

Choisir un dissipateur thermique approprié

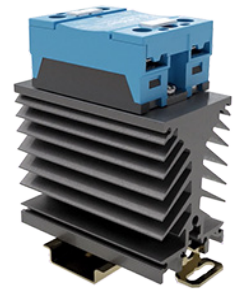
Les bases de la sélection du dissipateur
thermique et leur mise en pratique



Les composants électroniques sont sujets à des **défaillances dues à une surchauffe**. Toute augmentation de température peut entraîner une **réduction de la durée de vie**.

Le dissipateur est un composant essentiel de la conception de circuits car il permet d'évacuer efficacement la chaleur des dispositifs électroniques (relais statiques par exemple) en la redirigeant dans l'air ambiant.

La «**gestion thermique**» est l'**élément clé**, qui fixe les performances et l'efficacité optimales du système pendant toute la durée de vie du produit. Afin d'obtenir les **performances nominales** il convient donc d'utiliser un dissipateur thermique, aussi appelé refroidisseur ou radiateur.



Ce livre blanc vous donnera plus d'informations sur la sélection des dissipateurs thermiques.

1- Comment choisir un dissipateur thermique approprié ?

Il est possible d'estimer le dissipateur par calcul ou en utilisant les fiches techniques.

Utilisation des courbes thermiques

La sélection du dissipateur à partir des courbes thermiques données par celduc sur ses fiches techniques est le procédé le plus simple.

Au préalable, les **deux informations importantes à connaître sont :**

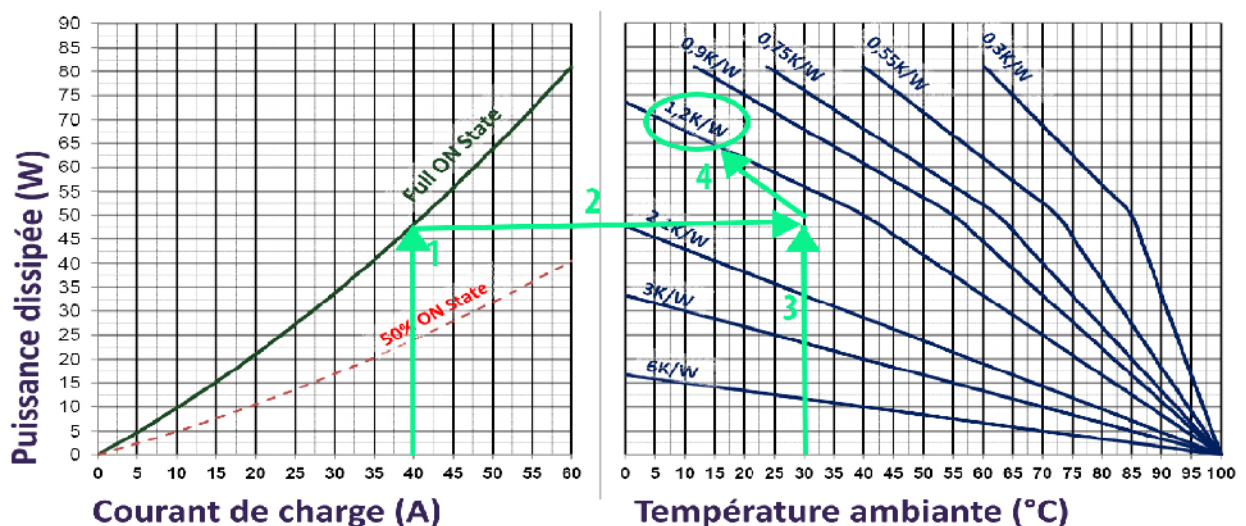
- 1- **Courant de charge (A)**
- 2- **Température ambiante (°C)**

RAPPEL

Sur nos fiches produits, les courbes thermiques donnent des valeurs de résistance thermique du dissipateur que vous devez utiliser.

