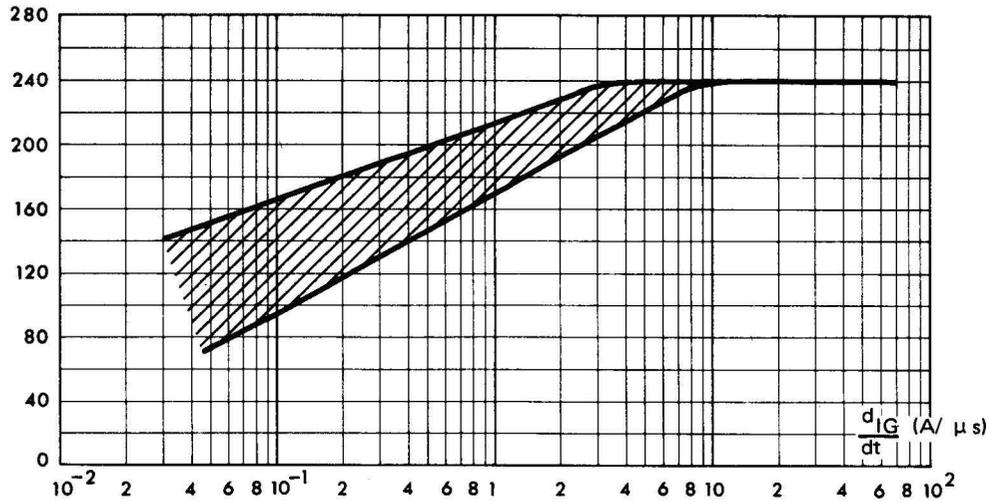
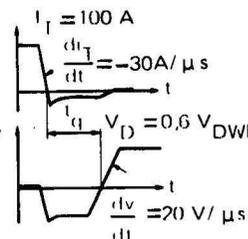
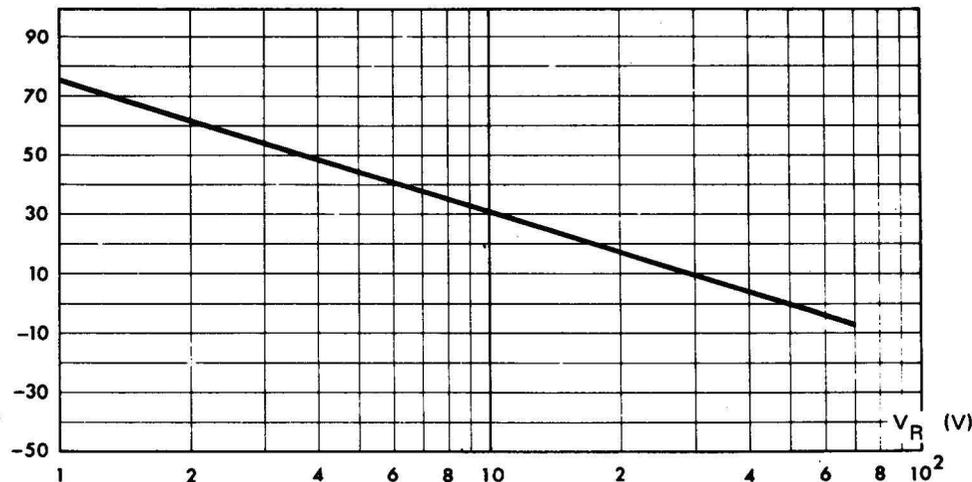


Fig.3 – Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

Nota : la valeur  $V_R = -1V$  est obtenue en disposant une diode de type KA1010R en montage antiparallèle sur le thyristor essayé

(%) Variation de  $t_q$



Conditions :

- $\frac{di_T}{dt} = -30 A/ \mu s$
- $\frac{dv}{dt} = 20 V/ \mu s$
- $V_R$  de référence = - 50 V
- $t_{(V,J)} = 125^{\circ}C$

fig.4 – Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation.

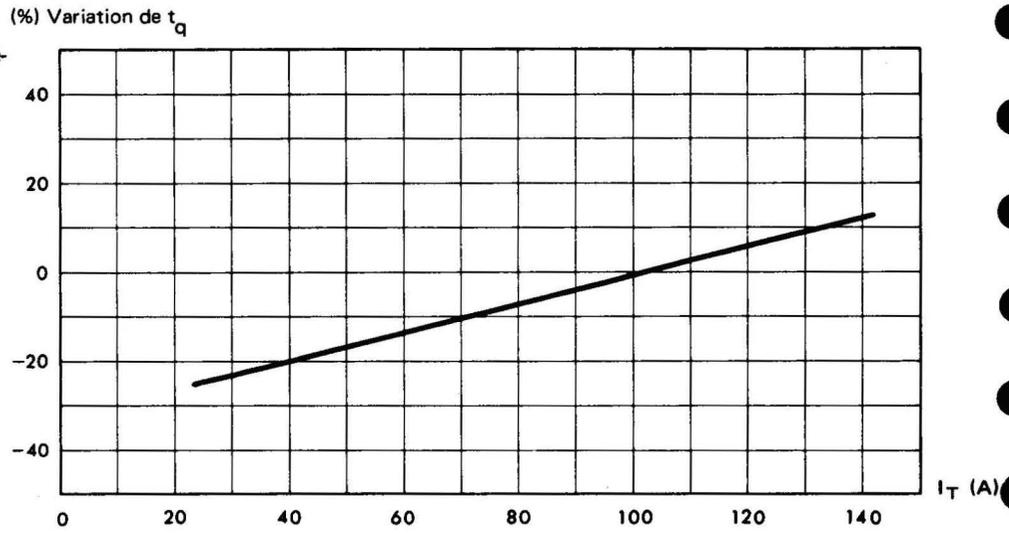
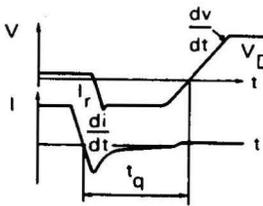


Fig.5 – Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .



Conditions :  
 $I_T = 100 \text{ A}$   
 $V_D = 0,6 V_{DWM}$   
 $V_R = -150 \text{ V}$   
 $\frac{di}{dt} = -30 \text{ A} / \mu\text{s}$   
 $\frac{dv}{dt} = 200 \text{ V} / \mu\text{s}$

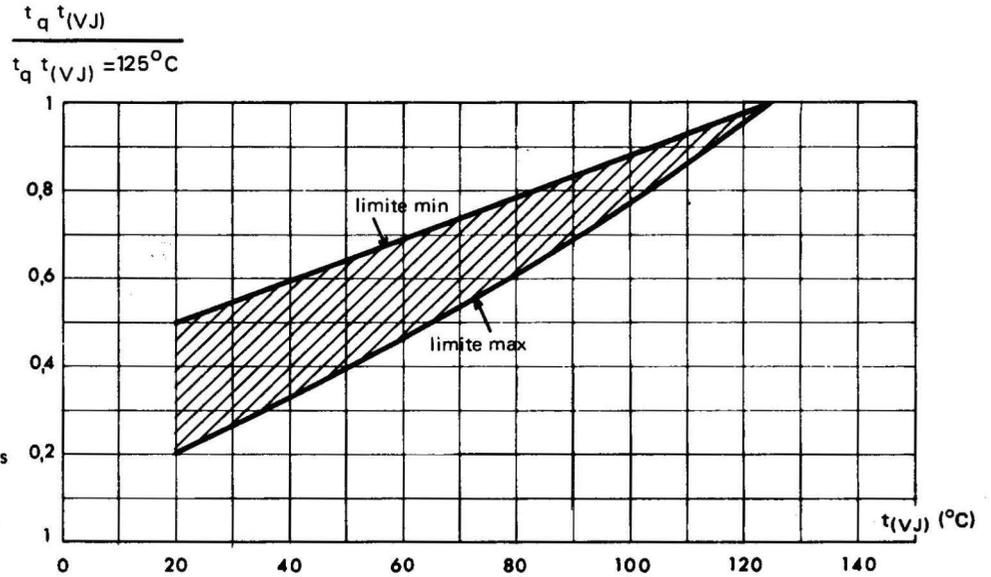


Fig. 6 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gâchette pour  $I_G = 2 I_{GT}$ .

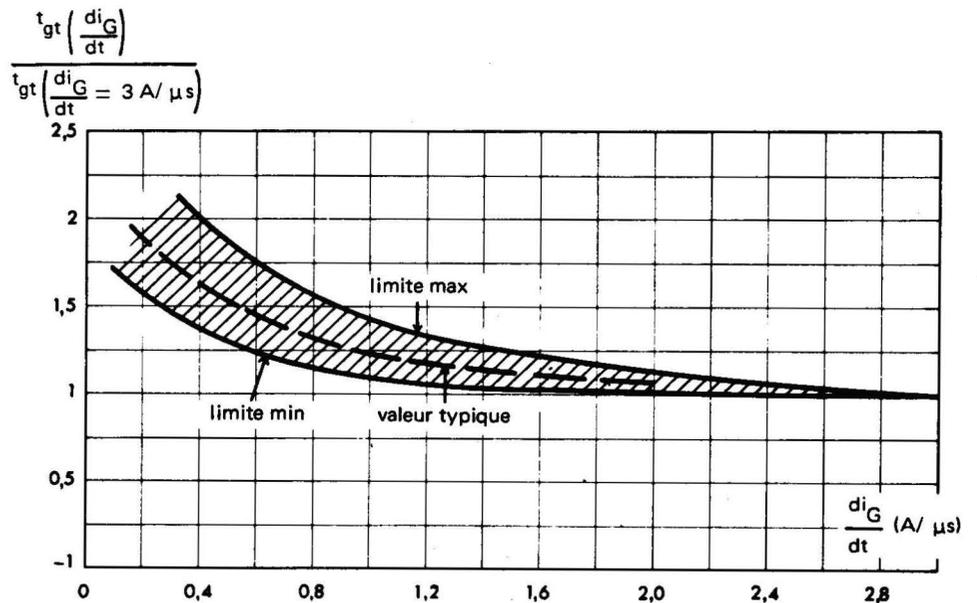


Fig.7 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette pour:

$$\frac{di_G}{dt} = 3 \text{ A}/\mu\text{s}.$$

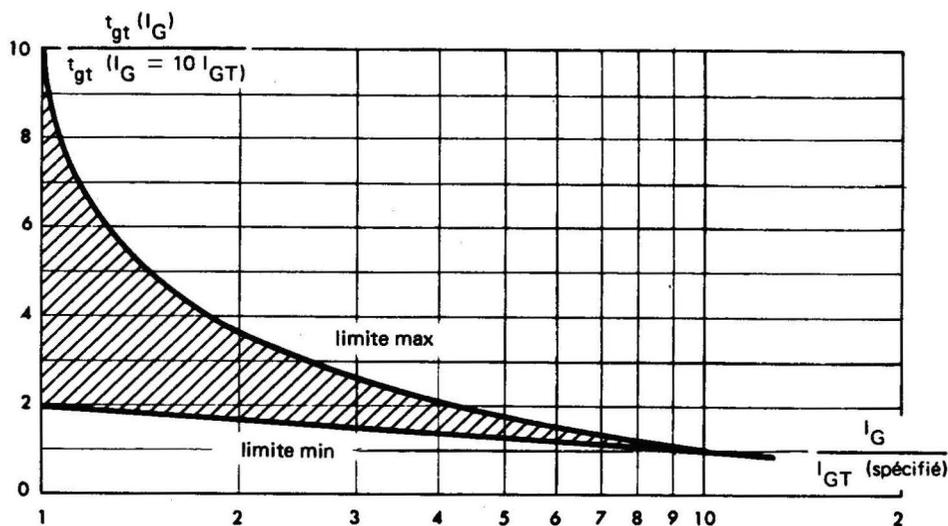
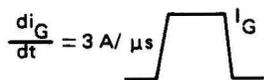


Fig.8 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

$$\frac{I_H t_{(VJ)}}{I_H t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}}$$

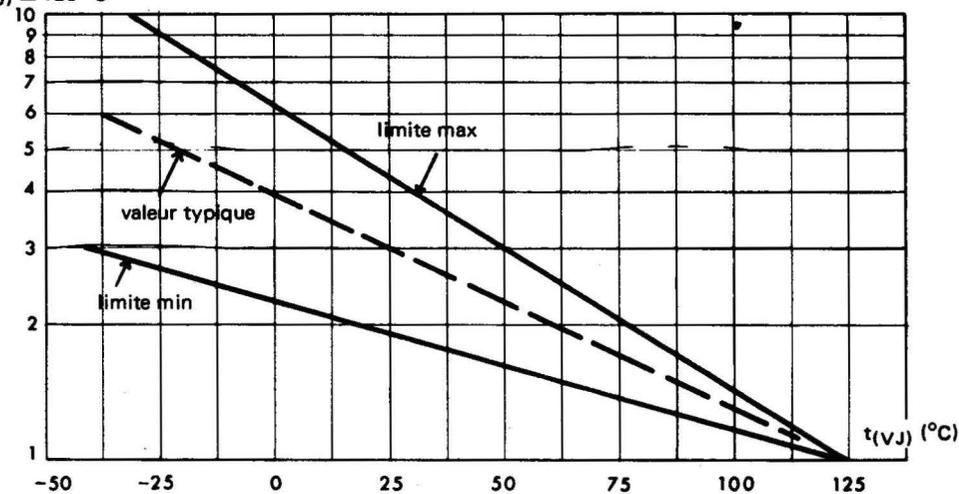


Fig.9 – Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^\circ\text{C}$  (50 Hz).

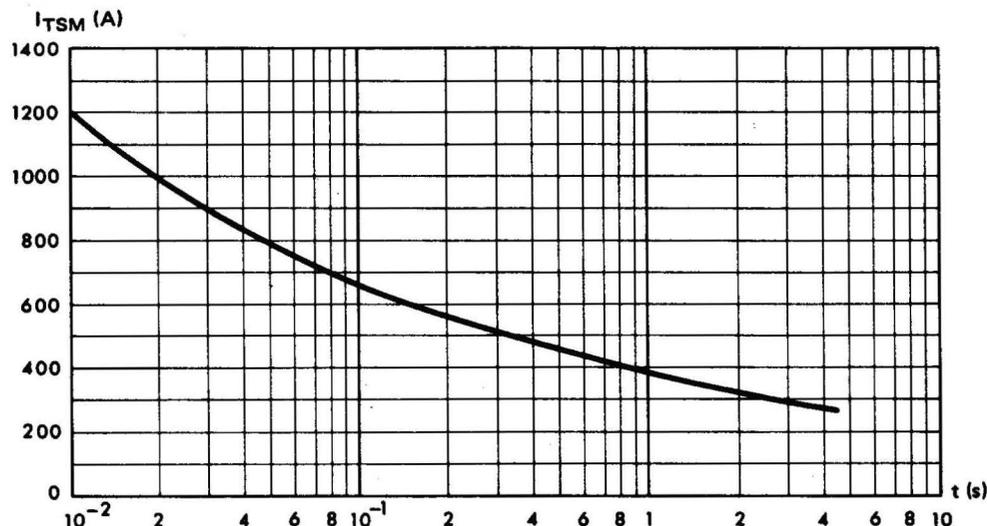


Fig.10 – Caractéristiques de gachette  
Puissance crête maximum admissible  
en fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'im-  
pulsion de commande.

Nota : pour les modes de fonctionne-  
ment à  $di/dt$  élevé, il est conseillé  
d'imposer :

$I_G \geq 0,6 \text{ A}$  avec  $di_G/dt \geq 1 \text{ A}/\mu\text{s}$

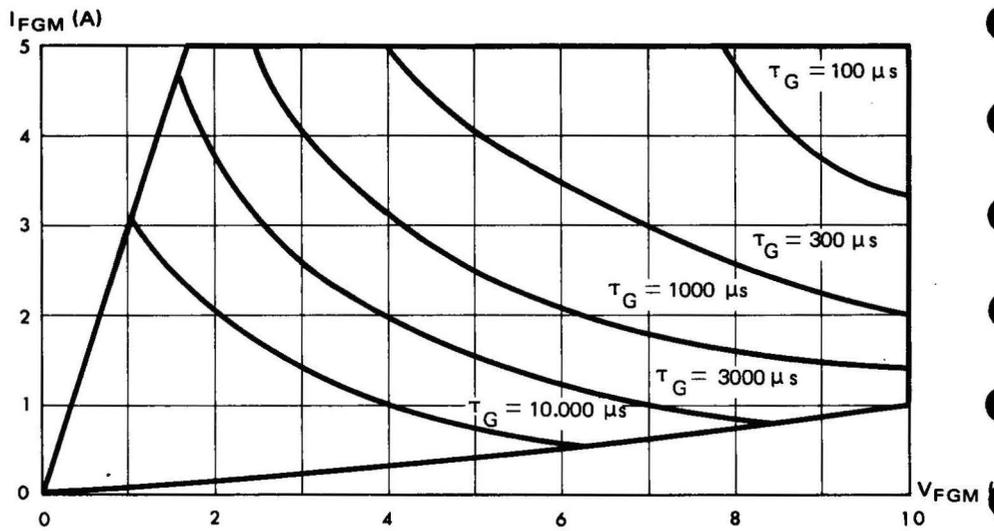
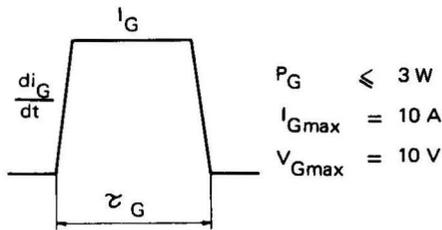


Fig.11 – Courant crête à l'état passant  
 $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales)

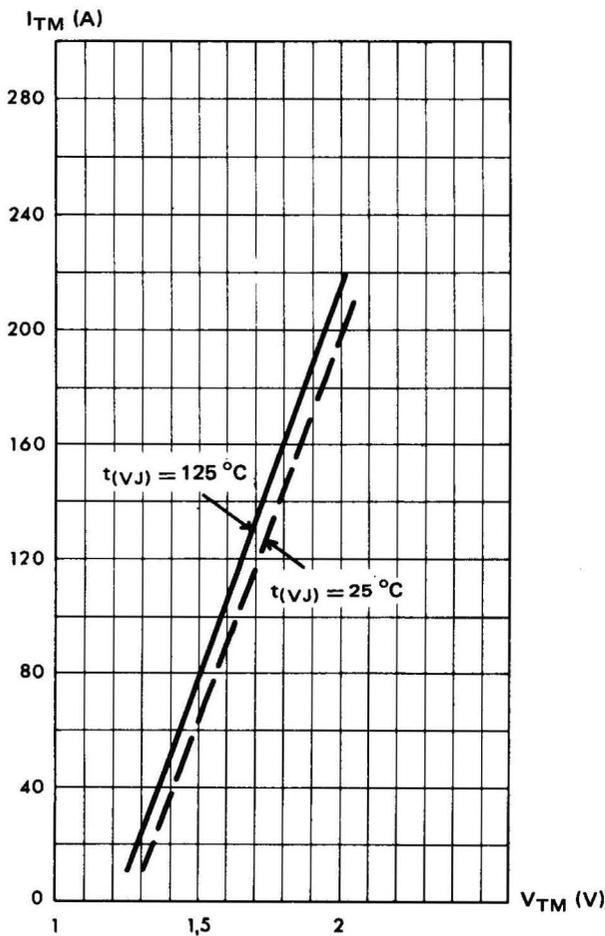


Fig.11bis – Courant crête à l'état pas-  
sant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de  
la chute de tension crête  $V_{TM}$ .

