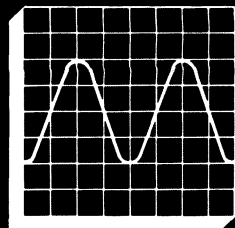


# THOMSON SEMICONDUCTEURS



LA TRISIL  
DIODE DE PROTECTION TYPE CROWBAR

INFORMATION TECHNIQUE N 37

 **THOMSON**

<b>I - INTRODUCTION</b>	1
<b>II - CARACTÉRISATION DE LA TRISIL</b>	
II.1 - Caractéristique électrique	1
II.2 - Fonctionnement vu de l'extérieur	2
II.3 - Propriété d'écrêtage	3
II.4 - Comportement en surcharges	3
II.5 - Rapidité de réponse	4
II.6 - Fonctionnement dans l'avalanche	4
II.7 - Comparaison Transil - Trisil	5
II.8 - Comparaison Trisil - Parafoudre	6
<b>III - TECHNOLOGIE</b>	
III.1 - Structure de la puce de silicium	6
III.2 - Procédé de fabrication	7
III.3 - Description de l'assemblage	8
III.4 - Fonctionnement vu de l'intérieur	9
<b>IV - APPLICATIONS</b>	
IV.1 - Applications en téléphonie	10
IV.2 - Applications en courant continu	10
IV.3 - Applications en courant alternatif	11
<b>V - FIABILITÉ</b>	
V.1 - Stockage	11
V.2 - Blocage	11
V.3 - Variation rapide de température	12
V.4 - Chaleur humide	12
V.5 - Surcharges répétitives	12
V.6 - Homologation	12
<b>VI - CONCLUSIONS</b>	13
<b>CATALOGUE</b>	
Tableau VI - Choix de la Trisil pour une application donnée	14
Tableau VII - Guide de sélection	15
Notice TPA	16
Notice TPB	19
Notice TPC	22
Notice TPD	25

# «LA TRISIL»

## DIODE DE PROTECTION TYPE CROWBAR

A. BERNABE - J.P. NOGUIER - P. RAULT

### I - INTRODUCTION

Dans le domaine de la protection parallèle, les dispositifs employés ont, en régime transitoire, deux fonctions principales : **écrêter la tension et dériver le courant dû à la surcharge.**

Si la première est parfaitement remplie par une jonction à avalanche, ce que confirment les succès de la série TRANSIL, la seconde est limitée par la présence en permanence de la tension aux bornes de la diode.

L'utilisation de composants électroniques de plus en plus sophistiqués mais aussi de plus en plus fragiles et l'apparition de nouvelles normes ne permettent plus l'emploi des diodes dans certaines applications.

Ce problème récent trouve une solution avec l'emploi **d'un dispositif semi-conducteur** présentant **deux états de conduction** comme le thyristor (ou le triac dans la version bidirectionnelle).

Dès 83, THOMSON SEMICONDUCTEURS a développé ce type de composant commercialisé sous l'appellation **TRISIL**.

Cette brochure est destinée à expliquer son fonctionnement et ses applications et doit permettre de choisir le modèle qui convient le mieux aux exigences spécifiques de chacun.

### II - CARACTÉRISATION DE LA TRISIL

#### II.1 - CARACTÉRISTIQUE ÉLECTRIQUE

La caractéristique électrique de la TRISIL est similaire à celle d'un TRIAC (Figure 1) mais le composant se présente avec seulement deux sorties, le déclenchement ne se faisant pas par une action extérieure sur la gâchette mais par un **mécanisme interne lié au courant qui la traverse.**

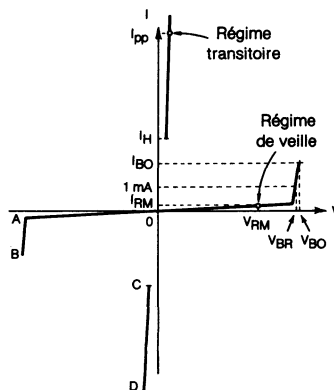


Figure 1 - Caractéristique I de V d'une Trisil

## II.2 - FONCTIONNEMENT VU DE L'EXTÉRIEUR

Au repos, la TRISIL est polarisée à une tension inférieure ou égale à la tension de veille ( $V_{RM}$ ) à ce point de la caractéristique, le courant de fuite est de l'ordre de la dizaine de nanoampères et la présence de la TRISIL, connectée aux bornes de l'équipement à protéger, ne perturbe pas le fonctionnement de ce dernier.

Les données caractéristiques en ce point sont : **le courant de fuite, la capacité électrique et la fiabilité du composant en blocage.**

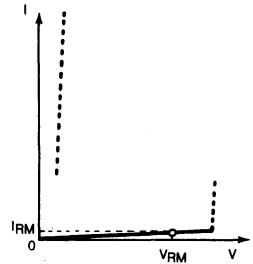


Figure 2 - Caractéristique à bas niveau

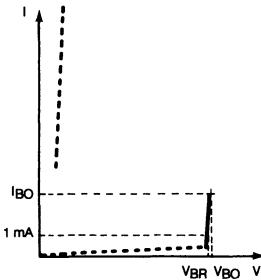


Figure 3 - Caractéristique d'avalanche de la Trisil

Lors de l'augmentation de la tension, la TRISIL voit son impédance passer d'une valeur quasi infinie à quelques ohms. La TRISIL reste polarisée à sa tension d'avalanche et son fonctionnement est alors identique à celui d'une diode TRANSIL.

Les paramètres caractéristiques à ce niveau sont **la tension d'écrêtage ( $V_{BO}$ ) et le temps de réponse** du passage entre les deux états bloqué - passant.

Pour des valeurs de courant supérieures à  $I_{BO}$ , la tension aux bornes de la TRISIL s'effondre à quelques volts et les forts courants admissibles sans dégradation sont possibles grâce à cette chute de tension, la limite physique étant liée à la dissipation de puissance.

Les paramètres caractéristiques sont alors **les tenues aux surcharges de courant ( $I_{pp}$ ).**

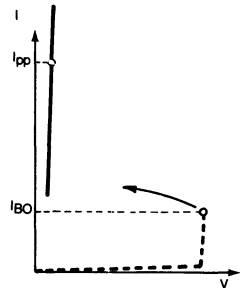


Figure 4 - Caractéristique de déclenchement

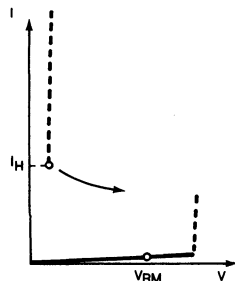


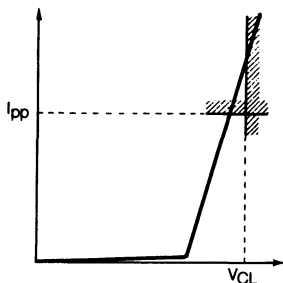
Figure 5 - Retour au régime de veille

Le retour au régime de veille par désamorçage de la TRISIL se fait lorsque le courant qui la traverse décroît et atteint une valeur inférieure **au courant de maintien ( $I_H$ )** qui constitue le paramètre caractéristique du passage de l'état passant à l'état bloqué.

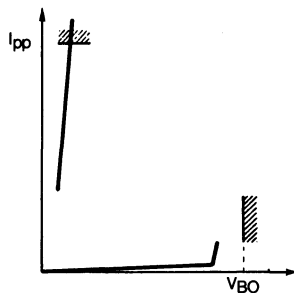
Le courant de surcharge associé à la perturbation est dérivé dans la TRISIL dès son fonctionnement en régime d'avalanche (Figure 3) et l'écrêtage résulte de la caractéristique électrique en ce point. Le comportement de la TRISIL est alors identique à celui de la TRANSIL. La différence intervient au niveau du courant de  $I_{BO}$  où se produit le déclenchement propre aux structures thyristor, ce dernier phénomène entraîne un écrêtage absolu indépendant du niveau de courant d'une part et une capacité à dériver des courants beaucoup plus importants qu'une diode à avalanche (TRANSIL), ceci d'une façon indépendante de sa tension, d'autre part.

### II.3 - PROPRIÉTÉ D'ÉCRÉTAGE

La TRISIL par son mode de fonctionnement présente un **écrêtage absolu indépendant du niveau de courant** de la surcharge (Figure 6) **et de la pente de la rampe de tension appliquée** (Figure 7).



a-TRANSIL



b-TRISIL

Figure 6 - Corrélation tension - Intensité de la surcharge

En particulier, si le courant de surcharge est supérieur à la valeur garantie au catalogue sans atteindre cependant les limites physiques du composant, la tension aux bornes de la TRISIL peut atteindre la valeur critique détruisant l'équipement à protéger alors que pour la TRISIL ce risque est exclu.

Enfin, pour un courant de surcharge très supérieur à la valeur garantie, la destruction de la TRISIL se traduit toujours par un court-circuit qui constitue une protection absolue des équipements placés en aval.

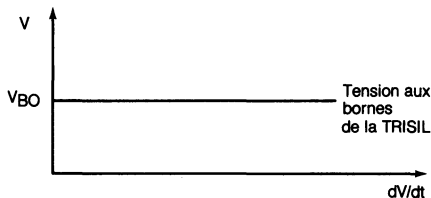


Figure 7 - Corrélation tension d'écrêtage rampe de tension de la surcharge

### II.4 - COMPORTEMENT EN SURCHARGE

La tenue des composants semi-conducteurs en régime transitoire est limitée pour des impulsions supérieures à la dizaine de nano-secondes, par le mécanisme de second claquage d'origine thermique. Ce phénomène, bien que non destructif, est considéré comme la limite normale d'utilisation dans la mesure où le comportement du composant dépend alors du circuit extérieur.

L'élévation de température au sein du semi-conducteur est donc le paramètre qui définit le comportement du composant à la tenue aux surcharges, elle est donnée par la formule (1) :

$$T_j = T_a + Z_{th} V_{on} \times I_{RS} \quad (1)$$

Avec  $T_j$  : température instantanée au niveau de la jonction

$T_a$  : température ambiante

$Z_{th}$  : impédance thermique (fonction de la durée de l'impulsion)

$V_{on}$  : tension aux bornes du composant à l'état passant

$I_{RS}$  : intensité transitoire traversant le composant.

Cette formule montre clairement l'avantage de la TRISIL : la diminution de la tension à ses bornes permet de faire circuler un **courant plus élevé** que dans une diode à avalanche par exemple, ceci à température de jonction égale ; d'autre part, la tension à considérer dans le calcul étant celle à l'état passant, les niveaux de courant admissibles en transitoire sont indépendants de la tension d'avalanche et **les valeurs garanties sont identiques pour tous les types d'une série donnée** (Figure 8).

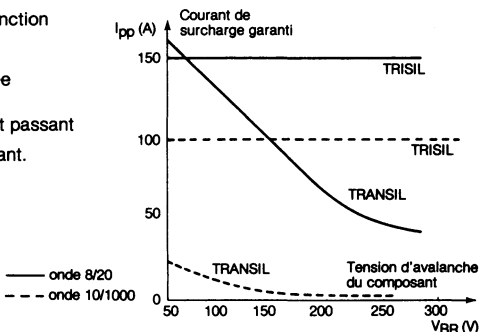


Figure 8 - Comparaison des courants transitoires limites pour une Transil et une Trisil en même boîtier (CB-429)

La température maximum de la jonction prise en compte en régime transitoire n'est pas celle donnée sur les catalogues (température de jonction en fonctionnement et en stockage) mais celle correspondant avec une marge de sécurité, à la température du second claquage d'origine thermique soit 350 - 400°C environ.

