

# DÉVELOPPEMENT D'UN THERMOSTAT A RÉGLAGE FIXE

*Les thermostats à réglage fixe assurent une protection contre tout échauffement anormal et une régulation de température ; ils sont caractérisés par un fort pouvoir de coupure dans un faible encombrement. Leurs utilisations ne connaissent pas encore de limites. Nous avons rencontré M. Kuentz, directeur des Ventes et M. Durand responsable du Développement de Comepa qui nous ont expliqué l'évolution du produit au sein de la société et montré les points forts de cette nouvelle fabrication.*

Jusqu'à l'arrivée sur le marché de Comepa, il n'existait pas, à une seule exception près, de fabricant français de thermostat à réglage fixe. Comment ce produit a-t-il vu le jour chez Comepa ?

En quelque douze ans, Comepa est passé d'une pure activité de sous-traitance au profit de la société Secmé, à une activité autonome d'importation d'interrupteurs, de voyants et de lampes, puis à la fabrication d'un nouveau produit tout à fait différent : le Thermopa.

La décision de fabriquer précisément une gamme de thermostats bimétalliques à réglage fixe a été le résultat d'une étude de marché, car il fallait découvrir un produit « miracle » réunissant toutes ces qualités :

- être assez simple techniquement pour pouvoir être fabriqué en petite, moyenne ou grande quantité sans nécessiter d'investissements colossaux ;
- avoir cependant un marché potentiel suffisamment vaste pour justifier des études et un outillage ;
- être assez proche techniquement et commercialement des voyants et interrupteurs figurant au catalogue de la société ;
- enfin ne pas faire partie des familles de produits déjà abordées dans la représentation ou dans les fabrications de la société « sœur » Secmé.

Le thermostat bimétallique à réglage fixe fut le résultat de ce panachage savant.

L'établissement d'un dossier complet permit d'obtenir une aide de la DGRST et en 1977 le premier thermostat Comepa fut présenté au Salon International des Composants Electroniques de Paris. Le premier thermostat mis au point fut le Thermopa 25 parce que son pouvoir de coupure (10 A - 250 V) est le plus utilisé pour les besoins de sécurité.

Dans le principe le thermostat à réglage fixe ne pose pas de problème, sa fabrication non plus, la seule vraie difficulté réside dans les méthodes de contrôle à déterminer et dans leur mise en œuvre.

### Principe du Thermopa

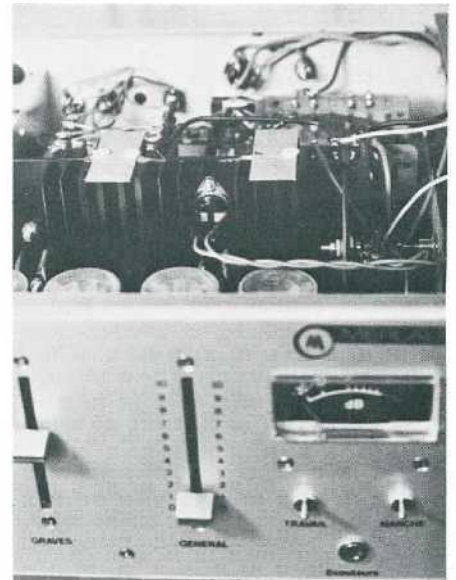
L'élément principal est un disque bimétallique qui sous l'action de la chaleur passe brutalement d'une position à une autre, de l'état convexe à l'état concave. Ce changement de position s'effectue à une température fixe qui est sélectionnée une fois pour toutes par le constructeur.

Le Thermopa est dit « ouvrant » lorsqu'une élévation de température au-delà du seuil de déclenchement provoque l'ouverture des contacts.

