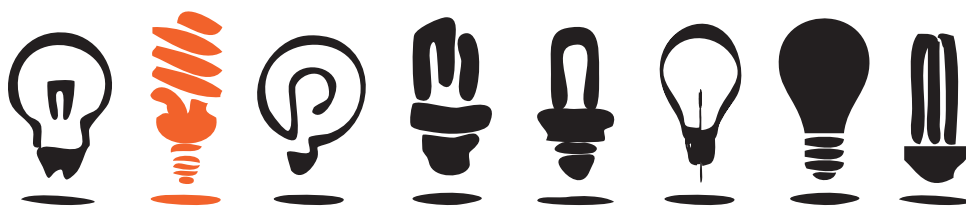


Les fiches techniques

49

Les protections des semi-conducteurs Les dissipateurs



49 Dissipateurs

49.1 Emploi

Les caractéristiques des éléments semi-conducteurs dépendent de leur température de fonctionnement. Afin de rester dans les limites permises par les constructeurs, l'utilisateur doit utiliser un système permettant d'améliorer les échanges thermiques entre le composant et le milieu ambiant : c'est le dissipateur ou refroidisseur appelé couramment « radiateur ».

Le calcul d'un dissipateur dépend de la puissance dissipée par le composant semi-conducteur, de la température maximale de jonction, de la température ambiante et des résistances thermiques qui s'opposent aux échanges thermiques entre le composant et l'air ambiant.

Le calcul de la résistance thermique d'un dissipateur est donné par l'équation ci-dessous :

$$R_{thk} = \frac{\theta_j - \theta_a}{P_d} - R_{thjc} - R_{thck}$$

avec :

R_{thk} : résistance thermique du dissipateur en °C/W ;

θ_j : température de jonction maximale en °C ;

θ_a : température ambiante en °C ;

R_{thjc} : résistance thermique entre la jonction et le boîtier en °C/W (l'indice c désignant le boîtier en anglais *case*) ;

R_{thck} : résistance thermique entre le boîtier et le dissipateur en °C/W (l'indice k pouvant être remplacé par h désignant le dissipateur en anglais *heatsink*) ;

P_d : puissance dissipée dans le composant (voir chapitre sur le calcul des pertes dans les composants semi-conducteurs).

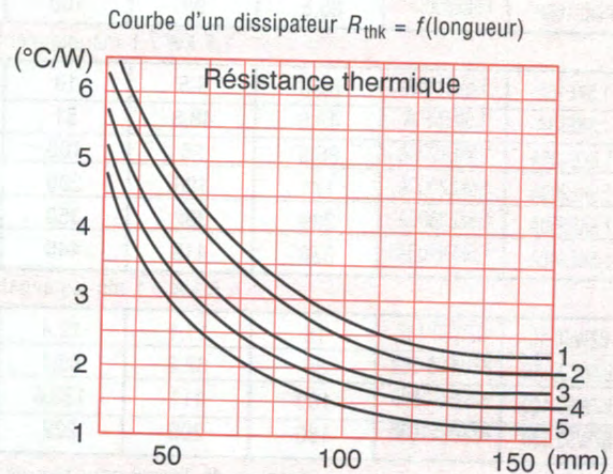
Les constructeurs fournissent dans leurs documents de choix, des dissipateurs prédécoupés ou en barre. L'utilisateur devra donc choisir son dissipateur suivant la résistance thermique trouvée et la géométrie du composant à refroidir. Dans le cas de forte dissipation, il pourra être fait usage d'une ventilation forcée amenant à réduire l'encombrement du dissipateur.

EXEMPLE :

Soit un thyristor dissipant une puissance P_d de 30 W, la température de jonction θ_j est de 125 °C, la température ambiante θ_a est de 45 °C, la résistance thermique jonction-boîtier R_{thjc} est de 0,61 °C/W, la résistance thermique boîtier-dissipateur R_{thck} est de 0,30 °C/W. Calculer la résistance thermique du dissipateur permettant au composant de fonctionner dans de bonnes conditions de dissipation thermique.

$$R_{thk} = \frac{125 - 45}{30} - 0,61 - 0,30 = 1,75 \text{ °C/W}$$

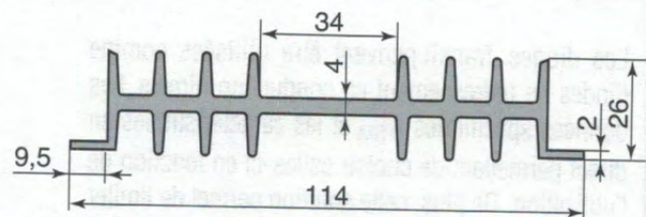
Il faut maintenant rechercher un profilé permettant d'obtenir cette valeur.



