

## HINWEISE ADVICE AVIS

### Gewährleistungsausschluß

Eine Gewährleistung für Schäden durch fehlerhaften Einbau und auch bei Erteilung von Ratschlägen wird nicht übernommen.

### Warranty

We cannot take responsibility for any defect caused by improper installation or any advice given for the use of our heaters.

### Garantie

Nous ne pouvons pas prendre en garantie les conséquences résultant d'une mauvaise utilisation, d'une mauvaise installation, ou d'un non respect de nos recommandations, ainsi que des réparations ou modifications apportées par le client.

### Ausbauhinweis

Beim Ausbau der Heizpatrone ist darauf zu achten, daß die Bohrung nicht beschädigt wird. Bei durchgehenden Bohrungen ist ein rohrförmiger Durchschlag zu verwenden, der in die im Patronenboden befindliche Ringnut paßt. So wird ein Aufstauchen des Patronenbodens weitgehend verhindert. Durch Ziehen an den Anschlußleitungen bzw. am Keramikkopf der Heizpatronen ist ein Ausbau meist nicht möglich.

### Removal of heaters

When removing cartridge heaters, please take care not to damage the bore hole. If there is a through hole use a punch in tube form that fits into the ring groove at the bottom end of the cartridge. In this way you can avoid puncturing the cartridge bottom. Removal of the cartridge heater by pulling them off the bore hole by the connection leads or the ceramic head is not possible in most cases.

### Démontage des cartouches chauffantes

Pour enlever une cartouche de son logement il faut, si celui-ci est débauchant, utiliser comme chasse-goupille un profilé rond de même diamètre que la cartouche et prenant appui sur le fond de celle-ci. Si le trou est borgne, tirer sur les fils de connexion ou la pièce en céramique est très aléatoire.

## IHR KOMPETENTER PARTNER YOUR COMPETENT PARTNER VOTRE PARTENAIRE COMPÉTENT

Wärmstens möchten wir Ihnen unsere neuesten, aber auch unsere etablierten Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Beheizungstechnik empfehlen.

We highly recommend to you our established wide range of products as well as our latest developments in the field of electric heating elements.

Nous vous proposons une large gamme complète de produits ainsi que notre expérience dans les nouvelles techniques du chauffage électrique.

■ Hochleistungs-Heizpatronen Typ HLP  
High performance cartridge heater type HLP  
Cartouches chauffantes à haute charge HLP

■ Rohrheizkörper Typ RHK  
Tubular heaters type RHK  
Résistances blindées RHK

■ Flachrohr-Heizkörper Typ RKF  
Flat tubular heaters type RKF  
Résistances plates RKF

■ Einschraubheizkörper Typ EHK  
Immersion heaters type EHK  
Thermoplongeurs EHK

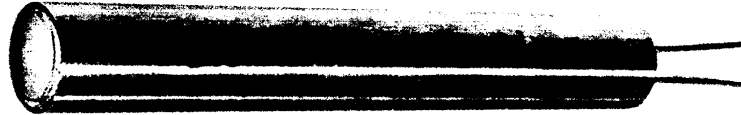
Türk+Hillinger GmbH  
Postfach 242  
D-78503 Tuttlingen  
Föhrenstr. 20  
D-78532 Tuttlingen  
Tel. 0 74 61-70 14 0 Fax 7 82 18

Türk+Hillinger GmbH  
Dorotheenstr. 22  
D-09212 Limbach/Oberfrohna  
Tel. 0 37 22-92 354 Fax 92 356



**TÜRK+HILLINGER**  
ELEKTROWÄRME

# ALLGEMEINES GENERAL INFORMATION INFORMATIONS GÉNÉRALES



## Beschreibung

Hochleistungsheizpatronen der Typenreihe HLP sind eine Weiterentwicklung der von uns seit über 40 Jahren hergestellten Heizpatronen konventioneller Bauart.

Der spezielle Aufbau ermöglicht eine extrem hohe Oberflächenbelastung und damit die Unterbringung großer Leistung auf kleinstem Raum. Dadurch erschließt dieses Heizelement dem Konstrukteur ein erweitertes Anwendungsgebiet der Elektrowärme.

In der DIN 44921 Blatt 2 sind die Durchmesser, die Längen und der Mantelwerkstoff von Hochleistungsheizpatronen genormt. Unser Angebot umfaßt die ganze Normreihe. Die möglichen Durchmesser und Längen gehen weit darüber hinaus.

## Description

High performance cartridge heaters type HLP represent the latest development of cartridge heaters of conventional design which T+H have manufactured for more than 40 years.

The special construction renders possible an extremely high surface loading and thus a large power in a small area. In this way the element assembly opens an enlarged field of applications for electric heating to the design engineer.

DIN 44921, page 2, specifies the standard diameters, lengths and sheath material of high performance cartridge heaters. Our standard range of high performance cartridge heaters includes all the diameters specified in the DIN standard. As far as length is concerned it includes all those specified in the DIN standard plus many more.

## Description

Les cartouches chauffantes comprimées à haute charge, de la série HLP, résultent d'un perfectionnement des cartouches chauffantes conventionnelles que nous fabriquons depuis plus que 40 ans.

Leur construction fortement comprimée autorise une grande charge superficielle et par suite l'installation de puissances élevées dans un espace restreint.

Ces résistances ouvrent à l'ingénieur de nouvelles perspectives d'application du chauffage électrique.

La norme DIN 44921, page 2, spécifie les diamètres standards, les longueurs et les matériaux de la gaine des cartouches à haute puissance. Notre grande gamme de résistances HLP comprend tous les diamètres spécifiés dans la norme. En ce qui concerne les longueurs, il y a toutes celles de la norme et bien d'autres encore.

# ANWENDUNGSGEBIETE

## APPLICATIONS

## APPLICATIONS

### Anwendungsgebiete

#### Kunststoff-Industrie

#### Schuhmaschinen-Industrie

#### Gießereien

#### Apparatebau und Labor-Industrie

#### Holzmaschinen-Industrie

#### Verpackungsmaschinen-Industrie

#### Medizintechnik

#### Allgemeiner Maschinenbau

Extrusionsdüsenbeheizungen, Heißkanalverteiler,  
Preßformen, Siebwechsel-Einrichtungen  
Vulkanisierpressen und Formenbeheizung, Zwickmaschinen,  
Heißprägegeräte  
Kernformen und Kokillen, Druckgießmaschinen, Vakuum-Ofenbeheizung  
Wärmeplatten, Industriebäder, Destillieranlagen, Lötbad, Ölsumpfheizungen,  
Sterilisierbäder, Ölvorwärmer  
Heißkleber-, Schmelz- und Auftragegeräte, Brennstempel  
Präge-, Siegel- und Schweißstempelbeheizungen,  
Kartonverschlußmaschinen, Tubenfüll- und Verschlußmaschinen  
Inhaliergeräte und Sterilisatoren, Polymerisationsgeräte  
Kleinfalterhitzer, Dehnschraubenbeheizung, Buchbindereimaschinen,  
Kältekompressoren

### Applications

#### Plastics industry

#### Shoe machine industry

#### Foundries

#### Apparatus construction and laboratories

#### Woodworking machinery

#### Packing machine industry

#### Medical technology

#### General machine construction

Nozzle heaters for extrusion dies, hot runner systems, filter changing  
equipment

Vulcanising press and mould heating, joining machines, hot stamping  
devices

Core moulds and ingot moulds, die casting machines, vacuum furnace  
heating

Hot plates, industrial baths, distillations plants, soldering baths, oil sump  
heating, sterilising baths, oil economisers

Hot adhesive - melting- and depositing devices, hot stamping

Stamping- sealing- and welding bar heating, carton closure machine, tube  
filling & closure machinery

Inhaling devices & sterilisers, polymerisation devices

Small air heater, expansion screw heating, bookbinding machines, cold  
compressors

### Applications

#### Industrie du plastique

#### Industrie de la chaussure

#### Fonderie

#### Matériel et équipement de laboratoire

#### Machines à bois

#### Industrie du papier et machine d'emballage

#### Matériel médical

#### Industrie mécanique

Chauffage des outillages, buses, canaux chauds, extrusion, marquage à  
chaud

Vulcanisation, chauffage de moules et machines diverses

Machines à mouler, chauffage des coquilles, des moules à noyaux etc.

Plaques chauffantes, appareils de distillation et de stérilisation, bains divers

Presses, machines à coller, hot melts, marquage à chaud

Machines à former et coller les cartons, machines diverses

Appareils d'inhalation et de stérilisation, appareils pour dentistes

Echangeur de chaleur, chauffe- boulons, chauffage d'huile, chauffage d'ou-  
tillages divers

## AUFBAU CONSTRUCTION CONSTRUCTION



Verdichtete Heizpatronen Typ HLP haben einen Tragkörper, der zentrisch in geringerem Abstand vom Rohrmantel angeordnet ist.

Der Heizleiter aus der hitzebeständigen Legierung NiCr 8020 ist in einer Lage außen um den Tragkörper gewickelt. Der Zwischenraum ist mit reinem Magnesiumoxid gefüllt und hochverdichtet.

Die Heizelemente haben einen gas- und flüssigkeitsdicht geschweißten Patronenboden.

Der Mantel ist spitzenlos auf Feintoleranz geschliffen (Gefüge austenitisch).

Hochleistungsheizpatronen sind auch mit Anschlußblitzen entsprechend den Abbildungen auf S. 24 mit VDE-Zeichen lieferbar.

Compacted cartridge heaters type HLP have a supporting core which is centrally located very close to the outer sheath.

The heating conductor made of the heatproof alloy NiCr 8020 is wound in one layer, around the supporting cores.

The interspace is filled with pure magnesium oxide and is highly compressed.

The bottom end of the cartridge heater is gastight welded; the covering is ground for precision tolerance.

High performance cartridge heaters can also be supplied with VDE approved connection according to the illustrations on page 24.

Les résistances HLP se composent d'un noyau en céramique et d'un fil de résistance en alliage nickel- chrome 80/20 bobiné autour.

Ce noyau central est localisé très près de la gaine métallique, l'intervalle étant rempli d'oxyde de magnésium.

L'ensemble est ensuite fortement comprimé par rétreint de la gaine.

Le fond de la cartouche est soudé étanche, la surface est rectifiée et calibrée.

Les cartouches chauffantes à haute charge peuvent aussi être fournies avec des fils de connexion selon les illustrations de la page 24 et avec marquage VDE.

# ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN GENERAL TECHNICAL DATA CARACTERISTIQUES GENERALES

## Grenzwerte

|                     |                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Spannung:           | bis 400 V                                                            |
| Durchmesser:        | metrisch und in Zoll nach Typenliste.                                |
| Leistung:           | Minimal- und Maximalwerte sind von den Patronenabmessungen abhängig. |
| Ableitstrom:        | < 0,5 mA                                                             |
| Oberflächenbelast.: | (Mantel) ca. 50 W/cm <sup>2</sup>                                    |
| Betriebstemperatur: | ca. 750°C am Mantel                                                  |

## Toleranzen

|              |                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Durchmesser: | -0,02 mm bis -0,08 mm bei Durchm. metrisch<br>+0,05 mm bei Durchm. in Zoll |
| Länge:       | ±1,5%, mindestens jedoch ± 2 mm                                            |
| Leistung:    | ±10%<br>auf Anfrage andere Toleranzen möglich                              |

## Anschlußarten:

siehe Seite 20 ff

## Unbeheizte Enden:

Anschlußende 7-15 mm, Blindende 4-11 mm  
Je nach Ausführung weitere auf Anfrage

## Thermoelement:

optional für alle HLP

## Mantelwerkstoff:

CrNi-Stahl, Werkstoff Nr. 1.4541,

## Heizleiter:

NiCr 8020, Werkstoff Nr. 2.4869

## Heizleiterträger:

reines Magnesiumoxid, hochverdichtet.

## Endprüfung:

Stückprüfung analog DIN EN 60335-1(VDE 0700)

spezifische technische Daten siehe Seite 5

## Limit values

|                      |                                                                      |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Voltage:             | upto 400 V                                                           |
| Diameters:           | metric and imperial dimensions see type list                         |
| Capacity:            | minimum and maximum values depend on the dimensions of the cartridge |
| Leakage current:     | < 5 mA                                                               |
| Surface load:        | up to 50 W/cm <sup>2</sup> (on the sheath)                           |
| Working temperature: | upto 750°C (on the sheath)                                           |

## Tolerances

|            |                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diameters: | -0.02 mm to -0.08 mm of the ground covering in metric dimensions<br>+0.05 mm of the nominal diameter for imperial dimensions |
| Length:    | ±1,5%, at least however ±2 mm                                                                                                |
| Capacity:  | ±10%<br>other tolerances upon request                                                                                        |

## Connections:

see page 20 continued.

## Unheated ends:

connection side 7-15 mm; far end 4-11 mm depending on the type, other dimensions upon request.