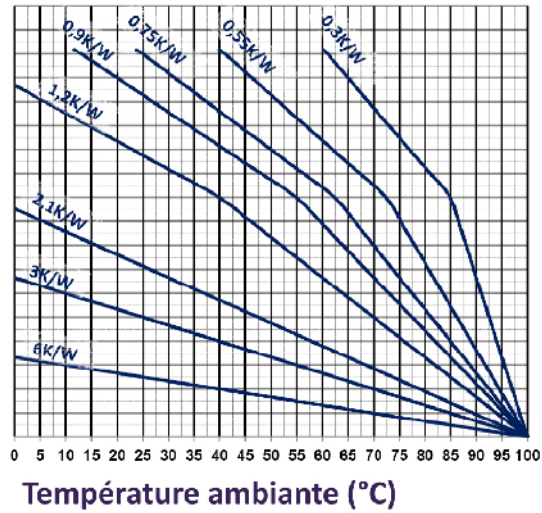
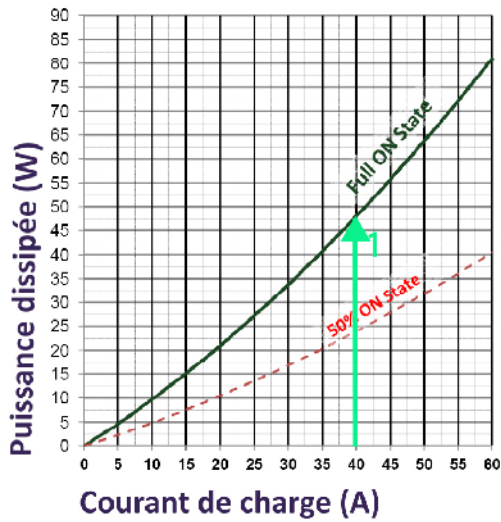
Exemple 1

Courant de charge = 40A
Température ambiante max. = 30°C
Référence du SSR = SO965460

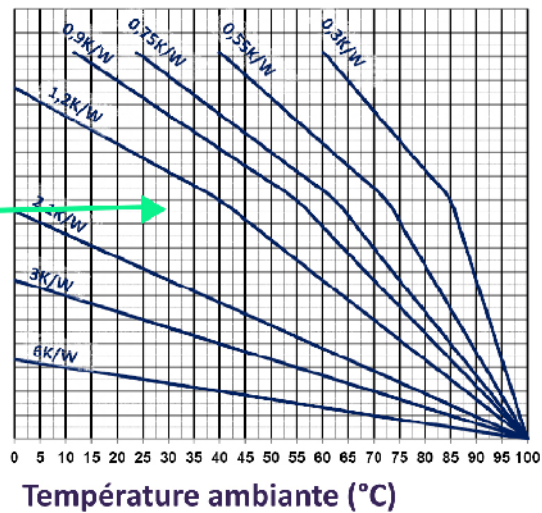
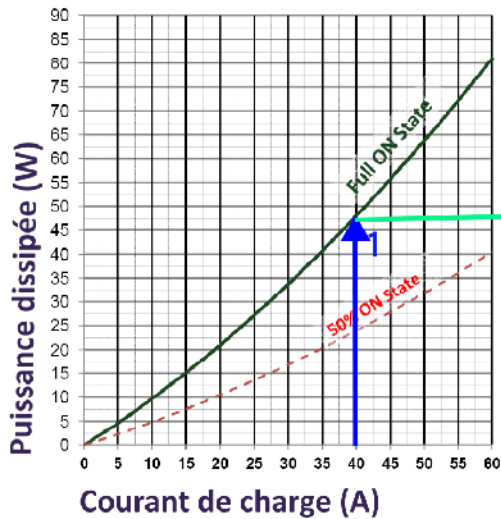


Voici le mode opératoire :

