

SOLUTIONS DE CÂBLES POUR DES TEMPÉRATURES EXTRÊMES

LIVRE BLANC

Par **Alex Terpe**

Directeur de produits, Lapp Group

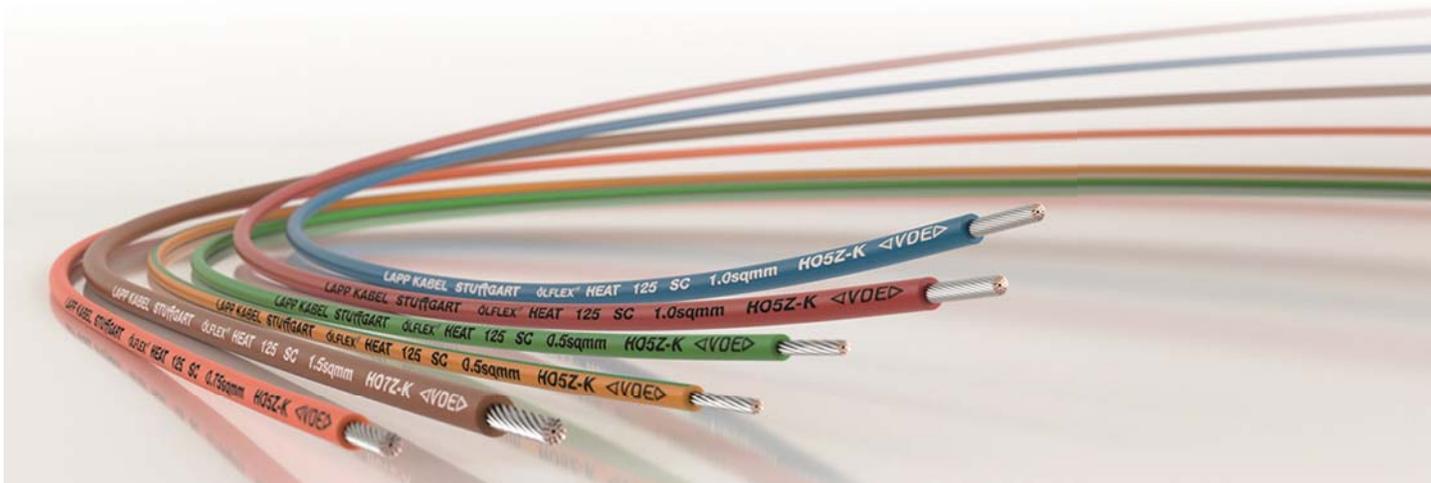
Les câbles de commande doivent de plus en plus résister aux températures extrêmes dans des applications telles que les distributeurs de nourriture et de boissons, les fours industriels, les chaudières, les fonderies et les équipements de processus industriels. Ces applications peuvent soumettre le câble à des températures d'utilisation prolongée aussi basses que -50 °C et aussi élevées que 180 °C.

Pour faire face à ces conditions environnementales, les clients doivent opter pour des câbles protégés par des gaines d'un autre matériau que le PVC. Vous pourriez acheter des câbles spécialisés, très chers, en mesure de résister aux températures les plus chaudes et les plus froides, ou vous pouvez également utiliser un câble de commande plus traditionnel revêtu de PVC, dont le cycle de vie commence à chuter de façon considérable dans les environnements chauds ou froids.

De plus en plus de câbles de commande se présentent comme un compromis entre les câbles spécialisés trop complexes et les câbles basiques en PVC. À base de copolymères de polyoléfine réticulée ou de silicone, ces câbles peuvent s'adapter à des environnements thermiques où les câbles en PVC seraient rapidement défectueux.

Voici un aperçu de ces câbles, et en particulier, de leur faculté à parvenir à un équilibre entre les performances thermiques et d'autres propriétés souhaitables des câbles.

Amélioration des matériaux. L'amélioration des performances thermiques d'un câble de commande peut nécessiter de trouver un équilibre. Certains des changements apportés à la conception d'un câble qui permettent d'élargir la plage de température de fonctionnement peuvent compromettre les propriétés électriques et mécaniques du câble. L'utilisation de silicone et de polyoléfine réticulée est un bon moyen de trouver cet équilibre.



CONCEPTION DES CÂBLES : QUAND ENVISAGER LE BLINDAGE

Les options de blindage dotent les câbles d'une protection EMC pour les environnements industriels les plus difficiles. L'efficacité d'un blindage est déterminée par sa capacité à maintenir une intégrité de signal dans un environnement bruyant, comme un atelier de production ou d'autres espaces comprenant une forte concentration d'équipements électriques ou de communication. Le blindage, bien qu'il ne soit pas directement lié à une forte chaleur, prend son importance lorsqu'il est conçu pour des environnements thermiques grâce au matériau de la gaine qui affecte la flexibilité générale du câble, un équilibre fonctionnel qu'ont atteint les produits ÖLFLEX® HEAT.