## Thermocouple:

optional for all HLP type heaters

## Cartridge covering:

CrNi-steel, material no. 1.4541

## Heating conductor:

NiCr 8020, material no. 2.4869

## Heating conductor support:

Pure magnesium oxide, highly compressed

## Final Test:

individual test according to DIN EN 60335 (VDE 0700)

specific data see page 5

## Caractéristiques maxima

|                         |                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Tension:                | jusqu'à 400 V                                             |
| Diamètre:               | métrique ou en pouces, selon les types                    |
| Puissance:              | Minima et maxima dépendent des dimensions de la cartouche |
| Courant de fuite:       | < 5mA                                                     |
| Charge de surface:      | 50 W/cm <sup>2</sup> maxi. sur la gaine                   |
| Température de service: | environ 750°C sur la gaine                                |

## Tolérances

|            |                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diamètre:  | -0,02 mm à -0,08 mm du diamètre nominal pour les cartouches de dimensions métriques<br>+0,05 mm du diamètre nominal pour les cartouches de dimensions en pouces |
| Longueur:  | ±1,5% avec un minimum de ±2 mm                                                                                                                                  |
| Puissance: | ±10%<br>Autres tolérances sur demande                                                                                                                           |

## Connexions:

voir à la page 20 et suivantes

## Parties non chauffantes:

Selon le diamètre, les parties non- chauffantes varient de 7-15 mm vers la connexion et de 4-11 mm vers le fond

## Thermocouple:

sur demande pour toutes les cartouches chauffantes type HLP

## Matériau de la gaine:

acier inox, no. de matériau 1.4541

## Fil chauffant:

alliage NiCr 80/20

## Noyau:

en oxyde de magnésium, fortement comprimé

## Contrôle final:

contrôle individuel conformément à la norme DIN EN 60335 (VDE 0700)

caractéristiques spécifiques voir page 5

# GRENZWERTE HLP/HLPL LIMIT VALUES HLP/HLPL CARACTÉRISTIQUES MAXIMA HLP/HLPL

## METRISCHE TYPENREIHE METRIC DIMENSIONS DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Nenn-Durchm.<br>Nominal diameter<br>Diamètre nominal<br>(mm) | Durchm.-Toleranz<br>Diameter tolerance<br>Tolérance du diamètre<br>(mm) | max. Länge<br>max. length<br>Longueur maxi.<br>HLP (mm) | HLPL (mm) | max. Leistung bei<br>max. power at<br>Puissance maxi. à<br>230 V | max. Strom<br>max. current<br>courrant maxi. |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 4                                                            | 4 -0,02<br>-0,06                                                        | 60                                                      | 500       | 300 W                                                            | 1,5 A                                        |
| 6,5                                                          | 6,5 -0,02<br>-0,08                                                      | 100                                                     | 1000      | 1000 W                                                           | 5 A                                          |
| 8                                                            | 8 -0,02<br>-0,08                                                        | 130                                                     | 1500      | 1500 W                                                           | 8 A                                          |
| 10                                                           | 10 -0,02<br>-0,08                                                       | 160                                                     | 1500      | 2000 W                                                           | 10 A                                         |
| 12,5                                                         | 12,5 -0,02<br>-0,08                                                     | 200                                                     | 2500      | 3500 W                                                           | 15 A                                         |
| 16                                                           | 16 -0,02<br>-0,08                                                       | 300                                                     | 2500      | 7500 W                                                           | 32 A                                         |
| 20                                                           | 20 -0,02<br>-0,08                                                       | 300                                                     | 2500      | 10000 W                                                          | 43 A                                         |
| 25                                                           | 25 -0,02<br>-0,08                                                       | 300                                                     | 2500      | 10000 W                                                          | 43 A                                         |

Weitere Durchmesser oder andere Toleranzen auf Anfrage  
Other diameters or tolerances upon request  
Autres diamètres et tolérances sur demande

## INCH-TYPENREIHE IMPERIAL SIZES DIAMETRES EN POUCES

| Nenn-Durchm.<br>Nominal diameter<br>Diamètre nominal<br>(Inch) | Durchm.-Toleranz<br>Diameter tolerance<br>Tolérance du diamètre<br>(mm) | max. Länge<br>max. length<br>Longueur maxi.<br>HLP | HLPL | max. Leistung bei<br>max. power at<br>Puissance maxi. à<br>230 V | max. Strom<br>max. current<br>courrant maxi. |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                |                                                                         | inch                                               | mm   | inch                                                             | mm                                           |
| 1/8 "                                                          | 3,10 +0,05                                                              | 2 1/2                                              | 60   | 20                                                               | 500                                          |
| 1/4 "                                                          | 6,22 +0,05                                                              | 4                                                  | 100  | 40                                                               | 1000                                         |
| 5/16 "                                                         | 7,87 +0,05                                                              | 5 1/4                                              | 130  | 60                                                               | 1500                                         |
| 3/8 "                                                          | 9,40 +0,05                                                              | 6 1/4                                              | 160  | 60                                                               | 1500                                         |
| 1/2 "                                                          | 12,57 +0,05                                                             | 8                                                  | 200  | 100                                                              | 2500                                         |
| 5/8 "                                                          | 15,75 +0,05                                                             | 12                                                 | 300  | 100                                                              | 2500                                         |
| 3/4 "                                                          | 18,93 +0,05                                                             | 12                                                 | 300  | 100                                                              | 2500                                         |
| 1 "                                                            | 25,28 +0,05                                                             | 12                                                 | 300  | 100                                                              | 2500                                         |

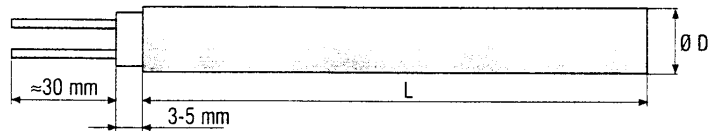
Weitere Durchmesser oder andere Toleranzen auf Anfrage  
Other diameters or tolerances upon request  
Autres diamètres et tolérances sur demande

# LAGERLISTE METRISCH STOCK TYPE HEATERS RESISTANCES EN STOCK

Lagerware kann kurzfristig mit verschiedenen Anschlüssen  
(ab Seite 20) konfektioniert werden.

Heaters ex-stock can also be supplied complete with  
accessories (see page 20 cont.) at short notice.

La plupart des cartouches chauffantes figurant dans le  
tableau suivant sont disponibles sur stock avec les con-  
nexions indiquées (voir à la page 20 et suivantes).



Belastungsgruppen  
Load groups  
Groupe de charge

I  
II  
III  
IV  
V

Oberflächenbelastung W/cm<sup>2</sup>  
Surface load W/cm<sup>2</sup>  
Charge de surface W/cm<sup>2</sup>

8 ... 11  
12 ... 19  
20 ... 24  
25 ... 29  
30 ... 35

## METRISCHE AUSFÜHRUNG METRIC DIMENSIONS DIMENSIONS MÉTRIQUES

| Ø   | Länge<br>Length<br>Longueur | Leistung<br>Power<br>Puissance<br>bei/at/à 230 V<br>Watt | Gruppe<br>Group<br>Groupe | Artikel<br>Article<br>Article |     |     |     |        |
|-----|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|--------|
| mm  | L                           |                                                          | W/cm <sup>2</sup>         | Nr./No./No.                   |     |     |     |        |
| 6,5 | 40                          | 100                                                      | II                        | 120000                        | 80  | 160 | I   | 120033 |
|     |                             | 125                                                      | III                       | 120001                        |     | 200 | II  | 120034 |
|     |                             | 160                                                      | IV                        | 120002                        |     | 315 | III | 120035 |
|     |                             | 175                                                      | IV                        | 120003                        |     | 400 | IV  | 120036 |
|     |                             | 200                                                      | V                         | 120004                        |     |     |     |        |
|     | 50                          | 100                                                      | II                        | 120005                        | 100 | 180 | I   | 120037 |
|     |                             | 160                                                      | III                       | 120006                        |     | 280 | II  | 120038 |
|     |                             | 200                                                      | IV                        | 120007                        |     | 400 | III | 120039 |
|     |                             | 250                                                      | V                         | 120008                        |     |     |     |        |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 130 | I   | 120040 |
| 8   | 60                          | 125                                                      | II                        | 120009                        | 130 | 250 | II  | 120041 |
|     |                             | 200                                                      | III                       | 120010                        |     | 400 |     |        |
|     |                             | 250                                                      | IV                        | 120011                        |     |     |     |        |
|     |                             | 315                                                      | V                         | 120012                        |     |     |     |        |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     |     |     |        |
|     | 80                          | 125                                                      | I                         | 120013                        | 10  | 40  | I   | 120042 |
|     |                             | 180                                                      | II                        | 120014                        |     | 125 | II  | 120043 |
|     |                             | 280                                                      | III                       | 120015                        |     | 200 | III | 120044 |
|     |                             | 350                                                      | IV                        | 120016                        |     | 250 | IV  | 120045 |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 315 | V   | 120046 |
|     | 100                         | 160                                                      | I                         | 120017                        | 50  | 100 | I   | 120047 |
|     |                             | 220                                                      | II                        | 120018                        |     | 160 | II  | 120048 |
|     |                             | 350                                                      | III                       | 120019                        |     | 250 | III | 120049 |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 315 | IV  | 120050 |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 400 | V   | 120051 |
| 10  | 40                          | 100                                                      | II                        | 120020                        | 60  | 125 | I   | 120052 |
|     |                             | 160                                                      | III                       | 120021                        |     | 180 | II  | 120053 |
|     |                             | 200                                                      | IV                        | 120022                        |     | 315 | III | 120054 |
|     |                             | 250                                                      | V                         | 120023                        |     | 400 | IV  | 120055 |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 500 | V   | 120056 |
|     | 50                          | 125                                                      | II                        | 120024                        | 80  | 160 | I   | 120057 |
|     |                             | 200                                                      | III                       | 120025                        |     | 250 | II  | 120058 |
|     |                             | 250                                                      | IV                        | 120026                        |     | 400 | III | 120059 |
|     |                             | 315                                                      | V                         | 120027                        |     | 500 | IV  | 120060 |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     | 630 | V   | 120061 |
|     | 60                          | 100                                                      | I                         | 120028                        | 100 | 220 | I   | 120062 |
|     |                             | 140                                                      | II                        | 120029                        |     | 350 | II  | 120063 |
|     |                             | 220                                                      | III                       | 120030                        |     | 560 | III | 120064 |
|     |                             | 280                                                      | IV                        | 120031                        |     | 700 | IV  | 120065 |
|     |                             | 350                                                      | V                         | 120032                        |     | 850 | V   | 120066 |
| 12  | 40                          | 100                                                      | I                         | 120033                        | 130 | 315 | I   | 120067 |
|     |                             | 140                                                      | II                        | 120034                        |     | 500 | II  | 120068 |
|     |                             | 220                                                      | III                       | 120035                        |     | 800 | III | 120069 |
|     |                             | 280                                                      | IV                        | 120036                        |     |     |     |        |
|     |                             | 350                                                      | V                         | 120037                        |     |     |     |        |
|     | 50                          | 125                                                      | II                        | 120038                        | 160 | 400 | I   | 120070 |
|     |                             | 200                                                      | III                       | 120039                        |     | 630 | II  | 120071 |
|     |                             | 250                                                      | IV                        | 120040                        |     |     |     |        |
|     |                             | 315                                                      | V                         | 120041                        |     |     |     |        |
|     |                             |                                                          |                           |                               |     |     |     |        |
|     | 60                          | 100                                                      | I                         | 120042                        | 200 | 220 | I   | 120072 |
|     |                             | 140                                                      | II                        | 120043                        |     | 350 | II  | 120073 |
|     |                             | 220                                                      | III                       | 120044                        |     | 560 | III | 120074 |
|     |                             | 280                                                      | IV                        | 120045                        |     | 700 | IV  | 120075 |
|     |                             | 350                                                      | V                         | 120046                        |     | 850 | V   | 120076 |

**METRISCHE AUSFÜHRUNG    METRIC DIMENSIONS    DIMENSIONS MÉTRIQUES**

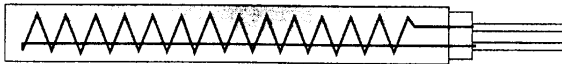
| Ø    | Länge<br>Length<br>Longueur | Leistung<br>Power<br>Puissance<br>bei/at/à 230 V<br>Watt | Gruppe<br>Group<br>Groupe<br>W/cm² | Artikel<br>Article<br>Article<br>Nr./No./No. |     |      |     |        |
|------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|-----|------|-----|--------|
|      | mm                          | L                                                        |                                    |                                              |     |      |     |        |
| 12,5 | 40                          | 100                                                      | I                                  | 120072                                       |     | 400  | II  | 120121 |
|      |                             | 160                                                      | II                                 | 120073                                       |     | 630  | III | 120122 |
|      |                             | 250                                                      | III                                | 120074                                       |     | 800  | IV  | 120123 |
|      |                             | 315                                                      | IV                                 | 120075                                       |     | 1000 | V   | 120124 |
|      |                             | 400                                                      | V                                  | 120076                                       |     |      |     |        |
|      | 50                          | 100                                                      | I                                  | 120077                                       | 100 | 350  | I   | 120125 |
|      |                             | 200                                                      | II                                 | 120078                                       |     | 500  | II  | 120126 |
|      |                             | 315                                                      | III                                | 120079                                       |     | 800  | III | 120127 |
|      |                             | 400                                                      | IV                                 | 120080                                       |     | 1000 | IV  | 120128 |
|      |                             | 500                                                      | V                                  | 120081                                       |     | 1250 | V   | 120129 |
|      | 60                          | 125                                                      | I                                  | 120082                                       | 130 | 500  | I   | 120130 |
|      |                             | 200                                                      | II                                 | 120083                                       |     | 700  | II  | 120131 |
|      |                             | 315                                                      | III                                | 120084                                       |     | 1100 | III | 120132 |
|      |                             | 400                                                      | IV                                 | 120085                                       |     | 1400 | IV  | 120133 |
|      |                             | 500                                                      | V                                  | 120086                                       |     | 1800 | V   | 120134 |
|      | 80                          | 200                                                      | I                                  | 120087                                       | 160 | 630  | I   | 120135 |
|      |                             | 315                                                      | II                                 | 120088                                       |     | 900  | II  | 120136 |
|      |                             | 500                                                      | III                                | 120089                                       |     | 1600 | III | 120137 |
|      |                             | 630                                                      | IV                                 | 120090                                       |     | 1800 | IV  | 120138 |
|      |                             | 800                                                      | V                                  | 120091                                       | 200 | 800  | I   | 120139 |
|      | 100                         | 250                                                      | I                                  | 120092                                       |     | 1250 | II  | 120140 |
|      |                             | 400                                                      | II                                 | 120093                                       |     | 2000 | III | 120141 |
|      |                             | 630                                                      | III                                | 120094                                       | 250 | 1000 | I   | 120142 |
|      |                             | 800                                                      | IV                                 | 120095                                       |     | 1600 | II  | 120143 |
|      |                             | 1000                                                     | V                                  | 120096                                       | 300 | 1250 | I   | 120144 |
|      | 130                         | 400                                                      | I                                  | 120097                                       |     | 1800 | II  | 120145 |
|      |                             | 630                                                      | II                                 | 120098                                       | 20  | 60   | I   | 120146 |
|      |                             | 1000                                                     | III                                | 120099                                       |     |      | II  | 120147 |
|      |                             | 1250                                                     | IV                                 | 120100                                       |     | 200  | III | 120148 |
|      | 160                         | 500                                                      | I                                  | 120101                                       |     | 315  | IV  | 120149 |
|      |                             | 800                                                      | II                                 | 120102                                       |     | 500  | V   | 120150 |
|      |                             | 1250                                                     | III                                | 120103                                       | 80  | 350  | I   | 120151 |
|      | 200                         | 630                                                      | I                                  | 120104                                       |     | 500  | II  | 120152 |
|      |                             | 900                                                      | II                                 | 120105                                       |     | 800  | III | 120153 |
|      | 16                          | 100                                                      | II                                 | 120106                                       |     | 1000 | IV  | 120154 |
|      |                             | 250                                                      | III                                | 120107                                       |     | 1250 | V   | 120155 |
|      |                             | 315                                                      | IV                                 | 120108                                       | 100 | 450  | I   | 120156 |
|      |                             | 400                                                      | V                                  | 120109                                       |     | 630  | II  | 120157 |
|      | 50                          | 160                                                      | I                                  | 120110                                       |     | 1000 | III | 120158 |
|      |                             | 250                                                      | II                                 | 120111                                       |     | 1400 | IV  | 120159 |
|      |                             | 400                                                      | III                                | 120112                                       |     | 1600 | V   | 120160 |
|      |                             | 500                                                      | IV                                 | 120113                                       | 130 | 630  | I   | 120161 |
|      |                             | 630                                                      | V                                  | 120114                                       |     | 900  | II  | 120162 |
|      | 60                          | 160                                                      | I                                  | 120115                                       |     | 1400 | III | 120163 |
|      |                             | 250                                                      | II                                 | 120116                                       |     | 1800 | IV  | 120164 |
|      |                             | 400                                                      | III                                | 120117                                       |     | 2200 | V   | 120165 |
|      |                             | 500                                                      | IV                                 | 120118                                       | 160 | 800  | I   | 120166 |
|      |                             | 630                                                      | V                                  | 120119                                       |     | 1100 | II  | 120167 |
|      | 80                          | 280                                                      | I                                  | 120120                                       |     | 1800 | III | 120168 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              |     | 2200 | IV  | 120169 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              | 200 | 1000 | I   | 120170 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              |     | 1600 | II  | 120171 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              |     | 2500 | III | 120172 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              | 250 | 1250 | I   | 120173 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              |     | 2000 | II  | 120174 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              | 300 | 1600 | I   | 120175 |
|      |                             |                                                          |                                    |                                              |     | 2200 | II  | 120176 |