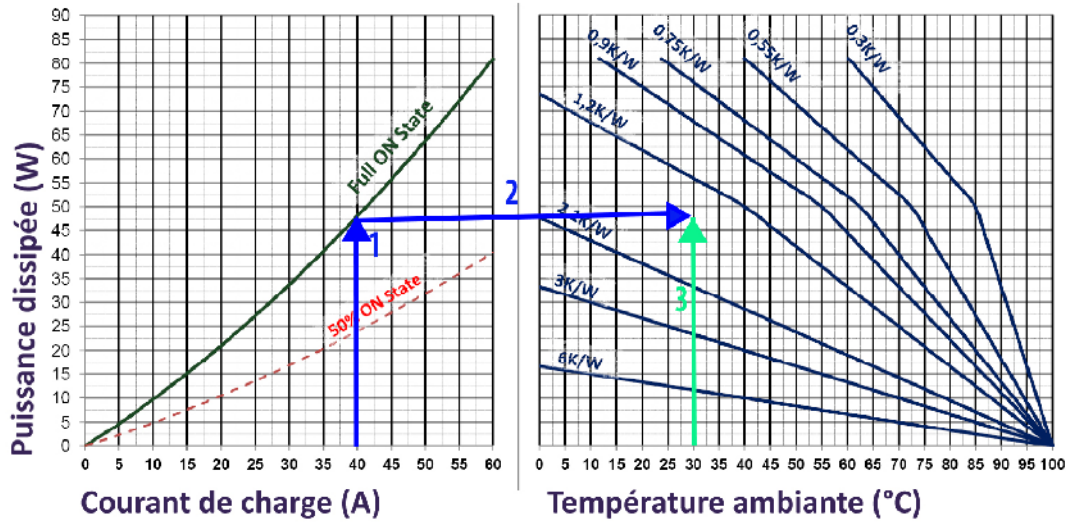
- 1- Repérer en abscisse de la courbe de gauche l'intensité à commuter
- 2- Tracer une verticale partir de ce point jusqu'à la courbe (1)



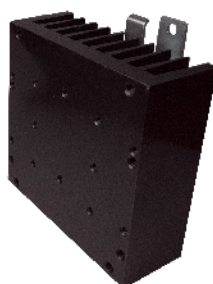
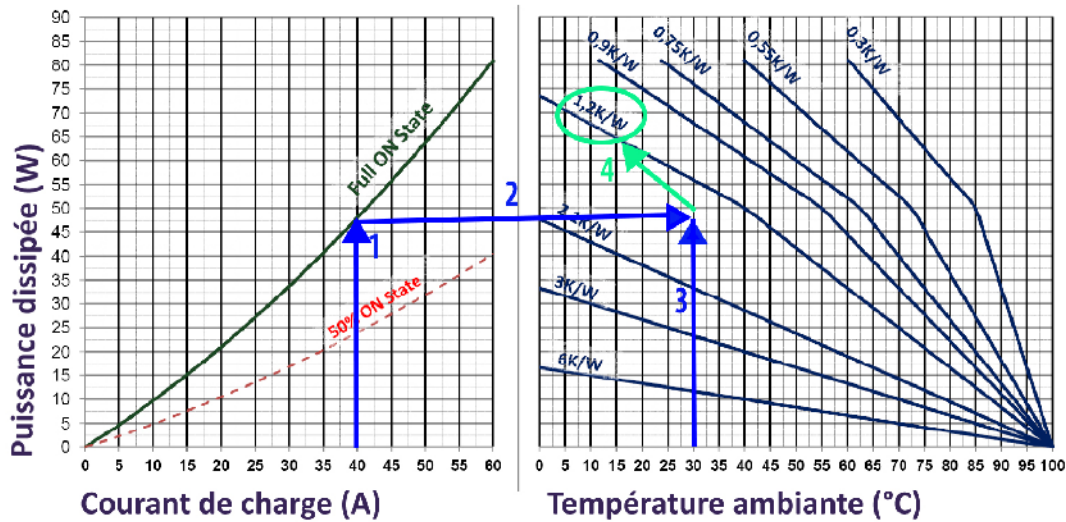
- 3- Du point obtenu on trace une horizontale jusque sur la courbe de droite (2)