Cette forte capacité d'absorption trouve une application en régime alternatif à la fréquence industrielle de 50 Hz (Figure 9) domaine particulièrement intéressant en téléphonie où les équipements doivent être protégés contre les surtensions provoquées par un couplage accidentel de la ligne téléphonique avec le réseau de distribution de l'énergie, éventualité prévue dans certaines normes utilisées en télécommunication (Norme RLM 88 - Type II).

### II.5 - RAPIDITÉ DE RÉPONSE

Le temps de réponse du composant est le temps qui lui est **nécessaire pour écrêter la tension**, la TRISIL de ce point de vue **se comporte rigoureusement comme une TRANSIL**, c'est le temps de passage du point de fonctionnement en régime de veille à la tension d'avalanche, **mécanisme quasi instantané**.

Ce temps ne doit pas être confondu avec celui nécessaire pour passer du point de retournement ( $V_{BO}$ ) à la caractéristique passante, temps plus long mais qui n'intervient pas dans l'écrêtage.

### II.6 - FONCTIONNEMENT DANS L'AVALANCHE

Ce paragraphe concerne le segment AB (Figure 1) de la caractéristique de la TRISIL compris entre l'état bloqué et l'état passant à faible  $V_{ON}$ .

Cette portion de la caractéristique est identique à celle d'une diode à avalanche, il est donc admis dans cette zone un fonctionnement en régime continu, alternatif ou impulsif. Les limites des courants sont imposées par les possibilités de dissipation thermique jonction-ambiante avec comme définitions du courant maximum l'inégalité (2) :

$$T_j = T_a + R_{th} V_{BO} I_{max} \leq T_{jmax} = 150^\circ\text{C} \quad (2)$$

et l'inégalité (3) traduisant le non déclenchement de la TRISIL :

$$I_{max} < I_{BO} \quad (3)$$

Par rapport à la formule (1), les différences essentielles sont la température maximum de jonction qui est présentement celle donnée par le catalogue à savoir 150°C, la tension qui est celle du mécanisme d'avalanche et la résistance thermique en continu qui remplace l'impédance thermique transitoire.

Dans le cas du régime alternatif bien que la formule reste valable, le diagramme tension-courant en fonction du temps (Figure 10) est plus parlant.

La valeur du courant de retournement ( $I_{BO}$ ) joue un rôle important dans la tenue en régime d'avalanche.

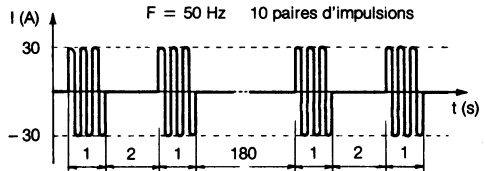


Figure 9 - Test de surcharge longue durée (Norme RLM 88 - Type II)

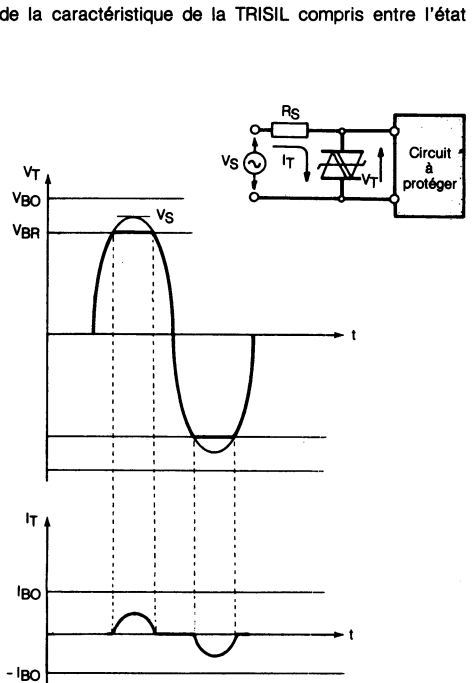


Figure 10 - Fonctionnement alternatif dans l'avalanche

Dans le cas où cette valeur est élevée (Figure 11.a), il est impératif de limiter le courant dans le composant par une résistance série bien adaptée.

Pour des valeurs plus faibles, le fonctionnement dans l'avalanche se fait sans destruction quel que soit le circuit extérieur.

THOMSON SEMICONDUCTEURS a conçu une structure présentant un  $I_{BO}$  typique de 70 mA. Cette valeur est suffisamment faible pour permettre un fonctionnement en permanence dans l'avalanche, ceci dans la plupart des applications et éviter cependant des déclenchements intempestifs à la moindre perturbation.

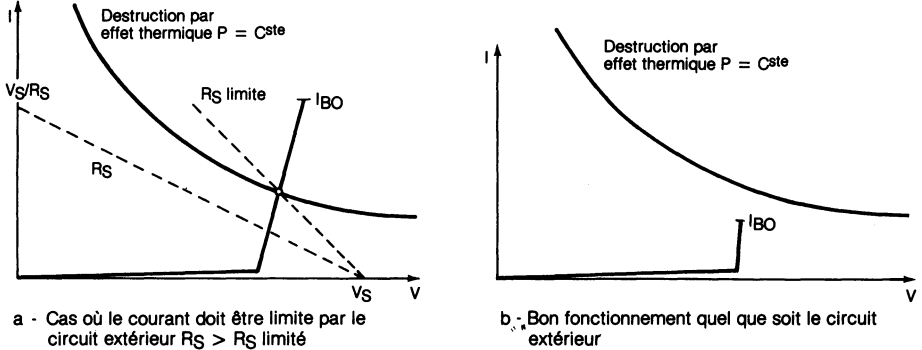


Figure 11 - Conditions non destructives de fonctionnement en avalanche

## II.7 - COMPARAISON TRANSIL - TRISIL

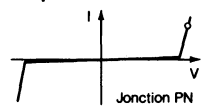
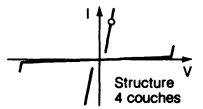
COMPOSANT	TRANSIL	TRISIL
CRITÈRES IDENTIQUES	<b>Composants semiconducteurs à base de jonctions PN</b>	
	<b>Caractéristique I de V à bas niveau (<math>I \leq I_{BO}</math>)</b>	
	<b>Temps d'écrêtage</b>	
	<b>Dégradation par mise en court-circuit pour des valeurs très supérieures à celles garanties</b>	
	<b>Fiabilité liée aux jonctions PN</b>	
	<b>Composant bi-directionnel</b>	
CRITÈRES DIFFÉRENTS	<b>Caractéristique I de V à haut niveau</b>	
		
	<b>Pouvoir d'écrêtage</b>	
	Écrêtage fonction du niveau de courant	Écrêtage absolu à $V_{BO}$
	<b>Courant de surcharge admissible</b>	
Décroit en fonction de la tension d'avalanche	Indépendant de la tension d'avalanche	
$V_{BR} \times I_{pp} = Cste$	Plus important à surface de silicium égale	
<b>Gamme de tension</b>		
Gamme de tension plus importante	Gamme limitée vers les valeurs inférieures	
6,2 V à 400 V et plus	62 V à 270 V	

Tableau I - Comparaison Transil - Trisil

## II.8 - COMPARAISON TRISIL PARAFOUDRE

COMPOSANT	PARAFOUDRE	TRISIL
CRITÈRES IDENTIQUES	<b>Composant bi-directionnel à deux états, l'un bloqué, l'autre passant</b> <b>Protection type «crowbar»</b>	
CRITÈRES DIFFÉRENTS	<b>Technologie</b> Éclateur à gaz	Composant semi-conducteur
	<b>Pouvoir d'écrêtage</b> Écrêtage fonction de la pente de la tension perturbatrice	Écrêtage absolu à $V_{BO}$
	<b>Temps d'écrêtage</b> De l'ordre de la microseconde	De l'ordre de la nanoseconde
	<b>Fiabilité</b> Problème de vieillissement	Bonne fiabilité liée à la propriété des semiconducteurs
	<b>Courant de surcharge admissible</b> Plus important à volume donné (qqs kA)	Limité actuellement à 150 A pour une onde normalisée 8/20

Tableau II - Comparaison Transil - Parafoudre

## III - TECHNOLOGIE

La filière TRISIL est la combinaison de la filière thyristor moyenne puissance au niveau de la puce de silicium et de la filière diode à fil au niveau du montage.

### III.1 - STRUCTURE DE LA PUCE DE SILICIUM

La structure conduisant à la caractéristique électrique de la TRISIL est une diode de SCHOCKLEY à quatre couches NPNP dans une version bi-directionnelle (Figure 12).

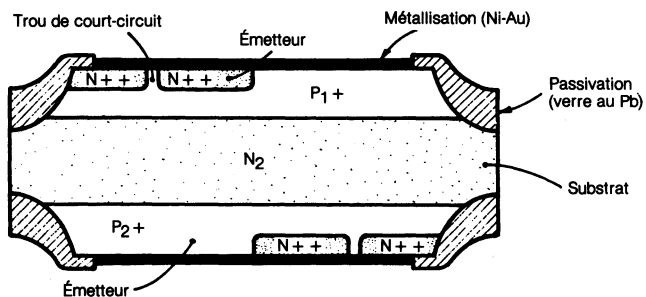


Figure 12 - Structure de la puce de silicium

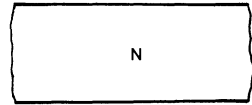


### III.2 - PROCÉDÉ DE FABRICATION

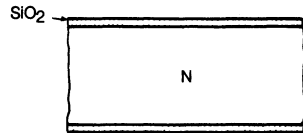
L'élaboration du composant suit le diagramme de cheminement représenté (Figure 13).

- Choix du substrat

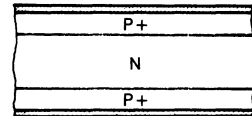
Résistivité suivant la tension visée.



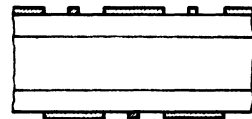
- Oxydation thermique



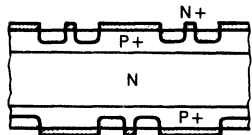
- Diffusion P en tube scellé



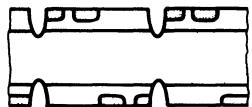
- Ouverture de l'oxyde pour localiser la diffusion N



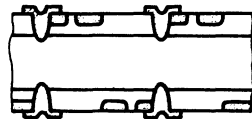
- Diffusion N



- Terminaison de la jonction
  - . Sillonage par voie chimique



- Passivation
  - . Verre au plomb
  - . Température de frittage : 860°C



- Métallisation

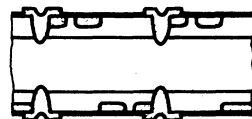


Figure 13 - Diagramme de cheminement de la réalisation de la structure Trisil

### III.3 - DESCRIPTION DE L'ASSEMBLAGE

L'assemblage se répartit en deux grandes familles, l'une en diode à fil dans le cas d'une TRISIL bidirectionnelle, l'autre en TO 220 dans le cas de la présence simultanée de deux fonctions TRISILS dans le même boîtier.