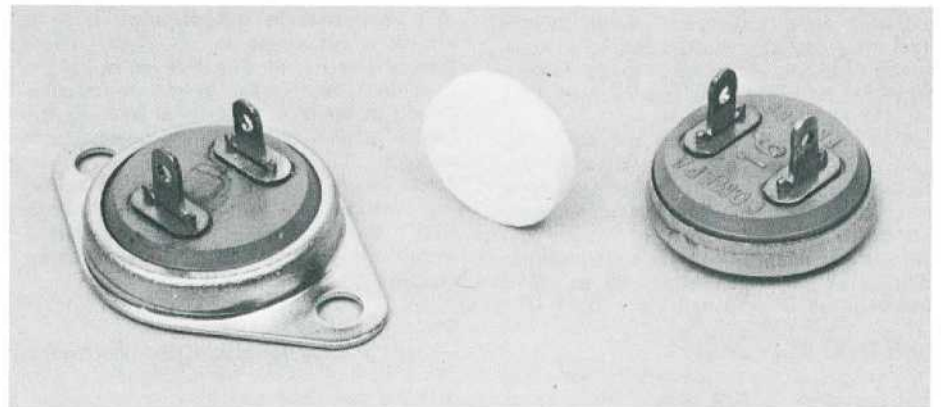
Il est dit « fermant » lorsqu'une élévation de température provoque la fermeture des contacts.

Le disque bi-métallique est isolé des contacts et des autres pièces sous tension. L'ensemble est serti dans un boîtier étanche à la poussière.

*Le disque en bimétal est le constituant essentiel*



*Protection d'un semi-conducteur dans une installation électro-acoustique*



*Le Thermopa 15 en versions avec et sans bride*

## 11. DETECTION - VISUALISATION

La fixation s'effectue par bride ou tige filetée et les raccordements sont prévus dans tous les types généralement utilisés pour le matériel électronique et électrique.

### La fabrication et le contrôle

Outre leur pouvoir de coupure, ces thermostats sont définis par leur température d'enclenchement et de déclenchement.

La fidélité est très grande, mais il y a toujours un écart de plusieurs degrés entre la température d'enclenchement et de déclenchement. Cette température différentielle de fonctionnement peut aller de quelques degrés à plusieurs dizaines de degrés. Les Thermopa sont vendus par plages de température. C'est le choix et la préparation du disque bimétallique qui donne cette plage de température et au thermostat sa fidélité et son exceptionnelle durée de fonctionnement. Pour mettre en œuvre ses disques, le constructeur dispose de toute une gamme de bandes de bimétal très spécial. Des rouleaux en 10 nuances ou épaisseurs différentes permettent de réaliser toute la gamme de 40 à 150 °C.

A titre d'exemple une nuance d'épaisseur 0,15 mm commute entre 60 et 80 °C.

### Deux applications : la régulation et la sécurité

Les bandes sont reçues en rouleaux et découpées en avance bande puis les disques obtenus sont cambrés sur une presse hydraulique à pression constante. Celle-ci exécute les rayons, qui sont donc différents suivant les caractéristiques recherchées.

En fin d'opération les disques sont stabilisés entre 200 et 300 °C.

Les contacts sont en argent, cependant pour les thermostats qui ne doivent fonctionner qu'une seule fois (application en sécurité) les contacts sont en or avec sous couche nickel.

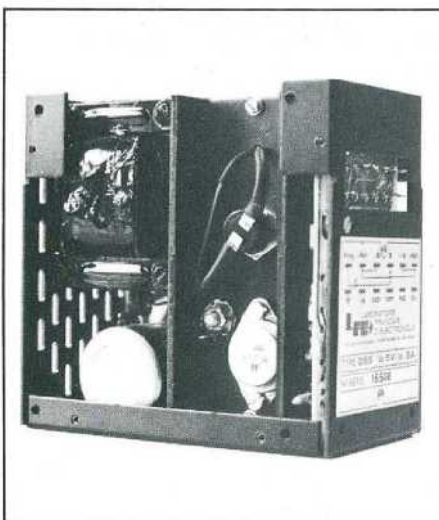
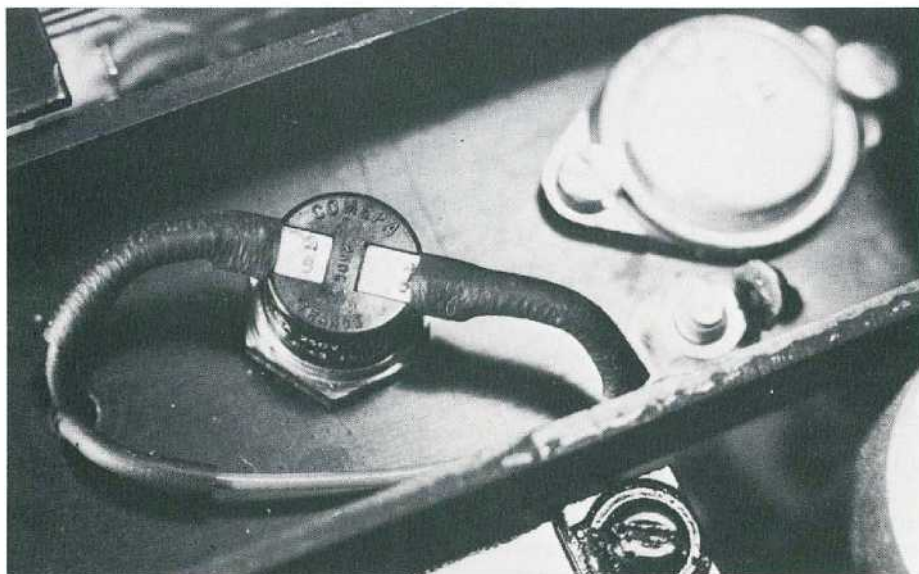
Le contrôle est effectué dans des cuves thermostatiques où l'on peut vérifier que les températures hautes et basses de commutation sont dans les tolérances. Le montage mis au point par Comepa dispose d'un levier de poussée qui fait écran thermique. Une fois contrôlée la plage de température, on mesure la rigidité électrique sous 12 000 V.