- 4- Repérer en abscisse de la courbe de droite la température ambiante
- 5- Tracer une verticale à partir de ce point jusqu'à rencontrer la droite horizontale tracée précédemment (3)



- 6- Ce point détermine le type de dissipateur à utiliser (4)
- 7- Choisir le radiateur qui correspond à la courbe située au-dessus de ce point. Dans l'exemple 1,2 °C/W (4) soit la référence WF121000 de celduc

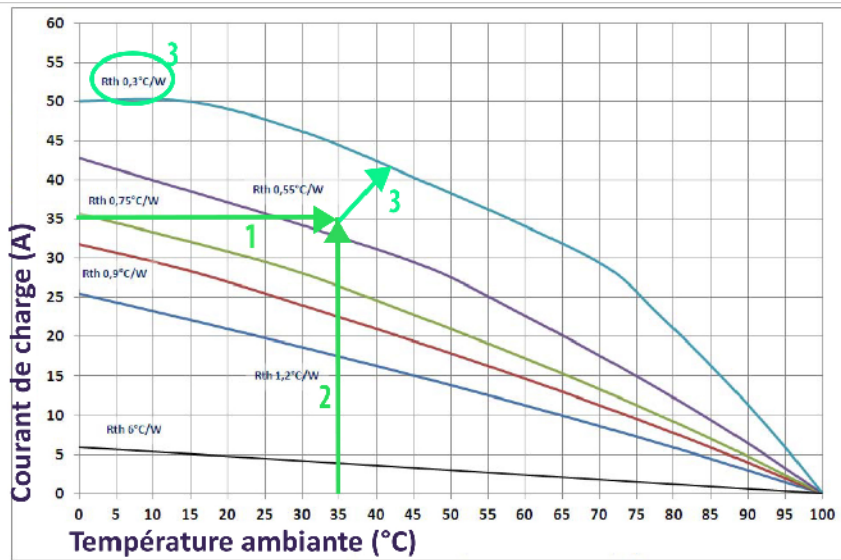


Exemple 2

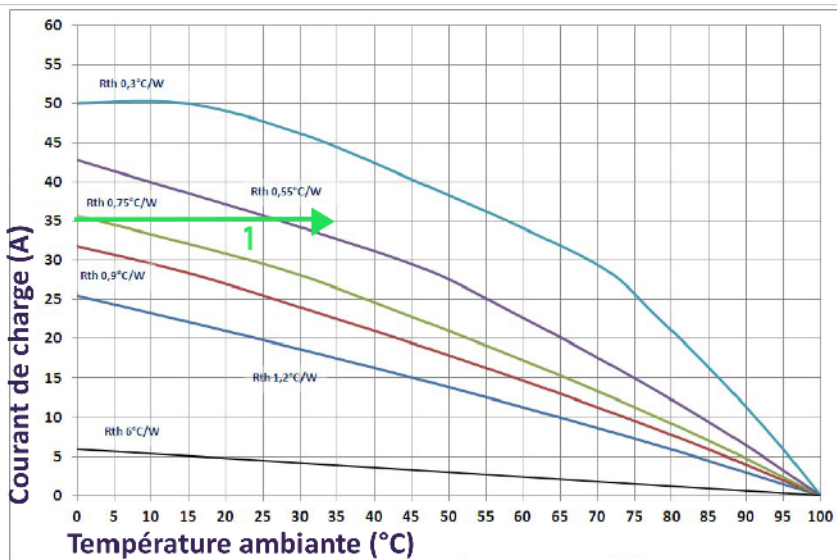
Courant de charge = 35A

Température ambiante max = 35°C

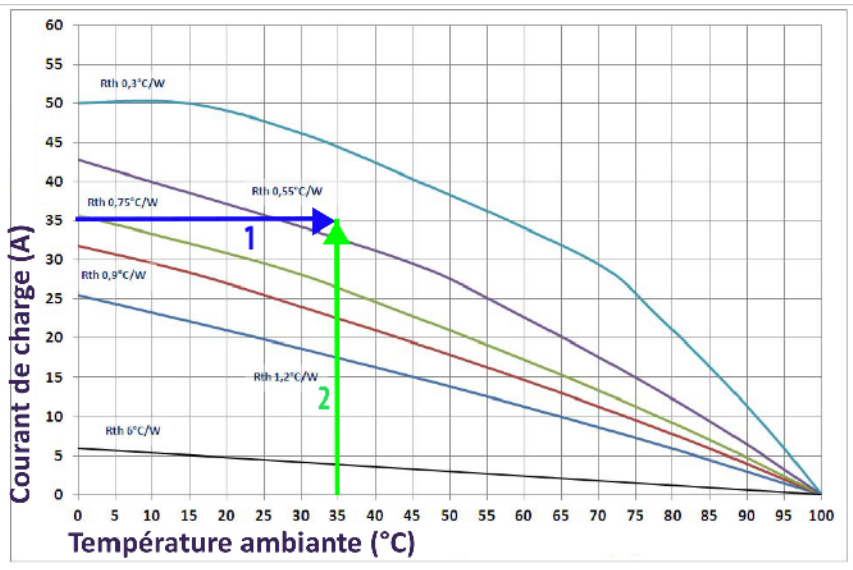