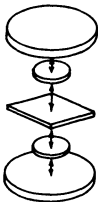
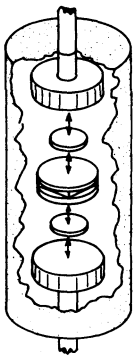
Réalisation d'un sandwich			Boîtier	
			F 126	CB 429
	Répartiteur alu	$\Phi$	1,7 mm	3,3 mm
	Préforme PbSn T fusion 320°C Pavé silicium	e	400 $\mu$ m	400 $\mu$ m
Réalisation de la diode				
	Connexion cuivre	$\Phi$ min $\Phi$ max L.min.	0,76 mm 0,80 mm 26 mm	1,06 mm 26 mm
	Préforme SnSb T fusion = 210°C Sandwich Enrobage plastique	$\Phi$ max. L.max.	3,05 mm 6,35 mm	5,1 mm 9,8 mm
Référence TRISIL			TPA	TPB

Tableau III - Schématisation du montage diode à fil

Boîtier		TO 220	TO 220
Nature des sandwiches	Répartiteur alu	$\Phi$ = 1,7 mm e = 400 $\mu$ m	$\Phi$ = 3,3 mm e = 400 $\mu$ m
	Préforme PbSn		
	T fusion 320°C		
	Pavé silicium	1,5 mm	2,3 mm
RÉFÉRENCE TRISIL		TPC	TPD

Tableau IV - Schématisation du montage TO 220

2 Fonctions «Trisil»

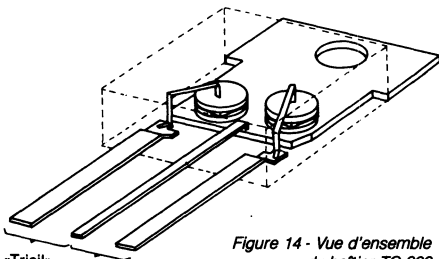


Figure 14 - Vue d'ensemble du boîtier TO 220

### III.4 - FONCTIONNEMENT VU DE L'INTÉRIEUR

La TRISIL est en fait la mise en parallèle de deux thyristors mis tête-bêche un seul suffit pour expliquer le mécanisme de déclenchement, la même explication restant valable pour l'autre moitié dans le cas de l'inversion de la tension aux bornes du composant.

L'application d'une tension négative sur la cathode  $N++$  entraîne la polarisation en direct des jonctions  $J_1$  et  $J_3$  et en inverse pour  $J_2$ .

Le courant observé est donc le courant de fuite de la jonction  $J_2$ .

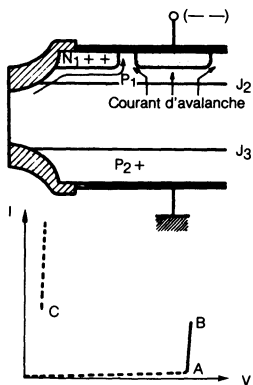


Figure 16 -  
Fonctionnement en régime d'avalanche

Le courant latéral polarise la couche  $P_1$  sous-jacente à la partie  $N_1$  de l'émetteur, la couche  $N_1$  fortement dopée est équipotentielle.

La région  $P_1$  à la remontée en surface est mise au même potentiel que la région  $N_1$  par la métallisation.

La jonction  $J_1$  à cause du courant latéral est polarisée au voisinage du sillon.

Lors de l'augmentation du courant d'avalanche, cette différence de potentiel peut atteindre le seuil de 0,6 V, valeur suffisante pour engendrer l'injection d'électrons de la cathode vers la région  $P_1$  et par suite, provoquer le déclenchement du thyristor  $N_1P_1N_2P_2$ .

En effet, les électrons ainsi injectés dans  $P_1$  vont atteindre  $J_2$  par diffusion, la traverser sous l'effet du champ électrique régnant dans la charge d'espace de la jonction  $J_2$  polarisée en inverse.

En  $N_2$ , ils contribuent à abaisser le potentiel de cette zone par rapport à  $P_2$  avec pour conséquence l'injection de trous de  $P_2$  vers  $N_2$  qui parcourent le chemin inverse en raison de leur polarité, à leur tour arrivés en  $P_2$  ils contribuent à augmenter le potentiel de  $P_1$  par rapport à  $N_1$  avec pour conséquence cette fois-ci l'injection d'électrons de  $N_1$  vers  $P_1$ .

Le processus est cumulatif, l'excès d'électrons dans  $N_2$  et de trous dans  $P_1$  va compenser les charges fixes de la charge d'espace et ainsi la supprimer. La jonction  $J_2$  se comporte comme une jonction polarisée en direct et la tension aux bornes du composant s'effondre.

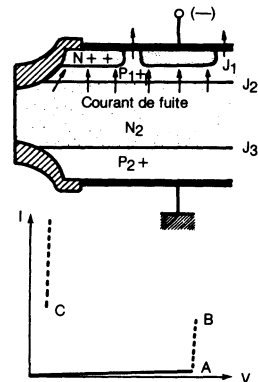


Figure 15 -  
Fonctionnement en blocage

Lorsque la tension dépasse une certaine valeur, la jonction  $J_2$  polarisée en inverse se met en régime d'avalanche, le profil du sillon associé à la nature de la passivation font que ce mécanisme intervient en priorité dans la région périphérique de la jonction.

La structure jusqu'à ce niveau de courant fonctionne comme une diode (jonction  $J_2$ ).

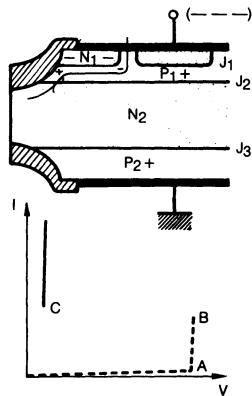


Figure 17 -  
Effet thyristor de la Trisil

## IV - APPLICATIONS

### IV.1 - APPLICATIONS EN TÉLÉPHONIE

La TRISIL a été développée initialement pour répondre aux problèmes de protection des nouveaux équipements de téléphonie.

Les figures 18, 19 et 20 illustrent les exemples typiques d'utilisation au niveau de l'autocommutateur et à celui des postes d'abonnés.

La TRISIL permet, dans ces différentes configurations d'être conforme aux normes internationales CCITT ou dérivées de celle-ci : VDE 0433/3 pour l'Allemagne et RLM 88 pour la France.

Ces quelques exemples présentés par le laboratoire d'application de l'usine de Tours montrent que les possibilités offertes par les différentes gammes de TRISIL sont capables de résoudre les problèmes spécifiques de chacun.

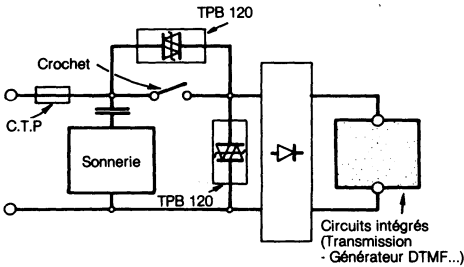


Figure 20 - Protection circuits poste abonné

### IV.2 - APPLICATIONS EN COURANT CONTINU

La TRISIL peut également être utilisée en dehors du domaine de la téléphonie. Dans le cas d'un circuit alimenté en courant continu, il est fondamental de se placer dans la condition où le courant de maintien est supérieur au courant maximum disponible (cas du court-circuit).

Si le déclenchement de la TRISIL se fait normalement dans les deux cas, il n'en est pas de même pour le retour à l'équilibre après la perturbation.

Dans le cas de la figure 21, le courant ne descendant pas en-dessous du courant de maintien, la TRISIL ne peut pas revenir à l'état bloquant et reste donc en continu à l'état de quasi court-circuit empêchant ainsi le bon fonctionnement de l'équipement à protéger.

Dans le cas de la figure 22, le courant descendant en-dessous de la valeur du courant de maintien, la TRISIL peut assurer par son mécanisme interne la commutation à l'état bloqué après la surcharge.

La tension de la TRISIL à l'état passant étant faible, la condition se traduit par l'inégalité (4) :

$$I_H > (V_C/R)$$

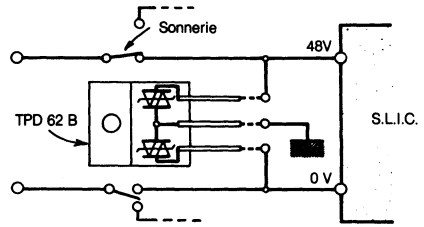


Figure 18 - Protection autocommutateur circuit intégré SLIC

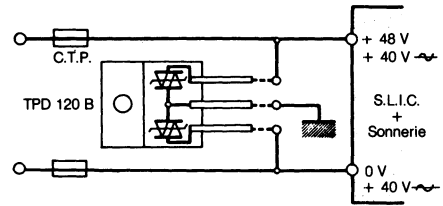


Figure 19 - Protection autocommutateur SLIC avec génération sonnerie

$$I_H > \frac{V_C}{R} \quad (4)$$

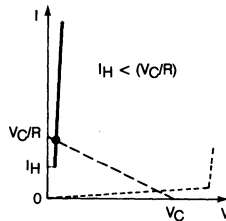
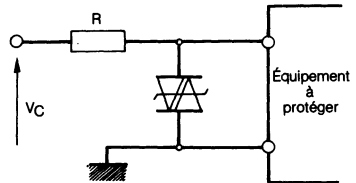


Figure 21 - Mauvais choix de la Trisil pour un fonctionnement en continu

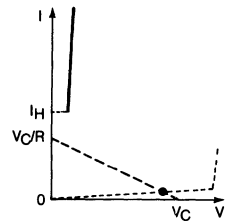


Figure 22 - Bon choix de la Trisil pour un fonctionnement en continu

### IV.3 - APPLICATIONS EN COURANT ALTERNATIF

Dans le cas d'un circuit alimenté en alternatif, le problème rencontré précédemment n'existe pas, le courant s'annulant à chaque alternance mais la TRISIL doit être calibrée pour supporter le courant du réseau pendant une demi-alternance (10 ms) durée longue par rapport à celle de la perturbation (Figure 23).

À l'apparition de la surcharge, la TRISIL se déclenche normalement à l'état passant mais au retour à l'équilibre en raison de la présence du courant alternatif, le courant qui traverse le composant ne redescend pas en-dessous de la valeur de maintien ( $I_H$ ) avant la fin de la demi-alternance.

La TRISIL voit donc deux agressions : l'une brève, de l'ordre de la centaine d'ampères (condition de non destruction  $I_{RS} < I_{pp}$ ), l'autre à courant plus modéré (dizaine d'ampères par exemple) mais pendant un temps plus long (condition de non destruction  $V_{eff} \sqrt{2/R} < I_{TSM}$ ).