Les essais d'endurance ont montré qu'au bout de 5 000 manœuvres, on n'avait pas plus de 1 °C de variation de température. Cette qualité permet l'application en régulation.

On procède aussi à des essais d'endurance mécanique dans la plage - 50 à 180 °C (température de stockage).

### Précautions d'utilisation

En principe, le disque de bimétal est placé tout près de la surface devant être mise en contact avec la pièce à surveiller, et le thermostat peut répondre très rapidement



Protection d'un semi-conducteur... dans un châssis d'alimentation

aux variations de température ; dans la réalité il est conseillé de mettre de la graisse silicone en contact avec la plaque, le contact thermique en est fortement amélioré. Ces thermostats doivent bien sûr être placés le plus près possible de la source chaude.

Au point de vue chocs et vibrations, ces thermostats sont conformes à la norme NFC 93450. Ils sont étanches à la poussière, certains fonctionnent dans l'huile, la vapeur ou dans le vide.

### Des applications multiples

Le type 25 est utilisé sur des chaudières, des machines à café, sur la climatisation de certains camions (application en régulation) dans les circuits électroniques avec ventilateurs sur les automobiles.

Ces thermostats s'utilisent encore sur des coffres-forts, pour la détection d'incendie, pour la détection d'élévation de chaleur dans les gaines, pour la sécurité et la régulation de chauffage (température au départ de l'eau chaude).

Beaucoup d'applications nécessitent l'utilisation de deux thermostats l'un en régulation, l'autre en sécurité.

En téléphonie, sur des machines-outils, sur des chauffes-plats dans un grand restaurant, sur des transformateurs à la SNCF, sur des produits grand public (sèche-cheveux, autocuiseurs, convecteurs etc...), sur des chargeurs de batterie.

Si les intensités mises en jeu sont plus faibles, dans le cas en particulier des applications en régulation, on peut se contenter du Thermopa 15 qui a un pouvoir de coupure de 2A - 250 V.

### Un prix sans commune mesure avec celui des équipements protégés

Le modèle 17 est aussi appelé disjoncteur thermique, car il coupe à une valeur donnée, mais peut être réarmé manuellement.

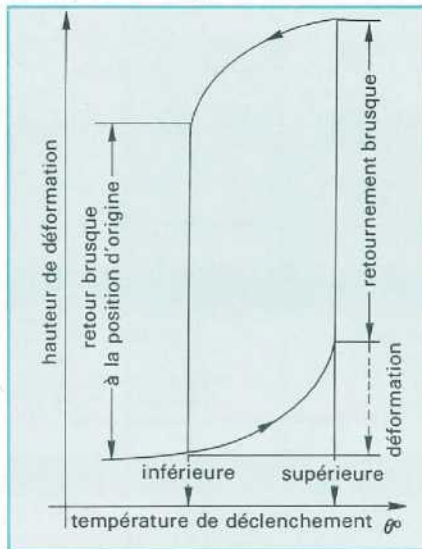
Il est en réalité constitué d'un disque bimétallique dont la température de réenclenchement est très éloignée de la température de déclenchement. Ce modèle permet de localiser des défauts passagers, la remise en route nécessitant une intervention humaine.