Référence du SSR = SGT8658500



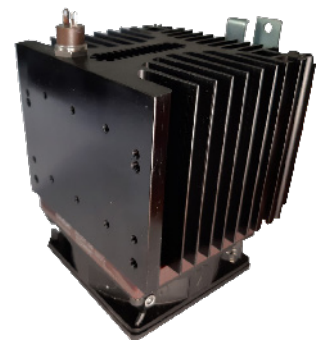
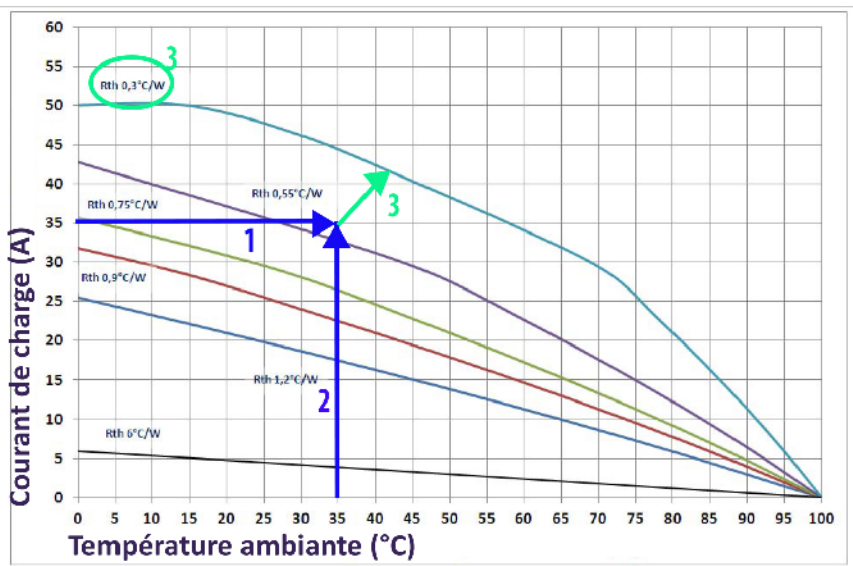
- 1- Repérer en Ordonnée de la courbe l'intensité à commuter
- 2- Tracer une horizontale à partir de ce point (1)



- 3- Repérer en abscisse de la courbe de droite la température ambiante
- 4- Faire se rejoindre les 2 lignes (2)



- 5- Ce point détermine le type de dissipateur à utiliser
- 6- Choisir le radiateur qui correspond à la courbe située au-dessus de ce point. Dans l'exemple 0,3 °C/W (3) soit la référence WF031100 de celduc



Comment estimer un dissipateur thermique par calcul ?

