

WATLOW

Cartouches chauffantes FIREROD®

Lorsque la première cartouche chauffante de WATLOW, "FIREROD", sertie et à haut flux, fut brevetée en 1954, elle révolutionna la technique de la fabrication des éléments chauffants. La supériorité de sa conception en fit une norme pour toutes les cartouches chauffantes.

Depuis, en s'appliquant à développer des techniques innovatrices et sans cesse perfectionnées, Watlow continue de faire preuve de son excellence dans ce domaine.

Au cours des années, Watlow s'est employée à rechercher de nouveaux matériaux et à améliorer ses techniques de fabrication de la cartouche "FIREROD" pour pouvoir offrir à ses clients un produit de qualité supérieure. Nos modes de construction, établis à partir de matériel conçu et fabriqué par nos propres techniciens, permettent à Watlow de disposer de la meilleure cartouche chauffante disponible actuellement sur le marché.

Caractéristiques techniques et avantages.

- Transfert thermique interne excellent prolongeant la longévité de la cartouche chauffante et assurant un contrôle précis des températures.
- Des milliers d'options, gérées en stock, livrables immédiatement.
- Produits adaptés à l'usager pour applications uniques.
- Agréé VDE. Autres homologations disponibles.



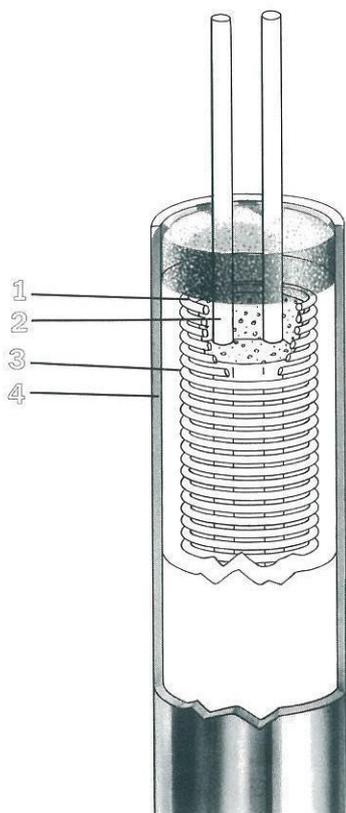
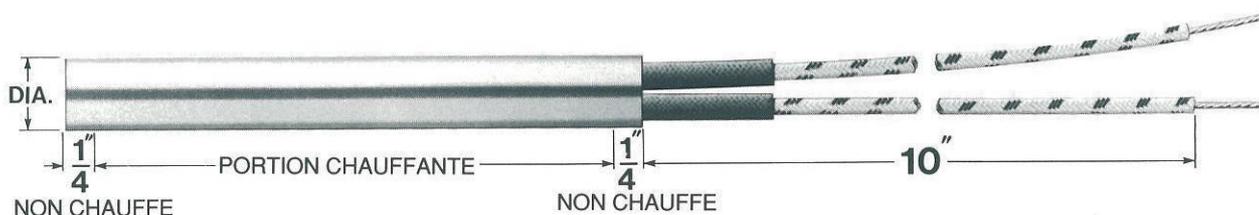
Données techniques

Spécifications du FIREROD

Unités en mesures métriques



Unités en mesures anglo-saxonnes



La cartouche chauffante standard FIREROD® de Watlow, représentée ici, est fabriquée selon les spécifications techniques suivantes :

- 1 Un fil résistif en nickel-chrome, enroulé autour d'un noyau central à teneur élevée en oxyde de magnésium, selon un procédé de bobinage exclusif, maintient une température uniforme et assure un rendement calorifique maximal.
- 2 Des conducteurs résistants, parcourant toute la longueur de la cartouche, traversent un disque céramique en l'une de ses extrémités, formant bornes. Ces conducteurs sont sertis au bobinage à l'intérieur de la cartouche, formant ainsi une connexion conductrice très sûre. Les fils de liaison isolants sont sertis aux bornes, à l'extérieur.
- 3 L'espace compris entre le fil de chauffe et la gaine isolante est rempli d'oxyde de magnésium. Cet isolant est ensuite comprimé, assurant ainsi une transmission thermique rapide entre le fil et la gaine.
- 4 La gaine, en incoloy résistant aux hautes températures et à la corrosion, est munie d'un disque (à l'extrémité opposée aux fils) soudé dans la gaine.