Qu'ils soient utilisés en protection ou en régulation les thermostats à réglage fixe sont des produits à la fois simples, sûrs et peu coûteux en rapport avec le prix des équipements protégés ou régulés, rien d'étonnant donc si leur développement s'annonce prometteur.

## THERMOPA® CONCEPTION ET RÉALISATION FRANÇAISE

### DÉFINITION

Le thermostat "THERMOPA" est un interrupteur thermique établissant ou interrompant automatiquement le courant dans un circuit électrique quand la température du milieu dans lequel il est placé atteint une valeur prédéterminée.



COURBE DE FONCTIONNEMENT DU DISQUE

### CONSTITUTION ET FONCTIONNEMENT

Deux éléments distincts composent principalement le thermostat: le disque bimétallique et le contact.

a) **Le disque bimétallique** est l'élément actif du THERMOPA qui se retourne brusquement pour une température prédéterminée. On l'obtient par découpage dans des bandes constituées de deux lames de métaux accolées par laminage sous forte pression, dont les coefficients de dilatation sont différents. Ce disque, estampé et stabilisé, se déforme suivant la courbe ci-contre pour une température supérieure réglée de façon fixe, appelée température de déflexion, puis revient à son état initial à une température inférieure dite de retournement.

L'écart entre ces deux températures définit la sensibilité ou différentielle.

b) **Le contact** est composé d'une partie mobile et d'une partie fixe. Le disque bimétallique actionne le contact par l'intermédiaire d'un levier.

Le contact est dit **ouvrant** quand il interrompt la continuité du circuit électrique, dès que la température de fonctionnement est atteinte. Il est dit **fermant** quand le contact établit la continuité du circuit électrique à la température de fonctionnement. Le levier forme écran thermique contre l'échauffement provoqué par le passage du courant dans le

contact. Il isole électriquement le disque du contact.

La constitution simple du THERMOPA en fait un **composant fiable**.

Un contrôle unitaire est effectué en usine afin de garantir le bon fonctionnement thermique et électrique.

### APPLICATIONS

Le thermostat est un contrôleur de température dont les applications dans les appareils électro-ménagers, le chauffage électrique et les équipements électroniques se répartissent comme suit:

- **Limiteur d'échauffement**: en tant que protection qui dans ce cas n'exige pas une valeur précise de la température de retournement.
- **Régulateur thermique**: exigeant une différentielle précise (nous consulter).
- **Sécurité (modèle 17 ou 67)**: le réenclenchement du thermostat nécessite une intervention manuelle.

Il est conseillé de placer le THERMOPA près de la source de chaleur ou des composants à protéger.

Pour améliorer l'échange thermique entre la source chaude et le THERMOPA, il est conseillé d'utiliser une graisse silicone type 500.

Deux gammes de THERMOPA sont proposées: professionnelle et industrielle.

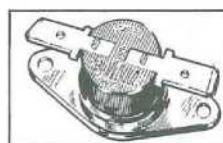
### Thermopa 25 PROFESSIONNEL Thermopa 75 INDUSTRIEL

#### Caractéristiques électriques

- Pouvoir de coupure: 10 A sous 250 V ~ 50 Hz
- Résistance de contact: < 30 mΩ
- Tension de tenue:
  - entre contact et masse: > 3 000 V eff. 50 Hz
  - entre éléments du contact ouvert: ≥ 1 000 V eff. 50 Hz
- Résistance d'isolement entre contact et boîtier: ≥ 10<sup>9</sup> MΩ

10 Amp.

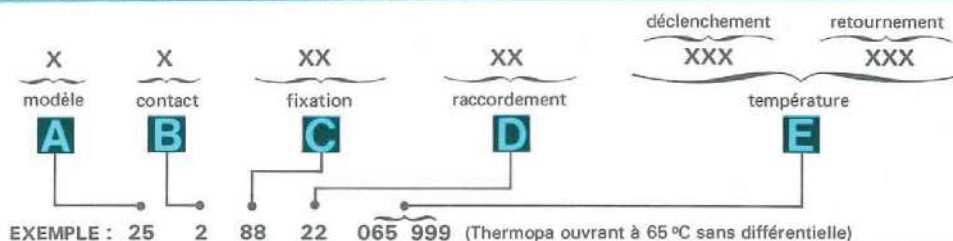
THERMOSTAT CONFORME AUX NORMES :  
—UTE NFC 73200  
—UTE NFC 93450