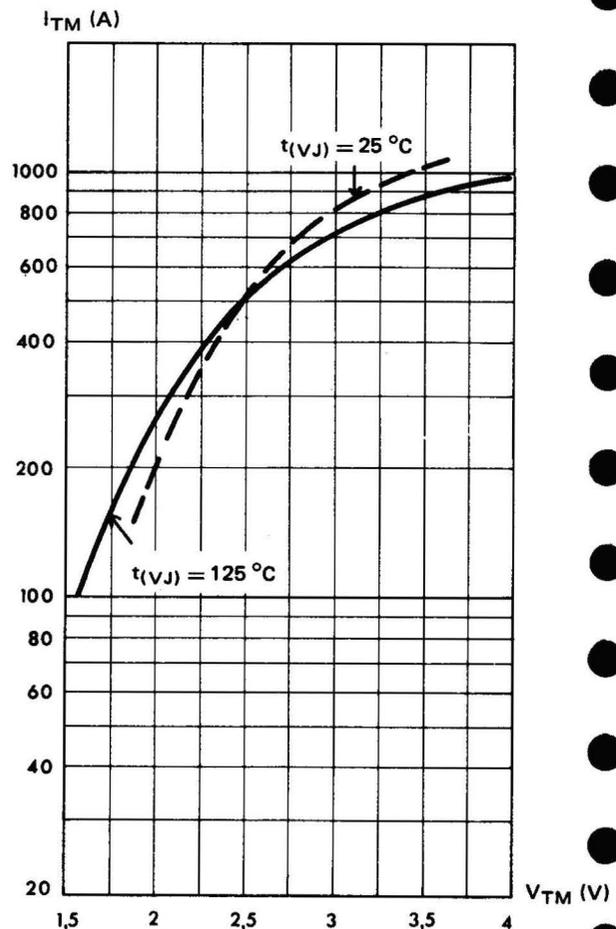


Fig.12 – Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact)

Exemple :  $I_o = 70$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,3$  °C/W donne  $t_{case} = 74^\circ$  pour  $t_{amb} = 48$  °C.

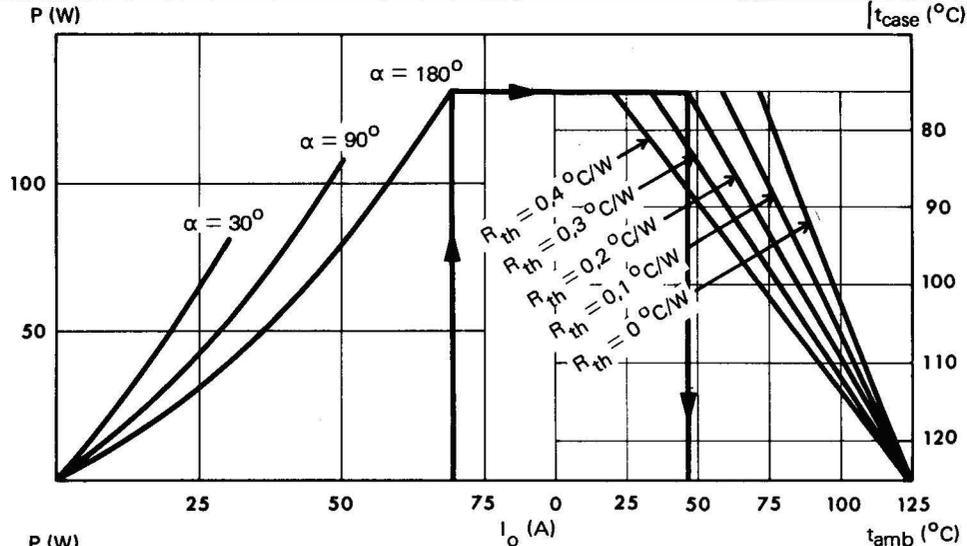


Fig.13 – Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

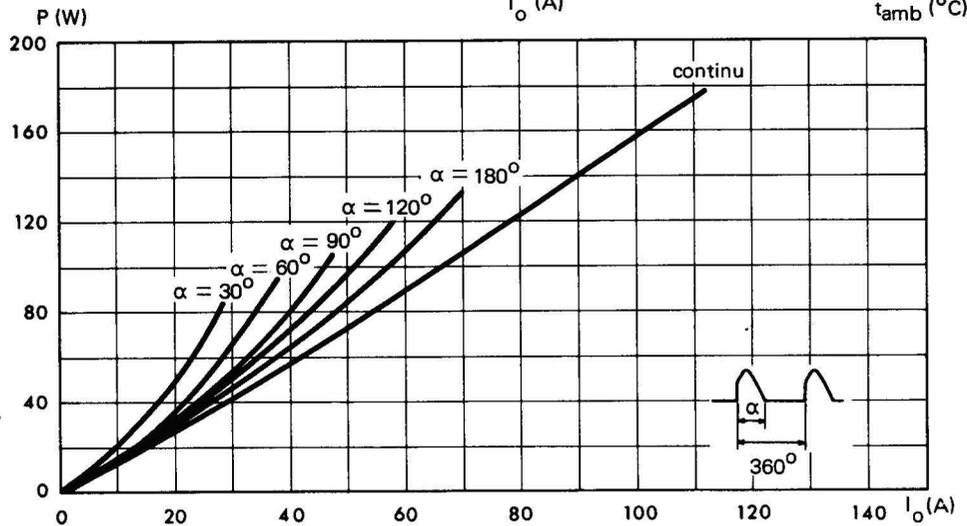


Fig.14 – Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz)

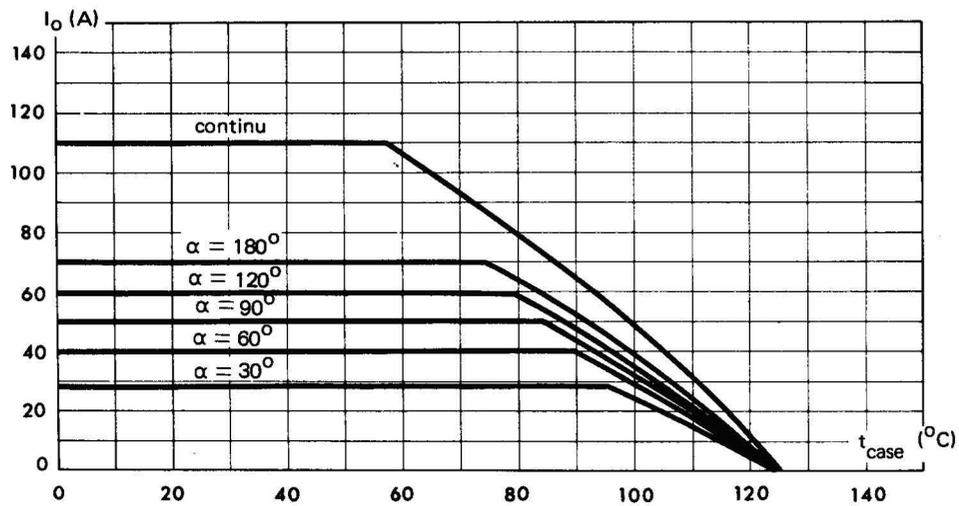


Fig.15 – Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50Hz)

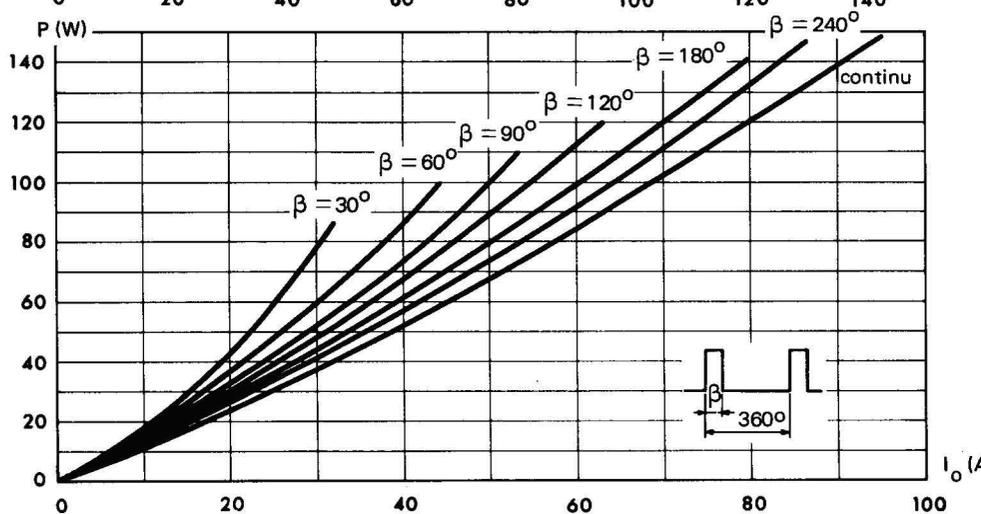


Fig.16 – Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50Hz)

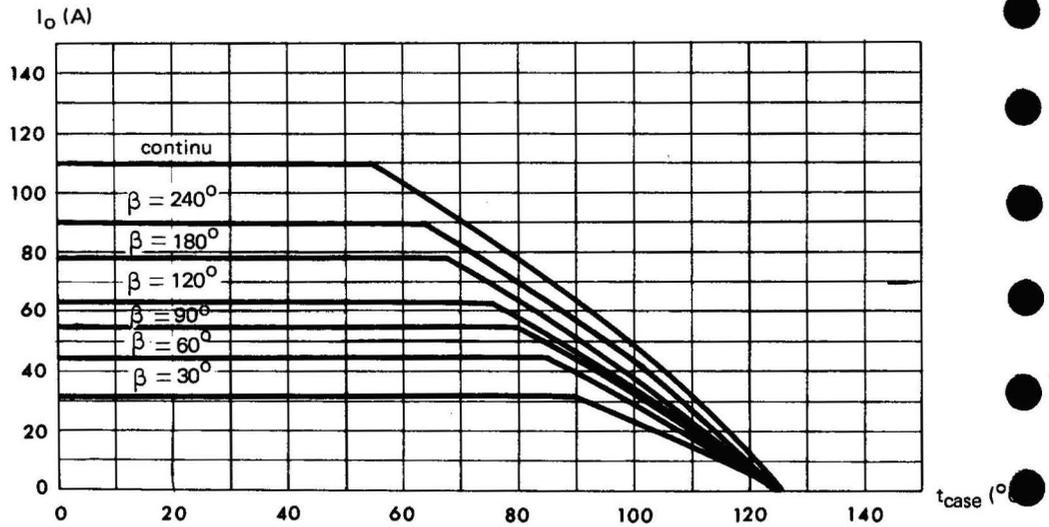


Fig.17 – Impédance thermique  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

**Nota :** dans le cas de montage sur convecteur il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS)

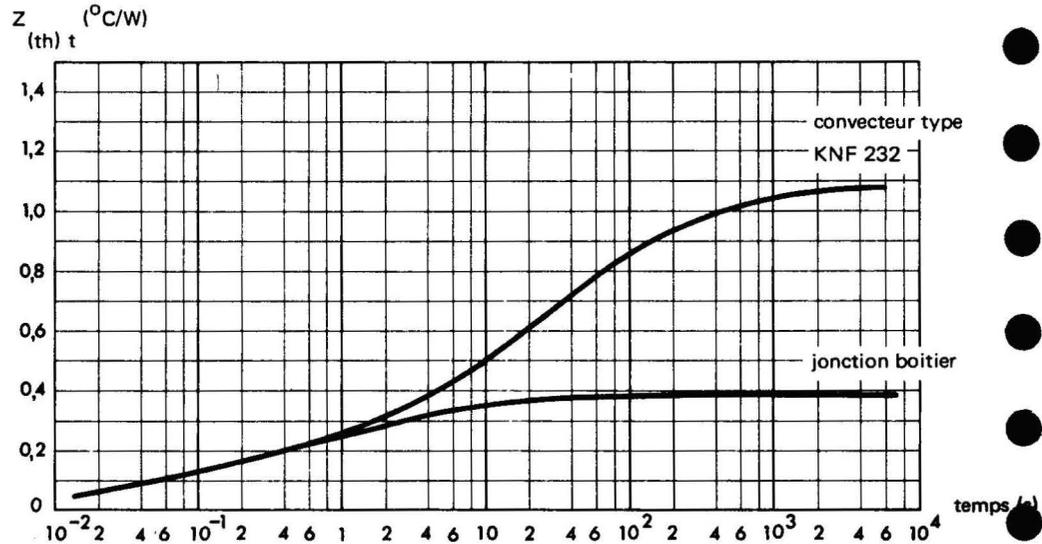


Fig. 18 – Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $di/dt$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques).

La plage de dispersion  $\Delta Q_R/Q_R$  est de - 50 % à +100 %.

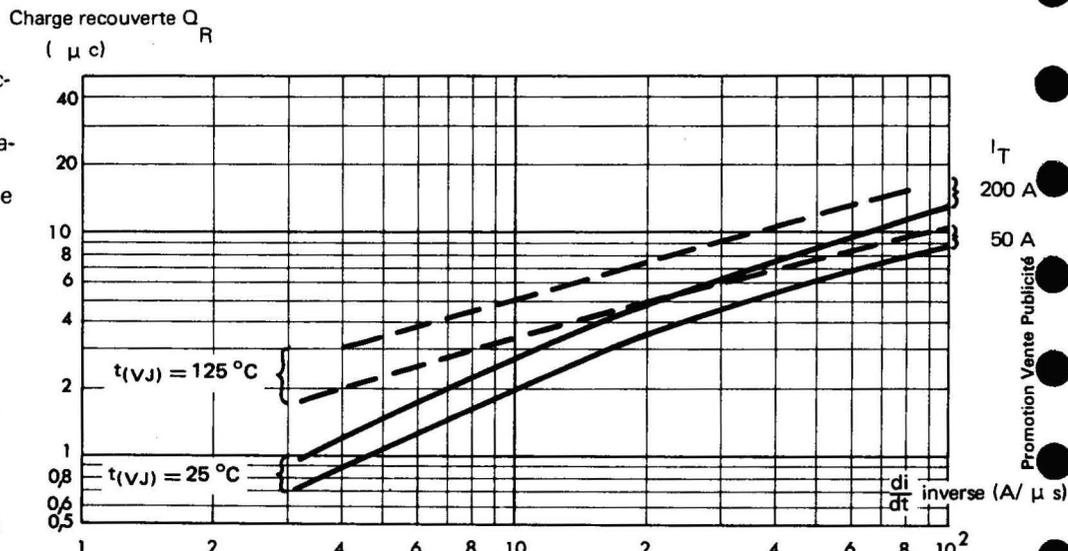
a) Calcul de  $t_r$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

b) Courant max  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

$Q_R$  en ( $\mu c$ )  
 $t_{rr}$  en ( $\mu s$ )  
 $\frac{di}{dt}$  en ( $A/\mu s$ )  
 $I_{RM}$  en ( $A/\mu s$ )



Promotion Vente Publicité

**THYRISTORS RAPIDES 150 Aeff**

**TT 150 F**

TT 1 F - TT 2 F - TT 3 F - TT 4 F - TT 5 F  
 TT 6 F - TT 7 F - TT 8 F - TT 9 F - TT 10 F  
 (indice A ou B voir note page 2)

**CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES**

Technologie : silicium diffusé - allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage : 30 m AN mini - 35 m AN maxi  
 Boitier : voir fig.

**CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES**

Température ambiante de stockage : - 40°C à + 150°C  
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement : - 40°C à + 125°C  
 Résistance thermique jonction boitier : 0,25°C/W (valeur maximale)

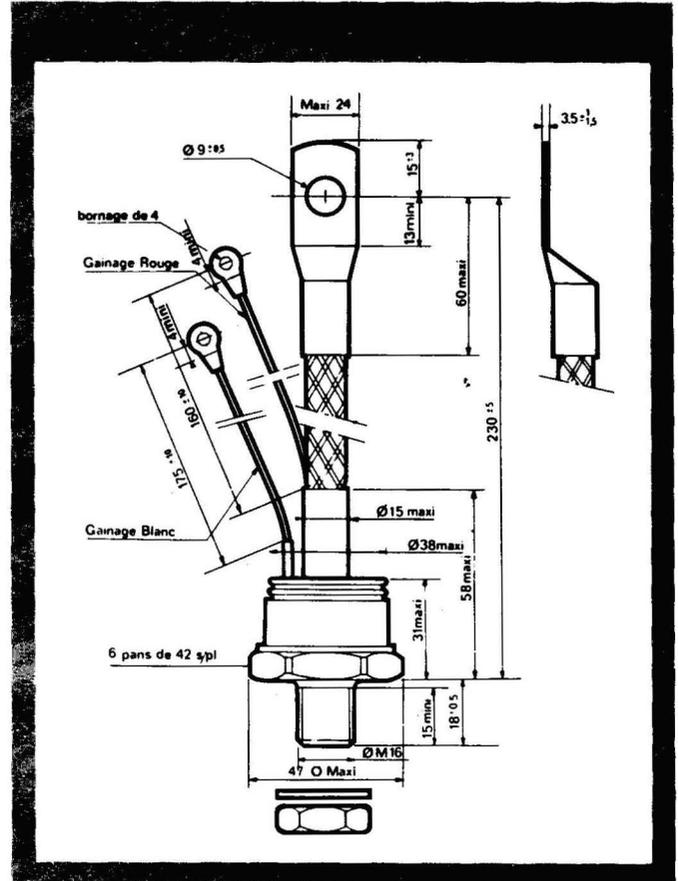
**VALEURS LIMITES D'UTILISATION à  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}C$**

Courant efficace à l'état passant ( pour tous les angles de conductions ) :  $I_{Teff} = 150 A$

Courant de pointe répétitif à l'état passant :  
 (voir fig.1)

Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  
 $I_{TSM} = 2200 A$   
 (10ms)

Valeur de la constante  $I^2t$  pour  $t < 10ms = 25 000 A^2 s$



Tension de crête à l'état bloqué	$V_{DWM}$											
Tension inverse de crête	$V_{RWM}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	V
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	V

**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**

Puissance  $P_G = 3 \text{ W}$  (voir fig.10)  
 Courant direct de pointe  $I_{FGM} = 10 \text{ A}$   
 Tension directe de pointe  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$   
 Tension inverse de pointe  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$

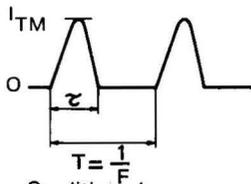
**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symboles	Valeurs			Unité
			min.	typ.	max.	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		200	500	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ Gachette déconnectée	$I_H$		300		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10\text{ms}) = 300 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,6	2,0	V
Courant de crête à l'état bloqué = Courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$I_{DM}$ $I_{RM}$			25	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 100 \text{ A}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $dV/dt = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$ (gachette déconnectée)	$t_q$		A = 15 B = 30	A = 20 B = 40	$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué**	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gachette déconnectée	$dV/dt$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$f = 50 \text{ Hz}$ Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}, 20 \Omega$ $t_{rr} < 0,1 \mu\text{s}$	$di/dt$			100	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Note : Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désigné  
 TT6FA si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$   
 TT6FB si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$

\*\* Pour les valeurs de  $dV/dt$  garanties entre 100 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  nous consulter

Fig. 1 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\tau$  de l'impulsion (demi-sinusoïde) et de la fréquence de répétition  $F$ .