Différentes options de fils et caractéristiques spéciales sont disponibles.

Données électriques

| Diamètres nominaux | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|------|-----|-----|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| mm | 3,1 | 6,25 | 6,5 | 8,0 | 9,42 | 10,0 | 12,5 | 12,60 | 15,77 | 16,0 | 18,95 | 20,0 | 25,30 |
| pouce | 1/8 | 1/4 | - | - | 3/8 | - | - | 1/2 | 5/8 | - | 3/4 | - | 1 |
| Tension maxi. (volt) | 240 | 240 | 250 | 250 | 240 | 380 | 380 | 240 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|-----|------|------|------|------|------|--------|------|--------|------|--------|
| Intensité maxi. (amp.) - Stand. | - | - | 4,4 | 6,7 | - | 9,7 | 9,7 | - | - | 23 | - | 23 | - |
| Intensité maxi. (amp.) - Serti (M) | 3,1 | 4,4 | 3,1 | 4,4 | 6,7 | 7,6 | 7,6 | 9,7 | 23,0 | 7,6 | 23,0 | 12,5 | 23,0 |
| Intensité maxi. (amp.) - Serti (A) | - | - | 4,4 | 7,2 | - | 7,6 | 12,5 | - | - | 12,5 | - | 12,5 | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Consommation (watt) maxi. (120V - monophas.) | 360 | 525 | - | - | 800 | - | - | 1160 | 2760 | - | 2760 | - | 2760 |
| Consommation (watt) maxi. (220V) | - | - | 965 | 1470 | - | 2130 | 2130 | - | - | 5060 | - | 5060 | - |
| Consommation (watt) maxi. (240V - monophas.) | 720 | 1050 | - | - | 1600 | - | - | 2320 | 5520 | - | 5520 | - | 5520 |
| Consommation (watt) maxi. (240V - triphas.) | - | - | - | - | * | - | - | * | * | - | 9550 | - | 9550 |
| Consommation (watt) maxi. (380V) | - | - | - | - | - | 3680 | 3680 | - | - | 8740 | - | 8740 | - |
| Consommation (watt) maxi. (480V - monophas.) | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 000 | - | 11 000 | - | 11 000 |
| Consommation (watt) maxi. (480V - triphas.) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 18 100 | - | 19 100 |

* Consulter Watlow pour plus de détails

Remarque : Les matériaux de construction déterminent les caractéristiques techniques générales. Consulter Watlow pour tous modèles ou applications spéciaux.

M = Système métrique

A = Système anglo-saxon

Tolérances

Diamètre :

Unités métriques : -0,02 mm, -0,08 mm
Unités de 1 pouce : $\pm 0,003$ pouce
Autres unités en pouces : $\pm 0,002$ pouce

Longueur :

Unités métriques : $\pm 2\%$ avec $\pm 2,4$ mm minimum
Toutes unités en pouces jusqu'à 4,5" de long : $\pm 3/32$ de pouce
Unités de 1/8 de pouce de diamètre de plus de 4,5" de long : $\pm 3\%$
Toutes autres unités en pouces de plus de 4,5" : $\pm 2\%$

Consommation en watt :

Toutes unités sauf 1/8 de pouce : +5%, -10%
Unités de 1/8 de pouce : +10%, -15%

Résistance :

Toutes unités sauf 1/8 de pouce : +10%, -5%
Unités de 1/8 de pouce : +15%, -10%
(La résistance varie avec la température. La résistance à froid d'une cartouche chauffante FIRE ROD est inférieure d'environ 5% par rapport aux tolérances indiquées pour la température de travail.)

Incurvation :

Unités métriques jusqu'à 300 mm de long : 0,25 mm minimum
Unités métriques de plus de 300 mm de long : 0,17 mm par 100 mm de long.
Unités en pouce jusqu'à 12" de long : 0,005 pouce par 6" de long
Unités en pouce de plus de 12" de long : 0,020 pouce par 12" de long.

