


Sensata
Technologies

# COMMENT LA TECHNOLOGIE DE PROTECTION THERMIQUE INTÉGRÉE PEUT PRÉVENIR LA DÉFAILLANCE DES RELAIS STATIQUES DANS LES SYSTÈMES INDUSTRIELS

## LIVRE BLANC

**Les relais constituent des solutions robustes pour la commutation électronique dans les applications de commande de charge et présentent de nombreux avantages par rapport aux relais électromécaniques. De nouvelles conceptions émergentes de relais statiques offrent une protection thermique intégrée capable de prévenir la surchauffe et d'améliorer la sécurité, l'efficacité et la longévité du système.**

*-Par Rogelio Castaneda et Oscar Rivera, Sensata Technologies*

Quel est le point commun entre les grands systèmes industriels/commerciaux de HVAC et de réfrigération, le transport intensif, les convoyeurs à bandes, les lignes de montage et les systèmes de production complexes dans le domaine médical, énergétique et autres ? Les moteurs. En l'occurrence des gros moteurs électriques chers qui risquent d'être endommagés ou même détruits en cas de surchauffe. La plupart des grosses machines à moteur nécessitent un système raccordé à l'alimentation du moteur et chargé de détecter la surchauffe et d'arrêter le moteur pour éviter les dommages. Dans bon nombre de cas, cet équipement prend la forme d'un relais électrique qui démarre et qui coupe l'alimentation. Deux types principaux de relais sont disponibles – les relais électromécaniques (EMR) et les relais statiques (SSR).

## EMR CONTRE SSR

Pendant plus de 50 ans, les relais électromécaniques représentaient la solution la plus courante pour gérer les circuits de charge. Néanmoins, au cours de la dernière décennie, les relais statiques ont pris de plus en plus de place sur le marché.

Il existe des différences fondamentales entre les EMR et les SSR, surtout en termes de durée de vie.

Les EMR, conçus sur une base mécanique, possèdent des pièces mobiles, ce qui les rend particulièrement sensibles aux bruits magnétiques, aux vibrations, aux chocs et à d'autres influences externes risquant d'affecter l'usure et la durée de vie. Les SSR, en revanche, offrent une construction électronique entièrement statique et durable, sans pièces mobiles risquant d'affecter l'usure ou la précision, permettant ainsi un fonctionnement prévisible et une longévité accrue. La durée de vie moyenne d'un relais électromécanique est de l'ordre de 100-500K cycles par rapport aux 2 millions de cycles que proposent les relais statiques. Avec une telle durabilité, les SSR durent souvent plus longtemps que l'équipement dans lequel ils sont installés.

En plus de leur longévité accrue synonyme de grande fiabilité et d'économies en termes de coût de remplacement, les SSR offrent une commutation plus rapide que les EMR, ce qui permet de les adapter à une plus large gamme d'applications à forte charge de puissance. Ils sont silencieux (sans le cliquetis indésirable émis par les EMR), consomment une faible quantité d'énergie et produisent très peu d'interférences électriques. Résistant à la fois aux chocs et aux vibrations, les SSR peuvent continuer à fonctionner de manière fiable et précise même dans des environnements sévères, alors que les EMR, nécessitant un remplacement fréquent, ne sont pas du tout adaptés aux conditions sévères.

Les SSR sont également supérieurs aux EMR dans d'autres domaines. Ils sont compatibles avec les systèmes de contrôle, insensibles aux bruits magnétiques et entièrement encapsulés. Leur conception statique les rend insensible à la position et offre davantage de flexibilité aux ingénieurs car ils peuvent être montés n'importe où dans l'application, aussi bien sur le côté qu'à l'envers. Les SSR peuvent être installés dans des endroits soumis à de fortes vibrations sans pour autant compromettre la performance, contrairement aux EMR mécaniques qui sont très sensibles au positionnement, aux chocs et aux vibrations, limitant ainsi les options de conception.

Compte tenu de tous les avantages offerts par les SSR, il est normal qu'ils soient plus chers que les EMR. Cet écart de prix, qui peut paraître important à première vue, devient insignifiant si l'on tient compte des 2 millions de cycles que les SSR garantissent.

## LE DÉFI DE LA GESTION THERMIQUE

Puisque les SSR consomment de l'énergie à l'état ouvert et fermé, il faut prendre en considération un élément de gestion thermique, comme pour les moteurs qu'ils contrôlent. En cas de surchauffe, le diagnostic et le remplacement d'un SSR endommagé peut prendre du temps pendant que la ligne de montage ou le système de fabrication est à l'arrêt et hors service, ce qui rajoute aux coûts encourus.

Pour illustrer comment un SSR fonctionne, prenons l'exemple de son intégration dans des applications de réfrigération commerciales sur le marché de l'équipement de construction. Dans une application de réfrigération, le SSR a pour fonction de démarrer ou d'arrêter le compresseur afin de maintenir la température du système dans les limites spécifiées. Le contrôle d'entrée peut être de 90-280 V CA avec une température de déclenchement requise réglée sur 95 °C. Un tampon est prévu dans le circuit à l'aide de différents composants pour garantir l'action de déclenchement voulue.