**LAGERLISTE (ZOLL)**  
**STOCK TYPE HEATERS (INCH)**  
**RESISTANCES EN STOCK (EN POUCES)**

| INCH AUSFÜHRUNG |                             | IMPERIAL DIMENSIONS                              |                           | DIMENSIONS EN POUCES          |     |       |     |  |         |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----|-------|-----|--|---------|
| Ø               | Länge<br>Lenght<br>Longueur | Leistung<br>Power<br>Puissance<br>bel/at/à 230 V | Gruppe<br>Group<br>Groupe | Artikel<br>Article<br>Article | 1/2 | 1 1/2 |     |  |         |
| Inch            | Inch                        | Watt                                             | W/cm²                     | Nr./No./No.                   |     |       |     |  |         |
| 1/4             | 1 1/2                       | 100                                              | II                        | 120 179                       |     | 100   | I   |  | 120251  |
|                 |                             | 125                                              | III                       | 120 180                       |     | 160   | II  |  | 120252  |
|                 |                             | 160                                              | IV                        | 120 181                       |     | 250   | III |  | 120253  |
|                 |                             | 175                                              | IV                        | 120 182                       |     | 315   | IV  |  | 120254  |
|                 |                             | 200                                              | V                         | 120 183                       |     | 400   | V   |  | 120255  |
|                 | 2                           | 100                                              | II                        | 120 184                       |     | 100   | I   |  | 120256  |
|                 |                             | 160                                              | III                       | 120 185                       |     | 200   | II  |  | 120257  |
|                 |                             | 200                                              | IV                        | 120 186                       |     | 315   | III |  | 120258  |
|                 |                             | 250                                              | V                         | 120 187                       |     | 400   | IV  |  | 120259  |
|                 |                             |                                                  |                           |                               |     | 500   | V   |  | 120260  |
|                 | 2 1/2                       | 125                                              | II                        | 120 188                       |     | 125   | I   |  | 120261  |
|                 |                             | 200                                              | III                       | 129 189                       |     | 200   | II  |  | 120262  |
|                 |                             | 250                                              | IV                        | 120 190                       |     | 315   | III |  | 120263  |
|                 |                             | 315                                              | V                         | 120 191                       |     | 400   | IV  |  | 120264  |
|                 | 3 1/4                       | 125                                              | I                         | 120 192                       |     | 500   | V   |  | 120265  |
|                 |                             | 180                                              | II                        | 120 193                       |     | 200   | I   |  | 120266  |
|                 |                             | 280                                              | III                       | 120 194                       |     | 315   | II  |  | 120267  |
|                 |                             | 350                                              | IV                        | 120 195                       |     | 500   | III |  | 120268  |
|                 | 4                           | 160                                              | I                         | 120 196                       |     | 630   | IV  |  | 120269  |
|                 |                             | 220                                              | II                        | 120 197                       |     | 800   | V   |  | 120270  |
|                 |                             | 350                                              | III                       | 120 198                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             |                                                  |                           |                               |     | 250   | I   |  | 120271  |
| 5/16            | 1 1/2                       | 100                                              | II                        | 120 199                       |     | 400   | II  |  | 120272  |
|                 |                             | 160                                              | III                       | 120 200                       |     | 630   | III |  | 120273  |
|                 |                             | 200                                              | IV                        | 120 201                       |     | 1000  | IV  |  | 120274  |
|                 |                             | 250                                              | V                         | 120 202                       |     | 1250  | V   |  | 120275  |
|                 | 2                           | 125                                              | II                        | 120 203                       |     | 500   | I   |  | 120276  |
|                 |                             | 200                                              | III                       | 120 204                       |     | 800   | II  |  | 120277  |
|                 |                             | 250                                              | IV                        | 120 205                       |     | 1250  | III |  | 120278  |
|                 |                             | 315                                              | V                         | 120 206                       |     |       | IV  |  | 120279  |
|                 | 2 1/2                       | 100                                              | I                         | 120 207                       |     | 630   | I   |  | 120280  |
|                 |                             | 140                                              | II                        | 120 208                       |     | 900   | II  |  | 120281  |
|                 |                             | 220                                              | III                       | 120 209                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 280                                              | IV                        | 120 210                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 350                                              | V                         | 120 211                       |     |       |     |  |         |
|                 | 3 1/4                       | 160                                              | I                         | 120 212                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 200                                              | II                        | 120 213                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 315                                              | III                       | 120 214                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | IV                        | 120 215                       |     |       |     |  |         |
|                 | 4                           | 180                                              | I                         | 120 216                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 280                                              | II                        | 120 217                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | III                       | 120 218                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             |                                                  |                           |                               |     |       |     |  |         |
|                 | 5 1/4                       | 250                                              | I                         | 120 219                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | II                        | 120 220                       |     |       |     |  |         |
| 3/8             | 1 1/2                       | 100                                              | I                         | 120 221                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 125                                              | II                        | 120 222                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 200                                              | III                       | 120 223                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 250                                              | IV                        | 120 224                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 315                                              | V                         | 120 225                       |     |       |     |  |         |
|                 | 2                           | 100                                              | I                         | 120 226                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 160                                              | II                        | 120 227                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 250                                              | III                       | 120 228                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 315                                              | IV                        | 120 229                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | V                         | 120 230                       |     |       |     |  |         |
|                 | 2 1/2                       | 125                                              | I                         | 120 231                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 180                                              | II                        | 120 232                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 315                                              | III                       | 120 233                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | IV                        | 120 234                       |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 500                                              | V                         | 120 235                       |     |       |     |  |         |
|                 | 3 1/4                       | 160                                              | I                         | 120236                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 250                                              | II                        | 120237                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 400                                              | III                       | 120238                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 500                                              | IV                        | 120239                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 630                                              | V                         | 120240                        |     |       |     |  |         |
|                 | 4                           | 220                                              | I                         | 120241                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 350                                              | II                        | 120242                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 560                                              | III                       | 120243                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 700                                              | IV                        | 120244                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 850                                              | V                         | 120245                        |     |       |     |  |         |
|                 | 5 1/4                       | 315                                              | I                         | 120246                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 500                                              | II                        | 120247                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 800                                              | III                       | 120248                        |     |       |     |  |         |
|                 | 6 1/2                       | 400                                              | I                         | 120249                        |     |       |     |  |         |
|                 |                             | 630                                              | II                        | 120250                        |     |       |     |  |         |
| 1/2             | 1 1/2                       | 100                                              | I                         | 120 285                       |     | 100   | II  |  | 120 285 |
|                 |                             | 160                                              | III                       | 120 286                       |     | 250   | III |  | 120 286 |
|                 |                             | 250                                              | IV                        | 120 287                       |     | 315   | IV  |  | 120 287 |
|                 |                             | 400                                              | V                         | 120 288                       |     | 400   | V   |  | 120 288 |
|                 |                             |                                                  |                           |                               |     |       |     |  |         |
|                 | 2                           | 160                                              | I                         | 120 289                       |     | 160   | I   |  | 120 289 |
|                 |                             | 250                                              | II                        | 120 290                       |     | 250   | II  |  | 120 290 |
|                 |                             | 400                                              | III                       | 120 291                       |     | 400   | III |  | 120 291 |
|                 |                             | 500                                              | IV                        | 120 293                       |     | 500   | IV  |  | 120 293 |
|                 | 2 1/2                       | 160                                              | I                         | 120 294                       |     | 160   | I   |  | 120 294 |
|                 |                             | 250                                              | II                        | 120 295                       |     | 250   | II  |  | 120 295 |
|                 |                             | 400                                              | III                       | 120 296                       |     | 400   | III |  | 120 296 |
|                 |                             | 500                                              | IV                        | 120 297                       |     | 500   | IV  |  | 120 297 |
|                 | 3 1/4                       | 630                                              | V                         | 120 298                       |     | 630   | V   |  | 120 298 |
|                 |                             | 280                                              | I                         | 120 299                       |     | 280   | I   |  | 120 299 |
|                 |                             | 400                                              | II                        | 120 300                       |     | 400   | II  |  | 120 300 |
|                 |                             | 630                                              | III                       | 120 302                       |     | 630   | III |  | 120 302 |
|                 | 4                           | 1000                                             | V                         | 120 303                       |     | 1000  | V   |  | 120 303 |
|                 |                             | 350                                              | I                         | 120 304                       |     | 350   | I   |  | 120 304 |
|                 |                             | 500                                              | II                        | 120 305                       |     | 500   | II  |  | 120 305 |
|                 |                             | 800                                              | III                       | 120 306                       |     | 800   | III |  | 120 306 |
|                 | 5 1/4                       | 1000                                             | IV                        | 120 307                       |     | 1000  | IV  |  | 120 307 |
|                 |                             | 1250                                             | V                         | 120 308                       |     | 1250  | V   |  | 120 308 |
|                 |                             | 500                                              | I                         | 120 309                       |     | 500   | I   |  | 120 309 |
|                 |                             | 700                                              | II                        | 120 310                       |     | 700   | II  |  | 120 310 |
|                 | 6 1/2                       | 1100                                             | III                       | 120 311                       |     | 1100  | III |  | 120 311 |
|                 |                             | 1400                                             | IV                        | 120 312                       |     | 1400  | IV  |  | 120 312 |
|                 |                             | 1800                                             | V                         | 120 313                       |     | 1800  | V   |  | 120 313 |
|                 |                             | 630                                              | I                         | 120 314                       |     | 630   | I   |  | 120 314 |
|                 | 8                           | 900                                              | II                        | 120 315                       |     | 900   | II  |  | 120 315 |
|                 |                             | 1600                                             | III                       | 120 316                       |     | 1600  | III |  | 120 316 |
|                 |                             | 1800                                             | IV                        | 120 317                       |     | 1800  | IV  |  | 120 317 |
|                 |                             | 800                                              | I                         | 120 318                       |     | 800   | I   |  | 120 318 |
|                 | 10                          | 1250                                             | II                        | 120 319                       |     | 1250  | II  |  | 120 319 |
|                 |                             | 2000                                             | III                       | 120 320                       |     | 2000  | III |  | 120 320 |
|                 |                             | 1000                                             | I                         | 120 321                       |     | 1000  | I   |  | 120 321 |
|                 |                             | 1600                                             | II                        | 120 322                       |     | 1600  | II  |  | 120 322 |
|                 | 12                          | 1250                                             | I                         | 120 323                       |     | 1250  | I   |  | 120 323 |
|                 |                             | 1800                                             | II                        | 120 324                       |     | 1800  | II  |  | 120 324 |

## LEISTUNGSVERTEILUNG HEATED ZONES ZONES DE CHAUFFAGE

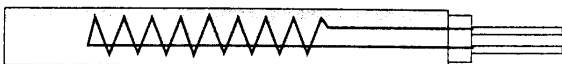
Standardausführung  
Standard heat distribution  
Répartition du chauffage standard



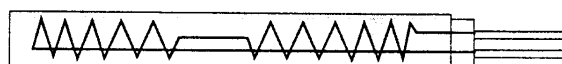
Anfang und/oder Ende stärker beheizt  
Reinforced power distribution on one or both ends  
Puissance renforcée aux extrémités



Unbeheizte Zone am Anschluß und/oder Blindende  
Unheated zone on connection side and/or far end  
Zone non-chauffante côté connexion ou au bout



Mitte unbeheizt  
Unheated in the middle of the heater  
Zone non-chauffante au milieu de la cartouche



- generell für alle HLP (L) und HLP (L)/T
- nicht ab Lager lieferbar
- possible for all HLP (L) and HLP (L)/T type heaters
- not available ex-stock
- possible pour toutes les cartouches chauffantes types HLP(L) ou HLP(L)/T
- hors stock

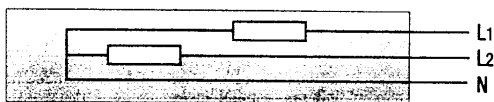
## SCHALTBARE AUSFÜHRUNGEN DUAL VOLTAGE TYPES MULTIRÉSISTANCES

- ermöglicht getrennte Beheizung einzelner Zonen
- nicht ab Lager lieferbar

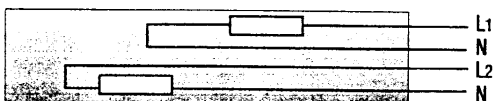
- allows separate heating of zones
- not available ex-stock

- permet le chauffage de zones différentes
- hors stock

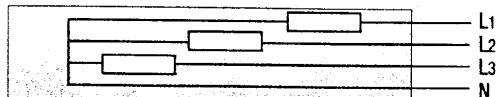
Ausführung 1 (2 Schaltzonen / 3 Anschlußleitungen)  
Version 1 (2 switchable zones / 3 connection leads)  
Version 1 (2 résistances / 3 fils de connexion)



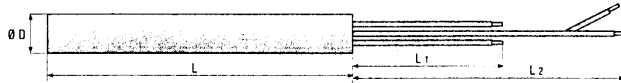
Ausführung 2 (2 Schaltzonen / 4 Anschlußleitungen)  
Version 2 (2 switchable zones / 4 connection leads)  
Version 2 (2 résistances / 4 fils de connexion)



Ausführung 3 (3 Schaltzonen / 4 Anschlußleitungen)  
Version 3 (3 switchable zones / 4 connections leads)  
Version 3 (3 résistances / 4 fils de connexion)



# HLP T - HLP(L) MIT THERMOELEMENT HLP T - HLP(L) WITH THERMOCOUPLE HLP T - HLP(L) AVEC THERMOCOUPLE



zulässige Abweichungen in °K bzw. in % bezogen auf die Meßtemperatur.  
Bezugstemperatur 0°C  
permissible deviation in °K or in % related from the measuring temperature.  
Reference temperature 0°C.  
déviatión admissible en °K ou en % en fonction de la température de mesure. Température de référence 0°C.

| Kurzzeichen des Thermopaars<br>Abbreviated designation of thermocouple<br>Désignation abrégée du thermocouple | Fe-Konst (Fe-CuNi)<br>DIN 43710                        |                                                                |      | NiCr-Ni<br>IEC 584-3                                   |                                                                |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|
| Pluschenkel<br>plus leg<br>fil positif                                                                        | Eisen<br>Iron<br>Fer                                   |                                                                |      | Nickel-Chrom<br>Nickel-Chromium<br>Nickel-chrome       |                                                                |      |
| Minusschenkel<br>minus leg<br>fil négatif                                                                     | Konstantan<br>Constantan<br>Constantan                 |                                                                |      | Nickel                                                 |                                                                |      |
| Meßtemperatur<br>Measuring temperature<br>Température de mesure                                               | Grundwerte<br>Basic values<br>Caractéristiques de base | zul. Abweich.<br>permissible deviation<br>déviatión admissible |      | Grundwerte<br>Basic values<br>Caractéristiques de base | zul. Abweich.<br>permissible deviation<br>déviatión admissible |      |
| °C                                                                                                            | mV                                                     | °K                                                             | %    | mV                                                     | °K                                                             | %    |
| 0                                                                                                             | 0                                                      | -                                                              | -    | 0                                                      | -                                                              | -    |
| 100                                                                                                           | 5,37                                                   | 3                                                              | -    | 4,10                                                   | 3                                                              | -    |
| 200                                                                                                           | 10,95                                                  |                                                                |      | 8,13                                                   |                                                                |      |
| 300                                                                                                           | 16,56                                                  |                                                                |      | 12,21                                                  |                                                                |      |
| 400                                                                                                           | 22,16                                                  |                                                                |      | 16,40                                                  |                                                                |      |
| 500                                                                                                           | 27,85                                                  | -                                                              | 0,75 | 20,65                                                  | -                                                              | 0,75 |
| 600                                                                                                           | 33,67                                                  |                                                                |      | 24,91                                                  |                                                                |      |
| 700                                                                                                           |                                                        |                                                                |      | 29,14                                                  |                                                                |      |

## Allgemeines

Alle HLP und HLPL sind mit Thermoelement lieferbar. Die in der Tabelle Seite 13 aufgeführten Hochleistungsheizpatronen erhalten Sie direkt ab Lager.