Numéros d'identification des composants

VDE - 11648-4911-1001
UL - E52951
CSA - LR7392

Protection contre l'humidité et la contamination

La contamination constitue la cause principale des incidents pouvant subvenir à la cartouche. Elle peut provenir de différentes sources, tels que huiles de graissage, produits de nettoyage, matières ou vapeurs de plastiques, rubans isolants à vapeurs organiques, etc. En refroidissant, la cartouche chauffante absorbe les substances contaminantes. Dans la zone chauffée, ces substances se carbonisent, provoquant un court-circuit électrique et une panne. Watlow offre toute une série de scellements résistant à l'humidité et aux contaminants. Vous trouverez ci-après une liste des différents scellements disponibles, ainsi que leurs caractéristiques de service.

Embout de protection en caoutchouc silicone : placé à la sortie des fils, assure un scellement étanche efficace jusqu'à une température de fonctionnement continu de 250°C.

Scellement téflon : résistant à l'humidité et à l'huile pour des températures allant jusqu'à 250°C. Le scellement est serti dans une portion non chauffée du FIREROD® avec des fils de sortie isolés avec du téflon.

Embout de protection en époxy : efficace jusqu'à 176,7°C en fonctionnement continu.

Des embouts de protection spéciaux, antidéflagrants, à l'épreuve de l'humidité, sont également disponibles sur demande.

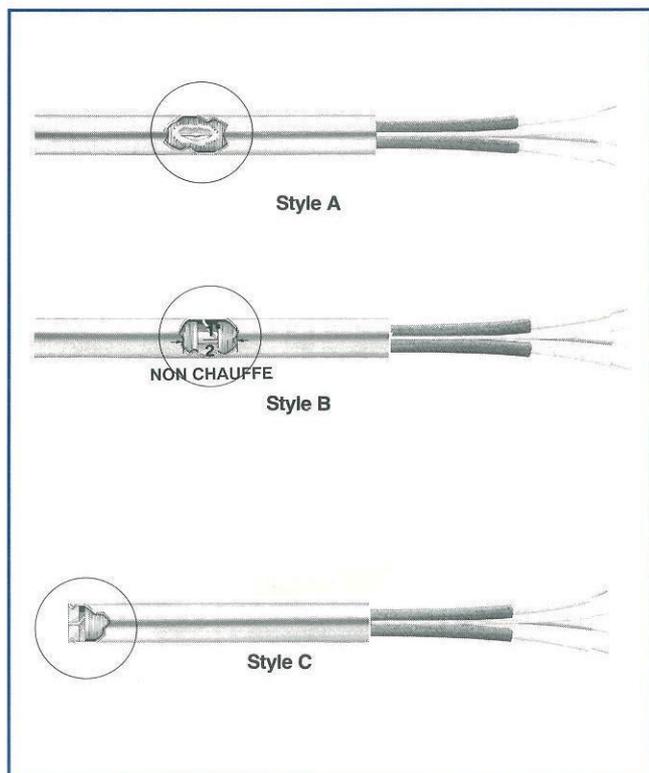
Rajouts d'une zone froide

Les options de rajout d'une zone froide (LA) constituent l'une des dernières réalisations de Watlow. Elles sont disponibles sur les FIREROD de 9,42 mm ($\frac{3}{8}$ "), 12,60 mm ($\frac{1}{2}$ ") et 15,77 mm ($\frac{5}{8}$ ") de diamètre et permettent de fournir une longueur totale non chauffée de 25,30 mm (1"), 37,90 mm (1½"), 50,60 mm (2") ou 63,20 mm (2½") côté sortie des fils souples des FIREROD **gerées en stock** uniquement*. Ces rajouts de zone froide sont des modifications des options LA standard de Watlow et sont utilisés dans les applications dans lesquelles les fils risquent d'être exposés à une chaleur excessive et requérant ainsi une zone plus froide.

*Pratiquement toute longueur non chauffée peut être ajoutée à un FIREROD manufacturé. Les rajouts de zone froide sont destinés aux FIREROD gérés en stock uniquement.