#### Caractéristiques générales

- Contacts: argent ou doré
- Isolant: bakélite (tenue maxi. 180 °C)
- Durée de vie: 50 000 manœuvres mini en charge
- Température de stockage: - 25 °C + 180 °C
- Catégorie climatique: 25/100/21 - (645)

### CHOIX ET COMPOSITION DE LA RÉFÉRENCE



### A MODÈLE

**PROFESSIONNEL 25**  
précision  
± 3 °C en déclenchement  
± 5 °C en retournement

**INDUSTRIEL 75**  
précision  
± 5 °C en déclenchement  
± 8 °C en retournement

### B CONTACT


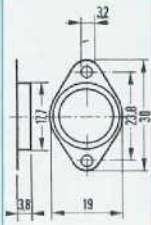
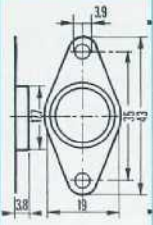
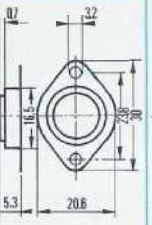
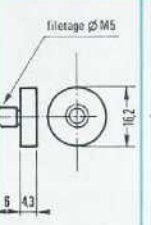
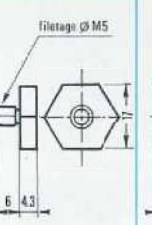
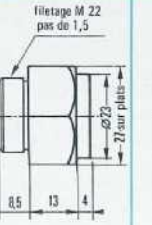
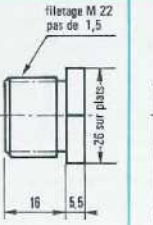
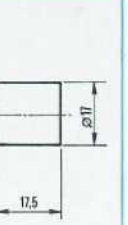
#### ARGENT

0 | 2  
fermant | ouvrant


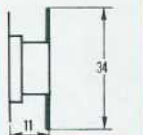
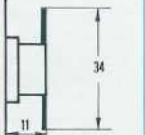
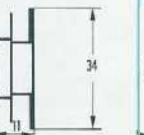

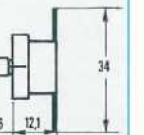
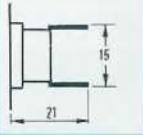
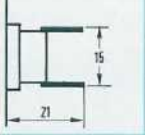
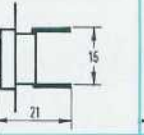
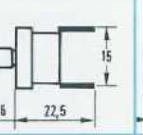
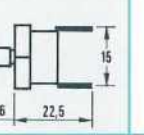
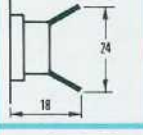
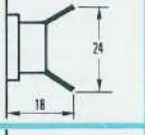
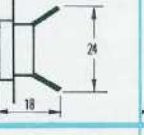
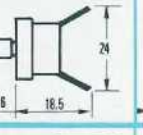
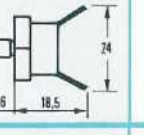

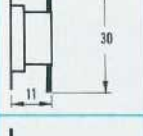
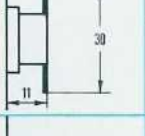
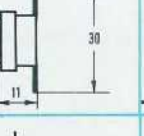
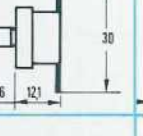

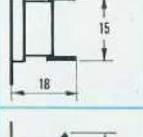
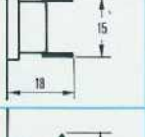
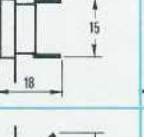
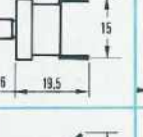
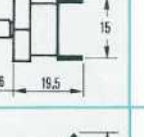
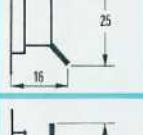
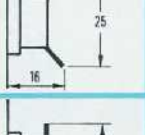
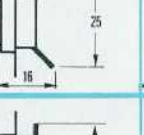
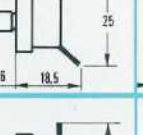