Hochleistungsheizpatronen mit fest eingebautem Thermoelement sind speziell für innenbeheizte Düsen und beheizte Torpedos geeignet, wo aus Platzgründen kein separater Temperaturfühler in dem Werkstück untergebracht werden kann. Das Thermoelement ist eingepaßt und potentialfrei isoliert vom Mantel.

## Technische Daten

### Aufbau

Wie Hochleistungsheizpatronen, Typ HLP oder HLPL, jedoch

### Thermoelement

Typ L Fe-CuNi nach DIN 43710 (Farbkennzeichnung rot/blau)

Typ K NiCr-Ni nach IEC 584-3 (Farbkennzeichnung rot/grün)

Thermoelemente können, sobald der Markt es erfordert, auch nach DIN EN 60584-1 geliefert werden.

Typ J Fe-CuNi (Farbkennzeichnung schwarz/weiß)

Typ K NiCr-NiAl (Farbkennzeichnung grün/weiß)

## General information

All HLP and HLPL type heaters can be supplied with an integrated thermocouple. Heaters mentioned in the table on page 13 are available ex-stock. High performance cartridge heaters are especially suitable for internally heated nozzles and heated torpedos where, due to space considerations, a separate thermocouple cannot be installed. The thermocouple is fixed in position, compacted and potential free insulated from the sheath.

## Technical Data

### Construction

As per the types HLP and HLPL but

### Thermocouple

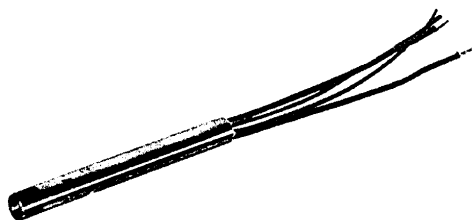
Type L Fe-CuNi according to DIN 43710 (colours red/blue)

Type K NiCr-Ni according to IEC 584-3 (colours red/green)

If required by the market thermocouples can be supplied to DIN EN 60584-1.

Type J Fe-CuNi (colours black/white)

Type K NiCr-NiAl (colours green/white)



## Informations générales

Toutes les cartouches chauffantes types HLP ou HLPL peuvent être fournies avec un thermocouple incorporé. Les résistances indiquées dans le tableau à la page 13 sont disponibles sur stock.

Ces cartouches avec thermocouple Fe-CuNi ou NiCr-Ni incorporé sont utilisées pour le chauffage de petites pièces pour lesquelles l'implantation d'un thermocouple séparé pose un problème d'encombrement. Elles trouvent ainsi une application intéressante pour le chauffage de busettes ou torpilles chauffantes utilisées dans l'injection des matières plastiques.

## Caractéristiques techniques

### Construction

Identiques aux HLP ou HLPL mais

### Thermocouple:

Type L en Fe-CuNi selon la norme DIN 43710 (couleurs rouge/bleu)

Type K en NiCr-Ni selon la norme IEC 584-3 (couleurs rouge/vert)

Sur demande du marché les thermocouples peuvent être fournis aussi selon la norme DIN EN 60584-1.

Type J en Fe-CuNi (couleurs noir/blanc)

Type K en NiCr-NiAl (couleurs vert/blanc)

**LAGERLISTE STOCK TYPE HEATERS RÉSISTANCES EN STOCK**

| Durchmesser | Länge    | Leistung in<br>W bei 230 V | Artikel-Nr.   |
|-------------|----------|----------------------------|---------------|
| Diameter    | Length   | Power<br>W at 230 V        | Article-No.   |
| Diamètre    | Longueur | Puissance<br>en W à 230 V  | No. d'article |
| 6,5 mm      | 40 mm    | 100                        | 120 900       |
|             | 50 mm    | 200                        | 120 905       |
|             | 100 mm   | 350                        | 120 910       |
| 10,0 mm     | 40 mm    | 200                        | 120 915       |
|             | 50 mm    | 259                        | 120 920       |
|             | 60 mm    | 400                        | 120 925       |
|             | 80 mm    | 250                        | 120 930       |
|             | 160 mm   | 400                        | 120 935       |
| 1/4"        | 1 1/2"   | 100                        | 120 950       |
|             | 2"       | 200                        | 120 955       |
|             | 4"       | 350                        | 120 960       |
| 3/8"        | 1 1/2"   | 200                        | 120 965       |
|             | 2"       | 250                        | 120 970       |
|             | 2 1/2"   | 315                        | 120 975       |
|             | 3 1/4"   | 400                        | 120 980       |
|             | 4"       | 350                        | 120 985       |

**Ausführung**

Die Farbkennzeichnung der Ausgleichleitungen entspricht den nebenstehend genannten Normen. Angeschlossene Ausgleichleitungen in Längen nach Wunsch. Das Thermoelement ist, wenn bei der Bestellung nicht anders vereinbart, vom Patronenmantel galvanisch getrennt. Auf Wunsch können Heizpatronen Typ HLPT auch mit elektr. Verbindung zwischen Thermoelement und Patronenmantel geliefert werden.

**Typenliste**

Hochleistungsheizelemente Typ HLPT sind in den Durchmessern 6,5 mm bis 25 mm und entsprechenden Durchmessern in Zollabmessungen lieferbar.

Die ab Lager erhältlichen HLPT sind in Fe-CuNi-Ausführung und mit Anschlußlitzen Typ LEGLS sowie Ausgleichsleitung Typ LEAUS konfektioniert. Länge LEGLS/LEAUS 1000 mm.

Bei Langpatronen mit eingebautem Thermoelement ist der Meßpunkt auch an anderen Stellen als in der Patronenspitze möglich.

**Execution**

The colours of the insulation of the compensation leads correspond to the standards mentioned on page 12. Compensating leads can be connected to specified requirements. The thermocouple is galvanically separated from the cartridge sheath unless otherwise specified at the time of ordering. HLPT can also be supplied with an electrical connection between the thermocouple and the cartridge sheath, if so desired.

**Type list**

High performance heating elements type HLPT can be supplied in diameters from 6,5 to 25 mm and in the corresponding imperial dimensions.

Long cartridge heaters type HLPL with incorporated thermocouple type Fe-CuNi (J-type) can be supplied with the thermocouple measuring point located apart from the bottom end.

The stock type heaters are equipped with a Fe-CuNi-thermocouple and leads with glass fibre insulation type LEGLS and compensation leads type LEAUS both with a length of 1000 mm.

**Exécution**

Les couleurs de l'isolement des fils de compensation correspondent aux normes indiquées à la page 12. Les fils de compensation peuvent être fournis selon la spécification du client. Si non spécifié, le thermocouple est normalement isolé de la masse (à la masse sur demande).

**Modèles standard**

Les cartouches chauffantes type HLPT peuvent être fournies dans les diamètres de 6,5 mm à 25 mm, également les diamètres en pouces équivalents.

Le thermocouple est normalement situé au bout de la cartouche, sur demande il est possible de le placer ailleurs qu'à l'extrémité.

Les cartouches HLPT disponibles sur stock sont fournies avec des thermocouples Fe-CuNi, connexion des fils avec isolation fibre de verre type LEGLS et avec des fils de compensation type LEAUS, longueur des fils 1000 mm.

# TYP PMV (LEICHTVERDICHET) TYPE PMV (LIGHTLY COMPACTED) TYPE PMV (À MOYENNE CHARGE)

## Eigenschaften

Die leichtverdichteten Heizkörper dieser Typenreihe zeichnen sich gegenüber unverdichteten Metallmantelpatronen bei gleicher Oberflächenbelastung durch höhere Beständigkeit gegenüber mechanischen Einflüssen und durch eine wesentlich höhere Lebensdauer aus. Sie eignen sich zur Beheizung flüssiger, gasförmiger und fester Medien und sind selbst rauen Betriebsbedingungen im industriellen Bereich gewachsen.

## Technische Daten

wie Hochleistungsheizpatronen Typ HLP, jedoch:

**max. Oberflächenbelastung** ca. 6,5 W/cm<sup>2</sup>

**Toleranzen** Durchmesser: +0,2 mm bei ungeschliffenem Mantel  
optional mit Feintoleranz -0,02 mm bis  
-0,08 mm geschliffen

Länge: ±1,5%, mindestens jedoch ±2 mm.

Leistung: ±10%

## Hinweis

Der Typ PMV wird nicht außerhalb der Lagertypen gefertigt.

## Characteristics

The lightly compacted cartridge heaters of this series distinguish themselves by a higher immunity against mechanical shock, and by a substantially longer useful life as compared with noncompact metal sheathed cartridge heaters of the same surface load. They are suitable for heating liquids, gaseous and solid media and resist arduous service conditions in industrial applications.

## Technical Data

similar to the high performance cartridge heaters type HLP, however:

**Maximum surface load:** approx. 6,5 W/cm<sup>2</sup> (on the sheath)

**Tolerances:** Diameter: +0.2 mm of the groundless covering.

Upon request these can be ground to finer tolerances -0.02 to 0.08 mm

Length: ±1.5% at least, however ±2 mm

Capacity: ±10%

## Please note:

Cartridge heaters type PMV are only produced in stock types.

## Caractéristiques

Les cartouches chauffantes PMV se différencient des cartouches basses charges non comprimées par rétreint, par une plus grande robustesse mécanique et à charge égale, par une longévité bien meilleure. Elles sont employées pour le chauffage de solides, gaz ou liquides. Construites selon la technique employée pour les hautes charges mais avec des puissances moindres, elles supportent les conditions de travail les plus dures.

## Caractéristiques techniques

identiques aux cartouches chauffantes HLP mais:

**Charge de surface maxi.:** environ 6,5 W/cm<sup>2</sup> (sur la gaine)

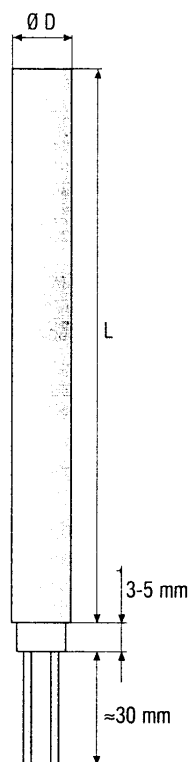
**Tolérances:** diamètre: +0,2 mm non calibrée ni rectifiée, sur demande rectifiée avec tolérances -0,02 à -0,08 mm

Longueur: ± 1,5%, avec un minimum de ± 2 mm

Puissance: ± 10%

## Avis

Les cartouches chauffantes PMV sont disponibles sur stock.



# **LAGERLISTE STOCK TYPE HEATERS RÉSISTANCES EN STOCK**

| Durchmesser | Länge    | Leistung in<br>W bei 230 V | Artikel-Nr.   |
|-------------|----------|----------------------------|---------------|
| Diameter    | Length   | Power in<br>W at 230 V     | Articel-No.   |
| Diamètre    | Longueur | Puissance<br>en W à 230 V  | No. d'article |
| 10 mm       | 100      | 125                        | 120 421       |
|             | 130      | 200                        | 120 422       |
|             | 160      | 250                        | 120 432       |
| 12,5 mm     | 100      | 160                        | 120 424       |
|             | 130      | 220                        | 120 425       |
|             | 160      | 315                        | 120 426       |
|             | 200      | 400                        | 120 427       |
| 16,0 mm     | 100      | 200                        | 120 428       |
|             | 130      | 280                        | 120 429       |
|             | 160      | 350                        | 120 430       |
|             | 200      | 450                        | 120 431       |
|             | 250      | 560                        | 120 432       |
|             | 300      | 800                        | 120 433       |
| 20,0 mm     | 100      | 250                        | 120 434       |
|             | 130      | 400                        | 120 435       |
|             | 160      | 500                        | 120 436       |
|             | 200      | 630                        | 120 437       |
|             | 250      | 800                        | 120 438       |
|             | 300      | 1000                       | 120 439       |

## **Einbauhinweis**

Heizpatronen Typ PMV haben im Vergleich zu HLP eine geringere Oberflächenbelastung. Es können deshalb geringere Anforderungen an die Einbaubedingungen gestellt werden. Als Richtlinie können dennoch die Einbauhinweise für hochverdichtete Heizelemente (Seite 31) verwendet werden.

## **Installation guidance**

The installation is easier than for the high performance heaters due to the lower surface load. Nevertheless please observe the installation instructions (see page 31) given for the HLP type heaters.

## **Recommandations pour le montage**

Le montage des cartouches à moyenne charge PMV est moins contraignant que celui des cartouches à haute charge HLP. Mais pour obtenir une meilleure longévité veuillez vous rapporter aux recommandations pour le montage indiquées à la page 31.