**Le composant utilisé devra donc être choisi en fonction de la condition la plus restrictive.**

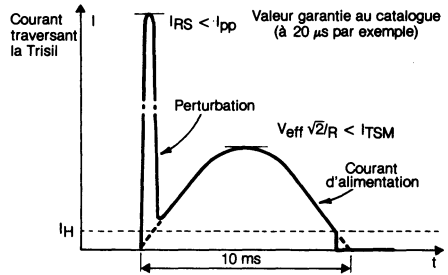
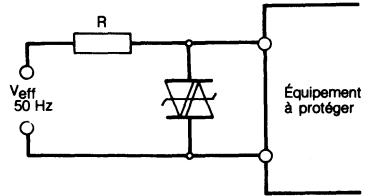


Figure 23 - Fonctionnement d'une Trisil dans un circuit en courant alternatif

### V - FIABILITÉ

La TRISIL fabriquée suivant deux filières technologiques parfaitement maîtrisées par THOMSON SEMICONDUCTEURS, bénéficie de la fiabilité qui s'y rattache ce que confirment les premiers résultats enregistrés sur ce composant.

#### V.1 - STOCKAGE

300°C est la température limite de dégradation du composant, elle correspond à la température de fusion du joint PbSn constituant la brasure entre le pavé de silicium et les répartiteurs d'aluminium. Une fois fondue, la brasure coule et met en court-circuit la ou les jonctions PN. **Avant d'avoir atteint ce paramètre physique, il n'apparaît aucune dégradation.**

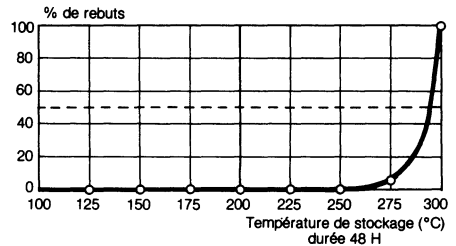


Figure 24 - Résultat de stockage à haute température

#### V.2 - BLOCAGE

La maîtrise de l'attaque chimique liée à la qualité de la passivation, un verre au plomb fabriqué par nos soins, donnent des qualités d'interface très stables ce qui confèrent à la TRISIL un comportement en blocage alternatif sans défaut jusqu'à 200°C au moins.

Parallèlement sur un essai longue durée de blocage alternatif à 117 V pour une tension d'avalanche de 120 V (TPA 120 B) à 125°C il n'est apparu aucun défaut pour un nombre d'heures composant égal à 15 000, l'essai se poursuivant.

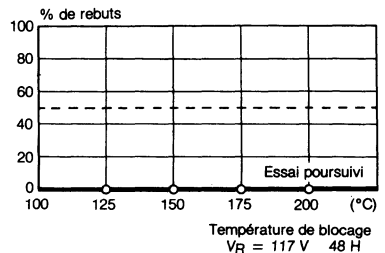


Figure 25 - Résultat de blocage à haute température

### V.3 - VARIATION RAPIDE DE TEMPÉRATURE

L'épreuve de VRTA — 55 + 150°C répétée 100 fois révélatrice des défauts de mise en œuvre du verre ne faisant pas apparaître de rebut traduit la maîtrise de cette technologie acquise depuis plusieurs dizaines d'années sur des quantités de tranches allant en croissant au fil des ans.

### V.4 - CHALEUR HUMIDE

Les différentes épreuves de chaleur humide par l'absence de défauts montrent l'étanchéité de l'ensemble passivation (verre au plomb) boîtier (résine organique).

Conditions	Durée de l'épreuve	Nombre de défauts
T = 40°C 90 % HR	168 h	0
	1000 h	0
T = 85°C 85 % HR	168 h	0
	1000 h	0
T = 85°C 85 % HR Polarisation à V <sub>RM</sub>	168 h	0
	1000 h	0

Tableau V - Résultats en chaleur humide

### V.5 - SURCHARGES RÉPÉTITIVES

Le régime de surcharges que devra subir le composant étant mal défini, il est important que celui-ci résiste aux agressions répétées à la valeur du courant spécifié.

Le courant  $I_{pp}$  garanti au catalogue peut être supporté plus de  $10^3$  fois par la TRISIL, ce bon comportement en répétitif trouve son origine dans la qualité des joints qui sont fortement sollicités dans cette épreuve.

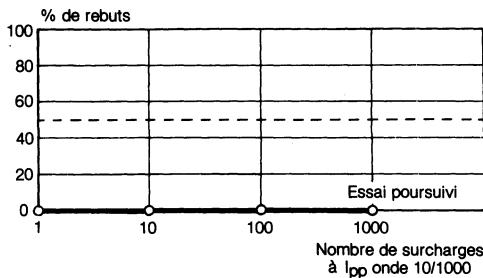


Figure 26 - Résultat en surcharges répétitives

### V.6 - HOMOLOGATION

La structure à :

- sillonnage par voie chimique
- passivation au verre au plomb
- brasure par joint tendre PbSn
- enrobage plastique

constitue une technologie saine, répondant parfaitement à des épreuves comme le stockage et le blocage à haute température, la variation rapide de température, la chaleur humide et les surcharges répétitives.

**Les bons résultats se sont traduits en France par l'homologation de la TRISIL par le CNET.**

pour la TPA en liste LNZ sélectionnée étude

pour la TPB en liste LNZ agréée PTT

pour la TPD en liste LNZ sélectionnée étude

La différence ne provenant pas de la qualité intrinsèque mais à un étalement dans le temps de la mise sur le marché des produits.

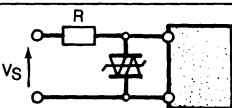
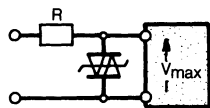
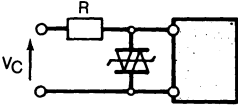
A l'Etranger par l'homologation chez de nombreux fournisseurs respectant les normes en vigueur dans leur pays.

## VI - CONCLUSIONS

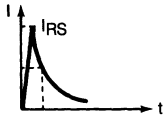
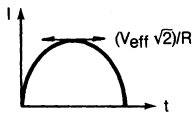
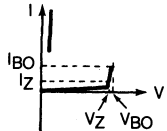
Grâce à la commutation d'un état bloqué (au repos) à un état passant à faible chute de tension (régime transitoire de surcharge) la TRISIL, composant SEMICONDUCTEUR, permet d'aborder le domaine de la protection contre les forts courants de surcharge en évitant tout risque de surtension aux bornes du circuit à protéger.

Cette brochure vous permet de comprendre le fonctionnement d'un tel dispositif et d'en déduire ses applications.

## CATALOGUE

Conditions de fonctionnement	Choix du paramètre de la TRISIL	Référence TRISIL correspondante
 <p>Tension de service maximale</p>	$V_{RM} > V_S$ avec par définition $V_{RM} = 0,9 V_{BR}$ c'est le $V_{BR}$ qui figure dans la référence de la TRISIL	TPX $V_{BR}$ X XX
<p>Tension maximale <math>V_{max}</math> acceptable pour assurer la protection de l'équipement</p> 	$V_{BO} < V_{MAX}$ Attention à l'influence de la température $[V_{BO}]_T = [V_{BO}]_{25^\circ C} [1 + \alpha_T (T-25)]$ Le $V_{BO}$ est repéré par l'intermédiaire d'un suffixe : A ou B $V_{BO} = \frac{V_{BR}}{0,75}$ pour l'indice A $V_{BO} = \frac{V_{BR}}{0,82}$ pour l'indice B	TPX $V_{BR}$ A XX ou TPX $V_{BR}$ B XX
<p>Cas d'un fonctionnement en courant continu</p> 	$I_H > V_C/R$ Attention, le courant de maintien diminue avec la température Le $I_H$ est repéré par le dernier suffixe 12 $I_H = 120 \text{ mA à } 25^\circ C$ 18 $I_H = 180 \text{ mA à } 25^\circ C$	TPX $V_{BR}$ A 12 TPX $V_{BR}$ A 18 TPX $V_{BR}$ B 12 TPX $V_{BR}$ B 18

Voir la suite du tableau pour la robustesse

Condition de fonctionnement	Choix du paramètre de la TRISIL	Suffixe de la référence TRISIL TPX V <sub>BR</sub> A ou B - 12 ou 18				
		X = A	X = B	X = C	X = D	
Robustesse aux surcharges brèves 	$I_{RS} < I_{PP}$ Ondes normalisées 8/20 $\mu$ s 10/1000 $\mu$ s	$I_{PP}$ 8/20  $I_{PP}$ 10/1000	100 A  50 A	150 A  100 A	100 A  50 A	150 A  100 A
Robustesse aux surcharges plus longues 	$\frac{V_{eff} \sqrt{2}}{R} < I_{TSM}$ Cas du courant alternatif 50 Hz	$I_{TSM}$	30 A	50 A	30 A	50 A
Dissipation max en régime d'avalanche 	$V_Z I_Z \leq P$	P	1,3 W	5 W	20 W	20 W

Les séries TPC et TPD en boîtier TO 220 contiennent deux TRISIL.

Tableau VI - Choix de la Trisil pour une application donnée



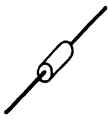
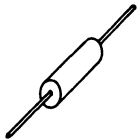
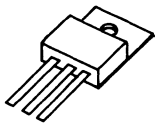
Boîtier	 F 126	 CB 429	 TO 220	
Référence	TPA	TPB	TPC	TPD
Composant	TRISIL bi-directionnelle	TRISIL bi-directionnelle	Double TRISIL bi-directionnelle	Double TRISIL bi-directionnelle
Dissipation de puissance sur radiateur infini $T_a = 50^\circ\text{C}$	1,3 W	5 W	20 W	20 W
Résistance thermique sur radiateur infini ( $L = 10\text{ mm}$ )	$75^\circ\text{C/W}$	$20^\circ\text{C/W}$	$5^\circ\text{C/W}$	$5^\circ\text{C/W}$
Courant de crête ( $I_{pp}$ ) onde 8/20 $\mu\text{s}$	100 A	150 A	100 A	150 A
Courant de crête ( $I_{pp}$ ) onde 10/1000 $\mu\text{s}$	50 A	100 A	50 A	100 A
Courant non répétitif de surcharge de crête (ITSM) $t = 20\text{ ms}$	30 A	50 A	30 A	50 A
Tension d'avalanche ( $V_{BR}$ )	62 V à 270 V	62 V à 270 V	62 V à 270 V	62 V à 270 V
Tension d'écrêtage ( $V_{BO}$ )	Série à 121 ou 133 % de $V_{BR}$	Série à 121 ou 133 % de $V_{BR}$	Série à 121 ou 133 % de $V_{BR}$	Série à 121 ou 133 % de $V_{BR}$
Capacité à 1 volt (C)	Typ. 90 pF	Typ. 150 pF	Typ. 90 pF	Typ. 150 pF

Tableau VII - Guide de sélection

## TRISIL

- Bidirectional device used to telephone protection.
- Characteristic of stand-off and breakdown voltage similar to a Transil ( $V_{off}$ ).
- High flowout capability because of its breakover characteristic ( $V_{on}$ ).
- Dispositif bidirectionnel adapté à la protection de ligne téléphonique.
- Caractéristique de tension de veille et de claquage similaire à une Transil ( $V_{off}$ ).
- Forte capacité d'écoulement dû à sa caractéristique de retournement ( $V_{on}$ ).