Conditions de mesure :

- a)  $t_{case} = 60^{\circ}C$
- b) générateur de gachette 20V, 20  $\Omega$  temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c) temps de désamorçage du circuit  $t_q$  spécifié
  - A = 20  $\mu s$
  - B = 40  $\mu s$
- d)  $\frac{dv}{dt}$  max du circuit : 20 V/  $\mu s$

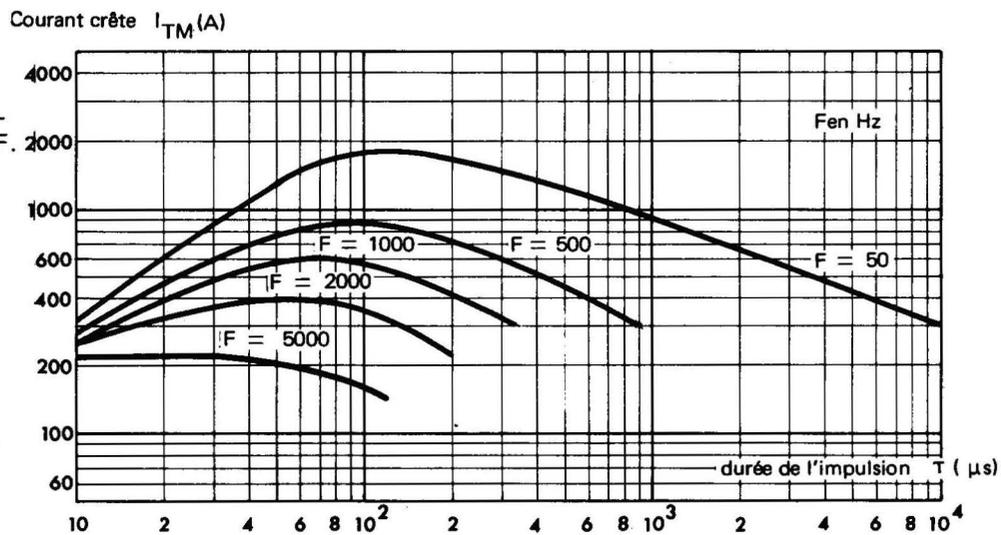
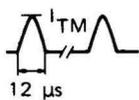


Fig. 2 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gachette



$F = 2 \text{ kHz}$

Générateur de gachette  
 $V = 20 \text{ V}$   
 $Z = 20 \Omega$   
 $I_G = 1 \text{ A}$

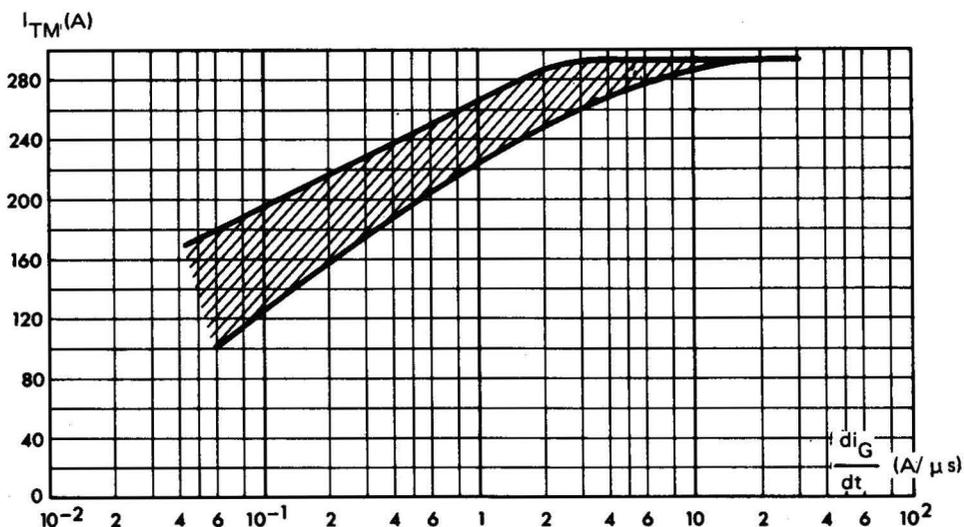
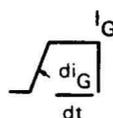
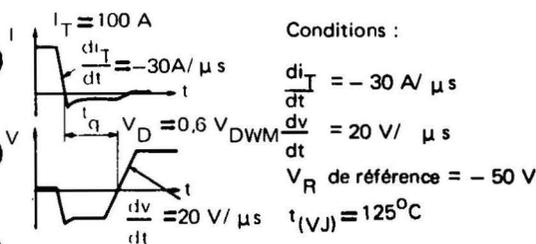
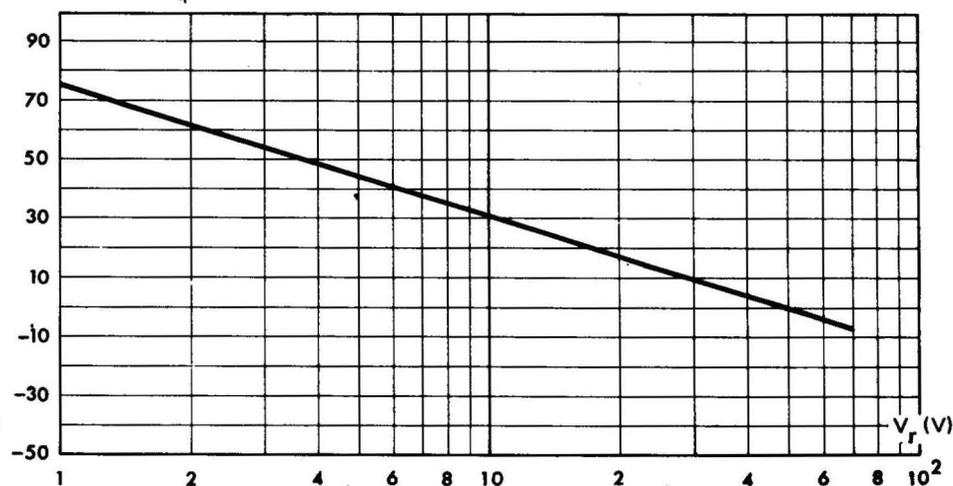


Fig. 3 – Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

**Nota :** la valeur  $V_R = -1 \text{ V}$  est obtenue en disposant une diode de type TA3010R en montage antiparallèle sur le thyristor essayé.

(%) Variation de  $t_q$



Conditions :  
 $\frac{di_T}{dt} = -30 \text{ A/} \mu s$   
 $\frac{dv}{dt} = 20 \text{ V/} \mu s$   
 $V_R$  de référence = -50 V  
 $t(VJ) = 125^{\circ}C$

Fig. 7 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette pour  $di_G/dt = 3 A/\mu s$ .

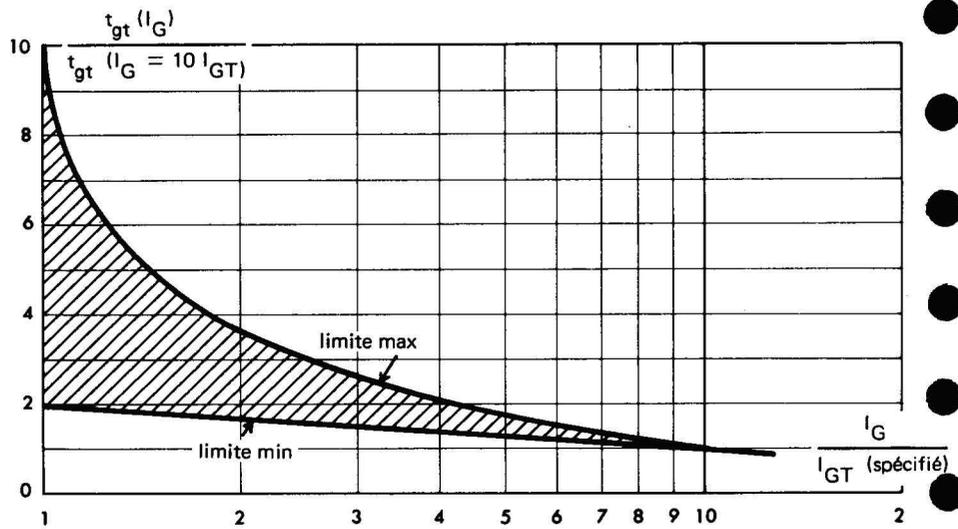
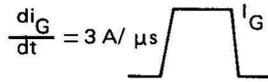


Fig. 8 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

$$\frac{I_H t_{(VJ)}}{I_H t_{(VJ)} = 125^{\circ}C}$$

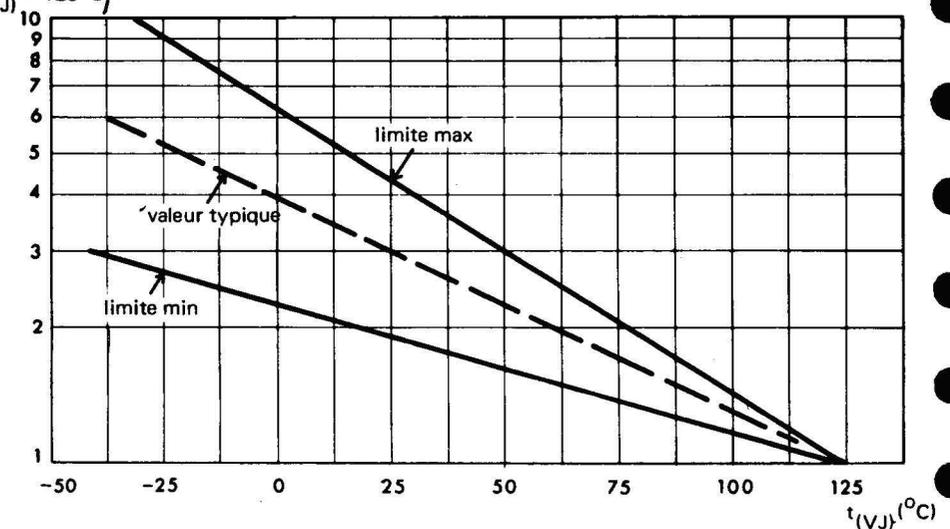


Fig. 9 – Courant non répétilif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}C$  (50 Hz).

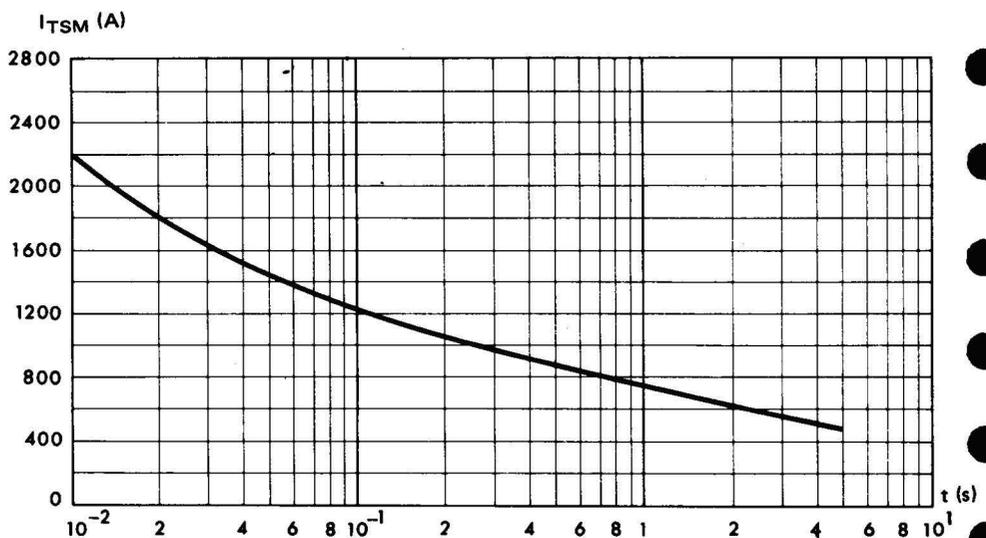


Fig. 4 – Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation.

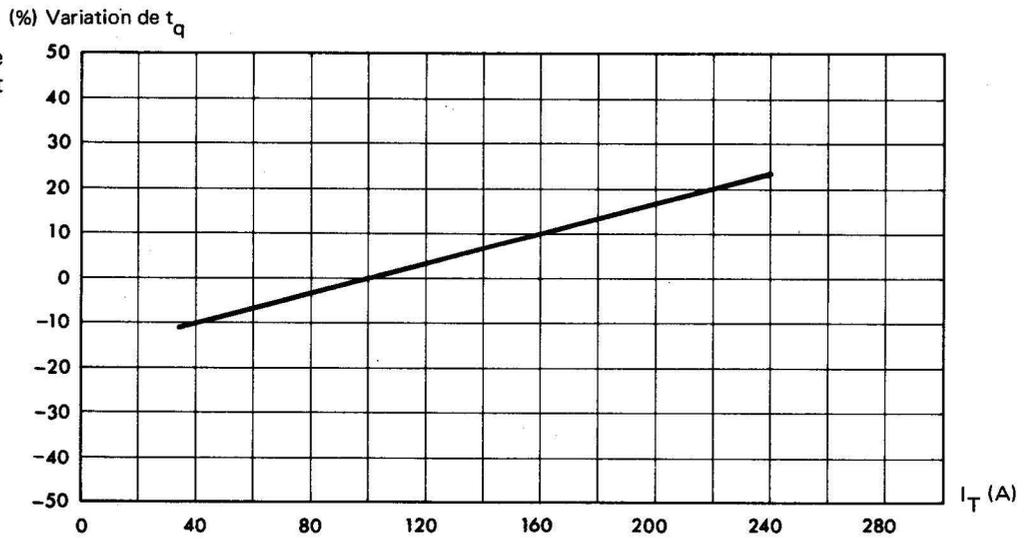


Fig. 5 – Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$

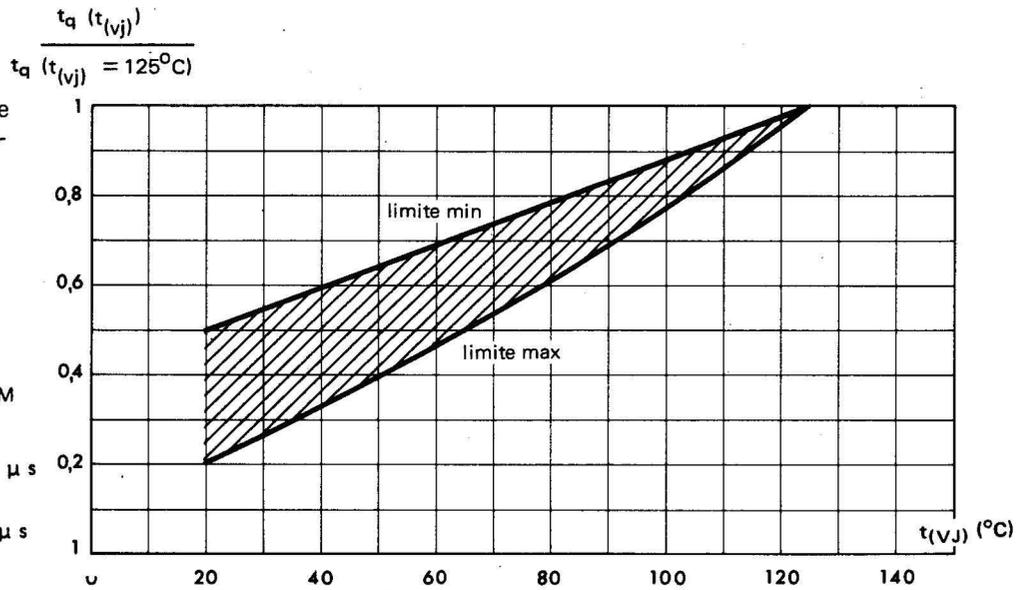


Fig.6 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gâchette pour  $I_G = 2 I_{GT}$

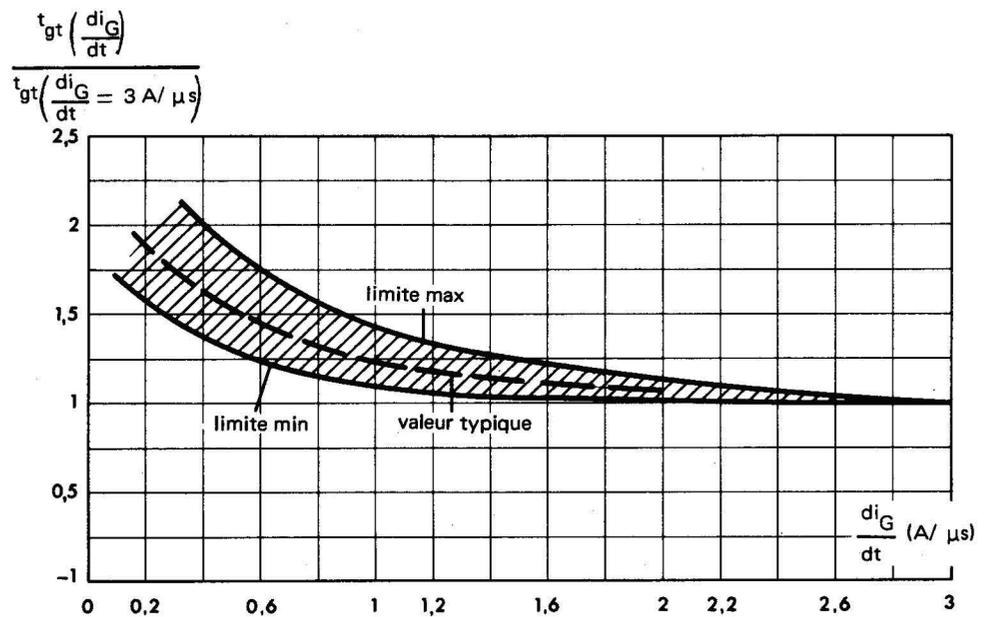


Fig. 10 — Caractéristiques de gâchette. Puissance crête maximum admissible en fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'impulsion de commande.

**Nota :** pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1$  A avec  $di_G/dt \geq 1$  A/ $\mu$ s.

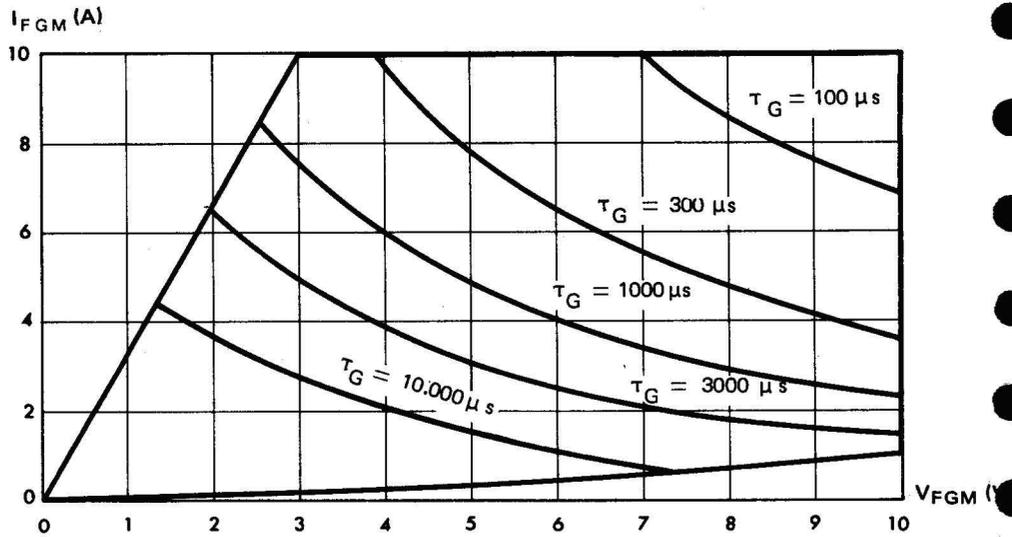
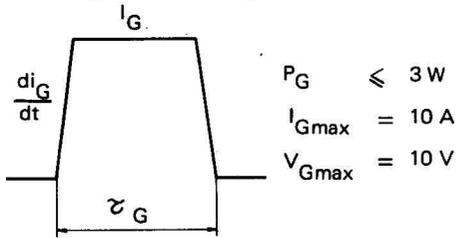


Fig. 11 — Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

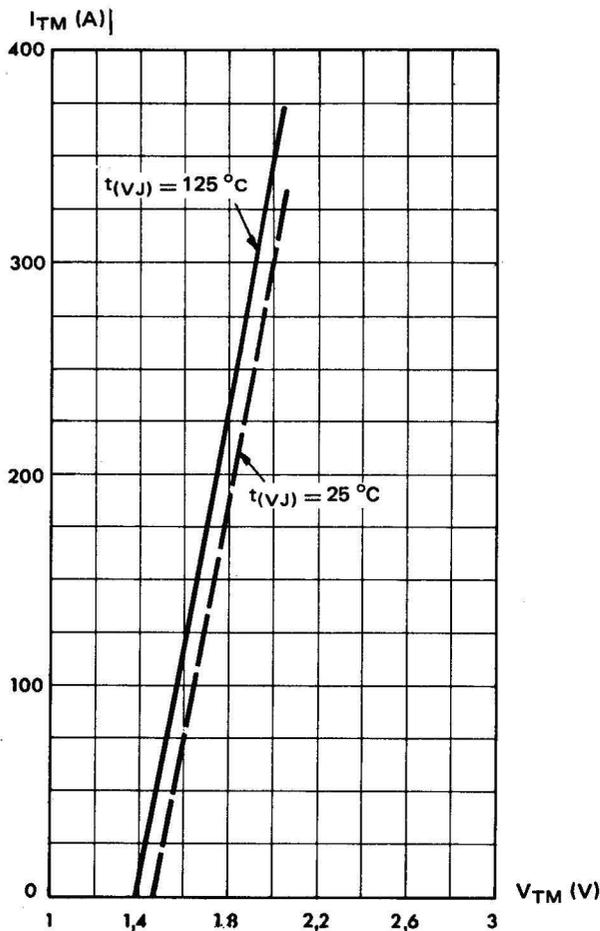


Fig. 12 — Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$ .