Voici les valeurs que vous devez connaître :

RAPPELS

Tjmax = Limite de température des éléments de puissance cette valeur est spécifiée sur nos fiches techniques et est généralement de 125°C ou 150°C

Tamb = Température de l'air ambiant à l'intérieur de l'armoire aux environs de l'ensemble SSR + dissipateur, en régime établi.

Pd = Puissance dissipée par le relais statique (Watts)

Formule pour les relais AC (à base de thyristor or triac) :

$$Pd = 0,9 \times V_{to} \times I_{rms} + r_t \times I_{rms}^2$$

Formule pour les relais DC (à base d'IGBT) :

$$Pd = V_t \times I_e + r_t \times I_e^2$$

Formule pour les relais DC (à base de MOSFET) :

$$Pd = R_{DSon} \times I_e^2$$

Vto = Tension de seuil (partie tension de la chute de tension de l'élément de puissance)

rt = Résistance dynamique (partie résistive de la chute de tension de l'élément de puissance)

Irms = valeur du courant de charge efficace

Ensuite il faut multiplier cette puissance dissipée par le nombre de commutateurs du relais :

x2 pour relais 2 voies (Ex SOB/SMB/SIB...)

x3 pour relais 3 voies (Ex SGT/SMT/SHT...)

x4 pour relais 4 voies (ex : SCQ...)

Rthjc = cette valeur est donnée dans les fiches techniques par élément (en K/W)

Rthcr = résistance thermique de l'interface (graisse, thermal pad celduc ou autre)
(en K/W)

$$R_{th \text{ radiateur}} = \frac{(T_{jmax} - T_{amb})}{P_d} R_{thjc} - R_{thcr}$$

2-Gamme celduc de dissipateurs thermiques

celduc propose une **large gamme de dissipateurs thermiques**.

Résistance thermique : les dissipateurs thermiques sont évalués par leur résistance thermique et mesurés en Kelvin par watt (K/W). Plus la résistance thermique est faible, meilleur est le dissipateur thermique qui transférera la chaleur.

Référence produit	Caractéristique thermique	Spécifications	Dimensions en mm	Montages	Fig n°
WF031100	0.3K/W	ventilé pour rail DIN ou vissé - alim 230Vac	110 x 120 x 145	SO, SC, SG, SG, SV	1
WF031200	0.3K/W	ventilé pour rail DIN ou vissé - alim 24Vdc	110 x 120 x 145	SO, SC, SG, SG, SV	1
WF050000	0.55K/W	adaptateur DIN en option	110 x 100 x 200	SO, SC, SG, SG, SV	2
WF071000	0.7K/W	adaptateur DIN en option	110 x 89.5 x 120	SO, SC, SA, SU, SM, SG	3
WF115100	0.9K/W	pour rail DIN ou vissé	110 x 100 x 90	SO, SC, SG, SV	4
WF112100	1K/W	pour rail DIN ou vissé	49.5 x 117.5 x 120	SA, SU	5
WF108110	1.1K/W	pour rail DIN ou vissé	89.8 x 81 x 98.02	SO, SC	6
WF121000	1.2K/W	pour rail DIN ou vissé	100 x 40 x 100	SO, SC, SG, SV	7
WF124000	1.2K/W	adaptateur DIN en option	90 x 100 x 69	SO, SC, SA, SU, SM	8
WF114200	1.75K/W	pour rail DIN ou vissé	45 x 73 x 100	SO, SA, SU, SM	9
WF210000	2.1K/W	adaptateur DIN en option	96 x 41 x 55	SO, SC	10
WF151200	2.2K/W	pour rail DIN ou vissé	45 x 73 x 80	SO, SC, SA, SU	11
WF311100	3K/W	pour rail DIN ou vissé	22.5 x 73 x 80	SA, SU	12