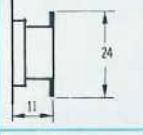

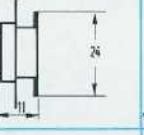
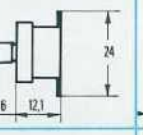
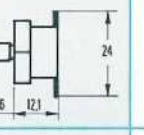
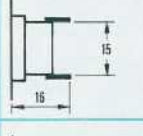
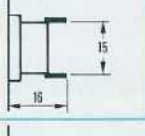
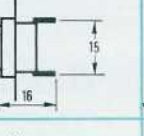
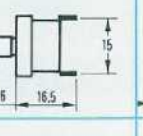
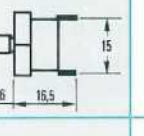
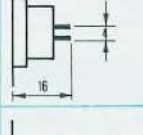
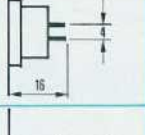

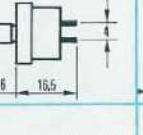


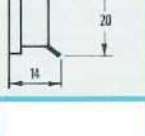
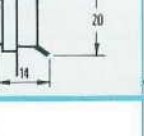

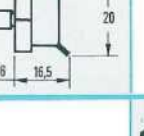
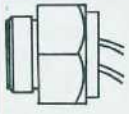
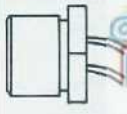

#### DORÉ

5  
fermant



	98	97	96	87	88	78	77	68
								

**D RACCORDEMENT**

clip 	01								
	02								
	04								
clip 	11								
	12								
	14								
à souder 	21								
	22								
	23								
	24								
fil Longueur 25 mm Section 1 mm <sup>2</sup>	41								

## E TEMPÉRATURE STANDARD EN °C

Les températures sont à indiquer en degrés celsius, précédées d'un O pour les valeurs inférieures à 100°C.

**EN SÉCURITÉ :** indiquer la température de déclenchement et 999 en température de retournement.

**EN RÉGULATION :** indiquer les températures de déclenchement et de retournement (Nous consulter)

Contact ouvrant	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150
Contact fermant	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150

**Thermopa 15 PROFESSIONNEL**  
**Thermopa 65 INDUSTRIEL**

### Caractéristiques électriques

- Pouvoir de coupure : 2 A sous 250 V ~ 50 Hz
- Résistance de contact : < 30 mΩ
- Tension de tenue  
entre contact et masse : ≥ 2 000 V eff. 50 Hz  
entre éléments du contact ouvert : < 1 400 V eff. 50 Hz
- Résistance d'isolement  
entre contact et boîtier : 1 000 MΩ

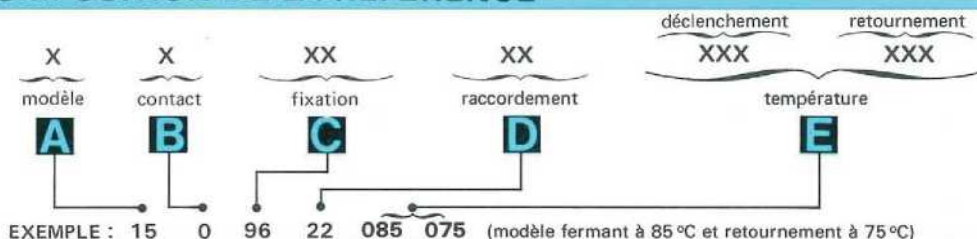


## 2 Amp. EXTRA-PLAT DOUBLE ISOLEMENT

### Caractéristiques générales

- Contact : argent ou doré
- Isolant : diallylphthalate
- Durée de vie : 50 000 manœuvres mini en charge
- Température de stockage : -50°C + 180°C
- Catégorie climatique : 25/100/21 - (645)

## CHOIX ET COMPOSITION DE LA RÉFÉRENCE



### A MODÈLE

**PROFESSIONNEL 15**  
précision  
± 3°C en déclenchement  
± 5°C en retournement

**INDUSTRIEL 65**  
précision  
± 5°C en déclenchement  
± 8°C en retournement

### B CONTACT

**ARGENT**  
0 fermant | 2 ouvrant

**DORÉ**  
5 fermant | 4 ouvrant

### C FIXATION

	98	97	96	87	88	00

### D RACCORDEMENT

	22	24	42
à souder			
pour C.I.			

## E TEMPÉRATURE STANDARD EN °C

Les températures sont à indiquer en degrés celsius, précédées d'un O pour les valeurs inférieures à 100°C.