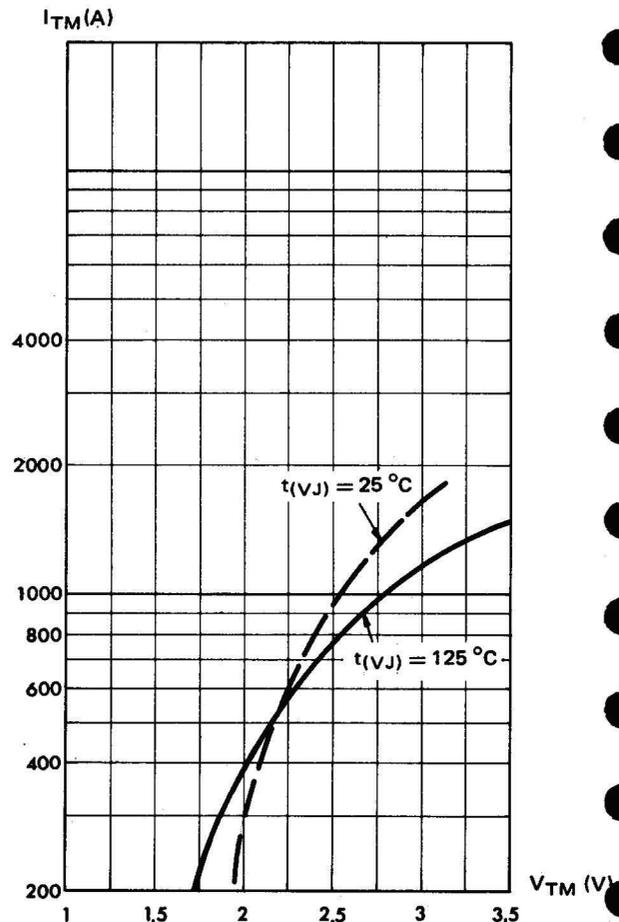


Fig. 13 :- Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).

Exemple :  $I_o = 100$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th\text{globale}} = 0,20$  °C/W donne  $t_{case} = 79$  ° pour  $t_{amb} = 40$  °C

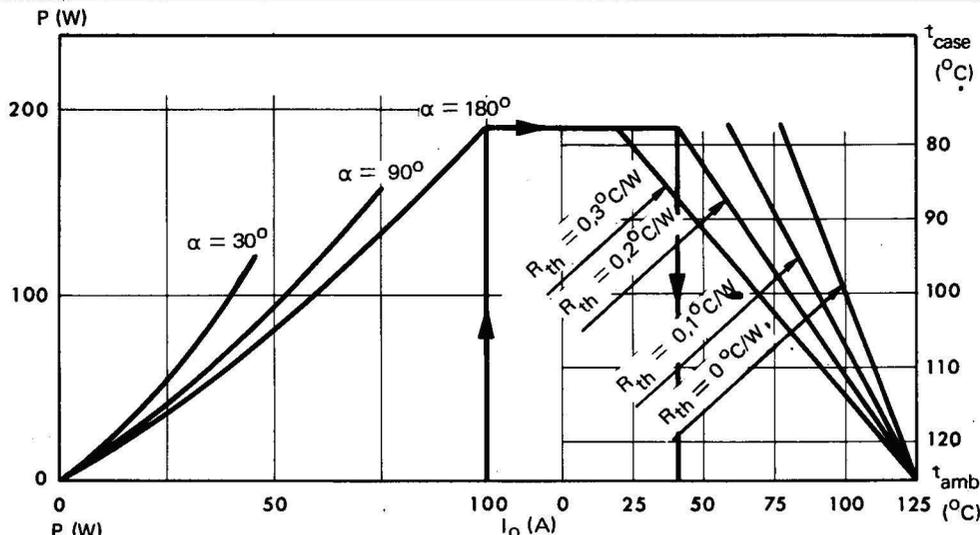


Fig. 14 :- Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

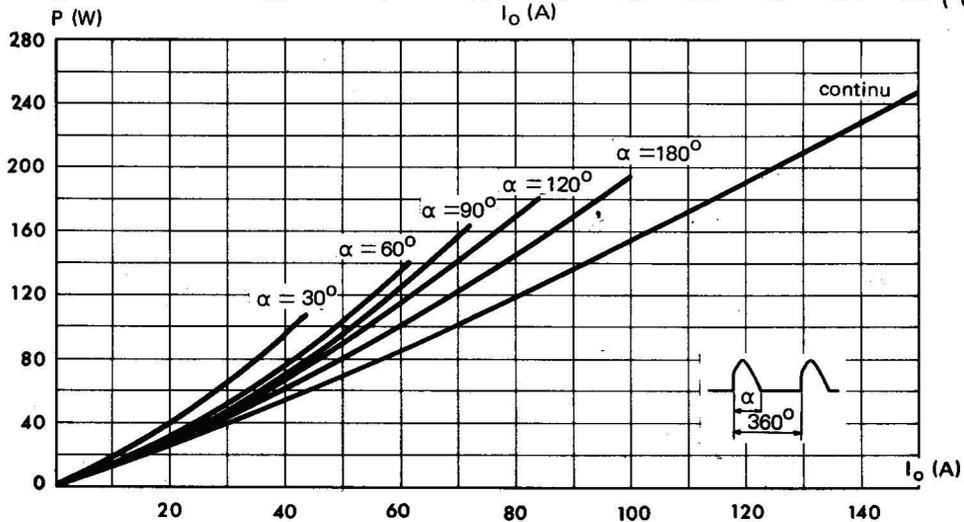


Fig. 15 :- Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

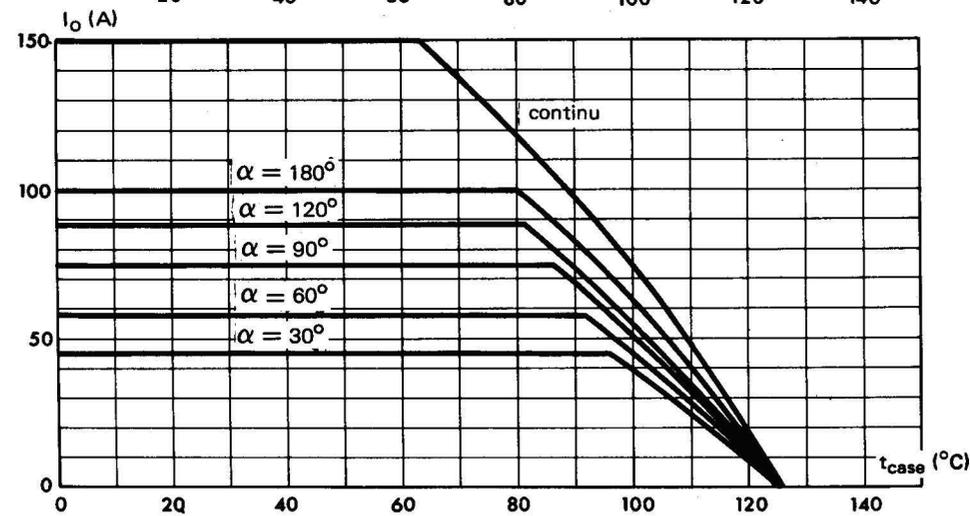


Fig. 16 :- Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz).

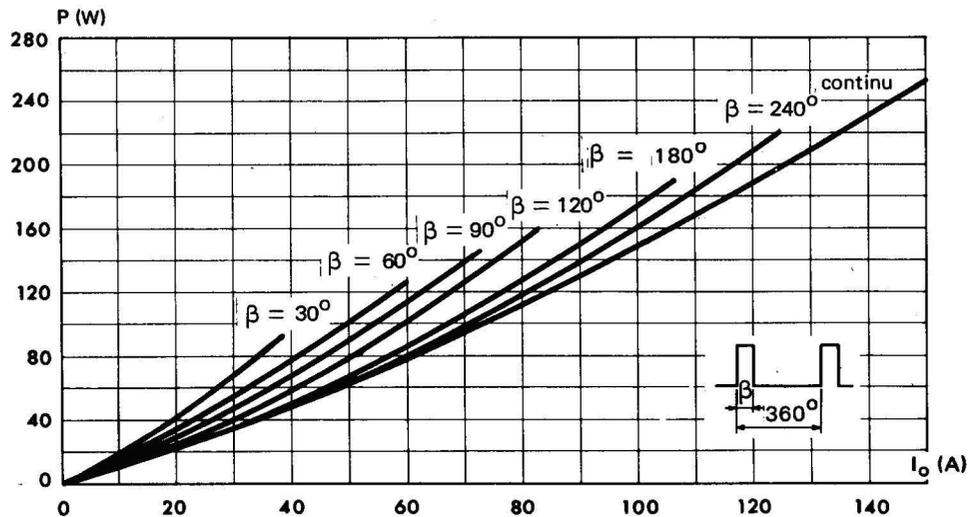


Fig. 17 :- Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50 Hz).

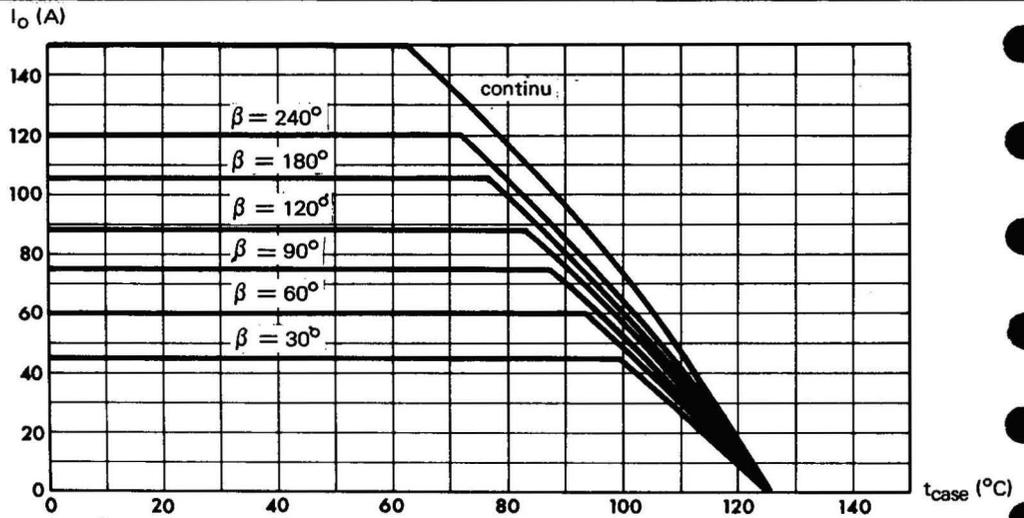


Fig. 18 :- Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

**Nota :** dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur: Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX « A » de BURNDY).

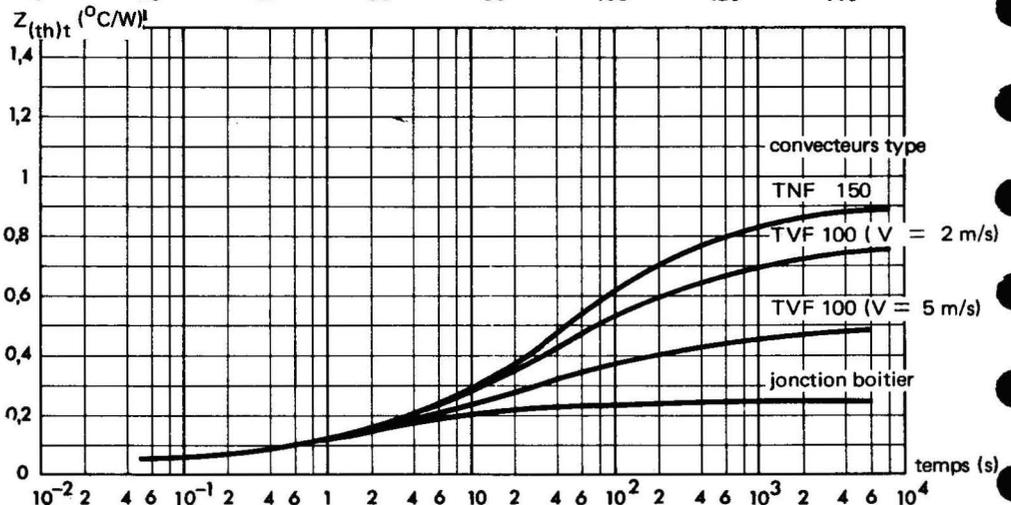


Fig. 19 :- Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.

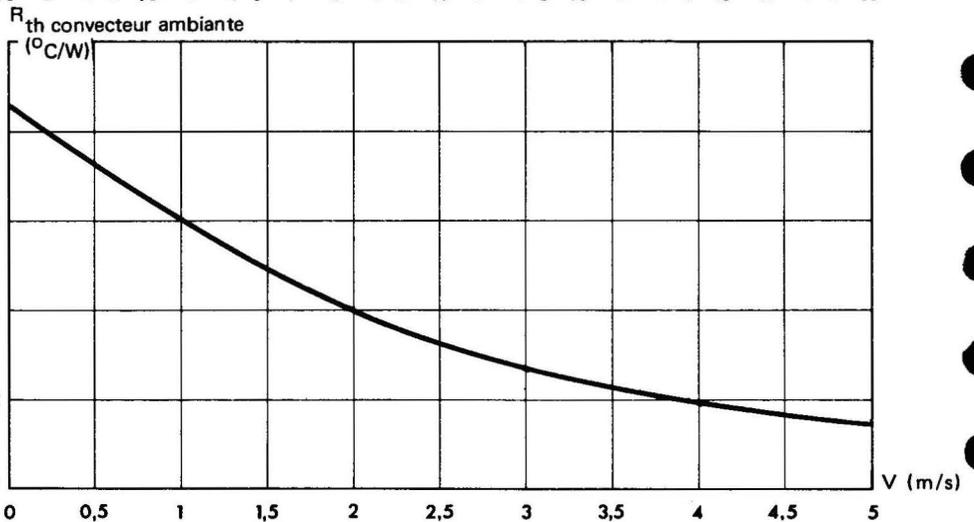


Fig. 20 :- Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $di/dt$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques). La plage de dispersion  $\Delta Q_R/Q_R$  est de - 50% à + 100%.

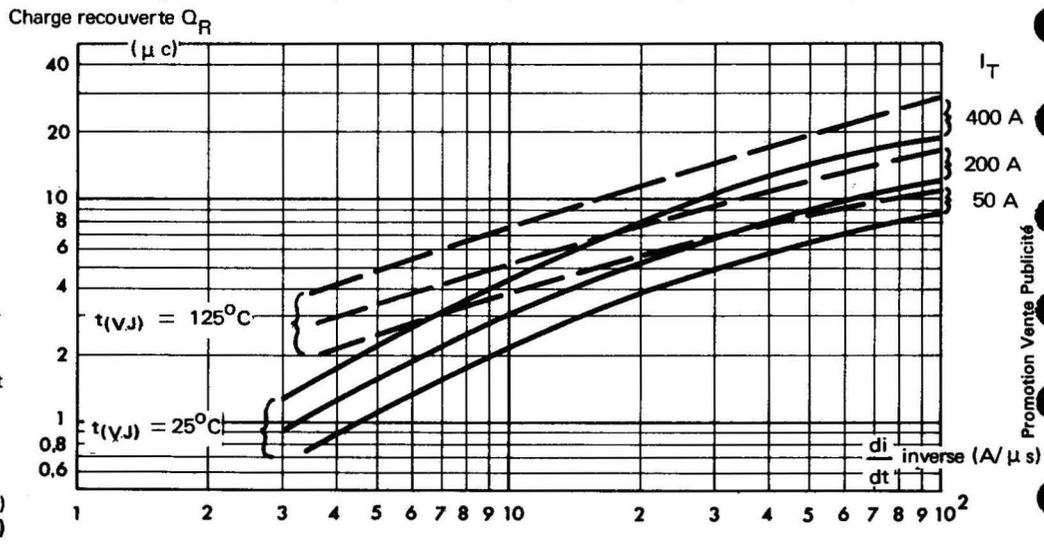
a) Calcul de  $t_r$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

b) Courant max.  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

$Q_R$  en ( $\mu c$ )  
 $t_{rr}$  en ( $\mu s$ )  
 $\frac{di}{dt}$  en ( $A/\mu s$ )  
 $I_{RM}$  (A)



**THYRISTORS RAPIDES 235 Aeff**

**TT 235 F**

TT 210 F - TT 220 F - TT 230 F  
 TT 240 F - TT 250 F - TT 260 F  
 TT 270 F - TT 280 F - TT 290 F  
 TT 2100 F

(Indice A ou B : voir note 1 page 2 )

**CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES**

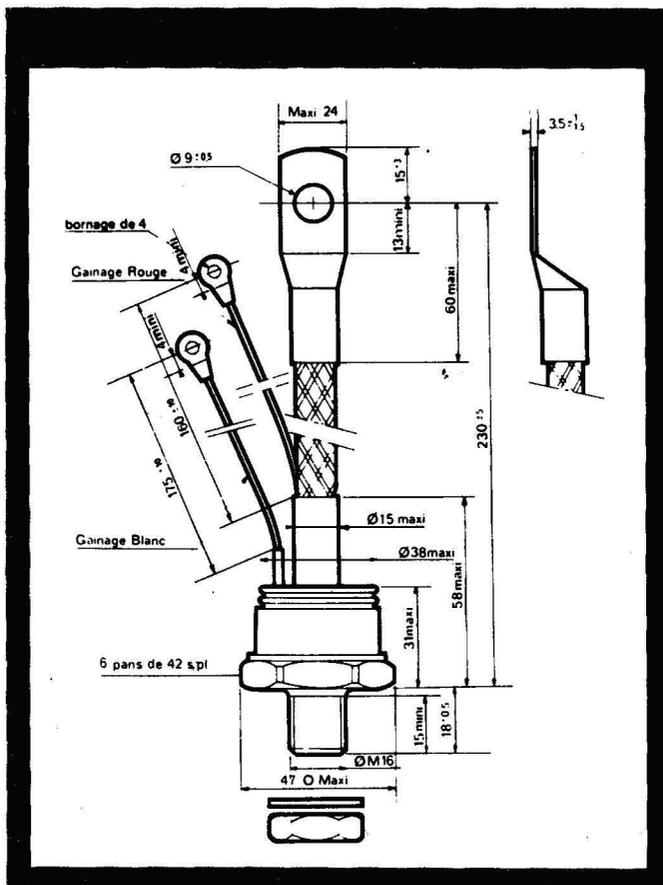
Technologie : silicium diffusé allié  
 Refroidissement par conduction  
 Couples de serrage : 30 m  $\Delta$  N mini - 35 m  $\Delta$  N maxi  
 Boîtier : voir figure

**CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES**

Température ambiante de stockage :  
 - 40°C à + 150°C  
 Température de jonction virtuelle en fonctionnement:  
 - 40°C à + 125°C  
 Résistance thermique jonction-boîtier :  
 0,20°C/W (valeur maximale)

**VALEURS LIMITES D'UTILISATION à  $t_{VJ}=125^{\circ}\text{C}$**

Courant efficace à l'état passant (pour tous les angles de conduction) :  $I_{T\text{ eff}} : 235\text{ A}$   
 Courant de pointe répétitif à l'état passant :  
 (voir fig.1)  
 Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant :  
 $I_{TSM} (10\text{ms}) = 3200\text{ A}$   
 Valeur de la constante  $I^2t$  pour  $t < 10\text{ms}$  :  
 50 000 A<sup>2</sup> s



Tension de crête à l'état bloqué Tension inverse de crête	$V_{DWM}$ = $V_{RWM}$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	V
Tension inverse de pointe non répétitive	$V_{RSM}$	150	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	V

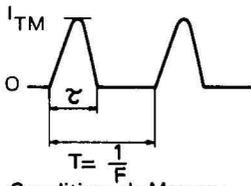
**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 3 \text{ W}$  (voir fig.10)Courant direct de pointe :  $I_{FGM} = 10 \text{ A}$ Tension directe de pointe  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$ Tension inverse de pointe  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$ **CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symboles	Valeurs			Unité
			min.	typ.	max.	
Courant de gâchette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ Durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		200	500	mA
Tension d'amorçage par la gâchette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ Gâchette déconnectée	$I_H$		300		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10\text{ms}) = 450 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,6	2,0	V
Courant de crête à l'état bloqué = Courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			25	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ $dv/dt = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$ (gâchette déconnectée)	$t_q$		A = 15 B = 30	A = 20 B = 40	$\mu\text{s}$ $\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué **	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{C}$ gâchette déconnectée	$dv/dt$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$F = 50 \text{ Hz}$ Impulsion demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gâchette $20 \text{ V}$ , $20 \Omega$ $t_{rr} \leq 0,1 \mu\text{s}$	$di/dt$			100	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Note : Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désigné  
 TT 260 FA si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$   
 TT 260 FB si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$

\*\* Pour les valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 100 et  $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$  nous consulter

Fig. 1 - Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\zeta$  de l'impulsion (demi-sinusoïde) et de la fréquence de répétition  $F$ .