Contrôle de la température

Thermocouple interne



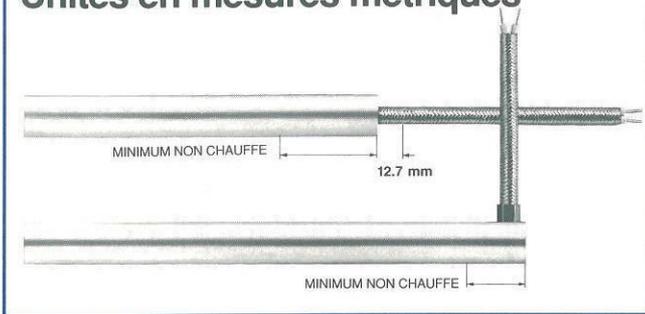
Style A : cette jonction, située dans le noyau de la cartouche chauffante, contrôle la température interne de la cartouche. Elle peut être très utile pour calculer l'efficacité du transfert thermique d'une application, vous permettant ainsi d'apporter les modifications nécessaires pour réduire les coûts d'énergie et prolonger la longévité de la cartouche.

Style B : cette jonction est contiguë à la gaine intérieure de la cartouche. Elle nécessite une petite portion non chauffée. Donne une bonne approximation de la température de la pièce. Peut être située en tout point sur la longueur de la cartouche.

Style C : cette jonction est encastrée dans un disque d'extrémité spécial. Particulièrement utile dans les applications où le matériau dépasse la cartouche, comme dans les applications de moulage plastique.

Protection contre l'abrasion

Unités en mesures métriques



Unités en mesures anglo-saxonnes

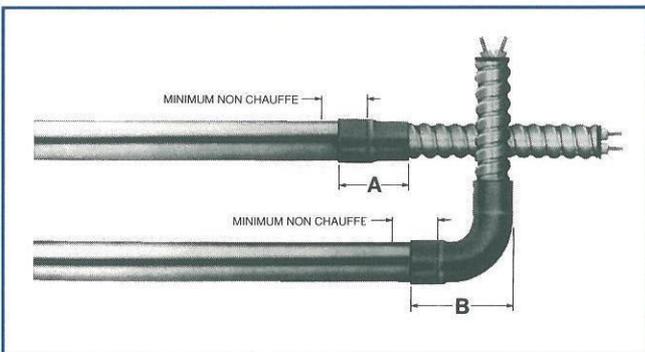


Sortie sous tresse inox

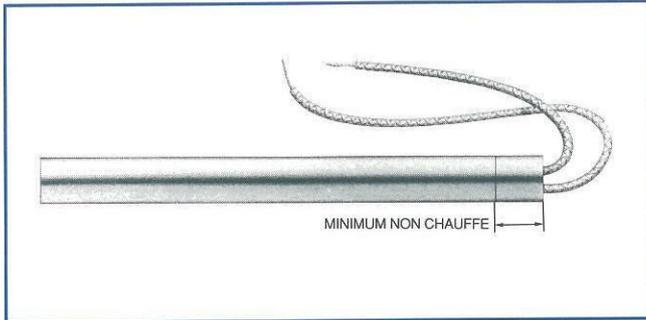
La **tresse en acier inoxydable** donne une excellente flexibilité et assure une bonne protection. Lorsqu'il s'agit d'une sortie droite, la tresse est sertie dans la portion non chauffée de la cartouche. Lorsqu'il s'agit d'une sortie coudée à 90°, la tresse est fixée par sertissage (crimp).

Tube isolant galvanisé BX

Un **tube isolant galvanisé** est fixé au moyen d'un raccord en cuivre droit ou coudé à 90° chevauchant la gaine de la cartouche. Ce tube protège les fils de sortie de toute abrasion, de la même manière que la gaine en acier inoxydable.