Lorsque le SSR s'allume pour générer du courant, il génère aussi de la chaleur. Si la température dépasse la limite du semi-conducteur du produit, plusieurs problèmes peuvent survenir :

- Le SSR peut court-circuiter et causer un incendie et des blessures physiques
- Le SSR peut être endommagé et raccourcir la durée de vie du semi-conducteur et du système tout entier
- Cela peut entraîner la panne complète du système

## RELAIS STATIQUES DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Pour relever le défi de la surchauffe, Sensata a mis au point une nouvelle technologie SSR unique visant à intégrer un thermostat dans le SSR lui-même pour garantir que le relais fonctionne toujours dans un mode sûr ou protégé. Cette conception révolutionnaire intègre tous les avantages de la technologie SSR standard mais se différencie par sa capacité à prévenir la surchauffe du SSR, protégeant du même coup le composant et le système dans son ensemble contre tout dommage ou arrêt potentiel.

Le nouveau SSR coupe l'alimentation du circuit d'entrée lorsque la température dépasse la valeur maximale spécifiée définie par les exigences de l'application. L'alimentation est automatiquement remise en route lorsque la température est redescendue dans les limites de fonctionnement normales.

Cette protection thermique automatique s'effectue au moyen d'un thermostat intégré dans le SSR. Ce thermostat détecte la température interne par interface mécanique avec une plaque métallique sur laquelle le dispositif de commutation est monté. Si la chaleur dépasse les limites normales, il envoie un signal au SSR pour couper l'alimentation. Cette protection thermique intégrée empêche toute condition de surchauffe en provoquant un

déclenchement avant que l'équipement ne soit endommagé, ce qui entraîne des économies de temps et d'argent tout en évitant des blessures potentielles.

Outre la prévention de la surchauffe, la fonction de protection thermique intégrée peut aider à résoudre les problèmes de conception du système lui-même. Elle peut aider, entre autres, à identifier une capacité de dissipation de chaleur incorrecte dans le SSR ou dans le système, une mauvaise installation entraînant un contact de dissipation de chaleur insuffisant ou une inefficacité de dissipation de chaleur dans le système. Cela représente un outil précieux pour l'ingénieur chargé de l'exploitation du système.

Conçus en premier lieu pour être utilisés dans des application de réfrigération commerciales, ces nouveaux SSR peuvent être adaptés à d'autres applications industrielles et de production pour offrir les mêmes avantages système. On peut prendre l'exemple d'une application de convoyeur à bande où un moteur risque de se bloquer et de causer une surcharge avec des dommages potentiels sur le système. Dans ce cas, le SSR équipé de la protection thermique intégrée pourra empêcher la surchauffe en arrêtant la bande transporteuse dès qu'un seuil de chaleur prédéfini est atteint dans le thermostat du SSR.

Dans les applications de moulage par injection où l'espace limité peut causer un échauffement dans l'armoire, la protection thermique empêche la surchauffe du SSR si la dissipation thermique n'est pas adéquate, évitant ainsi des réparations coûteuses. Dans les systèmes de chauffage, le SSR à protection thermique peut aider à éteindre l'élément chauffant en cas d'emballement de la température causé par un problème au niveau du régulateur de température, ce qui assure la protection de tout le système.

## QUELLE EST LA PROCHAINE ÉTAPE ? DES SSR "INTELLIGENTS" À PROTECTION THERMIQUE DOTÉS DE CAPACITÉS DE DÉCISION

Les ingénieurs Sensata sont en train de développer une technologie SSR à protection thermique avec encore plus de fonctionnalités intégrées, donnant un nouveau sens au terme de "SSR intelligents". Cette technologie vise à incorporer un microcontrôleur doté d'un firmware spécifique à la température de déclenchement interne voulue qui activera une décision en fonction de paramètres logiciels préprogrammés. Avec une telle capacité de décision intégrée dans le SSR, la protection des moteurs et des systèmes contre la surchauffe et la panne sera plus automatisée que jamais.

**Depuis les années 1970, les relais statiques traditionnels constituent une solution éprouvée de commutation électronique pour de nombreuses applications, offrant des solutions plus durables, polyvalentes, flexibles et robustes que les relais électromécaniques.**

**Pour la première fois, de nouveaux relais statiques intégrant des thermostats sont capables de prévenir la surchauffe et d'identifier les problèmes de dissipation de chaleur pour aider à améliorer la sécurité, l'efficacité et la longévité du système. Cette évolution va, à n'en pas douter, bouleverser le paysage de la protection thermique pour un large éventail d'applications.**

 Copyright © 2017 Sensata Technologies, Inc. Tous droits réservés.