Conditions de Mesure :

- a -  $t_{case} = 60^\circ C$
- b - générateur de gachette  
20 V, 20  $\Omega$  temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c - temps de désamorçage du circuit  
 $t_q$  spécifié A = 20  $\mu s$   
B = 40  $\mu s$
- d -  $dv/dt$  max du circuit : 20 V/ $\mu s$

Courant crête  $I_{TM}$  (A)

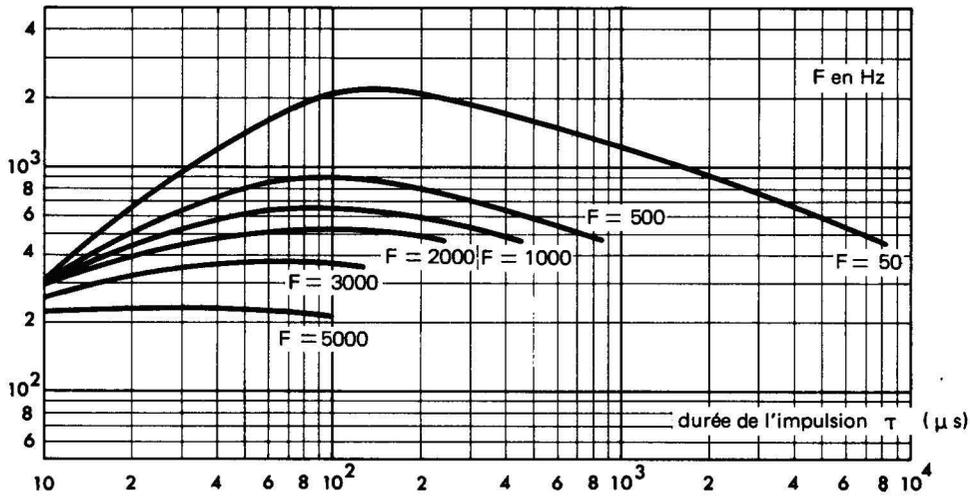
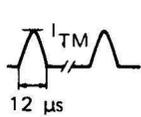


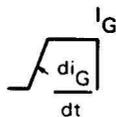
Fig. 2 - Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gachette.



$F = 2$  kHz

Générateur de gachette

- V = 20 V
- Z = 20  $\Omega$
- $I_G = 1$  A



$I_{TM}$  (A)

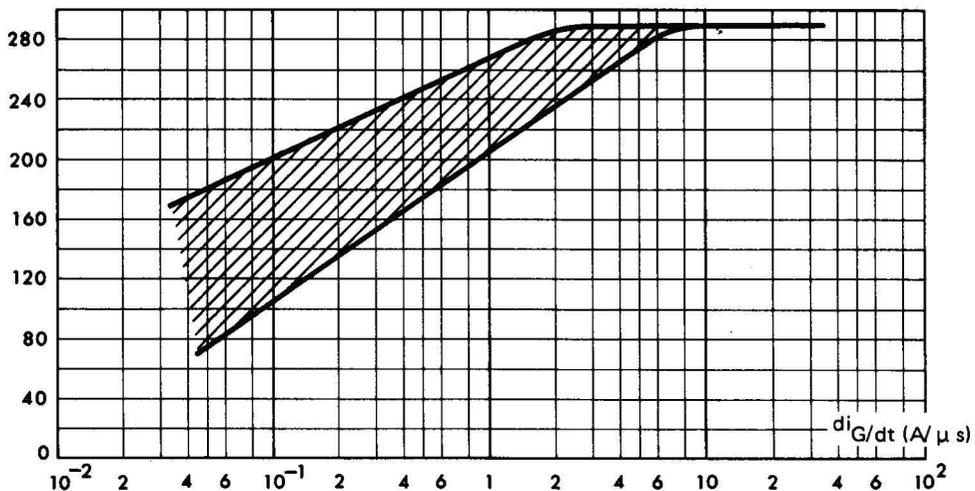
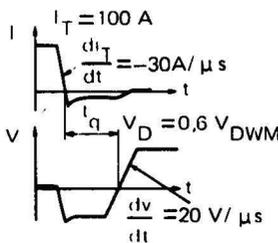


Fig. 3 - Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

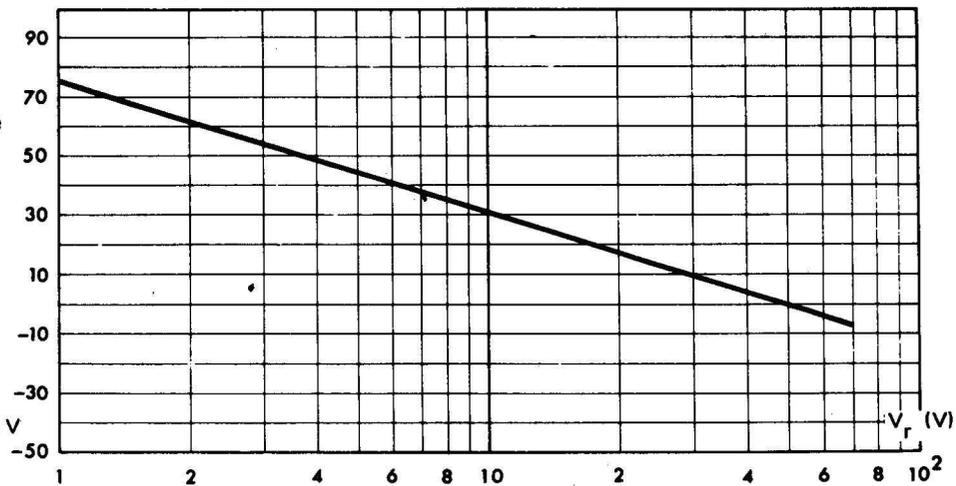
**Nota :** la valeur  $V_R = -1$  V est obtenue en disposant une diode de type TA3010R en montage antiparallèle sur le thyristor essayé.



Conditions :

- $di_T/dt = -30$  A/ $\mu s$
- $dv/dt = 20$  V/ $\mu s$
- $V_R$  de référence = -50 V
- $t_q(V)$  125 $^\circ C$

(%) Variation de  $t_q$



(%) Variation de  $t_q$

Fig.4 – Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation.

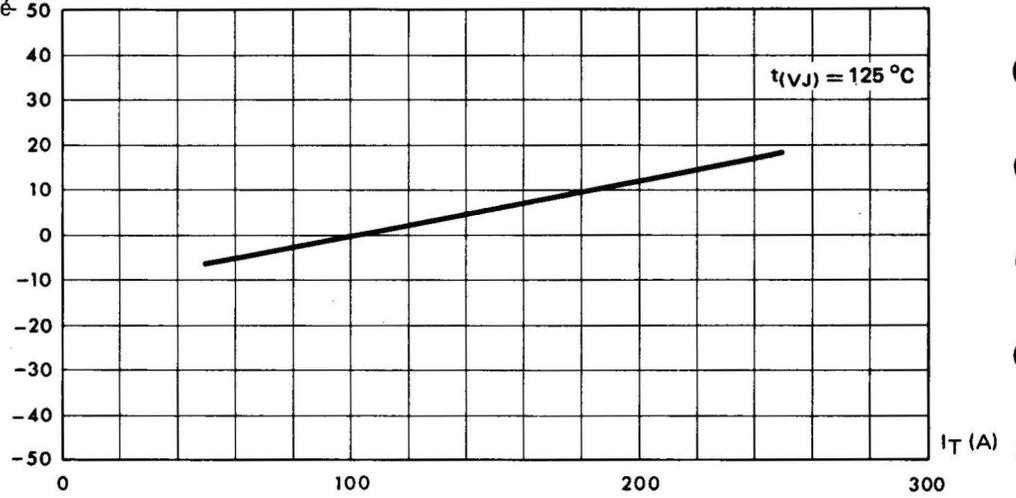
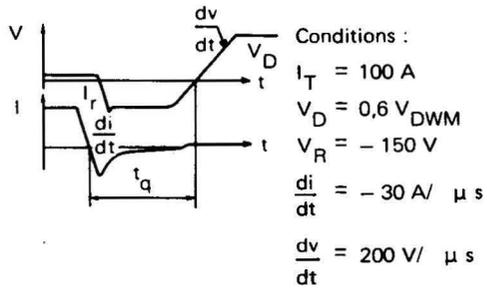


Fig.5 – Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .



$t_q \ t_{(VJ)}$   
 $t_q \ t_{(VJ) = 125^\circ\text{C}}$

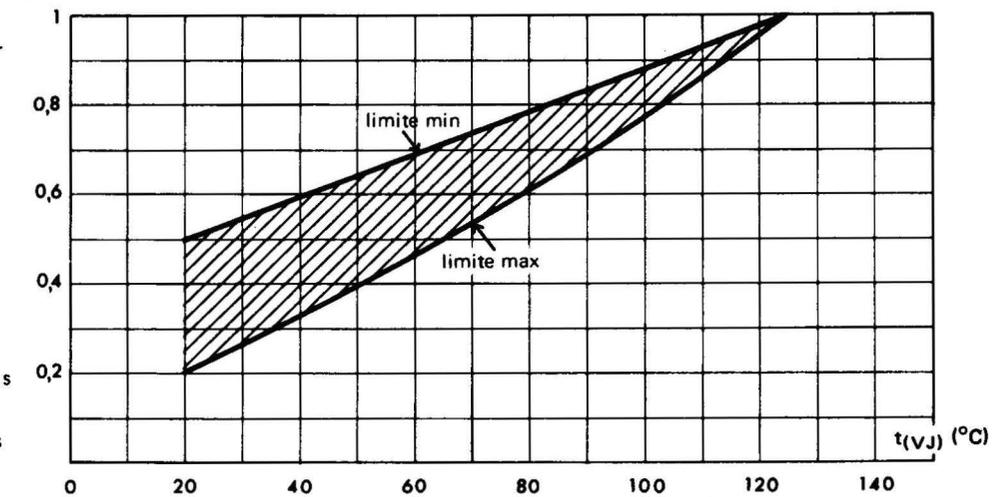


Fig.6 – Variation relative du temps de désamorçage  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gachette pour  $I_G = 2 I_{GT}$



$t_{gt} \left( \frac{di_G}{dt} \right)$   
 $t_{gt} \left( \frac{di_G}{dt} = 3 \text{ A} / \mu\text{s} \right)$

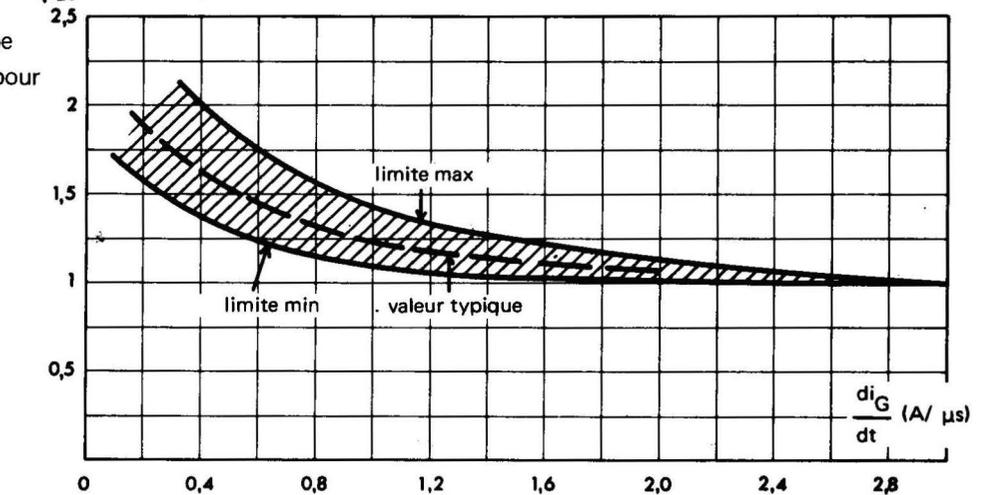


Fig.7 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette pour  $di_G/dt = 3 A/\mu s$ .

$$\frac{di_G}{dt} = 3 A/\mu s$$

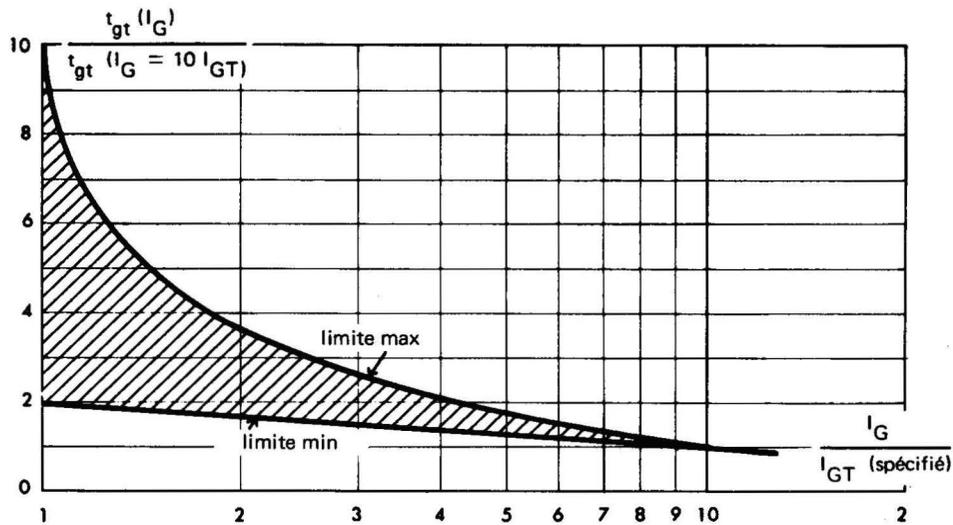


Fig. 8 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

$$\frac{I_H t_{(VJ)}}{I_H t_{(VJ)} = 125^{\circ}C}$$

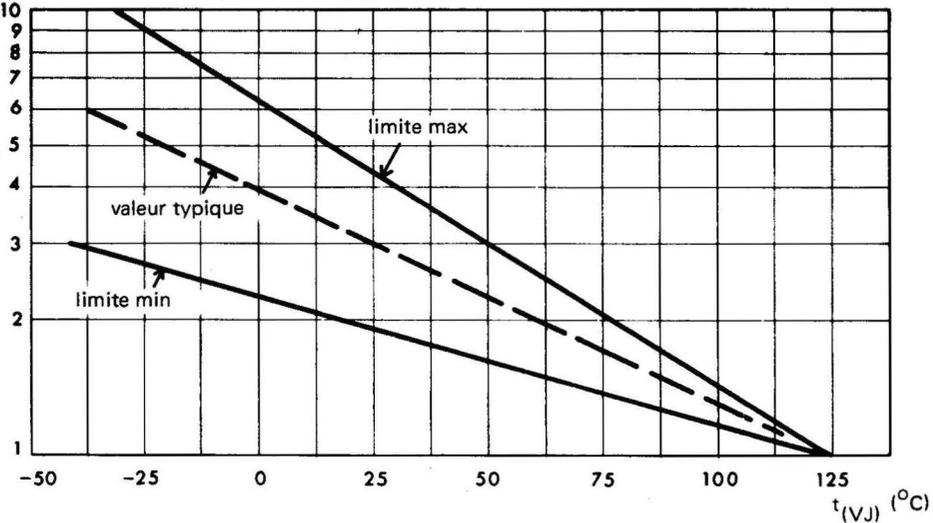


Fig. 9 – Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^{\circ}C$  (50 Hz).

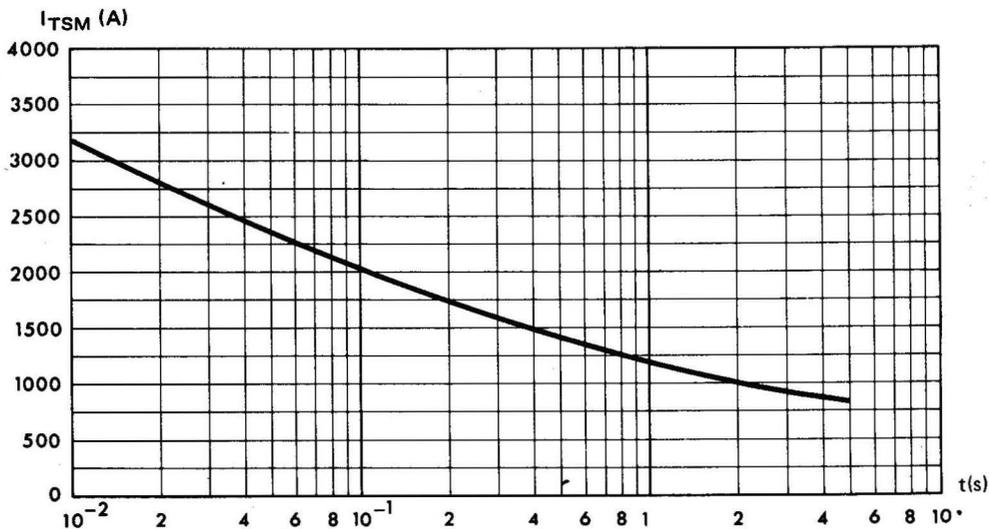
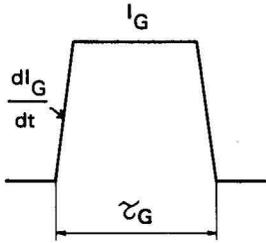


Fig.10 – Caractéristiques de gachette  
Puissance crête maximum admissible en  
fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'impul-  
sion de commande.

Nota : pour les modes de fonctionnement  
à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  
 $I_G \geq 1$  A avec  $di_G/dt \geq 1$  A/ $\mu$ s.