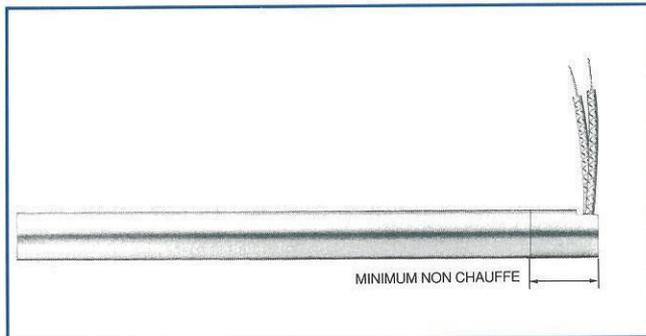


Sertis fils souples



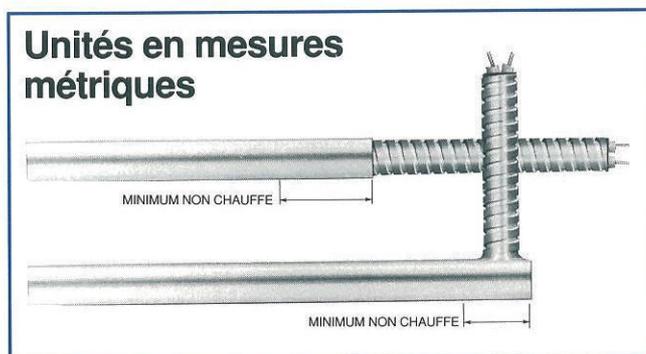
Les **sertis fils souples** sont utilisés dans les applications nécessitant une grande flexibilité ou lorsque les fils doivent être fortement courbés dès la sortie de la cartouche, sans risque d'exposition ou de cassure du conducteur. Les conducteurs électriques souples sont connectés intérieurement et sortent du côté des fils de sortie.

Fils souples, sortie à 90°



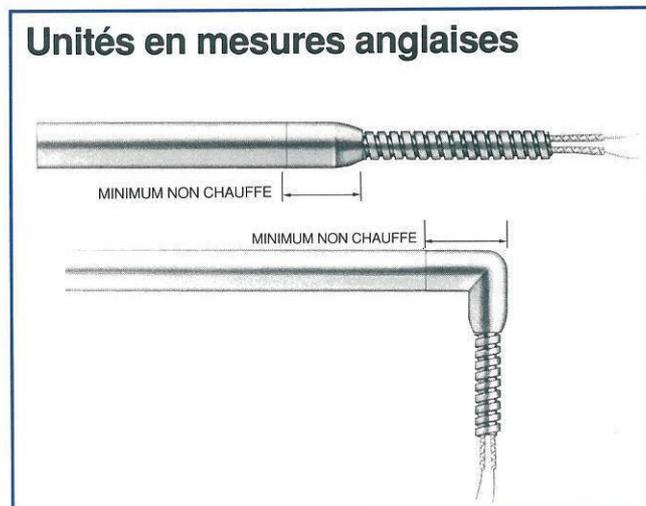
Les **fils souples avec sortie à 90°** sortent du côté de la gaine du FIREROD® et forment un arrangement très net pouvant être utile dans les installations à espace limité.

Protection contre l'abrasion



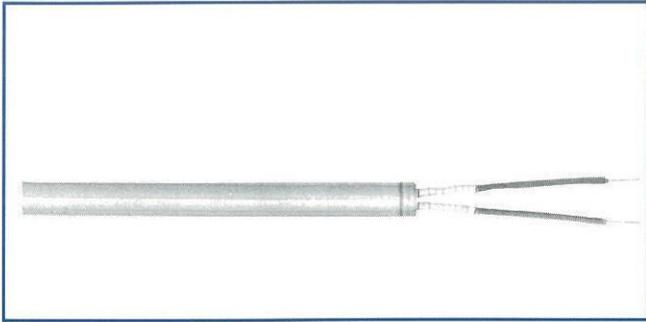
Sortie sous gaine inox

Une **gaine en acier inoxydable**, sertie dans la portion non chauffée de la gaine de la cartouche, protège les fils de sortie contre les dispositifs anguleux ou tranchants. Elle offre en outre une bonne flexibilité.



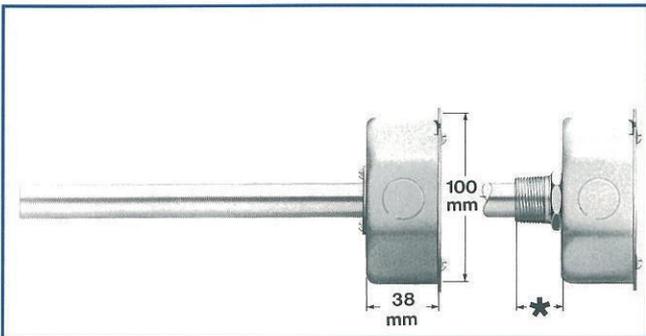
Accessoires pour fils de sortie

Perles isolantes en céramique



Les **perles isolantes en céramique** protègent les fils de sortie contre les températures ambiantes élevées (supérieures à 450°C). Les perles s'insèrent sur les conducteurs pleins qui sont suffisamment longs pour atteindre une zone moins chaude où ils peuvent être munis de fils souples.