## **Empfohlener Bohrungsdurchmesser**

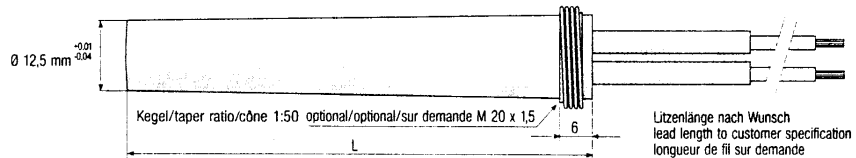
### **Recommended bore hole**

### **Diamètre d'alésage recommandé**

#### **Nennndurchmesser/Nominal diameter/Diamètre nominal**

| 10 mm    | 12,5 mm     | 16 mm       | 20 mm       |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| 10,2+0,1 | 12,7+0,1 mm | 16,2+0,1 mm | 20,2+0,1 mm |

# KONISCHE FORM, TYP HLPK CONICAL SHAPE, TYPE HLPK FORME CONIQUE, TYPE HLPK



## Eigenschaften

Der Typ HLPK besitzt einen konischen Außenmantel im Kegelverhältnis 1:50 nach DIN 1 für genormte Kegelstifte.

Die konische Patronenform gewährleistet paßgenauen Preßsitz im Werkstück. Selbst im Falle zu stark ausgiebener Bohrungen ist noch eine hervorragende Passung vorhanden, da die Patrone in diesem Fall lediglich eine geringfügig tiefere Einbauposition einnimmt. Durch die exakte Passung ergibt sich auch eine ausgezeichnete Wärmeableitung und somit weniger Gefahr der Überhitzung der Patrone. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Temperaturprofils ist dieser Patronentyp an beiden Enden mit angehobenen Leistungszonen ausgestattet.

## Anwendungsgebiete

Gießbehälterbeheizung, Formenbeheizung, Siegelbackenbeheizung, Zigarettenmaschinen, Schuhmaschinen, Brennstempel.

## Ein- u. Ausbauhinweise

Das Werkstück wird mit einer der konischen Form der Patrone entsprechenden Sack- oder Durchgangsbohrung versehen.

Passende Werkzeuge (Bohrer und Reibahlen) sind ab Lager erhältlich.

Auch für die HLPK empfehlen wir die Verwendung des hochtemperaturbeständigen Montagegleitmittels NEVER SEEZ.

Beim Ausbau der Patrone erleichtert das spezielle Ausziehwerkzeug (Art.-Nr. 600090) den Ausziehvorgang und schont Werkstück und Patrone. Auswechseln bei Durchgangsbohrungen durch Konterschlag auf den Patronenboden.

## Characteristics

The high performance cartridge heater type HLPK has a conically tapered sheath with a taper ratio 1:50 i.a.w. DIN 1 for standard taper pins.

The conical shape of the cartridge heater guarantees an exact force fit in the workpiece. In the case of accurately reamed bores, there is an excellent fit, as the cartridge heater in this case takes a slightly deeper installation depth.

An excellent heat distribution results from the exact fit and, thus, the danger of overheating the cartridge heater is kept low. In order to get an even temperature profile, the cartridge heaters type HLPK are equipped with reinforced performance zones on both sides.

## Applications

Heating of founding tanks, die- and mold making, cigarette-machines, machines for shoe production.

## Installation hints

The workpart is provided with a pass or a blind bore according to the cartridge heater. Suitable tooling is available ex-stock.

We recommend the usage of the high temperature resistant lubricant NEVER SEEZ.

The disassembly of the cartridge heater is especially simplified by its conical sheath shape. A special pull out tool (Art No. 600090) facilitates the pull off process and preserves the workpiece and the cartridge heater from being damaged.

## Caractéristiques

Les cartouches chauffantes type HLPK à forme conique se composent d'une gaine avec une conicité de 1:50 selon la norme DIN 1 pour les goupilles coniques.

La forme conique garantit un très bon ajustement avec la pièce, la cartouche étant montée dedans. De cette façon on peut obtenir un excellent transfert thermique, et le risque de surchauffe de la résistance est amoindri. Pour permettre une bonne répartition de la chaleur, les cartouches HLPK ont des zones de puissance renforcées aux extrémités.

## Applications

Chauffage d'outillages pour les fonderies, chauffage de moules, chauffage pour les machines à cigarettes et pour l'industrie des chaussures.

## Recommandations pour le montage

Le perçage se fait avec un foret conique, la finition se fait avec un alésoir spécial conique.

Ces outillages sont disponibles sur notre stock.

Pour le montage des cartouches HLPK nous vous recommandons aussi l'utilisation du produit anti-friction NEVER SEEZ résistant à des hautes températures et facilitant le démontage.

Pour le démontage des cartouches coniques nous recommandons notre outil spécial de démontage (no. d'article 600090).

## TECHNISCHE DATEN

|                  |                                                                                    |              |                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Durchmesser:     | Blindende 12,5 mm<br>Anschlußende von 13,7 bis 15,7 mm                             | Anschlüsse:  | außen angeschlagene glasfaserisolierte<br>Litzen in den Standardlängen<br>250, 500, 800 oder 1000 mm |
| Kegelverhältnis: | 1:50                                                                               | Ausführung:  | mit oder ohne Gewinding<br>M 20 x 1,5 als Ausbauhilfe                                                |
| Länge:           | nach Typenliste 60-160 mm                                                          | Ableitstrom: | max. 0,5 mA                                                                                          |
| Leistung:        | nach Typenliste Toleranz $\pm 5\%$                                                 | Prüfung:     | geprüft nach VDE 0721                                                                                |
| Spannung:        | 230 V                                                                              |              |                                                                                                      |
| Patronenmantel:  | CrNi-Stahl X 10 CrNiTi 18-10<br>Werkst. 1.4541<br>max. zul. Manteltemperatur 750°C |              |                                                                                                      |

## TECHNICAL DATA

|                          |                                                                                            |                  |                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diameter:                | far end 12,5 mm,<br>connection end from 13,7 to 15,7 mm                                    | Connections:     | glass fibre insulated leads fastened from<br>outside, standard lengths 250, 500,<br>800 or 1000 mm |
| Taper ratio:             | 1:50                                                                                       | Executions:      | with or without threaded ring<br>M 20 x 1,5 as disassembly aid                                     |
| Length:                  | according to type list 60-160 mm                                                           | Leakage current: | max. 0,5 mA                                                                                        |
| Power:                   | according to type list, tolerance $\pm 5\%$                                                | Test:            | tested according to VDE 0721                                                                       |
| Voltage:                 | 230 V                                                                                      |                  |                                                                                                    |
| Sheath of the cartridge: | CrNi-steel,<br>material no. 1.4541 (AISI 321),<br>max. allowable sheath temperature 750°C. |                  |                                                                                                    |

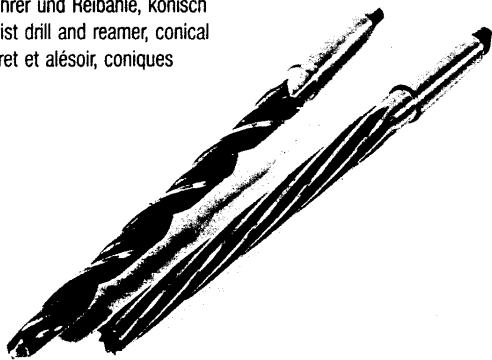
## DONNÉES TECHNIQUES:

|            |                                                                                       |                   |                                                                                                                        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diamètre:  | au bout 12,5 mm,<br>côté connexion de 13,7 mm à 15,7 mm                               | Connexion:        | fil avec isolement fibre de verre sertis en<br>dehors de la cartouche, longueurs standards<br>250, 500, 800 ou 1000 mm |
| Conicité:  | 1:50                                                                                  | Exécution:        | avec ou sans bague fileté M 20 x 1,5 pour<br>le démontage                                                              |
| Longueur:  | selon liste de type de 60 à 160 mm                                                    | Courant de fuite: | 0,5 mA maxi.                                                                                                           |
| Puissance: | selon liste de type, tolérance $\pm 5\%$                                              | Contrôle:         | selon la norme VDE 0721                                                                                                |
| Tension:   | 230 V                                                                                 |                   |                                                                                                                        |
| Gaine:     | acier inox<br>no. de matériau 1.4541(AISI 321),<br>température maxi. admissible 750°C |                   |                                                                                                                        |

## TYPENLISTE TYPE LIST MODELES STANDARD

| Länge<br>Length<br>Longueur<br>L | Anschlußseite<br>Connection end<br>Côté connexion<br>$\varnothing$ | Leistung<br>Performance<br>Puissance<br>(W) $\pm 5\%$ | Artikel-Nr.<br>Article No.<br>No. d'article |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 60                               | 13,7                                                               | 160                                                   | 121 000                                     |
|                                  |                                                                    | 250                                                   | 121 001                                     |
| 80                               | 14,1                                                               | 250                                                   | 121 004                                     |
|                                  |                                                                    | 400                                                   | 121 005                                     |
| 100                              | 14,5                                                               | 250                                                   | 121 008                                     |
|                                  |                                                                    | 400                                                   | 121 009                                     |
| 130                              | 15,1                                                               | 350                                                   | 121 012                                     |
|                                  |                                                                    | 500                                                   | 121 013                                     |
|                                  |                                                                    | 800                                                   | 121 014                                     |
| 160                              | 15,7                                                               | 400                                                   | 121 017                                     |
|                                  |                                                                    | 630                                                   | 121 018                                     |
|                                  |                                                                    | 800                                                   | 121 019                                     |

Bohrer und Reibahle, konisch  
Twist drill and reamer, conical  
Foret et alésoir, coniques



Ausziehwerkzeug  
Pull-out tool  
Outil spécial de  
démontage

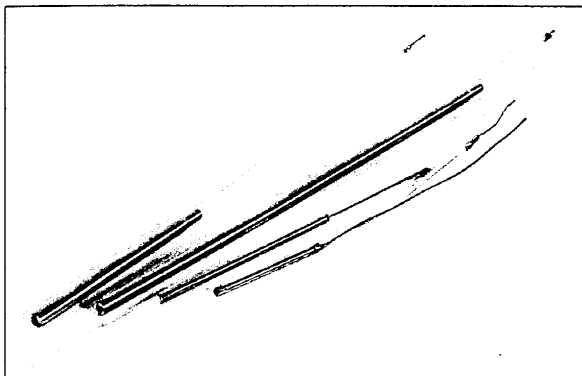


|                                                                |            |         |
|----------------------------------------------------------------|------------|---------|
| Bohrer, konisch<br>Twist drill, conical<br>Foret conique       | 12,5 x 180 | 280 034 |
| Reibahle, konisch<br>Reamer, conical<br>Alésoir conique        | 12,5 x 200 | 280 035 |
| Ausziehwerkzeug<br>Pull-out tool<br>Outil spécial de démontage |            | 600 090 |

# HLP FÜR SCHUTZSPANNUNGEN

## HLP FOR LOW VOLTAGES

### HLP POUR BASSES TENSIONS



#### Allgemeines

Diese hochverdichteten Heizelemente wurden vor allem zur Beheizung kleinster Teile entwickelt. Der Außenmantel besteht aus Chrom-Nickel-Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4541. Er dient als Rückleiter. Die Hochleistungsheizpatronen Typ HLP 2,8, HLP 4,5 und HLP 5 dürfen deshalb nur für den Betrieb bei Schutzspannungen bis max. 42 V verwendet werden.

#### Technische Beschreibung

Der Mantel der Heizpatronen für Schutzspannungen ist ungeschliffen (Durchmesser 2,8 - 0,1 mm, 4,5  $\pm$ 0,1 mm, bzw. 5  $\pm$ 0,1 mm). Der Boden ist gas- und flüssigkeitsdicht eingeschweißt. Die maximale Manteltemperatur der Heizelemente beträgt bei den Durchmessern 2,8 und 4,5 ca. 500°C und bei den Patronen mit Durchmesser 5,0 mm ca. 750°C. Der Anschluß besteht bei den Kleinspannungsheizpatronen mit Durchmesser 2,8 und 4,5 mm aus einem ca. 100 mm langen Verdrillende, das mit Teflonschlauch isoliert ist. Die Temperaturbeständigkeit des Teflonschlauhes beträgt kurzfristig 300°C, dauerhaft 250°C. Bei den Heizelementen mit Durchmesser 5,0 mm besteht der Anschluß aus einem ca. 20 mm langen glatten Bolzen mit Durchmesser 2 mm.

#### General Information

These highly compacted heating elements have been developed primarily for the heating of small parts. The sheath is made of chrome-nickel steel, material no. 1.4541 and serves as a return conductor. Therefore the high performance cartridge heaters type HLP 2.8; HLP 4.5 and HLP 5.0 may only be used for operation at low voltages upto 42 V max.

#### Technical Data

The sheath of the cartridge heaters for low voltages is not ground (diameter 2.8 mm  $\pm$ 0.1 mm; 4.5 mm  $\pm$ 0.1 mm and 5.0 mm  $\pm$ 0.1 mm). The bottom end is welded gas and liquid tight. The maximum sheath temperature for the Ø 2.8 mm and Ø 4.5 mm heaters is approx. 500°C and 750°C for the Ø 5.0 mm cartridges. The connection cable for the low voltage cartridge heater with diameter 2.8 and 4.5 mm consists of a 100 mm long twisted wire which is insulated by a teflon hose. The teflon insulation can withstand temperatures upto 300°C at short time use and 250°C for permanent use. The connection end of the Ø 5.0 mm heating elements consists of a Ø 2 mm connection bolt with a length of 20 mm.

#### Caractéristiques générales

Les cartouches chauffantes HLP à basse tension fortement comprimée ont été développées pour le chauffage des petites pièces. La gaine est fabriquée en acier inox (no. de matériau 1.4541). Elle sert de conducteur de courant vers la masse. C'est pourquoi ces cartouches chauffantes sont réservées aux basses tensions jusqu'à 42 V maximum.

#### Description technique

La gaine des cartouches chauffantes pour basses tensions est non-rec-tifiée (tolérances pour diamètres 2.8 mm  $\pm$ 0.1 mm; 4.5 mm  $\pm$ 0.1 mm et 5.0 mm  $\pm$ 0.1 mm). Le fond des cartouches est soudé étanche. La température maximum admissible sur la gaine est environ 500°C pour les cartouches en diamètre 2,8 mm et 4,5 mm, et environ 750°C pour les cartouches en diamètre 5,0 mm. La connexion pour les diamètres 2,8 mm et 4,5 mm est fabriquée d'un fil d'une longueur d'environ 100 mm isolé d'une gaine téflon. Pour une courte durée, cette gaine résiste à des températures jusqu'à 300°C. En continu, la température admissible est de 250°C. La connexion des éléments de 5 mm de diamètre se compose d'une tige lisse de Ø 2 mm avec une longueur de 20 mm isolée dans de la magnésie pur.