- $P_{G \max} \leq 3$  W
- $I_{G \max} = 10$  A
- $V_{G \max} = 10$  V

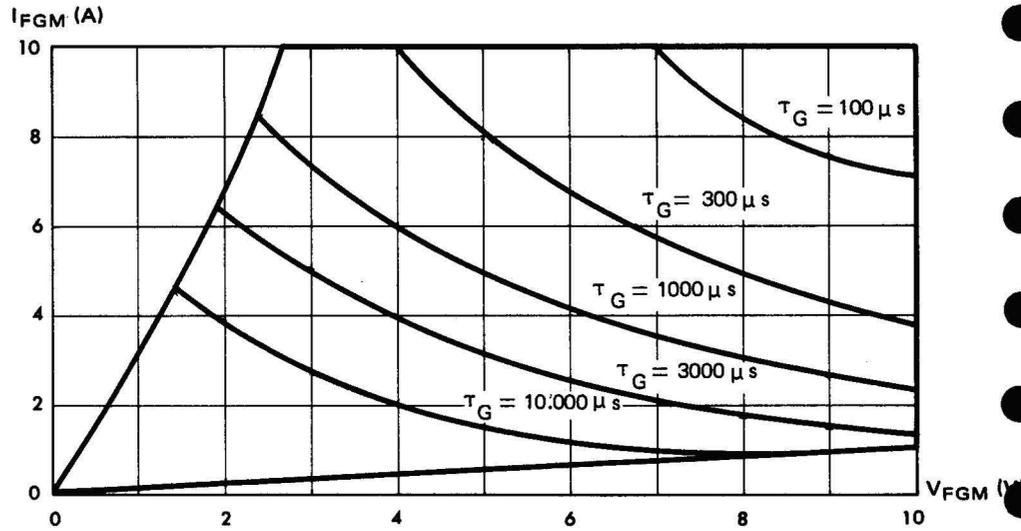


Fig. 11 – Courant crête à l'état passant  
 $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension  
crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

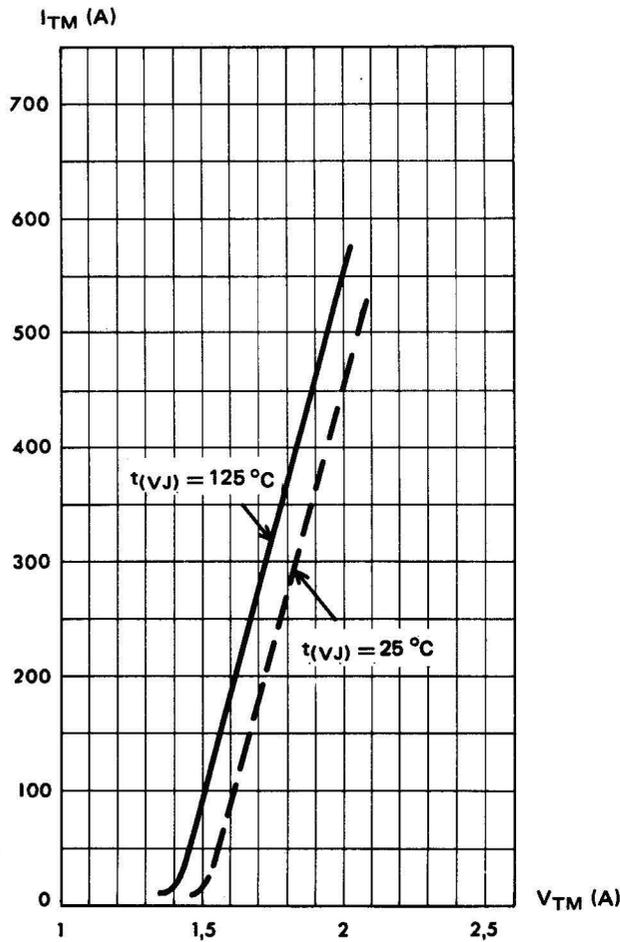


Fig. 12 : – Courant crête à l'état pas-  
sant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la  
chute de tension crête  $V_{TM}$

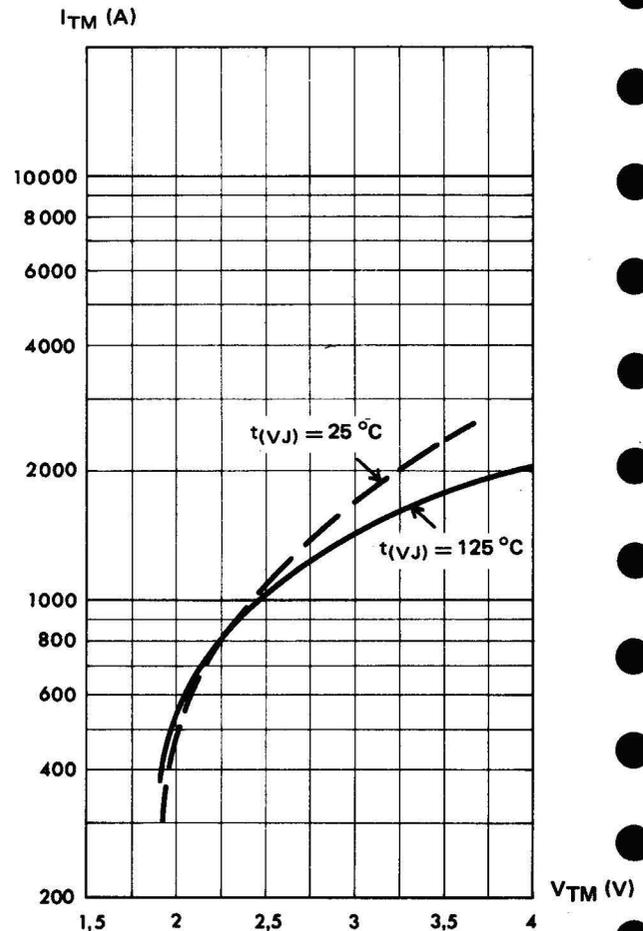


Fig. 13 : Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact).

Exemple :  $I_o = 140$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,2^\circ\text{C/W}$  donne  $t_{case} = 74^\circ\text{C}$  pour  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ .

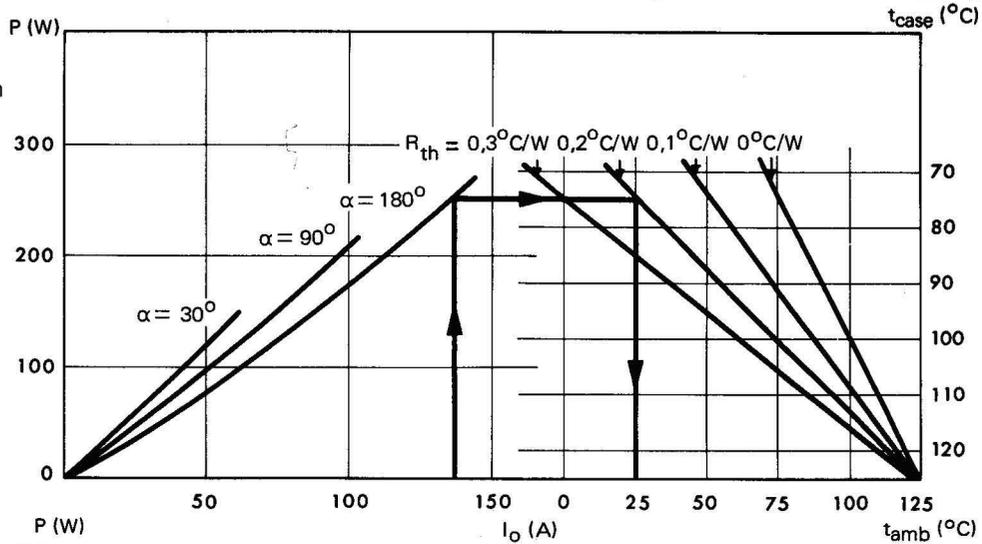


Fig. 14 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

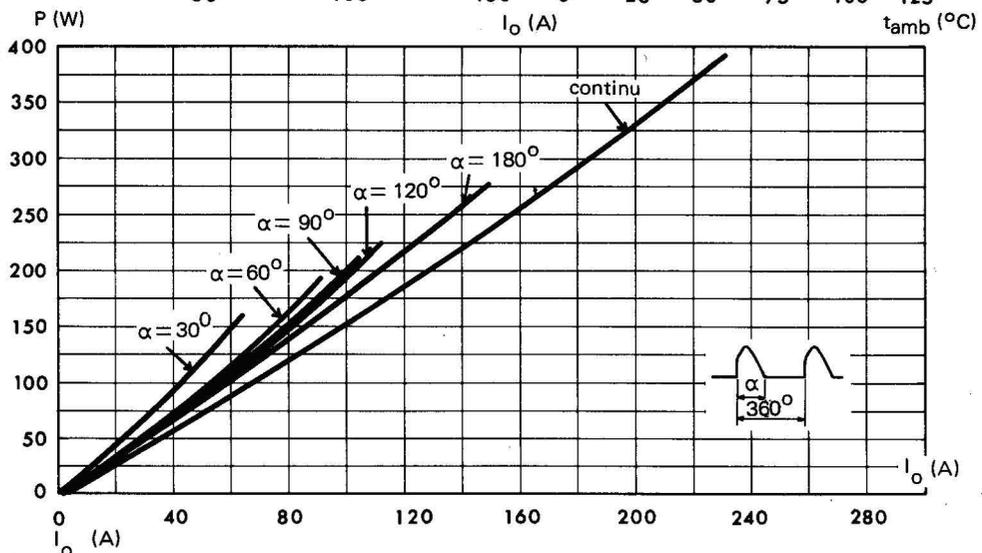


Fig. 15 : Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

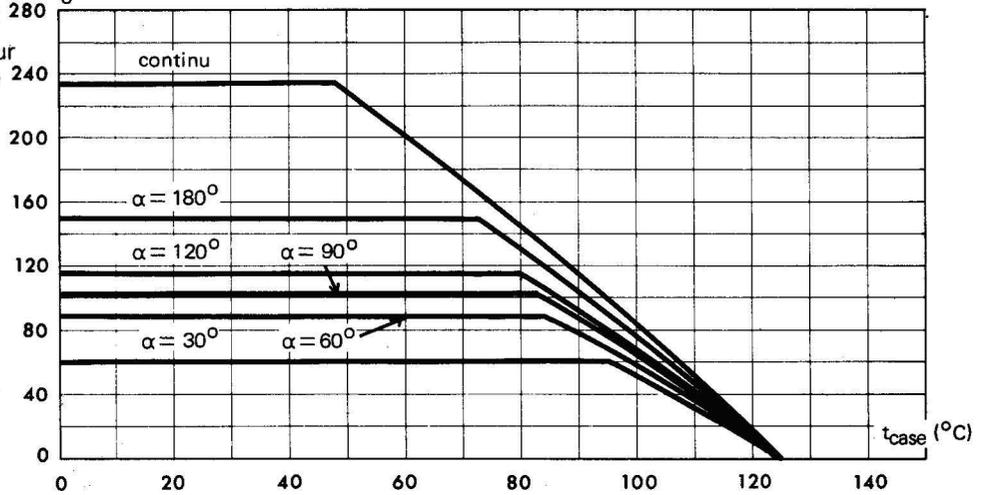


Fig. 16 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50 Hz).

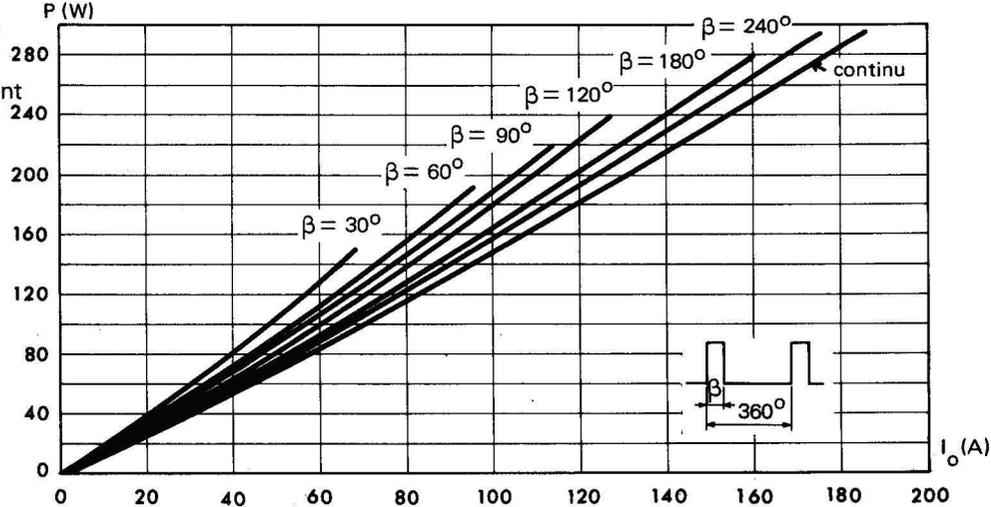


Fig. 17 — Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50 Hz).

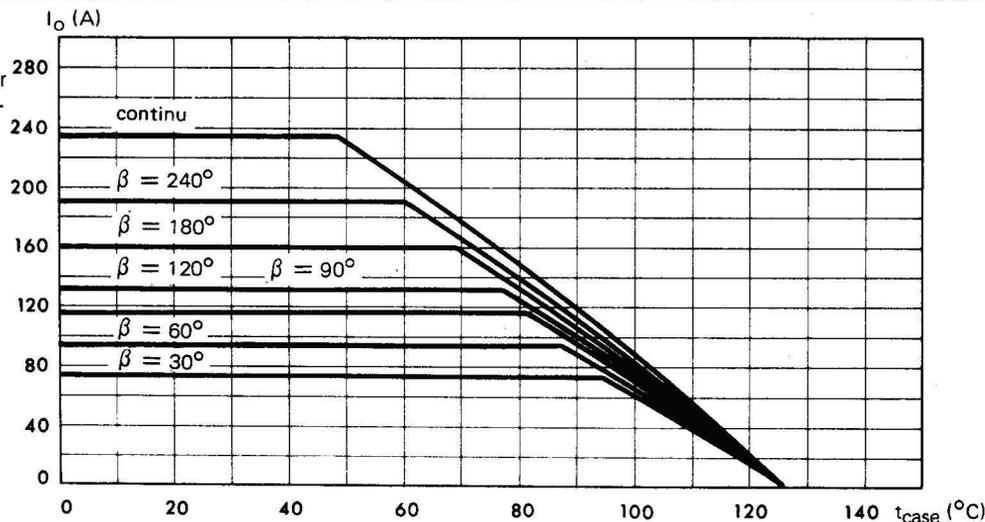


Fig. 18 — Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

**Nota :** dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-convecteur. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX « A » de BURNDY.

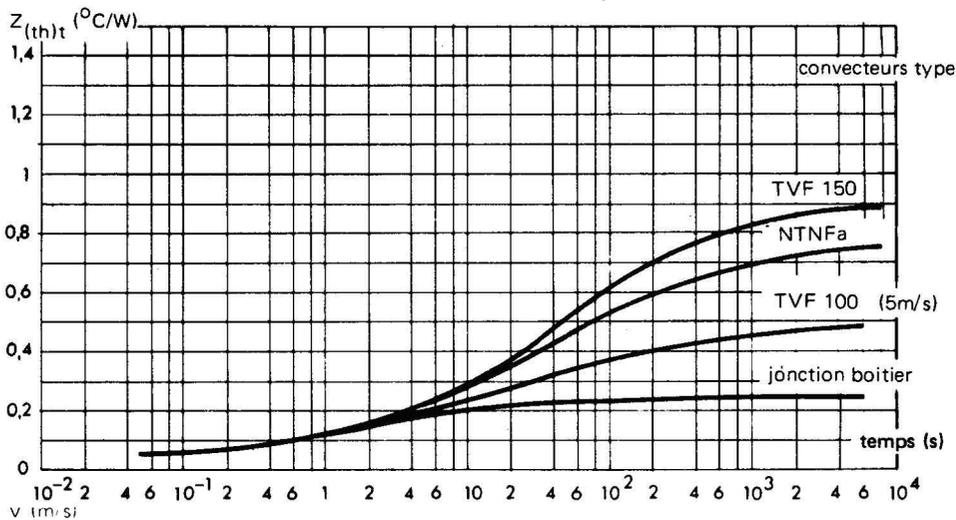


Fig. 19 — Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.

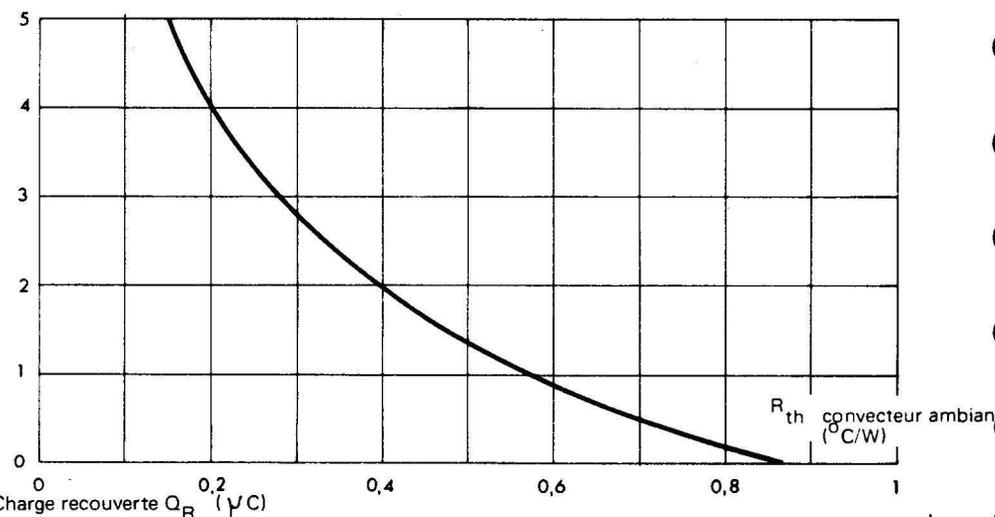
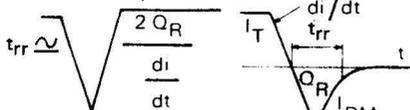


Fig. 20 — Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $di/dt$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques). La plage de dispersion  $\Delta Q_R/Q_R$  est de -50% à +100%.

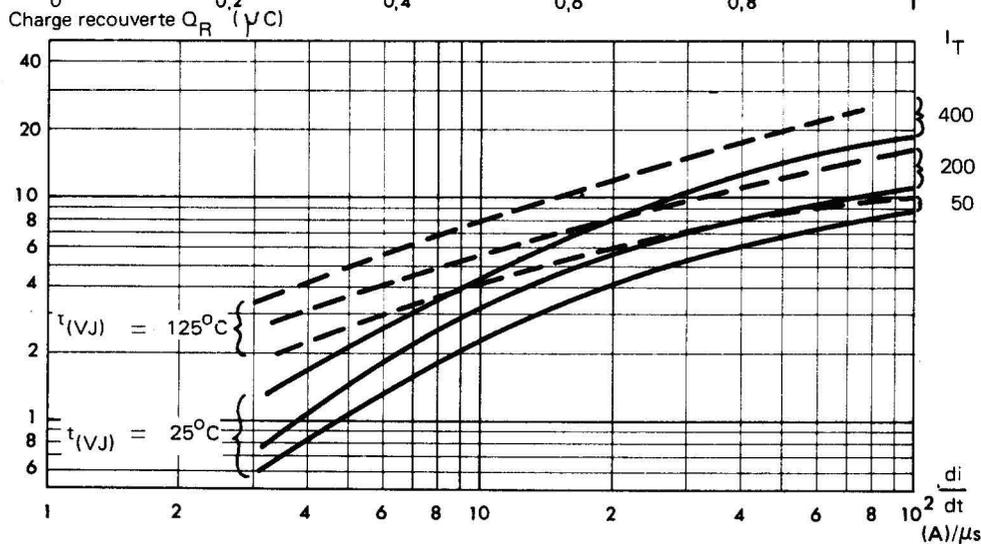
a) Calcul de  $t_{rr}$  (temps de recouvrement)



b) Courant max  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}} \text{ avec}$$

$Q_R$  en ( $\mu$ c)  
 $t_{rr}$  en ( $\mu$ s)  
 $\frac{di}{dt}$  en (A/ $\mu$ s),  
 $I_{RM}$  en (A)



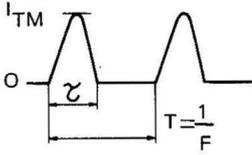


**CARACTÉRISTIQUES DE GACHETTE (valeurs maximales)**Puissance  $P_G = 3 \text{ W}$  (voir fig 10)Courant direct de pointe :  $I_{FGM} = 10 \text{ A}$ Tension directe de pointe :  $V_{FGM} = 10 \text{ V}$ Tension inverse de pointe :  $V_{RGM} = 5 \text{ V}$ **CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à  $t_{(VJ)} = 25^\circ \text{ C}$  sauf spécification contraire**