$V_{RM}$  : 56 V → 243 V  
 $V(BO)$  max : 75 V → 360 V  
 $I(BO)$  max : 300 mA

$I_H$  = 120 mA with suffix 12  
 180 mA with suffix 18

Case  
 Boîtier : F 126 plastic (CB-210)



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

$T_{amb} = 25^{\circ}C$  L = 10 mm  
 (Unless otherwise specified)  
 (Sauf spécification contraire)

Power dissipation on infinite heatsink <i>Dissipation de puissance sur radiateur infini</i>	$T_{amb} = 50^{\circ}C$	P	1,3	W
Peak pulse current <i>Courant de crête</i>	8-20 $\mu$ s expo. 1 ms expo.	$I_{pp}$	100	A
Non repetitive surge peak on-state current <i>Courant non répétitif de surcharge crête accidentelle à l'état passant</i>	t = 20 ms		$I_{TSM}$	
Critical rate of rise of on-state current <i>Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant</i>	Non repetitive	di/dt	100	A/ $\mu$ s
Critical rate of rise of off-state voltage <i>Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué</i>	67 % $V(BR)$ min	dv/dt	5	kV/ $\mu$ s
Storage and junction temperatures <i>Températures de jonction et de stockage</i>		$T_J$ $T_{stg}$	150 - 40 → + 150	$^{\circ}C$ $^{\circ}C$
Maximum lead temperature for soldering during 10 s at 4 mm from case <i>Température maximum de soudure des connexions pendant 10 s à 4 mm du boîtier</i>		$T_L$	230	$^{\circ}C$

Thermal resistances <i>Resistances thermiques</i>	— On infinite heatsink <i>Sur radiateur infini</i> — On printed circuit <i>Sur circuit imprimé</i>	(L = 10 mm)	$R_{th(j-c)}$ $R_{th(j-a)}$	75 100	$^{\circ}C/W$ $^{\circ}C/W$
--	---	-------------	--------------------------------	-----------	--------------------------------

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES** @ T<sub>j</sub> = 25°C

Current-voltage characteristic  
 Caractéristique courant-tension

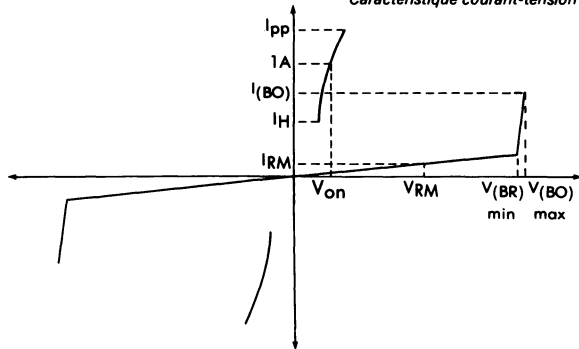
Stand-off voltage : V<sub>RM</sub>  
 Tension de veille

Breakdown voltage : V<sub>(BR)</sub>  
 Tension d'avalanche

Clamping voltage : V<sub>(BO)</sub>  
 Tension d'écrêtage

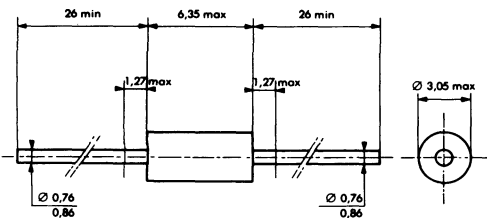
Holding current : I<sub>H</sub>  
 Courant de maintien

On-state voltage : V<sub>on</sub> = 2,5 V typ @ 1 A  
 Tension à l'état passant (t<sub>p</sub> = 300 μs)



Types	I <sub>RM</sub> @	V <sub>RM</sub>	V <sub>(BR)</sub> min @	I <sub>R</sub>	V <sub>(BO)</sub> max	I <sub>(BO)</sub>	I <sub>H</sub>
	(μA)	(V)	(V)	(mA)	(V)	(mA)	(mA)
TPA 62A - 12 or 18	2	56	62	1	82	300	12 suffix for 120 mA
TPA 62B - 12 or 18	2	56	62	1	75	300	
TPA 68A - 12 or 18	2	61	68	1	90	300	
TPA 68B - 12 or 18	2	61	68	1	82	300	
TPA 75A - 12 or 18	2	67	75	1	100	300	
TPA 75B - 12 or 18	2	67	75	1	91	300	
TPA 82A - 12 or 18	2	74	82	1	109	300	
TPA 82B - 12 or 18	2	74	82	1	99	300	
TPA 91A - 12 or 18	2	82	91	1	121	300	
TPA 91B - 12 or 18	2	82	91	1	110	300	
TPA 100A - 12 or 18	2	90	100	1	133	300	
TPA 100B - 12 or 18	2	90	100	1	121	300	
TPA 110A - 12 or 18	2	99	110	1	147	300	
TPA 110B - 12 or 18	2	99	110	1	133	300	
TPA 120A - 12 or 18	2	108	120	1	160	300	
TPA 120B - 12 or 18	2	108	120	1	145	300	
TPA 130A - 12 or 18	2	117	130	1	173	300	
TPA 130B - 12 or 18	2	117	130	1	157	300	
TPA 150A - 12 or 18	2	135	150	1	200	300	
TPA 150B - 12 or 18	2	135	150	1	181	300	
TPA 160A - 12 or 18	2	144	160	1	213	300	
TPA 160B - 12 or 18	2	144	160	1	193	300	
TPA 180A - 12 or 18	2	162	180	1	240	300	
TPA 180B - 12 or 18	2	162	180	1	217	300	
TPA 200A - 12 or 18	2	180	200	1	267	300	
TPA 200B - 12 or 18	2	180	200	1	241	300	
TPA 220A - 12 or 18	2	198	220	1	293	300	
TPA 220B - 12 or 18	2	198	220	1	265	300	
TPA 240A - 12 or 18	2	216	240	1	320	300	
TPA 240B - 12 or 18	2	216	240	1	289	300	
TPA 270A - 12 or 18	2	243	270	1	360	300	
TPA 270B - 12 or 18	2	243	270	1	325	300	

**CASE DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION DU BOITIER**



Cooling method : by convection (method A).  
 Mode de refroidissement : par convection (mode A).

Marking : type number  
 Marquage : n° du type

Weight : 0,4 g  
 Masse

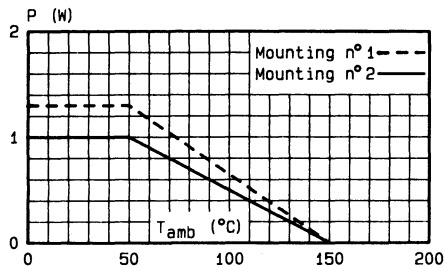


Fig. 1 - Power dissipation versus ambient temperature.

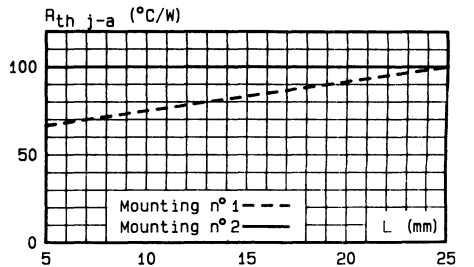


Fig. 2 - Thermal resistance junction-ambient versus lead length.

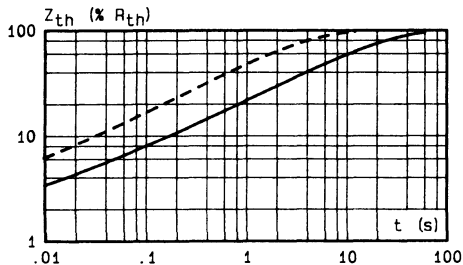


Fig. 3 - Transient thermal impedance junction-connections for mounting n°1 (curve ---) and junction-ambient for mounting n°2 (curve —) versus pulse duration (L=10mm).

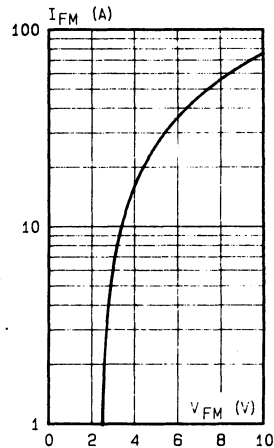
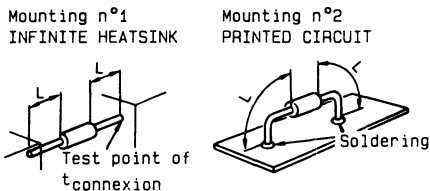


Fig. 5 - Peak forward current versus peak forward voltage drop. (typical value)

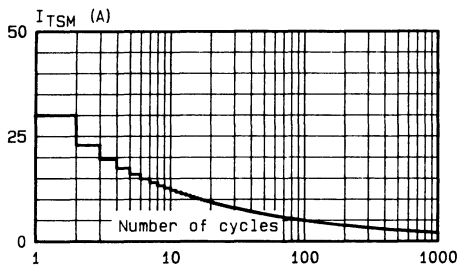


Fig. 4 - Non repetitive surge peak on-state current versus number of cycles.

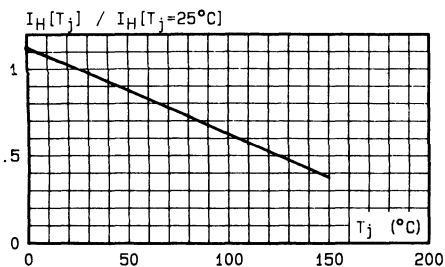


Fig. 6 - Relative variation of holding current versus junction temperature.

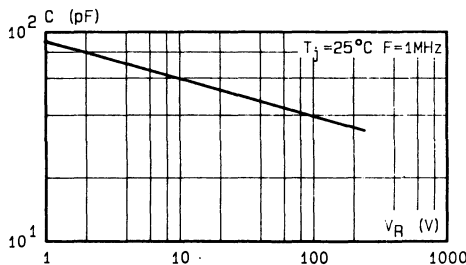


Fig. 7 - Capacitance versus reverse applied voltage.

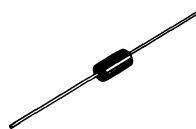
## TRISIL

- Bidirectional device used to telephone protection.
- Characteristic of stand-off and breakdown voltage similar to a Transil ( $V_{off}$ ).
- High flowout capability because of its breakover characteristic ( $V_{on}$ ).
- Dispositif bidirectionnel adapté à la protection de ligne téléphonique.
- Caractéristique de tension de veille et de claquage similaire à une Transil ( $V_{off}$ ).
- Forte capacité d'écoulement dû à sa caractéristique de retournement ( $V_{on}$ ).