### HLP 2,8

| Länge<br>Length<br>Longueur<br>(mm) | Leistung bei 24 V<br>Performance at 24 V<br>Puissance à 24 V<br>(W) |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 40                                  | 20 - 60                                                             |
| 50                                  | 30 - 80                                                             |
| 60                                  | 40 - 80                                                             |
| 80                                  | 40 - 80                                                             |
| 100                                 | 40 - 80                                                             |
| 130                                 | 50 - 100                                                            |
| 160                                 | 50 - 100                                                            |
| 200                                 | 60 - 120                                                            |

Oberflächenbelastung / Surface load / Charge de surface  
W/cm<sup>2</sup> 5 - 20

### Typenliste

Hochleistungsheizpatronen Typ HLP 2,8, HLP 4,5 und HLP 5 sind Vorzugsausführungen, jedoch **nicht ab Lager** lieferbar. Die Heizelemente werden im Rahmen der Typenlisten und nach Kundenangaben gefertigt.

### Hinweis

Weitere Längen, Spannungen und Leistungen in Serien sind ebenfalls lieferbar.

Der Einsatz von Hochleistungsheizpatronen Typ HLP 2,8 und 4,5 mit Oberflächenbelastungen  $\geq 20$  W/cm<sup>2</sup> ist nur bei sehr guter Wärmeableitung möglich. Sehr niederbelastete Patronen dieser Typenreihe mit 24 V können auch bei 42 V (Leistung wird auf 3,1-fache Nennleistung erhöht) eingesetzt werden.

Hochbelastete Patronen, die auf 24 Volt ausgelegt sind, können mit 12 V betrieben werden (Leistung wird auf 0,25-fache Nennleistung abgesenkt).

Strombelastung max. ca. 8 A

### HLP 4,5

| Länge<br>Length<br>Longueur<br>(mm) | Leistung bei 24 V<br>Performance at 24 V<br>Puissance à 24 V<br>(W) |     |     |     |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 40                                  | 20                                                                  | 50  | 80  | 125 |
| 50                                  | 30                                                                  | 63  | 100 | 160 |
| 60                                  | 40                                                                  | 80  | 125 | 200 |
| 80                                  | 50                                                                  | 100 | 160 |     |
| 100                                 | 63                                                                  | 125 | 200 |     |
| 130                                 | 80                                                                  | 160 |     |     |
| 160                                 | 100                                                                 | 200 |     |     |
| 200                                 | 125                                                                 |     |     |     |

Oberflächenbelastung / Surface load / Charge de surface  
W/cm<sup>2</sup> 6-11 12-20 21-28 29-35

### Type list

High performance cartridge heaters type HLP 2,8, HLP 4,5 and HLP 5 are not available ex-stock. The heating elements are produced to order within the limits shown in the tables beside.

### Please note

Other lengths, voltages and powers can be supplied too.

The use of high performance cartridge heaters type HLP 2,8, HLP 4,5 with surface loading  $\geq 20$  W/cm<sup>2</sup> is only permissible when there is a very good heat transfer. Cartridge heaters with a low surface load at 24 V can also be used for 42 V operation but it has to be considered that the power rating is more than 3 times higher.

High performance cartridge heaters designed for 24 V operation can also be used for 12 V operation but the power rating will then be reduced to a quarter of the nominal rating at 24 V.

Maximum current 8 A

### HLP 5

| Länge<br>Length<br>Longueur<br>(mm) | Leistung bei 24 V<br>Performance at 24 V<br>Puissance à 24 V<br>(W) |     |     |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 40                                  | 40                                                                  | 80  | 125 |
| 50                                  | 50                                                                  | 100 | 160 |
| 60                                  | 63                                                                  | 125 | 200 |
| 80                                  | 63                                                                  | 125 | 200 |
| 100                                 | 80                                                                  | 160 | 250 |
| 130                                 | 100                                                                 | 200 |     |
| 160                                 | 100                                                                 | 200 |     |
| 200                                 | 125                                                                 | 250 |     |

Oberflächenbelastung / Surface load / Charge de surface  
W/cm<sup>2</sup> 4-8 9-16 17-28

### Modèles standard

Les cartouches chauffantes type HLP 2,8, HLP 4,5 et HLP 5 ne sont pas disponibles du stock. Elles sont fabriquées selon spécification du client.

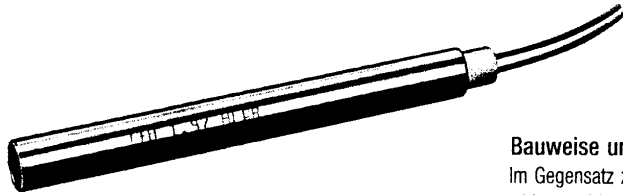
### Avis

L'utilisation des cartouches chauffantes type HLP 2,8 et 4,5 avec des charges de surface supérieures à 20 W/cm<sup>2</sup> est seulement admise avec un transfert thermique excellent. Les cartouches à basse charge de ce type, avec une tension de 24 V, peuvent être utilisées aussi en 42 V (la puissance nominale étant multipliée par 3,1).

Les cartouches à haute charge avec une tension de 24 V peuvent être utilisées avec une tension de 12 V (la puissance étant diminuée à un quart de la puissance nominale).

Intensité maximum 8 A

# SELBSTREGELNDE HEIZPATRONE HLPR SELFREGULATING CARTRIDGE HEATER TYPE HLPR CARTOUCHES CHAUFFANTES AUTORÉGULANTE HLPR



## Funktion

Die selbstregelnde HLPR ist eine verdichtete Hochleistungsheizpatrone mit PTC-Effekt (Positiver Temperatur-Koeffizient=Rückgang der Heizleistung bei steigender Temperatur).

Mit ansteigender Temperatur an der Mantelfläche der Patrone wird die zugeführte und abgegebene Leistung selbsttätig reduziert, so daß sich der Einsatz spezieller Regelelemente erübrigt.

## Function

The self regulating cartridge heater type HLPR is a compacted heating element with PTC-effect (positive temperature coefficient: performance decreases the more that the temperature increases).

When the temperature on the sheath of the heater increases, the performance is automatically reduced due to the increasing resistance within the PTC elements. The cartridge heater regulates itself, any additional control equipment is not necessary.

## Particularité

Contrairement aux résistances classiques, dont la puissance est quasi constante, les HLPR dissipent une puissance qui varie automatiquement en fonction de la température, d'où l'effet autoréglant.

## Bauweise und Vorteile

Im Gegensatz zu herkömmlichen Hochleistungs-Heizpatronen mit Drahtwiderstand ist die HLPR mit einem Halbleiter-Bauelement ausgestattet, dessen Widerstand temperaturabhängig reagiert und so die Stromaufnahme und Leistungsabgabe automatisch regelt. Dies wirkt sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer dieses Patronentyps aus.

## Anschlußarten

glasfaserisolierte Litze, PTFE-isolierte Litze, silikonisolierte Litze, Anschlußdraht ca. 30 mm lang mit PTFE -Schutzschlauch.

## Construction and advantages

Compared to conventional high performance cartridge heaters with a nearly constant ohmic value, HLPR heaters consist of an integrated semiconductor element. The resistance of the heater varies and increases automatically with the rising temperature such as the power consumption and the current is reduced to a minimum when the heater reaches its maximum temperature. This makes the heater very economical and extends its lifetime.

## Connection types

Glass fibre insulated leads, PTFE-insulated leads, silicon insulated leads, connection wire approx. 30 mm long with PTFE protective hose.

## Construction et avantages

Les HLPR sont des cartouches comprimées dont l'élément chauffant est constitué de résistance CTP (coefficient de température positif: quand la température augmente, la résistivité -en ohm- augmente, et la puissance dissipée diminue). La tension peut varier sans évolution notable de la puissance.

Cet élément chauffant, par nature, ne peut pas dépasser une température connue (voir tableau).

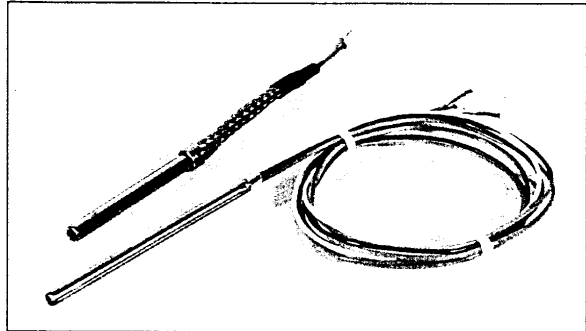
Les HLPR sont donc économes en énergie, ne nécessitent pas forcément de thermostat, et évitent les surchauffes, d'où leur grande longévité.

## Types de connexion

Fils avec isolement fibre de verre, téflon ou silicone ou tige de connexion de longueur d'environ 30 mm avec une gaine en téflon.

| TECHNISCHE DATEN                                                                                    | TECHNICAL DATA                                                                                                                            |         |           | COORDONNÉES TECHNIQUES                                                                             |          |           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|
|                                                                                                     | ab Lager lieferbar<br>available ex-stock<br>disponible sur stock                                                                          |         |           | weitere Liefermöglichkeiten<br>other executions<br>autres exécutions                               |          |           |          |
| Durchmesser<br>Diameter<br>Diamètre                                                                 | 10                                                                                                                                        | 10      | 10        | 16                                                                                                 | 16       | 10        | 10       |
| Länge<br>Length<br>Longueur                                                                         | 100                                                                                                                                       | 100     | 50        | 50-200                                                                                             | 50-200   | 45-200    | 45-200   |
| Leistung (in bewegtem Wasser)<br>Performance (in rotated water)<br>Puissance (dans de l'eau agitée) | je nach Manteltemp. ca. 50 bis 200 W<br>depending on sheath temp. approx. 50 to 200 W<br>dépendant de la temp. sur la gaine de 50 à 200 W |         |           |                                                                                                    |          |           |          |
| Spannung<br>Voltages<br>Tensions                                                                    | 100-250 V                                                                                                                                 | 10-30 V | 100-250 V | 100-250 V                                                                                          | 10-30 V  | 100-250 V | 10-30 V  |
| Hochspannungsfestigkeit<br>Dielectric strength<br>Rigidité diélectrique                             | 1250 V                                                                                                                                    | 1250 V  | 1250 V    | 1250 V                                                                                             | 750 V    | 1250 V    | 750 V    |
| max. Grenztemperatur<br>max. allowable temperature<br>Température maxi.                             | 240°C                                                                                                                                     | 60°C    | 240°C     | 50-295°C                                                                                           | 40-230°C | 50-290°C  | 40-280°C |
| Endprüfung<br>Final test<br>Contrôle final                                                          | DIN EN 60 335-1 (VDE 0700)                                                                                                                |         |           | weitere Ausführungen auf Anfrage<br>other executions upon request<br>autres exécutions sur demande |          |           |          |

# HLP/HLP T Ø 3,1 und Ø 4 HLP/HLP T Ø 3,1 and Ø 4 HLP/HLP T Ø 3,1 et Ø 4



## Beschreibung

Diese Miniaturausführungen sind für kleinste Einbauverhältnisse ausgelegt. Sie werden mit direkt flexibel herausgeführten Anschlußblitzen geliefert. Materialien und Aufbau entsprechen der Standard-HLP.

- Auslegung bis 230 V
- Heizung vom Mantel isoliert
- Thermoelement mit Mantel verbunden oder potentialfrei isoliert

## Anwendungsgebiete

kleine Werkzeuge, etc.

**HLP** Einsatz bei besonders engen und kleinen Einbauverhältnissen, z. B. Beheizung von Kleinstdüsen

**HLPT** geregelte Systeme bei beengten Einbauverhältnissen unter Fortfall eines getrennten Fühlers

## Description

These miniaturized heaters are used, where space is at a premium. They are supplied with connection leads that come directly out of the heater. The used materials and the construction are similar to the standard HLP.

- designed upto 230 V
- heater is insulated from the sheath
- thermocouple is welded to the sheath or insulated from ground

## Applications

small tools, etc.

**HLP** suitable for installation where space is at a premium (for example heating of very small injection nozzles for the plastics industry)

**HLPT** regulated systems with little space when there is no space left for a separate temperature sensor

## Description

Les cartouches chauffantes miniaturisées en diamètre 3,1 mm et 4 mm ont été développées pour les applications à faible encombrement. Elles sont équipées avec des fils venant directement de la cartouche. Les matériaux utilisés pour la fabrication et la construction sont identiques à ceux des cartouches HLP standards.

- développée pour tension jusqu'à 230 V
- branchement électrique isolé de la masse
- thermocouple soudé à la masse ou isolé de la masse

## Applications

petits outillages, par exemple

**HLP** pour le chauffage des mini-busettes dans l'industrie du plastique

**HLPT** pour le chauffage des petits outillages où il n'y a pas de place pour un thermocouple séparé

# DEHNSCHRAUBEN-HEIZUNG HEATING OF EXPANSION SCREWS CHAUFFE-BOULONS

## TECHN. DATEN TECHN. DATA COORDONNÉES TECHN.

|                                                               |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Durchmesser<br>Diameter<br>Diamètre                           | Ø 10 mm - Ø 36 mm                                                                            |
| max. Länge<br>max. Length<br>Longeur maxi.                    | 2500 mm                                                                                      |
| unbeheizte Länge<br>unheated length<br>Longeur non-chauffante | min. 200 mm                                                                                  |
| Spannung<br>Voltage<br>Tension                                | bis/upto/maxi. 400 V                                                                         |
| max. Leistung<br>max. Performance<br>Puissance maxi.          | 15 000 W bei 48 V<br>15 000 W at 48 V<br>15 000 W avec 48 V                                  |
| Ausführung<br>Execution<br>Execution                          | wahlweise gerade oder gebogen<br>optionally straight or bent<br>sur demande droite ou coudée |

Sonder-HLP zur Dehnschrauben-Beheizung oder anderen speziellen Anwendungen

### Beschreibung

Dehnschrauben werden überall dort angewendet, wo es darum geht, Schraubverbindungen mit großen Gewinden dauerhaft fest zu verspannen. Dies ist insbesondere bei großen Elektromaschinen wie Turbinen und Generatoren sowie großen Motoren, z.B. Schiffsdieselmotoren, erforderlich. Die Dehnschraubenverbindungen dienen dazu, die Gehäuseteile dieser Maschinen druck- und schwingungsfest miteinander zu verbinden. Diese Befestigungselemente können auch zur Befestigung der Maschinen mit dem Fundament oder dem Maschinenbett verwendet werden. Beim Einsatz von Dehnschrauben wird das Elastizitätsverhalten des Stahls ausgenutzt. Dies bedeutet, daß bei einer definierten Dehnung ein Stahlkörper nach Entlastung wieder in seine Ausgangsposition zurückkehrt.

### Anwendung von Dehnschraubenheizungen

Beim Einsatz von Heizpatronen Typ HLP muß darauf geachtet werden, daß die Heizung nur im Bereich des Schraubenschafts erfolgt.

### Einbauhinweis

Damit die Heizpatronen nicht überhitzen und um einen guten Wärmeübergang zu erreichen, ist der Einsatz unserer Wärmeleitpaste NEVER SEEZ erforderlich. Die Heizpatrone sollte vor dem Einsatz auf der gesamten Heizlänge mit einer Schicht dieser Paste versehen werden.