Les câbles ÖLFLEX® HEAT 180 MS et 125 MC, fabriqués respectivement à partir de silicone et de polyoléfinés réticulés, intègrent une gaine tressée de fils en cuivre solide doux, il s'agit du blindage idéal pour les câbles courte-distance. Ces blindages tressés offrent une intégrité structurelle supérieure, assurent une bonne flexibilité tout en minimisant les interférences à basse fréquence. Les deux câbles ÖLFLEX® HEAT sont dotés d'une couverture étamée de 85 pour cent. Même si généralement, plus la couverture étamée est importante, plus le blindage est efficace, le compromis entre le coût et la flexibilité de la conception du câble et la couverture étamée doivent être pris en compte.

Ces deux types de matériau peuvent considérablement élargir la plage de température d'utilisation prolongée supportée par les câbles de commande. Les câbles de commande en PVC typiques, par exemple, sont fonctionnels dans une plage de température comprise entre -40 et 90 °C. En revanche, les câbles à base de silicone fonctionnent sans problème dans une plage de température comprise entre -50 et +180 °C.

Le matériau conducteur est également un facteur important. Pour les températures plus élevées, le conducteur doit être revêtu afin de protéger efficacement le cuivre nu de la corrosion. Les conducteurs en cuivre étamé doivent être utilisés à l'intérieur du câble avec une gaine en silicone ou en polyoléfine réticulée. Par exemple, pour 10 AWG à l'air libre, température ambiante de 30 °C : Conducteur coté à 90 °C : 55 ampères contre un conducteur coté à 150 °C : 80 ampères (selon les tableaux NEC 310.15).

Grâce à la technologie de câble la plus avancée, les performances thermiques supplémentaires n'affecteront en rien les propriétés électriques du câble, et le moindre effet sur les propriétés mécaniques sera mineur, voire avantageux. Comparés aux câbles en PVC traditionnels, les câbles en silicone ou en polyoléfine réticulée se caractérisent par :

- Une flexibilité équivalente, bien que les câbles en polyoléfine soient légèrement plus rigides que les câbles en silicone ou en PVC
- une amélioration de la résistance à l'usure (pour la polyoléfine réticulée)
- une amélioration de la résistance chimique
- une résistance aux flammes équivalente
- une conception sans halogène

Le seul inconvénient des câbles conçus pour résister à des températures extrêmes est qu'ils sont plus chers qu'un câble de commande basique, généralement d'environ 250 %. Cependant, les câbles en silicone et en polyoléfine sont bien souvent 65 % moins chers que les câbles spécialisés en fluoropolymère.

Câbles en silicone Les câbles en silicone conviennent à des applications impliquant des températures élevées, une haute tension et qui nécessitent un effort de pliage. Ils résistent également aux rayonnements UV, à l'hydrolyse, aux huiles, aux produits chimiques, aux graisses végétales et animales. Pour ces raisons, ils sont utilisés couramment dans les applications de traitement des métaux, ainsi que dans les secteurs de l'industrie, de l'automobile et de l'automatisation en raison de leurs propriétés supérieures en matière de résistance aux produits chimiques.

Les modèles en silicone ÖLFLEX® HEAT 180 MS, 180 SiHF et 180 H05SS-F EWKF supportent une plage de température comprise entre -50 et +180 °C et s'adaptent aux augmentations rapides de température. Ainsi, leur utilisation est recommandée dans les fonderies, les aciéries, les usines de verre et pour les équipements de boulangerie-pâtisserie à usage commercial. Ces câbles sont également très flexibles, chacun est doté d'un rayon de courbure minimum sans blindage de 4 x son diamètre.

LAPP Group met en vente quatre modèles en silicone ÖLFLEX® HEAT pour le marché nord-américain.

- **180 MS.** Câble résistant aux températures élevées et aux UV, doté d'une gaine sans halogène et portant les homologations nord-américaines. Également disponible en version blindée et avec une tresse de cuivre étamé globale, ce câble est recommandé pour pallier les interférences électriques.
- **180 SiHF.** Câble conçu sans halogène, résistant aux températures élevées et qui intègre un fin câblage afin d'optimiser de la flexibilité.
- **180 H05SS-F EWKF.** Câble de commande résistant aux températures élevées et aux déchirures, portant l'homologation <HAR>. Il est conçu pour les applications où les températures élevées et les abus mécaniques peuvent provoquer la détérioration des autres câbles.
- **180 SiF A.** Câble ignifuge monoconducteur conçu sans halogène et portant les homologations nord-américaines.

	Sans halogène	Ignifuge	Pas de propagation des flammes	Faible densité de fumée	Faible toxicité	Certification VDA/HAR	Certification UL/CSA	Certification GL	300/500V	450/750V	600/1 000V	10 000V	600 selon UL	1 000 selon UL
Câbles multiconducteurs														
Câbles réticulés (-55 °C jusqu'à +125 °C)														
ÖLFLEX® HEAT 125 MC	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
ÖLFLEX® HEAT 125 C MC	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
Câbles en silicone (-50 °C jusqu'à +180 °C)														
ÖLFLEX® HEAT 180 SiHF	✓	✓		✓					✓					
ÖLFLEX® HEAT 180 H05SS-F EWKF	✓	✓		✓		✓			✓					
ÖLFLEX® HEAT 180 MS	✓	✓		✓			✓		✓				✓	
ÖLFLEX® HEAT 180 C MS	✓	✓		✓			✓		✓				✓	
Câbles à un conducteur														
Câbles réticulés (-55 °C jusqu'à +125 °C)														
ÖLFLEX® HEAT 125 SC	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
Câbles en silicone (-50 °C jusqu'à +180 °C)														
ÖLFLEX® HEAT 180 SIF A	✓	✓		✓			✓				✓			✓

Légende de l'image.