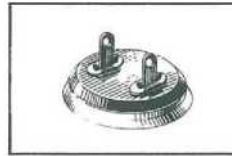
**EN SÉCURITÉ :** indiquer la température de déclenchement et 999 en température de retournement.

**EN RÉGULATION :** indiquer les températures de déclenchement et de retournement (Nous consulter)

Contact ouvrant	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150
Contact fermant	-	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150

**Caractéristiques électriques**

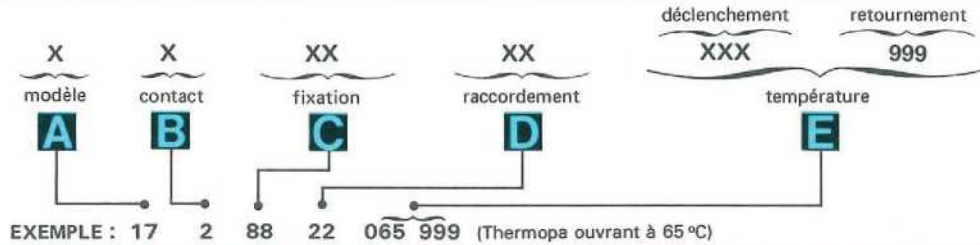
- Pouvoir de coupure : 2 A sous 250 V ≈ 50 Hz
- Résistance de contact : < 30 mΩ
- Tension de tenue entre contact et masse : ≥ 2 000 V eff. 50 Hz
- Tension de tenue entre éléments du contact ouvert : > 1 400 V eff. 50 Hz
- Résistance d'isolement entre contact et boîtier : 1 000 MΩ



**Caractéristiques générales**

- Contact : argent ou doré
- Isolant : diallyphtalate
- Durée de vie : 50 000 manœuvres mini en charge
- Température de stockage : -50 °C + 180 °C
- Catégorie climatique : 25/100/21 - (645)

**CHOIX ET COMPOSITION DE LA RÉFÉRENCE**



**A MODÈLE**

PROFESSIONNEL 17  
précision  
± 3 °C en déclenchement

INDUSTRIEL 67  
précision  
± 5 °C en déclenchement

**B CONTACT**

ARGENT  
2  
ouvrant

DORÉ  
4  
ouvrant

**C FIXATION**

98

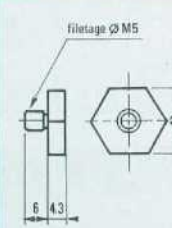
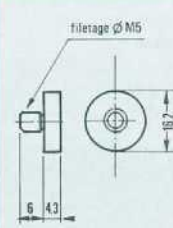
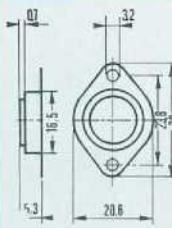
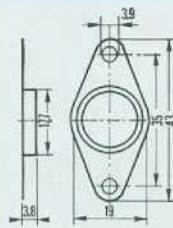
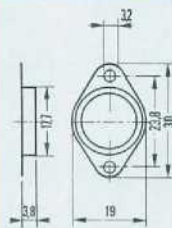
97

96

87

88

00

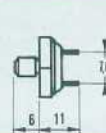
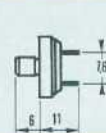
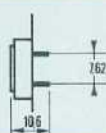
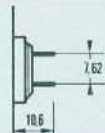
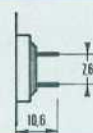


**D RACCORDEMENT**

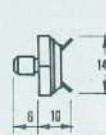
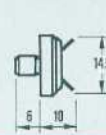
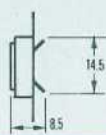
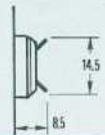
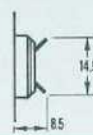
à souder



22

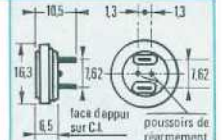
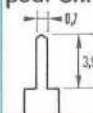


24



pour C.I.

42



**E TEMPÉRATURE STANDARD EN °C**

La température de déclenchement est à indiquer en degrés celsius, précédées d'un O pour les valeurs inférieures à 100 °C.  
Température de retournement inférieure à 10 °C.

Contact ouvrant	30	35	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150
-----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**THERMOPA INFORMATION :**  
Appeler l'usine 844-87-39 ou telexer 670 937 F.