Boîtes de connexions



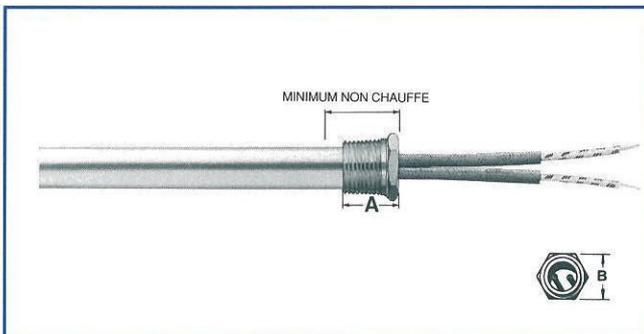
Les **boîtes de connexions** avec dispositifs d'éjection des tubes isolants protègent les connexions de couplage. Des boîtes métalliques octogonales sont montées sur une bride ou un raccord fileté.

La portion non chauffée est la même que pour les unités avec éléments filetés.

Des boîtes de connexions spéciales, antidéflagrantes ou à l'épreuve de l'humidité, sont également disponibles. Se renseigner auprès de l'usine.

Accessoires de montage

Raccords filetés

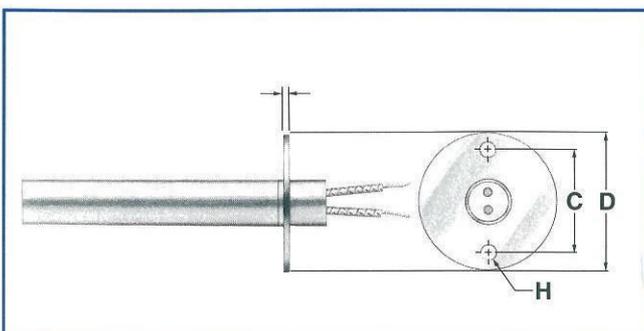


Les **raccords filetés** permettent de réaliser une connexion rapide, étanche et démontable. Disponibles en laiton et acier inoxydable. Les scellements anti-humidité peuvent être utilisés avec ces éléments. Des raccords à filet double sont également disponibles.

| Diamètre FIREROD (mm) | Longueur non chauffée minimum (mm) | Grosueur du filetage DIN 13 | A (mm) | B (mm) | Longueur de la section filetée (mm) |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------------------------------------|
| 6,5 | 16 | M10 X 1 | -10 | 12 | 6 |
| 8 | 16 | M12 X 1 | -10 | 14 | 6,5 |
| 10 | 18 | M14 X 1,5 | -11 | 17 | 6,5 |
| 12,5 | 19 | M16 X 1,5 | -12 | 19 | 7,5 |
| 16 | 20 | M20 X 1,5 | -14 | 24 | 9 |
| 20 | 22 | M26 X 1,5 | -15 | 30 | 10 |

Dimensions du filetage en mesures anglo-saxonnes disponibles.

Brides



Les **brides** en acier inoxydable permettent de réaliser une connexion pratique et sont souvent utilisées pour positionner ou localiser une cartouche chauffante à l'intérieur d'une application. Ce dispositif est disponible en association avec les autres options LA.

Autres options

Rectification sans centres

Permet d'obtenir des diamètres précis assurant un ajustement cartouche-pièce plus juste et donc un meilleur rendement en watts et/ou une température de la pièce plus élevée. La rectification sans centres des FIREROD avec sertis fils souples est limitée aux fils de sortie de 304 mm de long. Les fils plus longs sont disponibles mais doivent être connectés extérieurement.

FIREROD coudé

Utilisé dans les applications où les fils souples doivent former un angle à la sortie. Le coude est pratiqué sur une portion non chauffée qui peut être entourée, de part et d'autre, de sections chauffantes. On utilise une gaine en acier inoxydable 304 sur les FIREROD coudés.

Homogénéité de la température par Distribution de puissance

La **distribution de puissance** permet de concentrer une plus grande quantité de chaleur en certains points. Cette option est particulièrement utile pour compenser les déperditions de chaleur importantes sur les bords des pièces chauffées.