Désignation	Conditions de Mesures	Symboles	Valeurs			Unités
			min	typ	max	
Courant de gachette d'amorçage	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $RC = 6 \Omega$ durée impulsion $> 20 \mu\text{s}$	$I_{GT}$		200	500	mA
Tension d'amorçage par la gachette	$V_{alim} = 6 \text{ V}$ $t_{(VJ)} 25^\circ \text{ C}$ $RC = 6 \Omega$ $t_{(VJ)} 125^\circ \text{ C}$	$V_{GT}$	0,2	1,5	3	V
Courant de maintien	$V_{alim} = 12 \text{ V}$ gachette déconnectée	$I_H$		300		mA
Tension de crête à l'état passant	$I_{TM} (10 \text{ ms}) = 600 \text{ A}$	$V_{TM}$		1,6	2,0	V
Courant de crête à l'état bloqué = Courant inverse de crête	$V_{DWM} = V_{RWM}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$	$I_{DM}$ = $I_{RM}$			25	mA
Temps d'amorçage par la gachette	$I_T = 50 \text{ A}$ $I_G = 1 \text{ A}$ $di_G/dt = 1 \text{ A}/\mu\text{s}$	$t_{gt}$		5		$\mu\text{s}$
Temps de désamorçage par commutation du circuit *	$I_T = 100 \text{ A}$ $V_R = 150 \text{ V}$ $t_{(VJ)} = 125^\circ \text{ C}$ $di_R/dt = -30 \text{ A}/\mu\text{s}$ $V_D = 0,6 V_{DWM}$ (gachette déconnectée) $dv/dt = 200 \text{ V}/\mu\text{s}$	$t_q$		$\frac{A=15}{B=30}$	$\frac{A=20}{B=40}$	$\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué **	Rampe linéaire mesure à $0,6 V_{DWM}$ $t_{(VJ)} 125^\circ \text{ C}$ gachette déconnectée	$\frac{dv}{dt}$	100	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant	$F = 50 \text{ Hz}$ Impulsion, demi-onde largeur $6,3 \mu\text{s}$ Générateur de gachette $20 \text{ V}, 20 \Omega$ $tr \leq 0,1 \mu\text{s}$	$\frac{di}{dt}$			100	$\text{A}/\mu\text{s}$

\* Note : Un thyristor de tension  $V_{DWM} = V_{RWM} = 600 \text{ V}$  sera désigné :TT 360 FA si  $t_q \leq 20 \mu\text{s}$ TT 360 FB si  $t_q \leq 40 \mu\text{s}$ \*\* pour les valeurs de  $dv/dt$  garanties entre 100 et 1000  $\text{V}/\mu\text{s}$  nous consulter

Fig.1 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la durée  $\tau$  de l'impulsion (demi sinusoïde) et de la fréquence de répétition  $F$



Conditions de mesure :

- a)  $t_{case} = 60^{\circ}C$
- b) générateur de gâchette 20V, 20  $\Omega$  temps de montée  $\leq 0,1 \mu s$
- c) temps de désamorçage du circuit tq spécifié A = 20  $\mu s$   
B = 40  $\mu s$
- d)  $\frac{dv}{dt}$  max du circuit : 20 V/  $\mu s$

Courant crête  $I_{TM}$  (A)

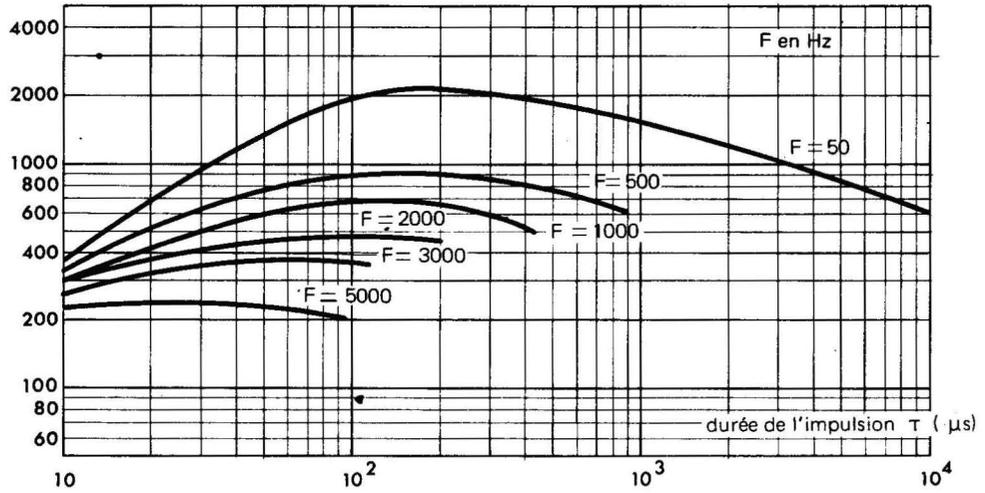
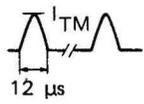


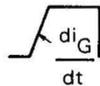
Fig. 2 – Courant crête à l'état passant maximum admissible  $I_{TM}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gâchette.



F = 2 kHz

Générateur de gâchette

- V = 20 V
- Z = 20  $\Omega$
- $I_G = 1 A$



$I_{TM}$  (A)

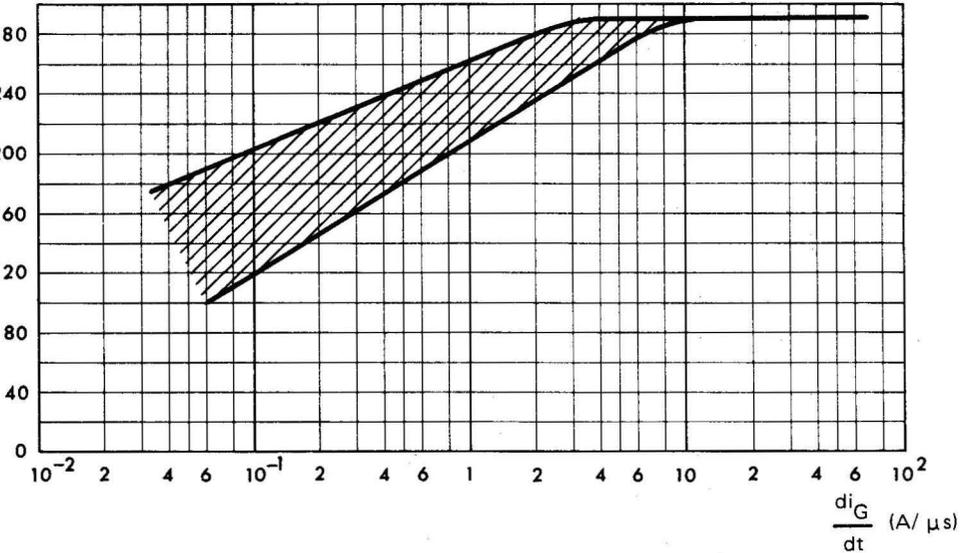
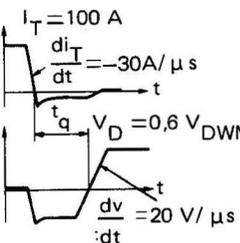
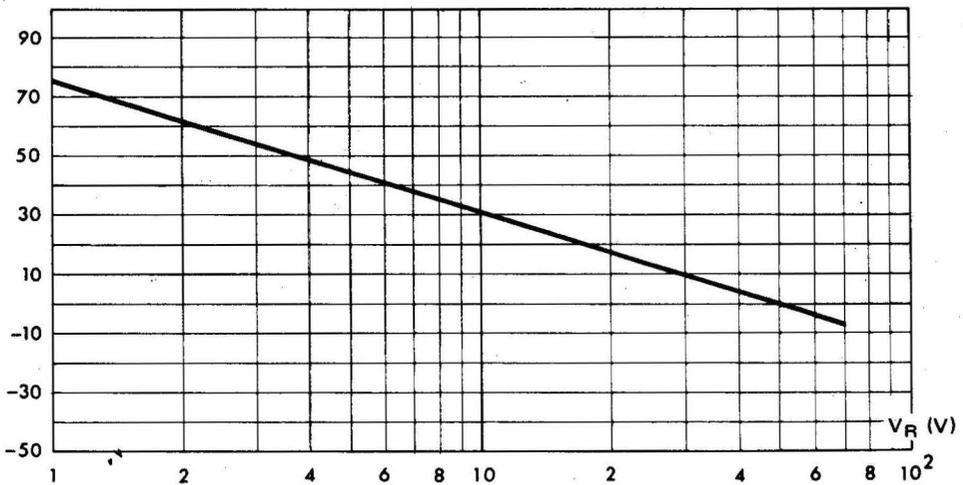


Fig.3 – Variation maximum du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la tension inverse  $V_R$  appliquée lors de la commutation.

Nota : la valeur  $V_R = -1 V$  est obtenue en disposant une diode de type TA3010R en montage antiparallèle sur le thyristor essayé.

(%) Variation de  $t_q$



Conditions :

- $\frac{di_T}{dt} = -30 A / \mu s$
- $\frac{dv}{dt} = 20 V / \mu s$
- $V_R$  de référence = - 50 V
- $t_{(VJ)} = 125^{\circ}C$

Fig. 4 – Variation typique du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction du courant direct  $I_T$  précédant la commutation.

(%) Variation de  $t_q$

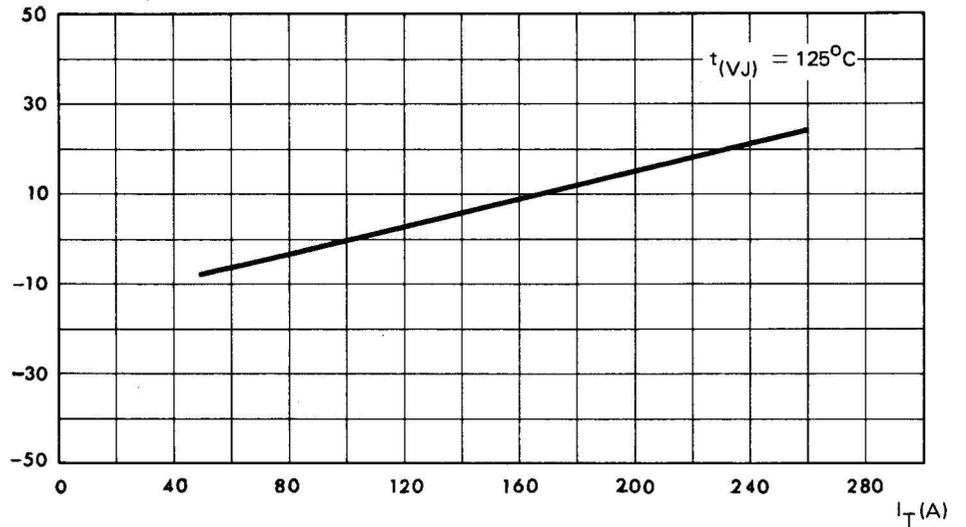
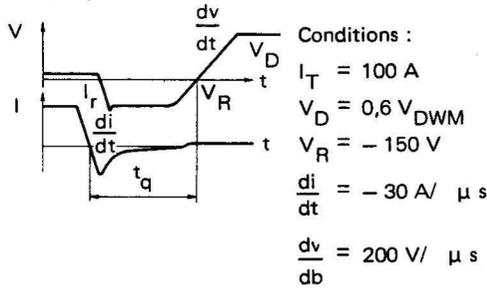


Fig. 5 – Variation relative du temps de désamorçage  $t_q$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .



$\frac{t_q (t_{(vj)})}{t_q (t_{(vj)} = 125^\circ\text{C})}$

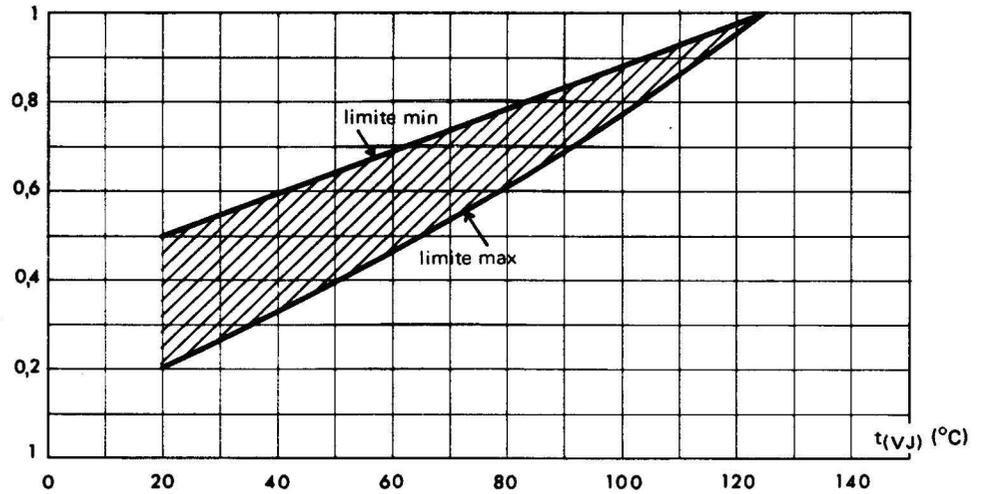
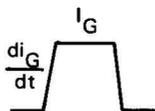


Fig.6 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de la rampe initiale  $di_G/dt$  du courant de gâchette pour  $I_G = 2 I_{GT}$ .



$\frac{t_{gt} (di_G/dt)}{t_{gt} (di_G/dt = 3 \text{ A} / \mu\text{s})}$

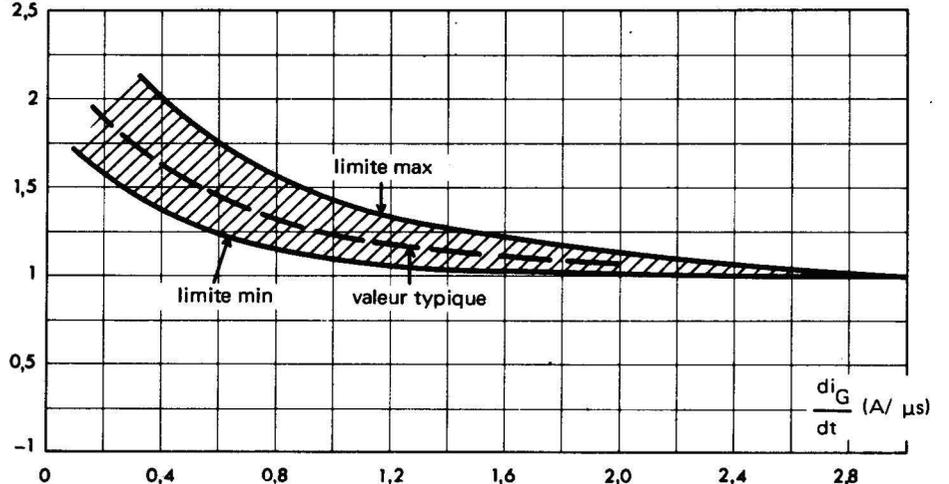


Fig. 7 – Variation relative du temps d'amorçage  $t_{gt}$  en fonction de l'amplitude du signal de gachette pour  $di_G/dt = 3 A/\mu s$ .

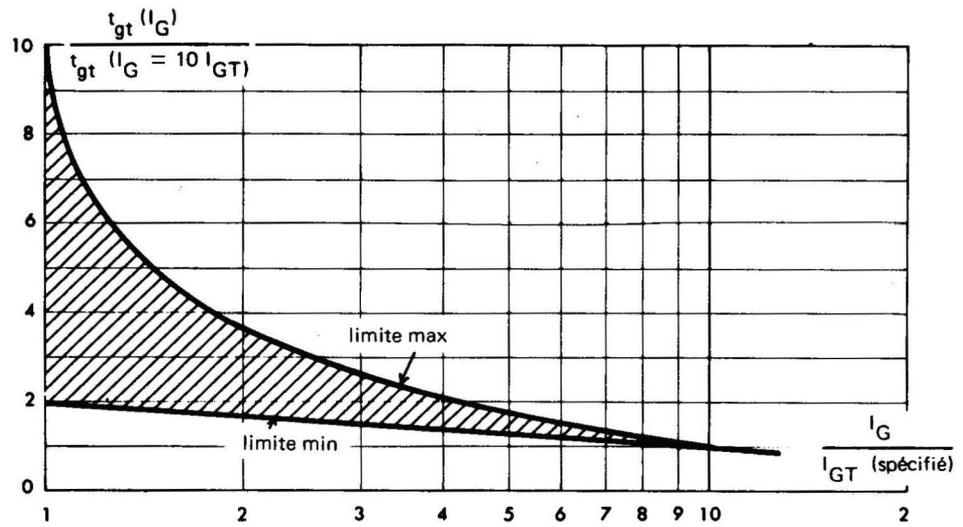


Fig.8 – Variation relative du courant de maintien  $I_H$  en fonction de la température de jonction virtuelle  $t_{(VJ)}$ .

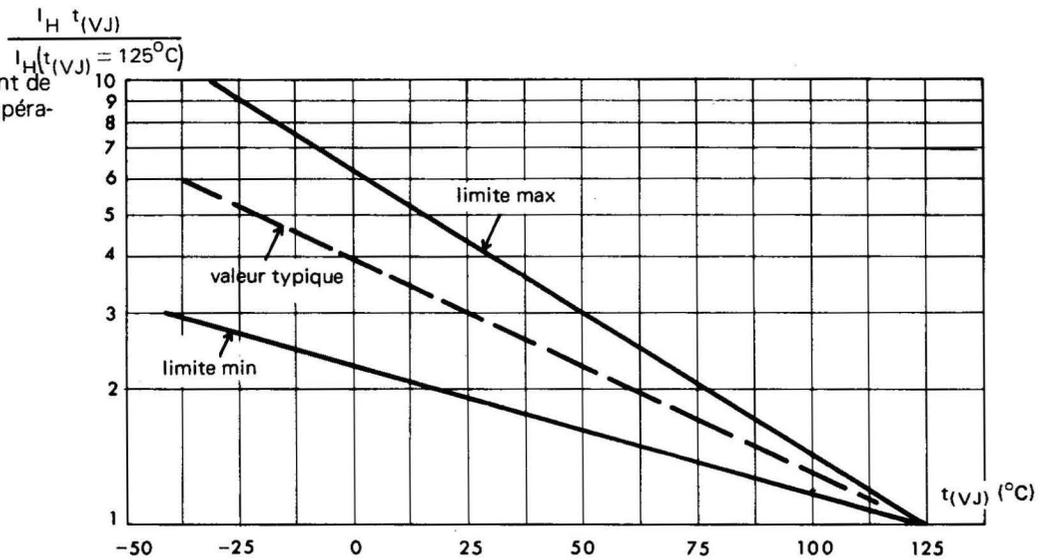


Fig.9 – Courant non répétitif de surcharge accidentelle à l'état passant pour  $t_{(VJ)} = 125^\circ C$  (50Hz).

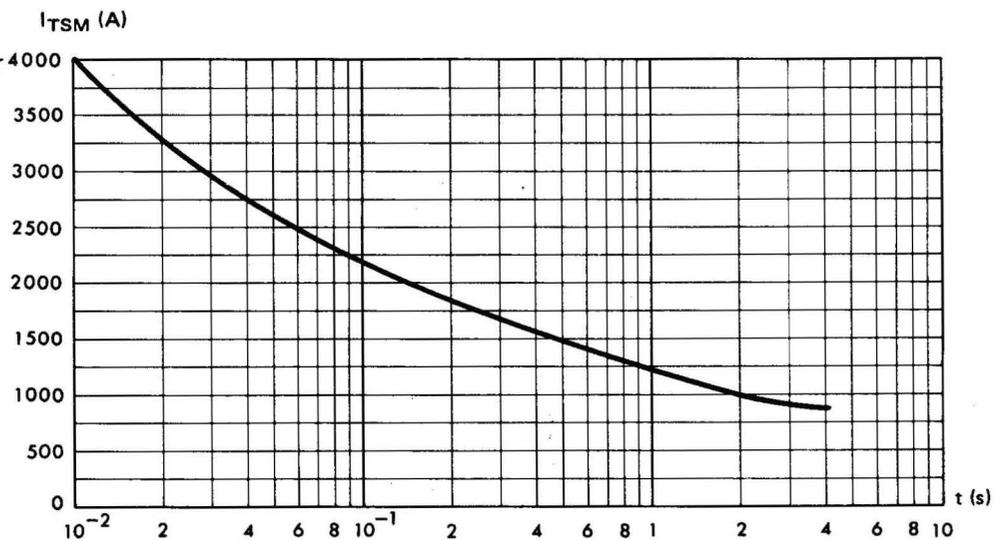


Fig. 10 – Caractéristiques de gâchette. Puissance crête maximum admissible en fonction de la largeur  $\tau_G$  de l'impulsion de commande.

**Nota :** pour les modes de fonctionnement à  $di/dt$  élevé, il est conseillé d'imposer  $I_G \geq 1$  A avec  $di_G/dt \geq 1$  A/ $\mu$ s.