Câbles en polyoléfine. Ce second choix en matière de matériau, la polyoléfine réticulée, est formé à partir d'une combinaison de chaleur et de haute pression, soit en irradiant ou en réticulant chimiquement le composé. Ces câbles se caractérisent par d'importantes propriétés électriques, ce qui en fait le choix idéal pour les applications nécessitant une tension moyenne ou haute. Ces avantages comprennent :

- une amélioration de la résistance thermique
- une amélioration de la résistance à la corrosion et à l'abrasion
- une résistance aux solvants, détergents et autres fluides de travail
- une résistance aux températures élevées

Les câbles ÖLFLEX® HEAT 125 MC et 125 SC sont isolés avec un composé en polyoléfine réticulée, ce qui les rend hautement ignifuges, ainsi que résistants à l'abrasion et aux entailles. En raison de leur durabilité thermique, ainsi que de leur faible rayon de courbure, ces câbles de commande peuvent être déployés pour alimenter de nombreux dispositifs d'éclairage : le câblage interne des lampes, les appareils de chauffage et les tableaux de contrôle, par exemple.

LAPP Group propose deux modèles ÖLFLEX® HEAT en polyoléfine :

- **125 MC.** Câble multiconducteur résistant à la chaleur, hautement ignifuge et conçu sans halogène. Il est disponible en version avec et sans blindage.
- **125 SC.** Câble monoconducteur résistant à la chaleur, l'abrasion et aux entailles. Il présente une excellente résistance au feu et offre une large plage de température.

Autres avantages. Il existe généralement une multitude de points communs entre les applications qui défient les environnements thermiques et celles qui nécessitent des câbles dotés d'une bonne résistance aux flammes. En ayant ces différentes applications en tête, tous les câbles ÖLFLEX® HEAT équipés d'une gaine en silicone et en polyoléfine réticulée sont :

- **Conçus sans halogène.** En raison de la demande en hausse en matière de sécurité dans les espaces publics, on conseille maintenant aux entrepreneurs d'utiliser pour les installations des matériaux non dangereux pour la population en cas d'incendie. C'est pourquoi les câbles ÖLFLEX® HEAT susmentionnés sont conçus sans halogène, ce qui empêche les vapeurs toxiques et corrosives émises par les produits halogénés lorsqu'ils brûlent. C'est un choix sûr, à la fois au regard de la santé humaine et de la protection de l'environnement.
- **Ignifuges.** La nature de l'environnement industriel, en plus de facteurs tels que la durée d'exposition à l'huile, la quantité de liquide, la température ambiante environnante de l'huile et du câble, joue un rôle dans la capacité du produit à supporter ce type d'exposition chimique. Toutefois, plus la gaine du câble résiste aux conséquences possiblement dévastatrices de l'huile, plus elle permet un fonctionnement continu. Tous les câbles ÖLFLEX® HEAT sont adaptés aux différents degrés de résistance à l'huile qui sont nécessaires pour les applications à température élevée.
- **Faible densité de fumée.** Lorsqu'ils brûlent, les câbles ÖLFLEX® HEAT émettent une fumée visuellement moins dense, à une vitesse moindre, une caractéristique souhaitable en cas d'incendie, puisqu'il est plus facile d'évacuer les lieux.

Pour plus d'information sur les câbles ÖLFLEX® HEAT, y compris sur les spécifications techniques, consultez le site www.lappusa.com.

RÉSISTANCE DES COMPOSANTS À UNE FORTE CHALEUR

SKINDICHT® FKM

- Jusqu'à +200 °C
- Laiton nickelé
- Cône d'étanchéité : FKM
- Joint torique : FKM
- Résistant aux huiles, solvants, acides et substances chimiques
- Importante décharge de traction
- Étanche

SKINDICHT® CN

- Jusqu'à +200 °C
- Acier au chrome-nickel
- Cône d'étanchéité : FPM
- Joint torique : FPM
- Résistant aux huiles, solvants, acides et substances chimiques
- Résistance élevée à la corrosion et à l'eau de mer
- Pour de fortes contraintes mécaniques

SILVYN® AS

- Jusqu'à +220 °C
- Acier galvanisé
- Résistance élevée à la pression
- Conçu pour être flexible

Chaîne câble en acier SILVYN®

- Pour un usage intense
- Extensible pour des applications de taille et charge extrêmes
- Résistance mécanique et à la corrosion dans les environnements aux conditions les plus difficiles