Modifications spéciales

Consulter Watlow pour de plus amples détails sur ces options. Leur disponibilité dépend de la description précise de l'application concernée.

Zones à températures contrôlées individuellement : permet de résoudre les problèmes posés par les applications nécessitant une chaleur variable devant être contrôlées individuellement.

Fils de terre : ce dispositif de sécurité peut être intégré au système ou fixé extérieurement, suivant la taille et les modifications apportées à la cartouche.

Faible perte de courant de fuite : pour les applications particulièrement critiques, tels que les instruments médicaux.

Sortie double : lorsque les exigences d'installation le nécessitent.

Alimentation secteur bipuissance : pour les applications nécessitant deux tensions différentes, tels que le matériel pour véhicules de loisirs.

Passivation : pour les applications nécessitant l'élimination du fer libre de la gaine, tel que les instruments médicaux.

Puissance en watts maximum recommandée pour chauffer les métaux

FIREROD standard

Pour chauffer le métal, utiliser la valeur d'ajustement cartouche-pièce et la température de la pièce pour trouver la puissance en watts maximum recommandée sur ce graphique.

L'ajustement de la cartouche dans le trou est décisif. On le calcule en soustrayant le diamètre minimal du FIREROD (diamètre nominal moins tolérance) du diamètre maximal du trou.

En ce qui concerne les FIREROD insérés dans des trous carrés ou rainurés, consulter votre ingénieur commercial Watlow.

Facteurs de correction :

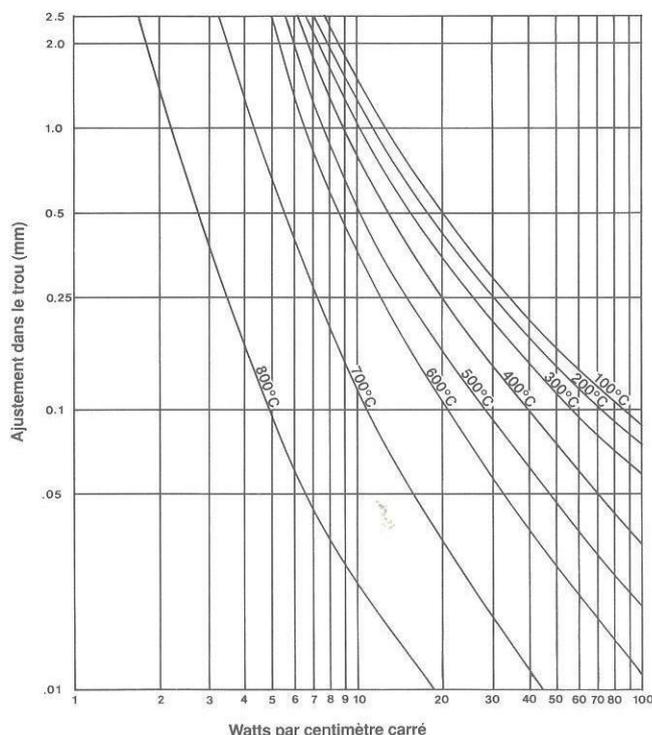
Les graphiques illustrés concernent les FIREROD utilisés dans des pièces en acier. Utiliser les facteurs (1) et (2) suivant les cas.

1. Pour l'acier inoxydable, prévoir un ajustement supérieur de 0,038 mm à l'ajustement réel.

2. Pour l'aluminium et le laiton, prévoir une température supérieure de 37,7°C à la température réelle.

3. Le fonctionnement intermittent raccourcit la longévité d'une cartouche chauffante. Ce problème peut être compensé en réduisant la température du fil (fil résistant). On obtient ce résultat en réduisant la puissance en watts de la cartouche. Pour les cartouches dont le cycle de fonctionnement est plus fréquent qu'une fois par heure, multiplier la puissance en watts maximum recommandée par 0,8.

Pour les cartouches dont le cycle de fonctionnement est plus fréquent qu'une fois par minute, multiplier par 0,7.



WATLOW

WATLOW S.A.R.L. ■ Immeuble SOMAG ■ 1, rue Ampère, Z.I. ■ 95300 PONTOISE (FRANCE)
Tel.: [1] 30 73 24 25 ■ FAX: [1] 30 73 28 75