Pour la résistance thermique de 1,75 °C/W, plusieurs dissipateurs conviennent. Il est intéressant d'utiliser celui dont la longueur est la plus faible si la géométrie du thyristor permet son installation.

Le choix peut donc se faire sur le dissipateur possédant les caractéristiques de la courbe n° 5, sa longueur devra être de 90 mm.

R_{th} : Courbe - Curve - N° 5

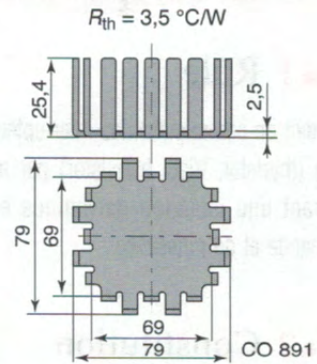
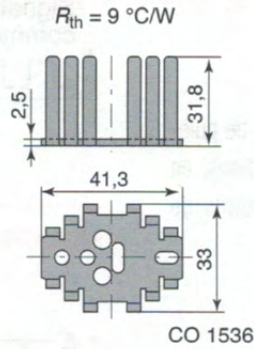
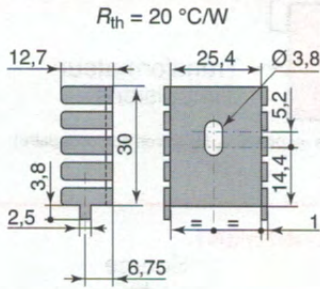


Le dissipateur sera monté de telle manière que la circulation de l'air soit naturelle (ailettes verticales).

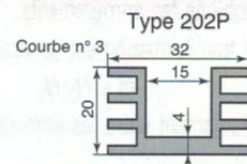
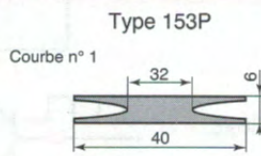
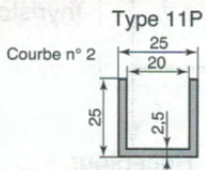
49 ■ 2

CARACTÉRISTIQUES DE DISSIPATEURS

Dissipateurs anodisés noirs de résistance thermique fixe



Dissipateurs anodisés noirs avec résistance thermique en fonction de la longueur



COURBE DES RÉSISTANCES THERMIQUES EN FONCTION DE LA LONGUEUR

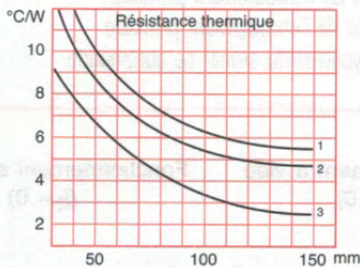
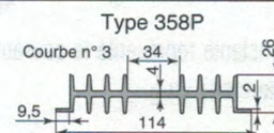
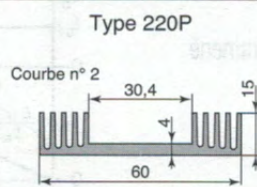
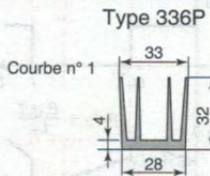


TABLEAU DE CHOIX ET DIMENSIONS COURANTES

L(mm)	U	11P	153P	202P
1 000		*	*	*
40	T066	*	*	
40	T03			*
32				*
25	T0220			*

U : usinage pour boîtier courant.

*



COURBE DES RÉSISTANCES THERMIQUES EN FONCTION DE LA LONGUEUR

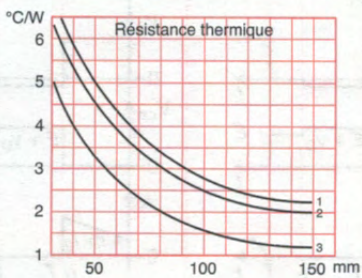


TABLEAU DE CHOIX ET DIMENSIONS COURANTES

L(mm)	U	336P	220P	358P
1 000		*	*	*
75			*	*
75	T03		*	*
37,5			*	
37,5	T03		*	

U : usinage pour boîtier courant.