### Wichtig bei Bestellung

Beheizte Länge, unbeheizte Länge, Spannung, Leistung, Anschlußart. Zur Vermeidung von Überhitzungen des Anschlußbereichs während des Betriebs sollte grundsätzlich eine unbeheizte Zone von ca. 150 mm bis 200 mm an der Anschlußseite vorgesehen werden.

Cartouches chauffantes spéciales pour le chauffage des boulons, tirants ou d'autres applications spéciales

### Utilisation

Pour permettre le serrage d'écrou sur des tiges filetées de grandes dimensions.

Par exemple pour l'assemblage de carters sur des turbines, générateurs électriques, moteurs marins, ou tirants de fondations, on profitera de l'allongement provoqué par le chauffage des tiges pour resserrer les écrous. Après refroidissement, le serrage est effectué.

### Application

Le chauffage s'applique dans la partie non filetée, dans les limites de température imposées par l'acier ou ses traitements, afin que le métal conserve ultérieurement, ses caractéristiques d'origine.

### Recommandations pour le montage

Pour ne pas surcharger les cartouches chauffantes et pour obtenir un bon transfert de chaleur nous vous recommandons l'utilisation de notre produit anti-friction NEVER SEEZ. Il faut appliquer une couche de cette pâte sur toute la surface chauffante de la cartouche.

### Important en cas de commande

Longueur chauffante, longueur non-chauffante, tension, puissance, type de connexion. Pour empêcher la cartouche d'être surchargée dans la partie non-chauffante nous vous recommandons de prévoir une longueur non-chauffante de 150 mm à 200 mm vers la côté connexion.

Special type HLP heaters for the heating of expansion screws or other special applications

### Description

Expansion screws are always used where the tightening of the screw has to assure a long lasting and solid connection. This is mostly used for large electrical machines like turbines and generators or for large diesel engines e.g. for ships. The tightening of the screw serves to assure that the housing halves of the machines are safely fitted and that they can withstand the mechanical load during operation such as vibration or pressure. The screws can also be used for the fixation of the machines to a socket. The use of expansion screws is based on the elongation of the steel shaft within certain limits which is proportional to the applied heat. Expansion screws return back to the same length when cooling down to ambient temperature.

### Application of expansion screws

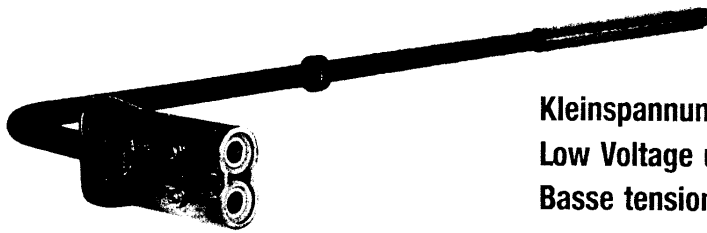
It is very important to only heat the screws within the shaft portion.

### Installation guidance

In order not to overheat the cartridge heaters and to achieve a good heat transfer we highly recommend the use of our installation aid NEVER SEEZ. Before the installation the heated zone of the cartridge heater should be covered throughout with a layer of this compound.

### Important for ordering

Heated length, unheated length, voltage, performance, connection type. It is useful to provide the heaters with an unheated length of about 150 mm to 200 mm at the connection side to prevent the connection from being thermally damaged during the heating process.



## Kleinspannung bis 48 V Low Voltage up to 48 V Basse tension jusqu' à 48 V

### Ausführungen:

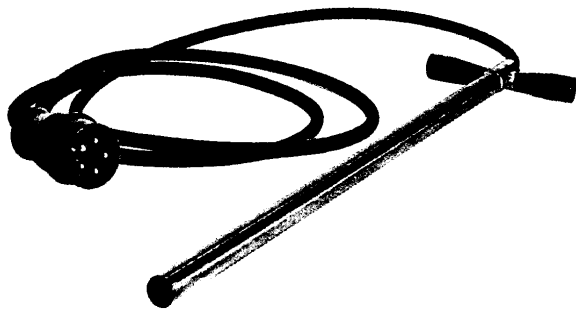
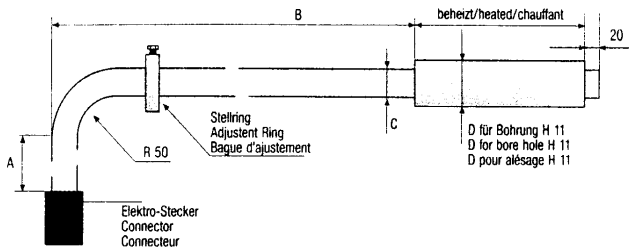
- Abmessungen A, B, C, D und beheizte Länge nach Kundenangaben
- Elektrostecker (schnell abziehbar)
- isolierte Schweißleitung 25-120 mm<sup>2</sup>, je nach Stromstärke
- Stelling zum Einstellen der Eintauchtiefe

### Executions

- dimensions A, B, C, D and heated length to customer specification
- connector (easy to unplug)
- insulated leads 25-120 mm<sup>2</sup> depending on current
- ring for the adjustment of the immersion depth

### Exécutions

- dimensions A, B, C, D et longueur non-chauffante selon spécifications du client
- connecteur (facile à débrancher)
- fils isolés de section 25-120 mm<sup>2</sup> dépendant du courant
- bague pour l'ajustement de la longueur plongeante



## 400 V Drehstrom 400 V Three phase current 400 V Triphasé

### Ausführung

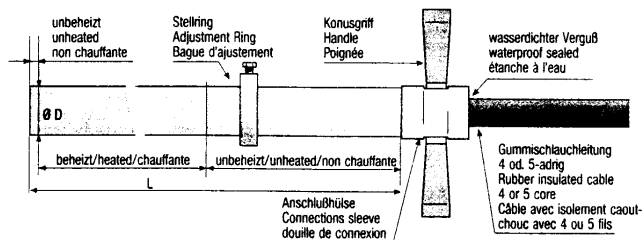
- aufgeschweißte Anschlußhülse mit zwei montierten Konusgriffen
- 4- oder 5-adrige Anschlußleitung
- auf Wunsch mit 5-pol. CEE-Stecker
- Stelling zum Einstellen der Eintauchtiefe.

### Executions

- welded connection sleeve with handles
- 4 or 5 core cable
- CEE- connector can be supplied upon request
- ring for the adjustment of the immersion depth

### Exécution

- douille de connexion avec poignées
- câble à 4 ou 5 fils
- connecteur CEE disponible sur demande
- bague pour l'ajustement de la longueur plongeante



## Normalspannung bis 400 V Standard voltage up to 400 V Tension standard jusqu'à 400 V

HLP der Standardbaureihe können ebenfalls zur Dehnschraubenbeheizung eingesetzt werden.

HLP standard types can also be used for the heating of expansion screws.

Les cartouches chauffantes HLP standards peuvent aussi être utilisées pour le chauffage des boulons.

# ÜBERSICHT ANSCHLUSSARTEN OVERVIEW CONNECTION TYPES SOMMAIRE DES CONNEXIONS

Anschlußarten  
Connection types  
Types de connexion

Leitungstypen  
Connection leads  
Fils de connexion

Schutzschläuche  
Protective hoses  
Gaines de protection

zusätzliche Optionen  
Additional options  
Options supplémentaires

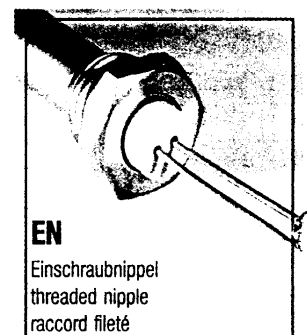


## LEGLS

imprägnierte Glasseidenlitze  
glassfibre insulated leads  
fils isolés fibre de verre  
250°C/350°C\*

## LETEM

temp. beständ. Glasseidenlitze  
temp. resistant glassfibre leads  
fils fibre de verre résistant à des  
hautes temp. 400°C/600°C\*

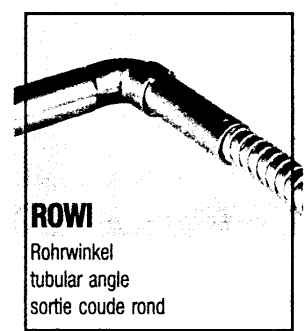


## LETEF

teflonisierte Litze bis 260°C  
PTFE-insul. leads upto 260°C  
fils isolés téflon 260°C maxi.

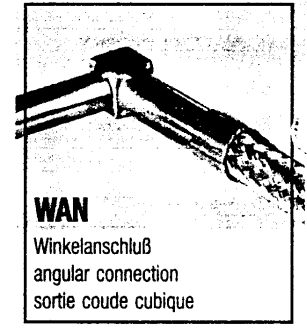
## LEPE

Keramikperlen bis 650°C  
ceramic beads upto 650°C  
perles en céramique 650°C maxi.



## LESIL

silikonisierte Litze bis 200°C  
silicon insul. leads upto 200°C  
fils isolés silicone 200°C maxi.



## SSL/WSL/DRGSL

Rohranschluß innenliegend  
internally fixed connection sleeve  
tube de conn. monté à l'intérieur

## AE

Aderendhülsen  
coreend shells  
emboût de câble

## SERD

Schutzerde  
earth lead  
fil de terre

Steckhülse oder Flachstecker  
tab connector or receptacles  
cosse plate, mâle ou femelle

Dauer- / \*kurzzeitige Temperatur  
permanent / \*short time temperature  
temp. permanente/ \*temp. à courte durée

# ANSCHLUSSARTEN CONNECTION TYPES TYPES DE CONNEXION

## Hinweis

Die verdichteten Heizelemente Typ HLP, HLPL und PMV, können in verschiedenen Anschlußvarianten bezogen werden:  
Eine Konfektionierung mit verschiedenen Anschlußleitungen ist möglich.  
Die aufgeführten Standardlängen sind ab Lager lieferbar. Die Querschnitte richten sich nach dem jeweiligen Patronendurchmesser.  
Leitungsenden sind abisoliert und werden auf Wunsch konfektioniert mit Aderendhülsen (AE), Kabelschuhe (KS), Steckhülse oder Flachstecker.  
Weitere Varianten auf Anfrage.

## Please note

The heating elements type HLP, HLPL and PMV can be equipped with different connection leads. The standard lengths listed in the table below are deliverable from stock. Their cross sections refer to the respective cartridge diameter. Bare lead ends can be furnished with coreend shells, cable sockets M4, or tab connectors or receptacles and other accessories upon request.

## Avis

Les cartouches chauffantes type HLP, HLPL et PMV peuvent être fournies avec différents fils de connexion.  
Les longueurs standards indiquées dans le tableau ci-dessous sont disponibles sur stock, les sections des fils dépendant du diamètre de la cartouche.  
Les extrémités des fils sont dénudées et peuvent être équipées avec des emboûts de câble, des cosses rondes ou des cosses plates mâles ou femelles; autres accessoires sur demande.

## Anschlußleitungen und Temperaturbelastbarkeit

|       |                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------|
| LEGLS | imprägnierte Glasseidenlitze bis ca. 250°C Dauertemperatur     |
| LETEM | temperaturbeständige Glasseidenlitze bis 400°C Dauertemperatur |
| LEPE  | Keramikperlen bis 650°C nur für Heizpatronen ab Ø 10 mm        |
| LETEF | teflonisierte Litze bis 260°C                                  |
| LESIL | silikonisierte Litze bis 200°C                                 |
| SERD  | Schutzerde                                                     |

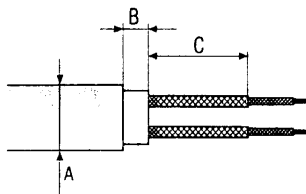
## Connection leads in accordance with temperature loads

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| LEGLS | Impregnated glassfibre insulated leads upto max. 250°C permanent temperature |
| LETEM | Temperature resistant glassfibre insulated leads upto 400°C permanently      |
| LEPE  | Ceramic beads up to 650°C, only for HLP from Ø 10 mm                         |
| LETEF | PTFE-insulated leads upto about 260°C                                        |
| LESIL | Silicon insulated leads upto 200°C                                           |
| SERD  | Earth leads                                                                  |

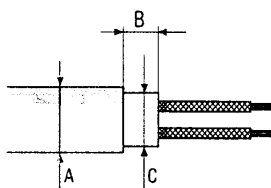
## Fils de connexion et leur tenue à la température

|       |                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| LEGLS | fils avec isolement fibre de verre, imprégné de silicone jusqu'à 250°C température permanente |
| LETEM | fils avec isol. fibre de verre, pour hautes temp., jusqu'à 400°C                              |
| LEPE  | perles en céramique, jusqu'à 650°C, seulement pour cartouches ≥ Ø 10 mm                       |
| LETEF | fils avec isolement de téflon, jusqu'à 260°C                                                  |
| LESIL | fils avec isolement de silicone, jusqu'à 200°C                                                |
| SERD  | fil de terre                                                                                  |