$V_{RM} : 56 V \rightarrow 243 V$   
 $V_{(BO)} \text{ max} : 75 V \rightarrow 360 V$   
 $I_{(BO)} \text{ max} : 300 mA$

$I_H = 120 mA$  with suffix 12  
 $180 mA$  with suffix 18

Case : CB-429 plastic  
 Boîtier :



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

$T_{amb} = 25^\circ C$  L = 10 mm  
 (Unless otherwise specified)  
 (Sauf spécification contraire)

Power dissipation on infinite heatsink <i>Dissipation de puissance sur radiateur infini</i>	$T_{amb} = 50^\circ C$	P	5	W
Peak pulse current <i>Courant de crête</i>	8-20 $\mu s$ expo. 1 ms expo.	$I_{pp}$	150 100	A
Non repetitive surge peak on-state current <i>Courant non répétitif de surcharge crête accidentelle à l'état passant</i>	t = 20 ms	$I_{TSM}$	50	A
Critical rate of rise of on-state current <i>Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant</i>	Non repetitive	di/dt	100	A/ $\mu s$
Critical rate of rise of off-state voltage <i>Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué</i>	67 % $V_{(BR)}$ min	dv/dt	5	kV/ $\mu s$
Storage and junction temperatures <i>Températures de jonction et de stockage</i>		$T_J$ $T_{stg}$	150 - 40 → + 150	$^\circ C$ $^\circ C$
Maximum lead temperature for soldering during 10 s at 4 mm from case <i>Température maximum de soudure des connexions pendant 10 s à 4 mm du boîtier</i>		$T_L$	230	$^\circ C$

Thermal resistances <i>Resistances thermiques</i>	— On infinite heatsink <i>Sur radiateur infini</i> — On printed circuit <i>Sur circuit imprimé</i>	(L = 10 mm)	$R_{th(j-c)}$ $R_{th(j-a)}$	20 75	$^\circ C/W$ $^\circ C/W$
--	---	-------------	--------------------------------	----------	------------------------------

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES** @  $T_j = 25^\circ\text{C}$

Stand-off voltage :  $V_{RM}$   
 Tension de veille

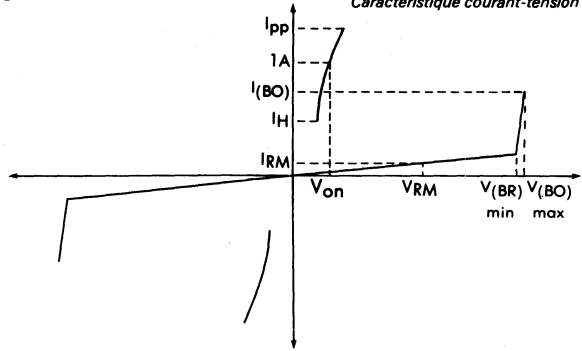
Breakdown voltage :  $V_{(BR)}$   
 Tension d'avalanche

Clamping voltage :  $V_{(BO)}$   
 Tension d'écrêtage

Holding current :  $I_H$   
 Courant de maintien

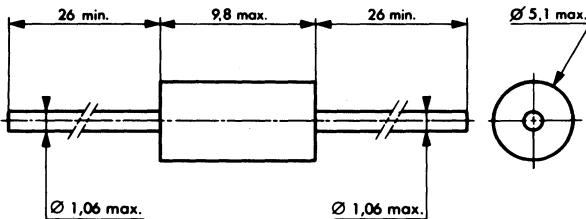
On-state voltage :  $V_{on} = 2,5 \text{ V typ @ } 1 \text{ A}$   
 Tension à l'état passant ( $t_p = 300 \mu\text{s}$ )

Current-voltage characteristic  
 Caractéristique courant-tension



Types	$I_{RM} @$	$V_{RM}$	$V_{(BR) \text{ min}} @ I_R$		$V_{(BO) \text{ max}}$	$I_{(BO)}$	$I_H$
	( $\mu\text{A}$ )	(V)	(V)	(mA)	(V)	(mA)	(mA)
TPB 62A - 12 or 18	2	56	62	1	82	300	
TPB 62B - 12 or 18	2	56	62	1	75	300	
TPB 68A - 12 or 18	2	61	68	1	90	300	
TPB 68B - 12 or 18	2	61	68	1	82	300	
TPB 75A - 12 or 18	2	67	75	1	100	300	
TPB 75B - 12 or 18	2	67	75	1	91	300	
TPB 82A - 12 or 18	2	74	82	1	109	300	
TPB 82B - 12 or 18	2	74	82	1	99	300	
TPB 91A - 12 or 18	2	82	91	1	121	300	
TPB 91B - 12 or 18	2	82	91	1	110	300	
TPB 100A - 12 or 18	2	90	100	1	133	300	
TPB 100B - 12 or 18	2	90	100	1	121	300	
TPB 110A - 12 or 18	2	99	110	1	147	300	
TPB 110B - 12 or 18	2	99	110	1	133	300	12 suffix for 120 mA
TPB 120A - 12 or 18	2	108	120	1	160	300	
TPB 120B - 12 or 18	2	108	120	1	145	300	
TPB 130A - 12 or 18	2	117	130	1	173	300	
TPB 130B - 12 or 18	2	117	130	1	157	300	
TPB 150A - 12 or 18	2	135	150	1	200	300	
TPB 150B - 12 or 18	2	135	150	1	181	300	18 suffix for 180 mA
TPB 160A - 12 or 18	2	144	160	1	213	300	
TPB 160B - 12 or 18	2	144	160	1	193	300	
TPB 180A - 12 or 18	2	162	180	1	240	300	
TPB 180B - 12 or 18	2	162	180	1	217	300	
TPB 200A - 12 or 18	2	180	200	1	267	300	
TPB 200B - 12 or 18	2	180	200	1	241	300	
TPB 220A - 12 or 18	2	198	220	1	293	300	
TPB 220B - 12 or 18	2	198	220	1	265	300	
TPB 240A - 12 or 18	2	216	240	1	320	300	
TPB 240B - 12 or 18	2	216	240	1	289	300	
TPB 270A - 12 or 18	2	243	270	1	360	300	
TPB 270B - 12 or 18	2	243	270	1	325	300	

**CASE DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION DU BOITIER**



Cooling method : by convection (method A)  
 Mode de refroidissement : par convection (mode A)  
 Marking : type number  
 Marquage : n° de type  
 Weight : 0,9 g  
 Masse

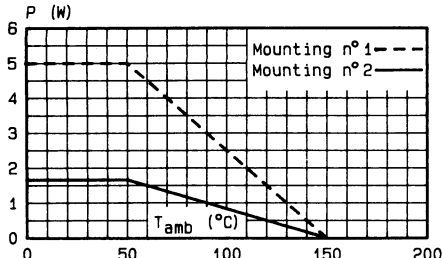


Fig.1 - Power dissipation versus ambient temperature.

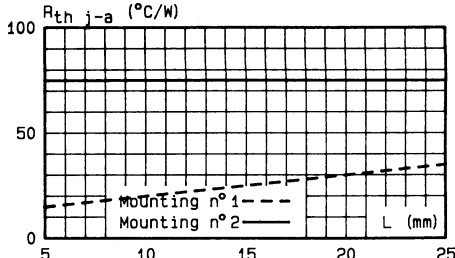


Fig.2 - Thermal resistance junction-ambient versus lead length.

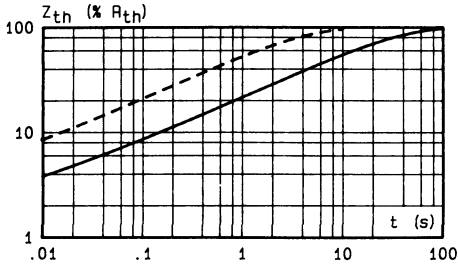


Fig.3 - Transient thermal impedance junction-connexions for mounting n°1 (curve ---) and junction-ambient for mounting n°2 (curve —) versus pulse duration (L=10mm).

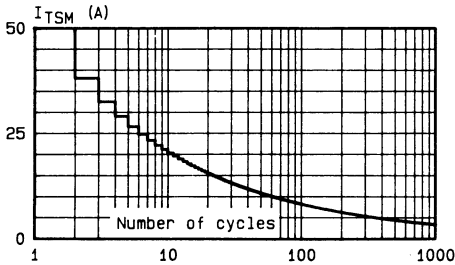
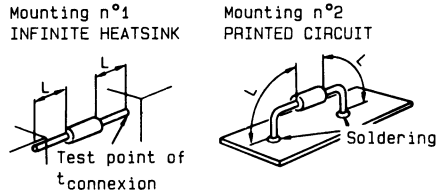


Fig.4 - Non repetitive surge peak on-state current versus number of cycles.

Fig.5 - Peak forward current versus peak forward voltage drop. (typical value)

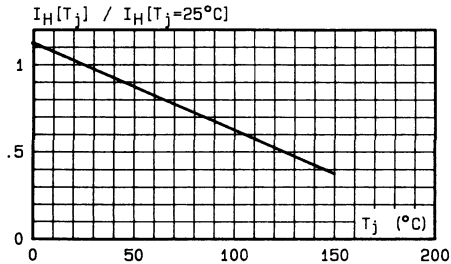
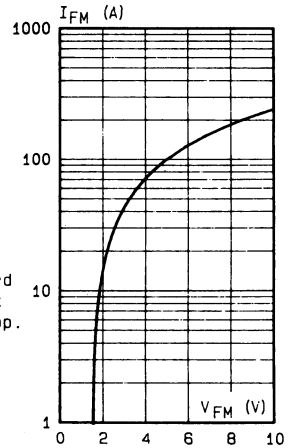
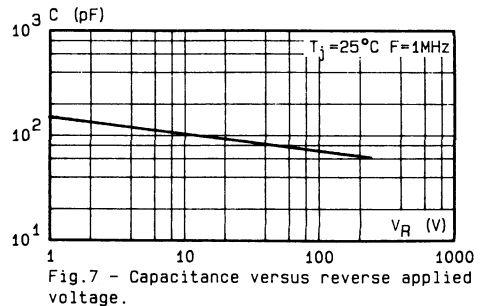


Fig.6 - Relative variation of holding current versus junction temperature.



## TENTATIVE DATA

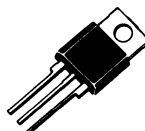
### TRISIL

- Bidirectional dual device used to telephone protection.
- Characteristic of stand-off and breakdown voltage similar to a Transil ( $V_{off}$ ).
- High flowout capability because of its breakover characteristic ( $V_{on}$ ).
- *Double dispositif bidirectionnel adapté à la protection de ligne téléphonique.*
- *Caractéristique de tension de veille et de claquage similaire à une Transil ( $V_{off}$ ).*
- *Forte capacité d'écoulement dû à sa caractéristique de retournement ( $V_{on}$ ).*

$V_{RM} = 56 V \rightarrow 243 V$   
 $V_{(BO) \max} = 75 V \rightarrow 380 V$   
 $I_{(BO) \max} = 300 \text{ mA}$

$I_H = 120 \text{ mA}$  with suffix 12  
 $180 \text{ mA}$  with suffix 18

Case  
 Boîtier : TO 220 AB plastic (CB - 415)



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

$T_{case} = 25^\circ C$   
 (Unless otherwise specified)  
 (Sauf spécification contraire)

Power dissipation on infinite heatsink <i>Dissipation de puissance sur radiateur infini</i>	$T_{case} = 75^\circ C$	P	15	W
Peak pulse current <i>Courant de crête</i>	8-20 $\mu s$ expo.	$I_{pp}$	100	A
	1 ms expo.		50	
Non repetitive surge peak on-state current <i>Courant non répétitif de surcharge crête accidentelle à l'état passant</i>	$t = 20 \text{ ms}$	$I_{TSM}$	30	A
	$t = 1 \text{ s}$		15	
Critical rate of rise of on-state current <i>Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant</i>	Non repetitive	$di/dt$	100	A/ $\mu s$
Critical rate of rise of off-state voltage <i>Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué</i>	67 % $V_{(BR)}$ min	$dv/dt$	5	kV/ $\mu s$
Storage and junction temperatures <i>Températures de jonction et de stockage</i>		$T_J$ $T_{stg}$	150 - 40 → + 150	$^\circ C$ $^\circ C$
Maximum lead temperature for soldering during 10 s at 4 mm from case <i>Température maximum de soudure des connexions pendant 10 s à 4 mm du boîtier</i>		$T_L$	230	$^\circ C$