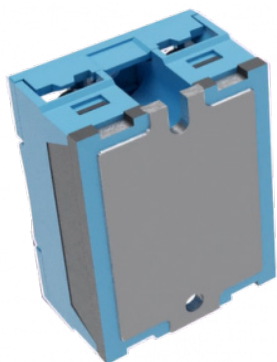
Les valeurs de Rth sont données pour une élévation de température de 50°C en air calme



3-Utilisation d'une interface thermique

L'interface thermique (TIM) permet d'**améliorer le transfert de chaleur entre le relais et le dissipateur thermique**. Comme il existe des cavités entre les deux surfaces et que l'air n'est pas un bon conducteur de chaleur, le TIM comble les vides entre les surfaces de contact pour augmenter le transfert de chaleur. Celduc® recommande l'utilisation de joint thermique en aluminium pour sa meilleure performance thermique et sa meilleure tenue dans le temps.

Les interfaces thermiques disponibles dans notre catalogue comprennent la **graisse thermique** et les **thermal pad** (également appelés joints thermiques).



Joint thermique monté sur un relais statique okpac®



Graiss thermique (Ref : 5TH15000)

Conditions d'utilisation : Il faut que la surface soit propre, plate et lisse (rugosité $<100\mu\text{m}$). La planéité est certifiée pour tous les dissipateurs celduc®.

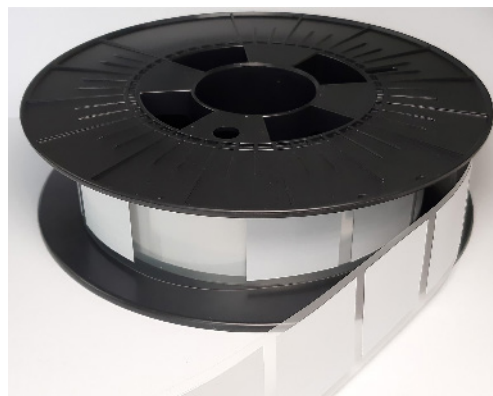
Comment appliquer la graisse thermique : Dans le cas de la graisse thermique, la bonne épaisseur est entre 50 et $100\mu\text{m}$ (un bon indicateur afin d'être certain que vous n'en mettez pas trop est qu'il faut encore deviner à travers la graisse les couleurs du dissipateur).

Pour les applications triphasées il est préférable d'utiliser de la graisse thermique, les joints thermiques étant limités en termes de puissance dissipée.

JOINTS THERLIQUES RELAIS/DISSIPATEUR

5TH15000	graisse thermique pour 30 relais SG/SVT ou 60 relais SC/SO
5TH21000	film thermique prédécoupé pour SC/SO
5TH23000	joint thermique autocollant pour SC/SO
5TH24000	adhesive thermal pads for SA/SU

1LWP2300	montage usine 5TH23000 sur SC/SO + 5TH23000
1LWP2400	montage usine 5TH24000 sur SA/SU + 5TH24000



1 rouleau de joints thermiques autocollants

4-Conclusion

Faire le choix du bon dissipateur n'est pas facile car cela dépend de la configuration de votre installation. De nombreux paramètres doivent être pris en considération. Comme indiqué dans ce document, la gamme de dissipateurs thermiques de celduc offre une excellente solution pour résoudre les problèmes de refroidissement avec les relais statiques. Notre service R&D est également à votre disposition pour vous aider à déterminer la meilleure combinaison SSR/dissipateur thermique selon vos besoins. N'hésitez pas à nous contacter pour toute assistance.

Merci pour votre attention



www.celduc-relais.com