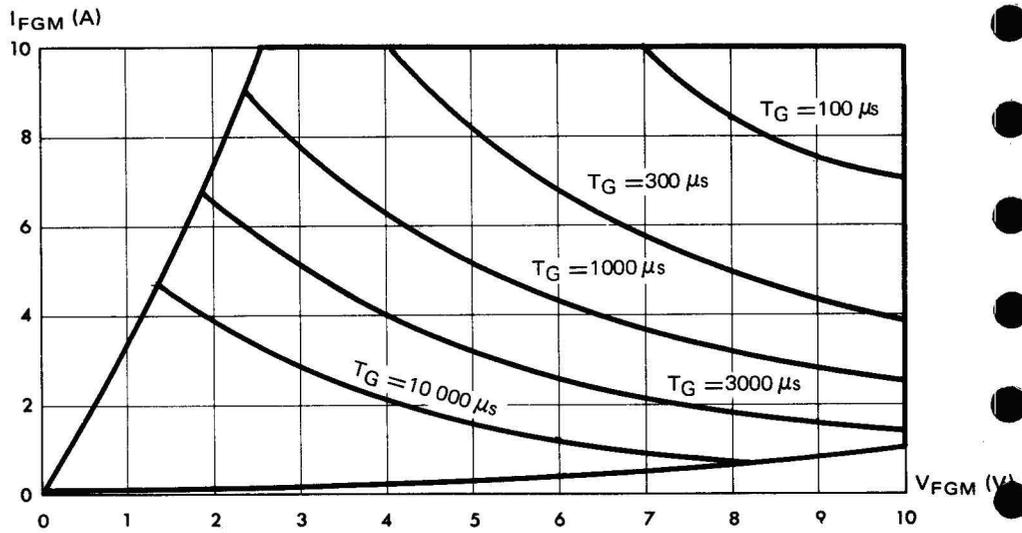
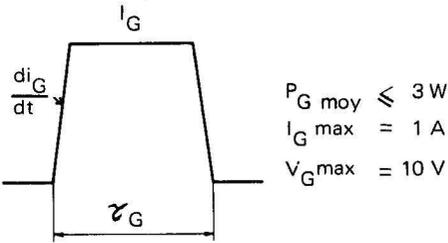


Fig.11 – Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$  (valeurs maximales).

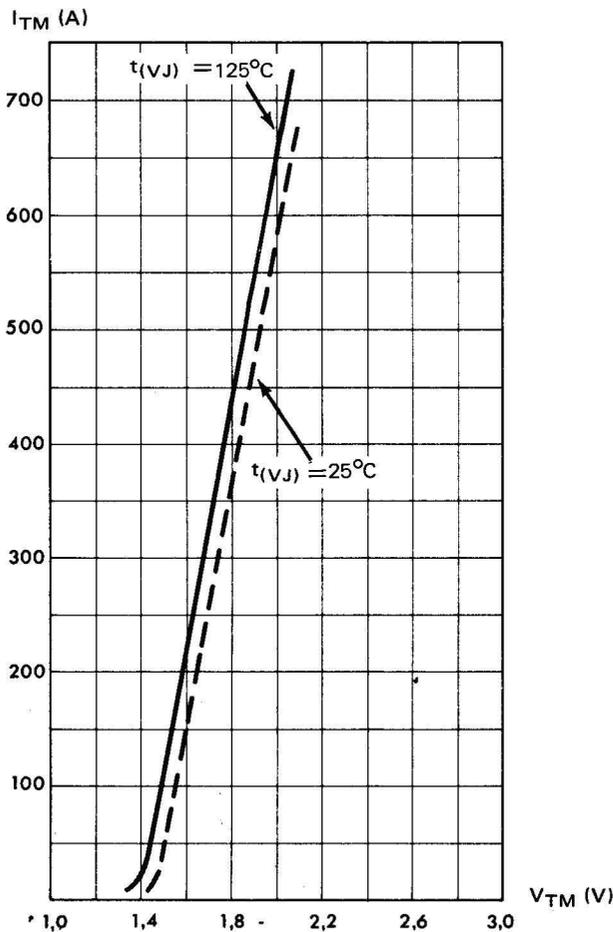


Fig. 12 – Courant crête à l'état passant  $I_{TM}$  à fort niveau en fonction de la chute de tension crête  $V_{TM}$ .

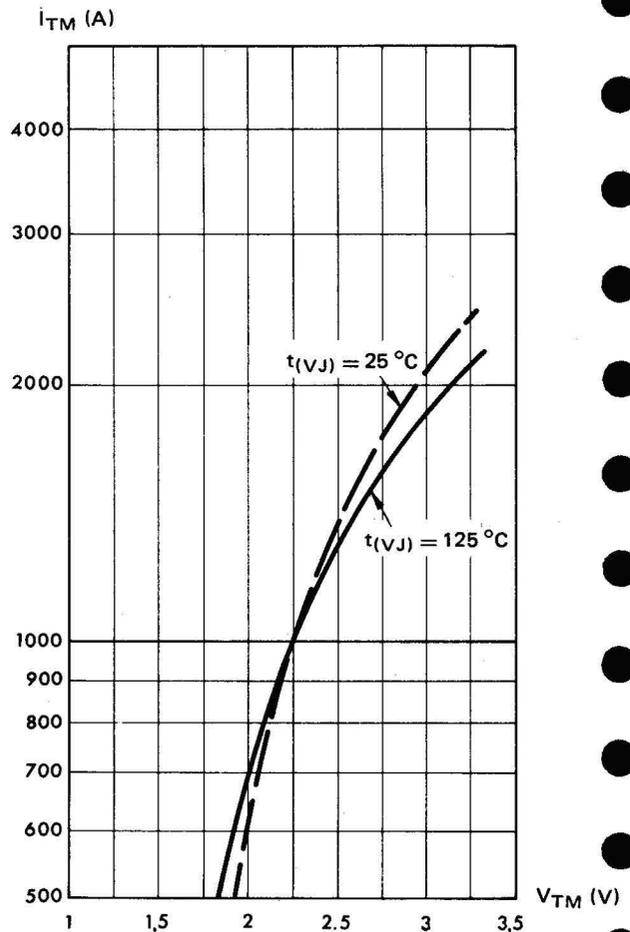


Fig. 13 : Corrélation entre la puissance maximale dissipée et les températures maximales admissibles ( $t_{case}$  et  $t_{amb}$ ) en fonction des différentes résistances thermiques totales des convecteurs (convecteur et contact)  
 Exemple :  $I_o = 170$  A ( $180^\circ$ ) avec convecteur  $R_{th}$  globale =  $0,10^\circ\text{C/W}$  donne  $t_{case} = 84^\circ\text{C}$  pour  $t_{amb} = 54^\circ\text{C}$

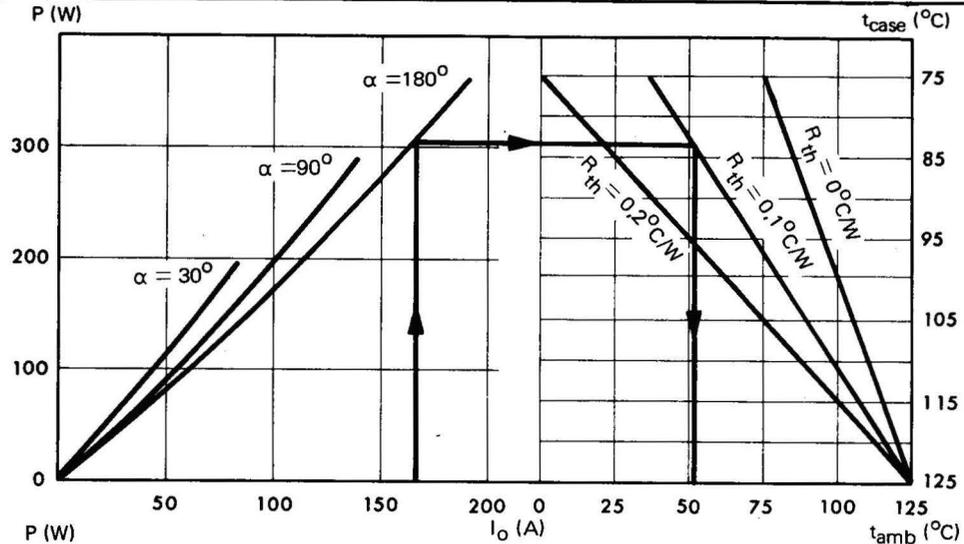


Fig. 14 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différents angles de conduction (montage monophasé 50 Hz).

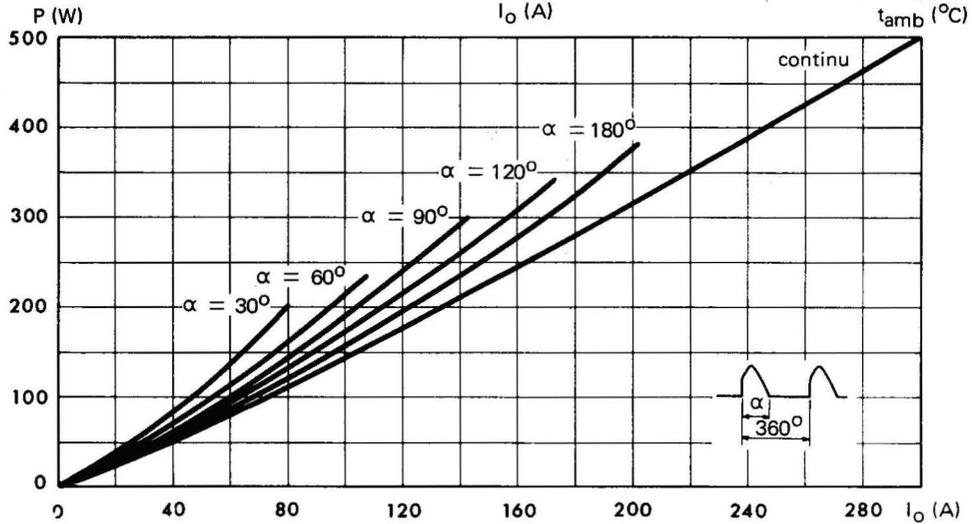


Fig. 15 : Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température du boîtier pour différents angles de conduction (montage monophasé 50Hz).

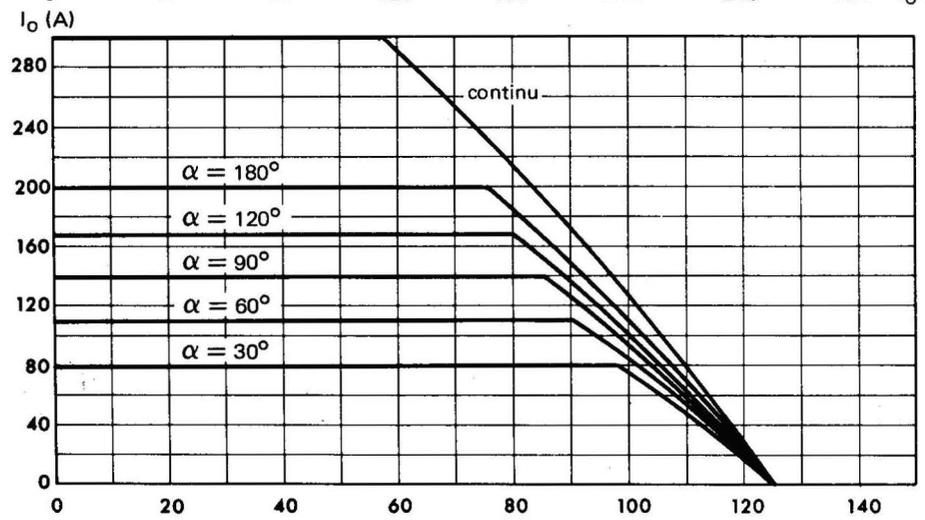


Fig. 16 : Puissance maximale dissipée en fonction du courant moyen redressé  $I_o$  pour différentes largeurs d'onde de courant rectangulaire (fréquence 50Hz).

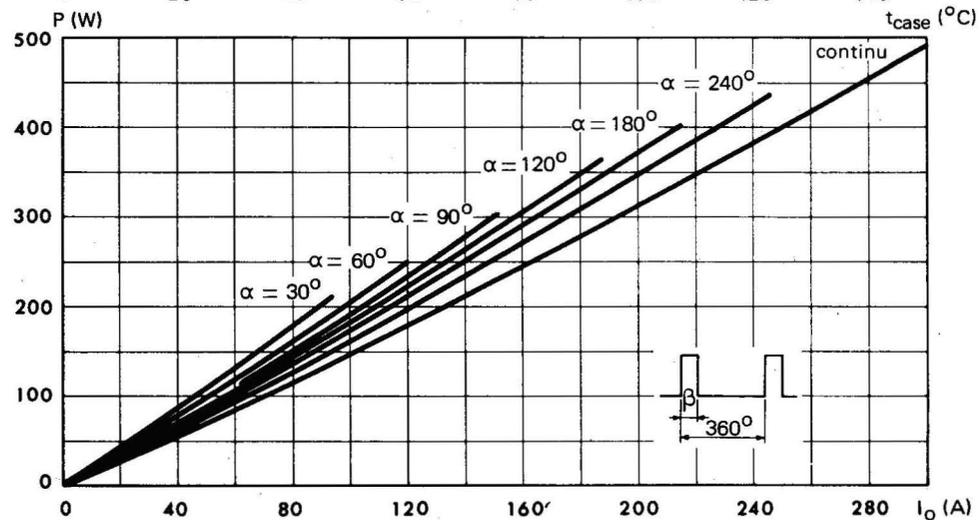


Fig. 17 : Courant moyen redressé  $I_o$  en fonction de la température de boîtier pour différentes largeurs d'impulsions rectangulaires (50Hz).

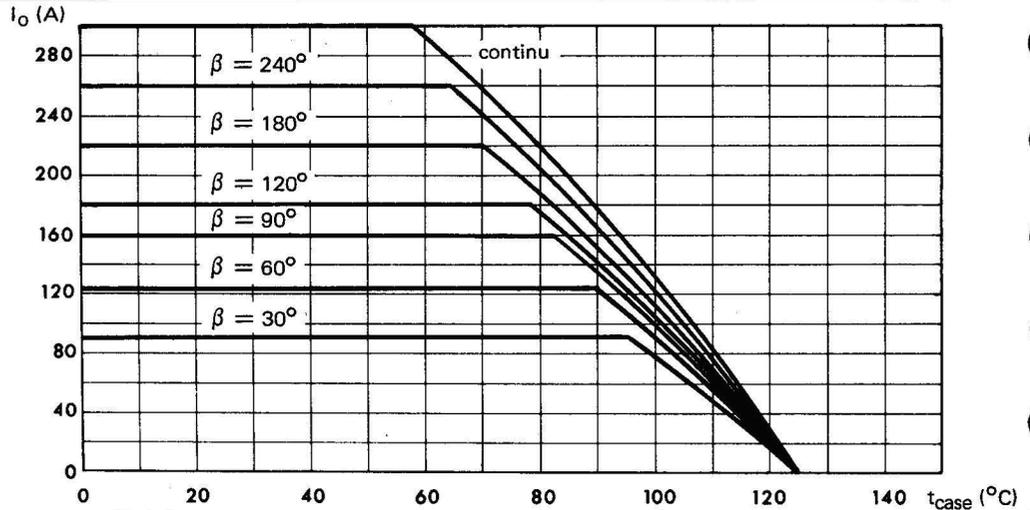


Fig. 18 : Impédance thermique transitoire  $Z_{(th)t}$  du dispositif seul ou monté sur convecteur.

**Nota :** dans le cas de montage sur convecteur, il a été tenu compte de la résistance thermique boîtier-contact. Pour améliorer cette dernière, il est conseillé d'utiliser une graisse de contact (par exemple type SI 340 de SISS ou pour les convecteurs en alliage d'aluminium PENETROX «A» de BURNDY).

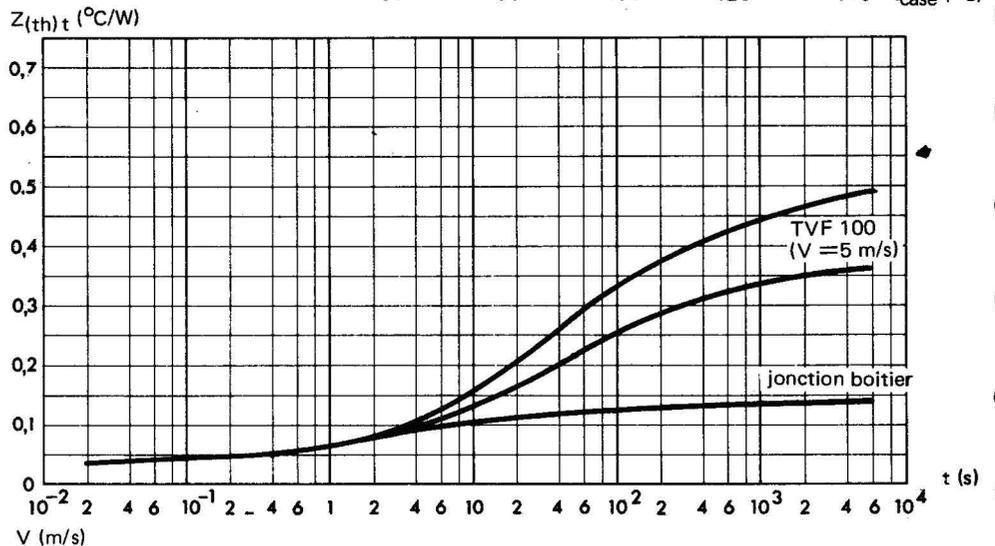


Fig. 19 :- Résistance thermique du convecteur TVF 100 en ventilation forcée en fonction de la vitesse d'air.

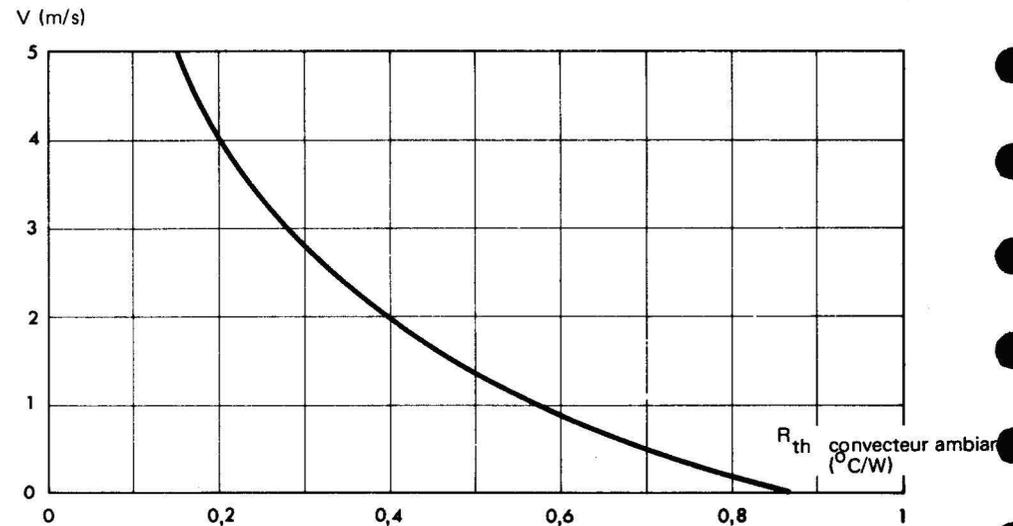


Fig. 20 :- Charge recouverte  $Q_R$  en fonction de la variation  $di/dt$  inverse et du courant direct  $I_T$  précédant la commutation (valeurs typiques). La plage de dispersion  $\Delta Q_R/Q_R$  est de -50% à +100%.

a) Calcul de  $t_r$  (temps de recouvrement)

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{2 Q_R}{\frac{di}{dt}}}$$

b) Courant max  $I_{RM}$  lors du recouvrement

$$I_{RM} \approx \sqrt{2 Q_R \frac{di}{dt}}$$

avec  $Q_R$  en ( $\mu c$ )  
 $t_{rr}$  en ( $\mu s$ )  
 $\frac{di}{dt}$  en ( $A/\mu s$ )  
 $I_{RM}$  en A