Thermal resistances <i>Resistances thermiques</i>	— Junction to case for DC <i>Jonction boîtier en continu</i>	$R_{th(j-c)}$	5	$^\circ C/W$
	— Junction to ambient <i>Jonction ambiante</i>	$R_{th(j-a)}$	60	$^\circ C/W$

February 1985 - 1/3



**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES** @ T<sub>J</sub> = 25°C

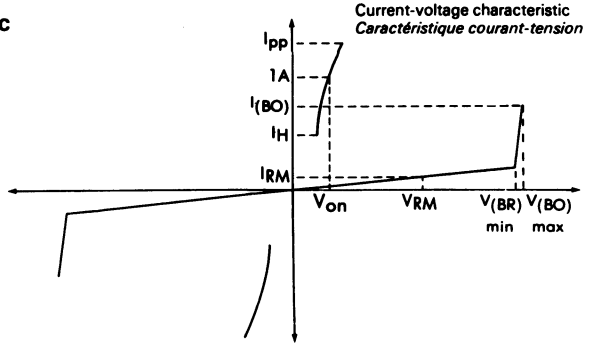
Stand-off voltage : V<sub>RM</sub>  
 Tension de veille : V<sub>RM</sub>

Breakdown voltage : V(BR)  
 Tension d'avalanche : V(BR)

Clamping voltage : V(BO)  
 Tension d'écrêtage : V(BO)

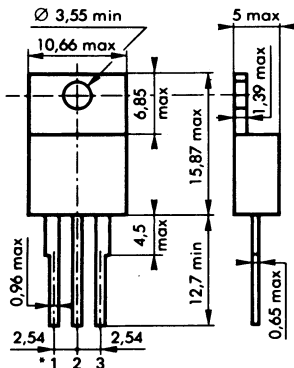
Holding current : I<sub>H</sub>  
 Courant de maintien : I<sub>H</sub>

On-state voltage : V<sub>on</sub> = 2,5 V typ @ 1 A  
 Tension à l'état passant : (t<sub>p</sub> = 300 μs.L)



Types	I <sub>RM</sub> @	V <sub>RM</sub>	V(BR) min @ I <sub>R</sub>	V(BO) max	I(BO)	I <sub>H</sub>
	(μA)	(V)	(V)	(V)	(mA)	(mA)
TPC 62A - 12 or 18	2	56	62	82	300	
TPC 62B - 12 or 18	2	56	62	75	300	
TPC 68A - 12 or 18	2	61	68	90	300	
TPC 68B - 12 or 18	2	61	68	82	300	
TPC 75A - 12 or 18	2	67	75	100	300	
TPC 75B - 12 or 18	2	67	75	91	300	
TPC 82A - 12 or 18	2	74	82	109	300	
TPC 82B - 12 or 18	2	74	82	99	300	
TPC 91A - 12 or 18	2	82	91	121	300	
TPC 91B - 12 or 18	2	82	91	110	300	
TPC 100A - 12 or 18	2	90	100	133	300	
TPC 100B - 12 or 18	2	90	100	121	300	
TPC 110A - 12 or 18	2	99	110	147	300	
TPC 110B - 12 or 18	2	99	110	133	300	
TPC 120A - 12 or 18	2	108	120	160	300	12 suffix for 120 mA
TPC 120B - 12 or 18	2	108	120	145	300	
TPC 130A - 12 or 18	2	117	130	173	300	
TPC 130B - 12 or 18	2	117	130	157	300	
TPC 150A - 12 or 18	2	135	150	200	300	18 suffix for 180 mA
TPC 150B - 12 or 18	2	135	150	181	300	
TPC 160A - 12 or 18	2	144	160	213	300	
TPC 160B - 12 or 18	2	144	160	193	300	
TPC 180A - 12 or 18	2	162	180	240	300	
TPC 180B - 12 or 18	2	162	180	217	300	
TPC 200A - 12 or 18	2	180	200	267	300	
TPC 200B - 12 or 18	2	180	200	241	300	
TPC 220A - 12 or 18	2	198	220	293	300	
TPC 220B - 12 or 18	2	198	220	265	300	
TPC 240A - 12 or 18	2	216	240	320	300	
TPC 240B - 12 or 18	2	216	240	289	300	
TPC 270A - 12 or 18	2	243	270	360	300	
TPC 270B - 12 or 18	2	243	270	325	300	

**CASE DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION DU BOITIER**



Cooling method : by conduction (method C)  
 Mode de refroidissement : par conduction (mode C)  
 Marking : type number  
 Marquage : n° de type  
 Weight : 2 g  
 Masse

- \* 1 = A Line
- \* 2 = Common
- \* 3 = B Line

Tab is connected to center pin.

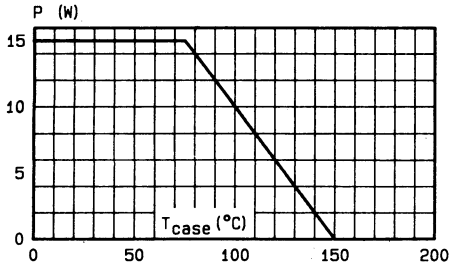


Fig.1 - Power dissipation versus case temperature.

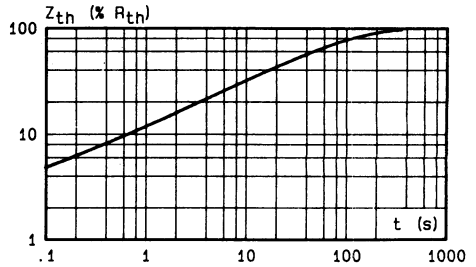


Fig.2 - Transient thermal impedance junction-ambient versus pulse duration (typical values).

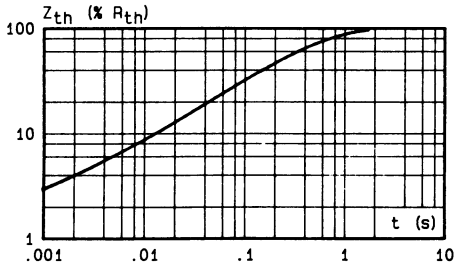


Fig.3 - Transient thermal impedance junction-case versus pulse duration (typical values).

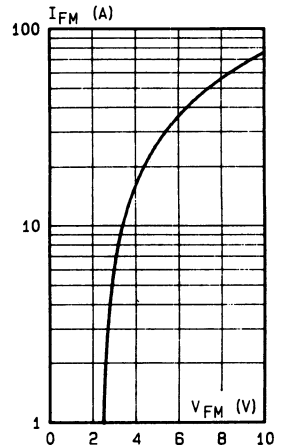


Fig.5 - Peak forward current versus peak forward voltage drop. (typical values)

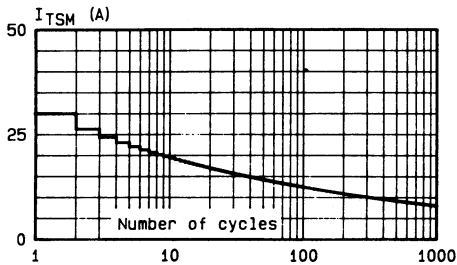


Fig.4 - Non repetitive surge peak on-state current versus number of cycles.

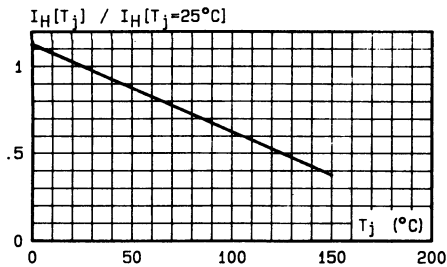


Fig.6 - Relative variation of holding current versus junction temperature.

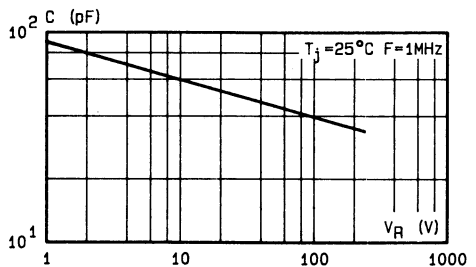


Fig.7 - Capacitance versus reverse applied voltage.

## TENTATIVE DATA

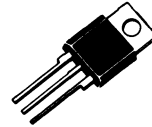
### TRISIL

- Bidirectional dual device used to telephone protection.
- Characteristic of stand-off and breakdown voltage similar to a Transil ( $V_{Off}$ ).
- High flowout capability because of its breakover characteristic ( $V_{ON}$ ).
- *Double dispositif bidirectionnel adapté à la protection de ligne téléphonique.*
- *Caractéristique de tension de veille et de claquage similaire à une Transil ( $V_{Off}$ ).*
- *Forte capacité d'écoulement dû à sa caractéristique de retournement ( $V_{ON}$ ).*

$V_{RM}$  : 56 V → 243 V  
 $V_{(BO) max}$  : 75 V → 380 V  
 $I_{(BO) max}$  : 300 mA

$I_H$  = 120 mA with suffix 12  
 180 mA with suffix 18

Case : TO 220 AB plastic (CB - 415)  
 Boîtier



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

$T_{case} = 25^{\circ}C$   
 (Unless otherwise specified)  
 (Sauf spécification contraire)

Power dissipation on infinite heatsink <i>Dissipation de puissance sur radiateur infini</i>	$T_{case} = 75^{\circ}C$	P	15	W
Peak pulse current <i>Courant de crête</i>	8-20 $\mu s$ expo.	$I_{pp}$	150	A
	1 ms expo.		100	
Non repetitive surge peak on-state current <i>Courant non répétitif de surcharge crête accidentelle à l'état passant</i>	$t = 20 ms^*$	$I_{TSM}$	50	A
	$t = 1 s$		25	
Critical rate of rise of on-state current <i>Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant</i>	Non repetitive	di/dt	100	A/ $\mu s$
Critical rate of rise of off-state voltage <i>Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué</i>	67 % $V_{(BR) min}$	dv/dt	5	kV/ $\mu s$
Storage and junction temperatures <i>Températures de jonction et de stockage</i>		$T_J$	150	$^{\circ}C$
		$T_{stg}$	- 40 → + 150	$^{\circ}C$
Maximum lead temperature for soldering during 10 s at 4 mm from case <i>Température maximum de soudure des connexions pendant 10 s à 4 mm du boîtier</i>		$T_L$	230	$^{\circ}C$

Thermal resistances  
*Resistances thermiques*

- Junction to case for DC  
*Jonction boîtier en continu*
- Junction to ambient  
*Jonction ambiante*

$R_{th} (j-c)$	5	$^{\circ}C/W$
$R_{th} (j-a)$	60	$^{\circ}C/W$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**  
**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES** @  $T_J = 25^\circ\text{C}$

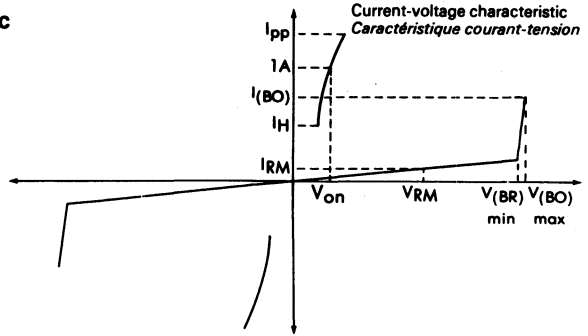
Stand-off voltage :  $V_{RM}$   
 Tension de veille

Breakdown voltage :  $V_{(BR)}$   
 Tension d'avalanche

Clamping voltage :  $V_{(BO)}$   
 Tension d'écrêtage

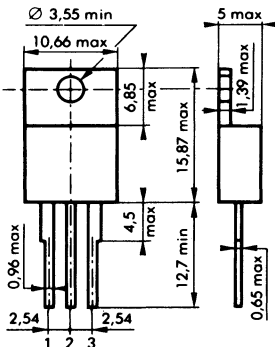
Holding current :  $I_H$   
 Courant de maintien

On-state voltage :  $V_{on} = 2,5\text{ V typ @ }1\text{ A}$   
 Tension à l'état passant : ( $t_p = 300\ \mu\text{s}$ )



Types	$I_{RM}$ @ $V_{RM}$		$V_{(BR)}$ min @ $I_R$		$V_{(BO)}$ max	$I_{(BO)}$	$I_H$
	( $\mu\text{A}$ )	(V)	(V)	(mA)	(V)	(mA)	(mA)
TPD 62A - 12 or 18	2	56	62	1	82	300	12 suffix for 120 mA
TPD 62B - 12 or 18	2	56	62	1	75	300	
TPD 68A - 12 or 18	2	61	68	1	90	300	
TPD 68B - 12 or 18	2	61	68	1	82	300	
TPD 75A - 12 or 18	2	67	75	1	100	300	
TPD 75B - 12 or 18	2	67	75	1	91	300	
TPD 82A - 12 or 18	2	74	82	1	109	300	
TPD 82B - 12 or 18	2	74	82	1	99	300	
TPD 91A - 12 or 18	2	82	91	1	121	300	
TPD 91B - 12 or 18	2	82	91	1	110	300	
TPD 100A - 12 or 18	2	90	100	1	133	300	
TPD 100B - 12 or 18	2	90	100	1	121	300	
TPD 110A - 12 or 18	2	99	110	1	147	300	
TPD 110B - 12 or 18	2	99	110	1	133	300	
TPD 120A - 12 or 18	2	108	120	1	160	300	
TPD 120B - 12 or 18	2	108	120	1	145	300	
TPD 130A - 12 or 18	2	117	130	1	173	300	
TPD 130B - 12 or 18	2	117	130	1	157	300	
TPD 150A - 12 or 18	2	135	150	1	200	300	
TPD 150B - 12 or 18	2	135	150	1	181	300	
TPD 160A - 12 or 18	2	144	160	1	213	300	
TPD 160B - 12 or 18	2	144	160	1	193	300	
TPD 180A - 12 or 18	2	162	180	1	240	300	
TPD 180B - 12 or 18	2	162	180	1	217	300	
TPD 200A - 12 or 18	2	180	200	1	267	300	
TPD 200B - 12 or 18	2	180	200	1	241	300	
TPD 220A - 12 or 18	2	198	220	1	293	300	
TPD 220B - 12 or 18	2	198	220	1	265	300	
TPD 240A - 12 or 18	2	216	240	1	320	300	
TPD 240B - 12 or 18	2	216	240	1	289	300	
TPD 270A - 12 or 18	2	243	270	1	360	300	
TPD 270B - 12 or 18	2	243	270	1	325	300	

**CASE DESCRIPTION**  
**DESCRIPTION DU BOITIER**



Cooling method : by conduction (method C)  
 Mode de refroidissement : par conduction (mode C)

Marking : type number  
 Marquage : n° de type

Weight : 2 g  
 Masse

- \* 1 = A Line
- \* 2 = Common
- \* 3 = B Line

Tab is connected to center pin.

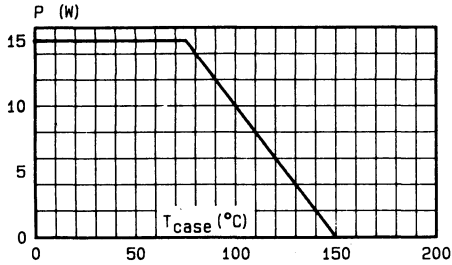


Fig. 1 - Power dissipation versus case temperature.

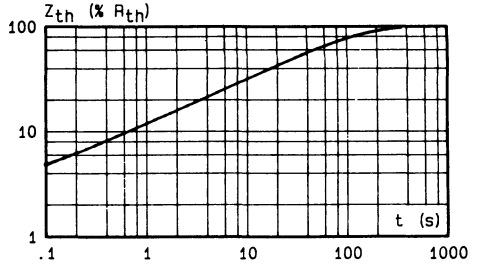


Fig. 2 - Transient thermal impedance junction-ambient versus pulse duration (typical values).

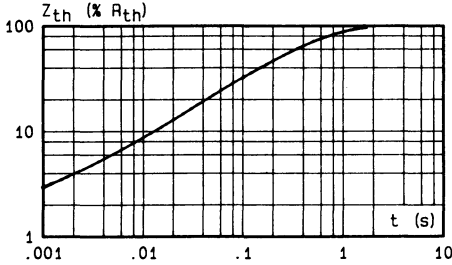


Fig. 3 - Transient thermal impedance junction-case versus pulse duration (typical values).

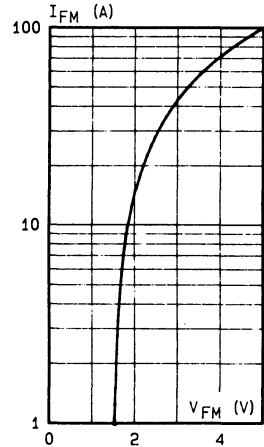


Fig. 5 - Peak forward current versus peak forward voltage (typical values).

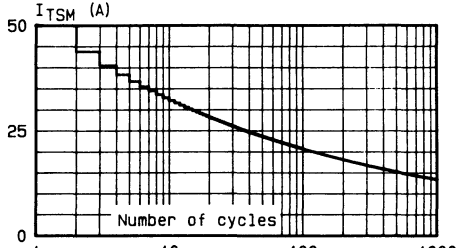


Fig. 4 - Non repetitive surge peak on-state current versus number of cycles.

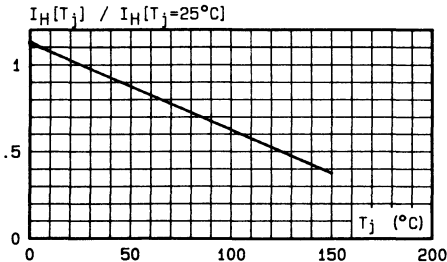


Fig. 6 - Relative variation of holding current versus junction temperature.

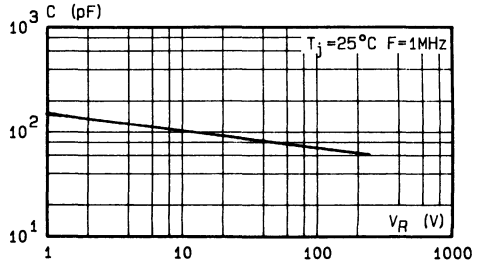


Fig. 7 - Capacitance versus reverse applied voltage.

# library

## Catalogs

### Catalogues

Power transistors Transistors de puissance	1983	(Bil. E/F)
RF and microwaves power transistors Transistors de puissance RF et hyperfréquence	1982	(Bil. E/F)
Micropackaged discrete semiconductors Semiconducteurs discrets en microboitiers	1984	(E)
Fast recovery rectifier diodes Diodes de redressement rapides	1984	(Bil. E/F)
High power Thyristors and rectifiers Thyristors et redresseurs de puissance	1984	(Bil. E/F)
Power semiconductor assemblies Assemblages de semiconducteurs de puissance	1984	(Bil. E/F)

## Manuals

### Manuels d'applications

Le transistor de puissance dans son environnement	(F)
Power transistors in its environment	(E)
Handbuch Schalltransistoren	(D)
Le transistor de puissance dans la conversion d'énergie	(F)
Transistoren in der Leistungselektronik	(D)

## Technical information

### Information technique

TI 11	Transistorized chopper for 300 A output current	(E)
TI 12	Concept for improved low cost fly-back converter	(E)
TI 13	High voltage transistors chopping the 380/420 V mains	(E)
TI 14	Fast switching with power transistors	(E)
TI 15	Short circuit protection of transistors	(E)
TI 16	Transistor or thyristor	(E)
IT 16	Transistor ou thyristor	(F)
TI 17	600 A transistor chopper for high efficiency motor speed control	(E)
TI 18	Which is the best switch	(E)
TI 19	New developments in asymmetrical power thyristors	(E)
IT 19	Nouveaux développements dans le domaine des thyristors asymétriques de puissance	(F)
IT 24	Comment choisir une Transil	(F)
TI 24	How to choose a Transil	(E)
TI 25	How to improve transistorized bridge convertors	(E)
TI 26	Parallel operation of switching power transistors	(E)
TI 27	Understanding the gate assisted turn-off of an interdigitated ultra-fast, asymmetrical power thyristor (G.A.T.A.S.C.R.)	(E)
TI 28	How to optimize the darlington switch	(E)
IT 29	A propos des diodes rapides utilisées dans les alimentations à découpage	(F)
IT 30	Choix des semiconducteurs de puissance dans les alimentations à découpage fonctionnant sur le réseau 220 V	(F)
TI 31	Improving the turn-on of the gate assisted turn-off asymmetrical power thyristor (G.A.T.A.S.C.R.)	(E)
IT 32	Le Triac	(F)
TI 32	The Triac	(E)
TI 33	For energy conversion and motor control triacs or alternistors	(E)
TI 34	Have a closer look to switching losses	(E)
TI 35	How to improve operating reliability of transistorized equipments	(E)
IT 36	Commande par triac sur charge inductive. Quelle solution choisir ?	(F)
TI 36	Control by triac for inductive load : How to select a suitable circuit ?	(E)

(Bil. E/F) Bilingue English/Français  
(E) English

(F) Français  
(D) Deutsch

© THOMSON Semiconducteurs

*Ces informations sont données à titre indicatif et sans garantie quant aux erreurs ou omissions. Leur publication n'implique pas que la matière exposée soit libre de tout droit de propriété industrielle et ne confère aucune licence d'un quelconque de ces droits. THOMSON Semiconducteurs n'assurant en outre aucune responsabilité quant aux conséquences de leur utilisation à quelques fins que ce soit. Toute copie, reproduction ou traduction de ces informations, intégralement ou partiellement, sans le consentement et l'accord écrit de THOMSON Semiconducteurs, est interdite conformément aux dispositions de la loi du 11 Mars 1957.*

**THOMSON SEMICONDUCTEURS**

45 AVENUE DE L'EUROPE 78140 VELIZY (FRANCE)  
TEL. : (3) 946.97.19 TELEX : TCSF 204780F EFCIS VELIZY