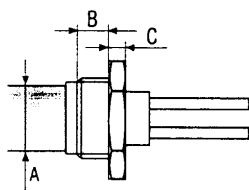
| Ø    | mm²           | Länge<br>Length<br>Longueur | LEGLS  |        | LETEF  |        | LESIL  |        | LETEM  |        | SERD   |
|------|---------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      |               |                             | ISAN   | NA     | ISAN   | NA     | ISAN   | NA     | ISAN   | NA     |        |
| 6,5  | 0,5<br>(0,22) | 250                         | 210500 | 210001 | 210520 | 211000 | 210780 | -      | 210880 | 210800 | 210160 |
|      |               | 500                         | 210501 | 210003 | 210521 | 211001 | 210781 | -      | 210881 | 210801 | 210161 |
|      |               | 800                         | 210633 | 210004 | 210535 | 211002 | 210782 | -      | 210882 | 210802 | 210162 |
|      |               | 1000                        | 210634 | 210005 | 210536 | 211003 | 210783 | -      | 210883 | 210803 | 210163 |
|      |               | 1500                        | 210656 | 210084 | 210532 | 211004 | 210784 | -      | 210884 | 210804 | 210164 |
|      |               | 2000                        | 210570 | 210085 | 210672 | 211005 | 210785 | -      | 210885 | 210805 | 210165 |
| 8/10 | 0,75          | 250                         | 210504 | 210007 | 210522 | 210796 | 211068 | 210714 | 210844 | 210806 | 210160 |
|      |               | 500                         | 210505 | 210009 | 210523 | 210797 | 211083 | 210715 | 210845 | 210807 | 210161 |
|      |               | 800                         | 210625 | 210010 | 210660 | 210798 | 211084 | 210716 | 210846 | 210808 | 210162 |
|      |               | 1000                        | 210626 | 210011 | 210538 | 210799 | 211085 | 210717 | 210847 | 210809 | 210163 |
|      |               | 1500                        | 210640 | 210086 | 210534 | 210792 | 210938 | 210718 | 210848 | 210810 | 210164 |
|      |               | 2000                        | 210679 | 210087 | 210651 | 210794 | 211086 | 210719 | 210849 | 210811 | 210165 |
| 12,5 | 1             | 250                         | 210506 | 210013 | 210524 | 211091 | 210540 | 210820 | 210850 | 210812 | 210172 |
|      |               | 500                         | 210507 | 210015 | 210525 | 210955 | 210541 | 210721 | 210851 | 210813 | 210173 |
|      |               | 800                         | 210619 | 210016 | 210737 | 210970 | 210703 | 210722 | 210852 | 210814 | 210174 |
|      |               | 1000                        | 210620 | 210017 | 210537 | 211114 | 210704 | 210723 | 210853 | 210815 | 210175 |
|      |               | 1500                        | 210685 | 210088 | 210539 | 210978 | 210705 | 210724 | 210854 | 210816 | 210176 |
|      |               | 2000                        | 210661 | 210089 | 210738 | 210992 | 210706 | 210725 | 210855 | 210817 | 210177 |
| 16   | 1,5           | 250                         | 210508 | 210019 | 210526 | 210742 | 210542 | 210726 | 210856 | 210818 | 210178 |
|      |               | 500                         | 210509 | 210021 | 210527 | 211012 | 210543 | 210352 | 210857 | 210819 | 210179 |
|      |               | 800                         | 210584 | 210022 | 210739 | 210744 | 210549 | 210727 | 210858 | 210820 | 210180 |
|      |               | 1000                        | 210618 | 210023 | 210740 | 210743 | 210707 | 210728 | 210859 | 210821 | 210181 |
|      |               | 1500                        | 210689 | 210090 | 210675 | 210745 | 210708 | 210729 | 210860 | 210822 | 210182 |
|      |               | 2000                        | 210684 | 210091 | 210676 | 210746 | 210709 | 210730 | 210861 | 210823 | 210183 |
| 20   | 2,5           | 250                         | 210510 | 210025 | 210528 | 210103 | 210544 | 210731 | 210862 | 210824 | 210184 |
|      |               | 500                         | 210511 | 210027 | 210529 | 210104 | 210545 | 210732 | 210863 | 210825 | 210185 |
|      |               | 800                         | 210616 | 210028 | 210974 | 210105 | 210710 | 210733 | 210864 | 210826 | 210186 |
|      |               | 1000                        | 210617 | 210029 | 210975 | 210106 | 210711 | 210734 | 210865 | 210827 | 210187 |
|      |               | 1500                        | 210610 | 210092 | 210531 | 210107 | 210712 | 210735 | 210866 | 210828 | 210188 |
|      |               | 2000                        | 210611 | 210093 | 210533 | 210108 | 210713 | 210736 | 210867 | 210829 | 210189 |



|     |     |    |    |      |     |    |
|-----|-----|----|----|------|-----|----|
| Ø A | 6,5 | 8  | 10 | 12,5 | 16  | 20 |
| B   | 3   | 4  | 4  | 4,5  | 4,5 | 5  |
| C   | 45  | 45 | 45 | 45   | 45  | 45 |



|     |     |     |    |      |      |    |
|-----|-----|-----|----|------|------|----|
| Ø A | 6,5 | 8   | 10 | 12,5 | 16   | 20 |
| B   | 7   | 7   | 9  | 11,5 | 12,5 | 14 |
| Ø C | 6   | 7,5 | 9  | 10,5 | 12,5 | 16 |



|     |     |   |     |      |     |    |
|-----|-----|---|-----|------|-----|----|
| Ø A | 6,5 | 8 | 10  | 12,5 | 16  | 20 |
| B   | 6   | 6 | 6,5 | 6,5  | 8,5 | 12 |
| C   | 3   | 4 | 4,5 | 4,5  | 5,5 | 6  |

| Patronen-Ø<br>Cartridge-Ø<br>Ø de la cartouche | Bezeichnung<br>Designation<br>Désignation | Messing<br>Brass nipple<br>Laiton | Edelstahl<br>Stainless steel<br>Acier inox |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| 6,5 mm                                         | M 10 x 1,0 SW 12                          | 600 000                           | 600 038                                    |
| 8,0 mm                                         | M 12 x 1,0 SW 14                          | 600 001                           | 600 016                                    |
| 10,0 mm                                        | M 14 x 1,5 SW 17                          | 600 002                           | 600 017                                    |
| 12,5 mm                                        | M 16 x 1,5 SW 19                          | 600 003                           | 600 009                                    |
| 16,0 mm                                        | M 20 x 1,5 SW 24                          | 600 004                           | 600 012                                    |
| 20,0 mm                                        | M 26 x 1,5 SW 30                          | 600 005                           | 600 013                                    |

## NA

**Norm-Anschluß**  
**Standard connection**  
**Connexion standard**

### Beschreibung

Litzenanschluß außerhalb der Patrone

### Description

Leads connected outside of the heater

### Description

Sertissage des fils hors de la cartouche

## ISAN

**Isolierter Anschluß**  
**Insulated connection**  
**Connexion isolée**

### Beschreibung:

Litzen isoliert aus dem Keramikkopf herausgeführt.

Das bestehende Lagerprogramm verdichteter Heizelemente kann auch in ISAN-Ausführung geliefert werden. Dabei ist die Höhe des Keramikkopfes 7-14 mm. Auf Wunsch kann diese Ausführung auch flüssigkeitsgeschützt gestaltet werden. Diese Ausführung ist VDE-geprüft.

### Description:

The available stock programme of compacted heating elements can also be equipped with flexible connection leads being insulated and led out directly from the cartridge. The protruding height of the ceramic discs from the sheath is 7-14 mm. Upon request this execution can also be protected against ingress of liquids. This execution is VDE approved.

### Description:

Les cartouches chauffantes disponibles sur stock peuvent être équipées avec des fils de connexion dont le raccordement est fait à l'intérieur de la pièce en céramique. La longueur de la céramique varie de 7 à 14 mm de hauteur selon les diamètres. Les cartouches qui en sont équipées ont reçues le label VDE.

## EN

**Einschraubnippel**  
**Threaded nipple**  
**Raccord fileté**

### Beschreibung:

Die Heizelemente Typ HLP, HLPL und PMV können zur Befestigung mit Einschraubnippeln aus Messing oder Edelstahl ausgerüstet werden. Die Edelstahlnippel werden auf die Patronen geschweißt, die Messingnippel hartgelötet. Patronen mit nebenstehenden Nippelabmessungen sind kurzfristig lieferbar.

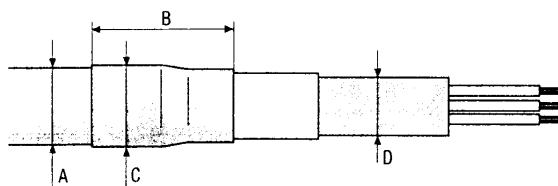
### Description:

The heating elements type HLP, HLPL and PMV can be equipped with a threaded nipple made of brass or stainless steel. Brass nipples will be soldered to the cartridge, stainless steel nipples will be welded. Heaters with the nipple dimensions indicated beside can be delivered at short notice.

### Description:

Les cartouches HLP, HLPL et PMV peuvent être fournies avec un raccord fileté en laiton ou en acier inox. Les raccords en laiton sont brasés sur la gaine, ceux en acier inox sont soudés.

Le tableau indique les raccords qui sont disponibles sur stock.



|     |     |    |      |      |    |    |
|-----|-----|----|------|------|----|----|
| Ø A | 6,5 | 8  | 10   | 12,5 | 16 | 20 |
| B   | 32  | 38 | 38   | 38   | 38 | 38 |
| Ø C | 7,5 | 9  | 11,5 | 14   | 18 | 22 |
| Ø D | 7   | 8  | 8    | 8    | 9  | 9  |

## KASIL

**silikonisiertes Kabel**  
**Silicon insulated cable**  
**Câble avec isolement de silicone**

**Beschreibung:** Silikonkabel als Anschlußausführung mit wasserdichtem Silikon- oder Epoxidharzverguß. Silikonkabel für HLP Ø 6,22 und 6,5 mm sind 2-adrig. Ab Ø 8 mm wird ein 3-adriges Silikonkabel verwendet (3. Ader Schutzterde grün/gelb).

**Einsatz:** Naß- und Feuchtbereiche

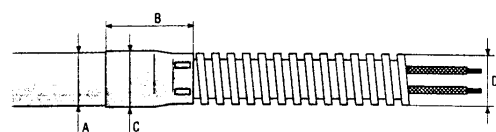
**Description:** Cartridge heaters with silicon insulated cables type KASIL as a connection cable with waterproof connection. Heaters with Ø 6,22 and Ø 6,5 mm are equipped with a two core cable. Heating elements with diameters  $\geq 8$  mm are equipped with a three core cable (additional ground connection green/yellow).

**Usage:** wet rooms or under humidity

**Description:** Les cartouches chauffantes avec câble de connexion type KASIL sont fournies étanche à l'eau. Les résistances en Ø 6,22 et Ø 6,5 mm sont équipées avec des câbles à 2 fils, celles en Ø  $\geq 8$  mm avec des câbles à 3 fils (fil de terre jaune/vert incorporé).

**Utilisation:** dans une ambiance humide

## SCHUTZSCHLÄUCHE PROTECTIVE HOSES GAINES DE PROTECTION



|     |     |    |      |      |    |    |
|-----|-----|----|------|------|----|----|
| Ø A | 6,5 | 8  | 10   | 12,5 | 16 | 20 |
| B   | 32  | 38 | 38   | 38   | 38 | 38 |
| Ø C | 7,5 | 9  | 11,5 | 14   | 18 | 22 |
| Ø D | 6   | 8  | 10   | 10   | 14 | 14 |

## SSL

**Metallschutzschlauch Typ SSL**  
**Protective hose type SSL**  
**Gaine spiralee type SSL**

**Beschreibung:** Wendelgewickelter Metallschlauch aus verzinktem Stahlband für Patronen mit Ø 6,5 bis 20 mm. Diese Ausführung ist nicht für bewegte Teile zugelassen. Sie schützen die Anschlußleitungen vor mechanischer Beschädigung. Das Rohrstück verbindet die Patrone mit dem Metallschlauch. Es ist über bzw. in die Heizpatrone geschoben und geschweißt.

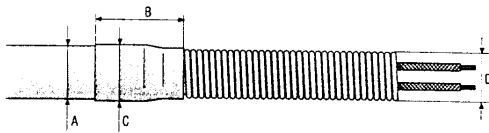
**Einsatz:** mechan. bzw. Knickschutz

**Description:** Protective hose made of spirally shaped, wound, galvanised steel ribbon for cartridge heaters from Ø 6.5 mm through Ø 20 mm. This hose protects the connections from mechanical damage but cannot be used when the heaters are subject to a lot of movement. A connection tube joins the cartridge heater to the protective hose. The hose is mounted into the tube or around its outer diameter and welded.

**Usage:** Protection against mechanical damage, strain relief

**Description:** La gaine spiralee se compose d'un ruban en acier zingué bobiné utilisable pour les cartouches de 6,5 mm à 20 mm. La gaine protège les connexions mais ne peut pas être utilisée pour des cartouches en mouvement permanent. La gaine est reliée avec la cartouche par un emboût en acier inox soudé.

**Utilisation:** Protection contre les charges mécaniques



|     |     |    |      |      |      |      |
|-----|-----|----|------|------|------|------|
| Ø A | 6,5 | 8  | 10   | 12,5 | 16   | 20   |
| B   | 32  | 38 | 38   | 38   | 38   | 38   |
| Ø C | 7,5 | 9  | 11,5 | 14   | 18   | 22   |
| Ø D | 9   | 9  | 10   | 10   | 12,5 | 12,5 |

## WSL

Well Schlauch  
Corrugated hose  
Gaine ondulée

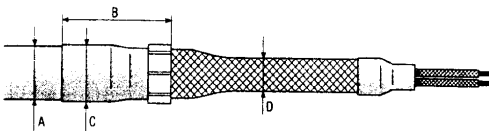
**Beschreibung:** Well Schlauch aus Edelstahl für Patronendurchmesser 6,5 bis 20 mm. Der Well Schlauch ist mit einem Rohrstück dicht hartgelötet und das Rohrstück auf die Heizpatrone dicht geschweißt oder hartgelötet.  
**Einsatz:** mechan. Schutz bzw. Knickschutz, wasserdicht

**Description:** Corrugated hose made of stainless steel for cartridge heaters from Ø 6.5 mm through Ø 20 mm. The corrugated hose is soldered tight into a connection tube which again is soldered or welded tight onto the connection end.

**Usage:** Protection against mechanical damage, waterproof

**Description:** La gaine ondulée est fabriquée en acier inox et peut être utilisée pour toutes les cartouches de Ø 6.5 mm à Ø 20 mm. Elle est brasée étanche sur un emboût en acier inox, qui, lui-même est brasé sur la cartouche.

**Utilisation:** Protection contre les charges mécaniques, étanche à l'eau



|     |     |     |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Ø A | 6,5 | 8   | 10   | 12,5 | 16   | 20   |
| B   | 32  | 38  | 38   | 38   | 38   | 38   |
| Ø C | 7,5 | 9   | 11,5 | 14   | 18   | 22   |
| Ø D | 6,2 | 6,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 |

## DRGSL

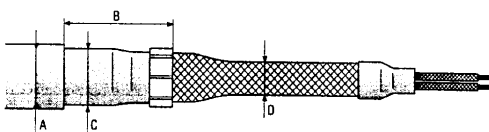
Drahtgeflechtschlauch  
Wire mesh hose  
Gaine tressée

**Beschreibung:** Drahtgeflechtschlauch aus verzinktem Drahtgeflecht für Patronendurchmesser 6,5 mm bis 20 mm. Rohranschluß außenliegend.  
**Einsatz:** für bewegte Teile

**Description:** Wire mesh hose made of galvanised wire netting for cartridge heaters with diameters from 6.5 mm through 20 mm. The connection tube for the wire mesh hose protrudes over the cartridge diameter.  
**Usage:** recommended for moving parts

**Description:** La gaine tressée est fabriquée en acier galvanisé et peut être utilisée pour les cartouches chauffantes de Ø 6.5 mm à Ø 20 mm. L'emboût de connexion pour la fixation de la gaine recouvre la cartouche sur 3 mm.

**Utilisation:** recommandé pour les pièces en mouvement



|           |     |      |      |      |
|-----------|-----|------|------|------|
| Ø A       | 10  | 12,5 | 16   | 20   |
| B         | 35  | 35   | 35   | 35   |
| Ø C       | 8,5 | 11   | 14   | 18   |
| Ø D SSL   | 8   | 10   | 10   | 14   |
| Ø D WSL   | 9   | 10   | 10   | 12,5 |
| Ø D DRGSL | 6,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 |

## SSL, WSL, DRGSL

Schutzschlauch innenliegend  
Protective hose inside the cartridge  
Gaine de protection à l'intérieur de la cartouche

**Beschreibung:** möglich bei SSL, WSL, DRGSL, ab Ø 10 mm.

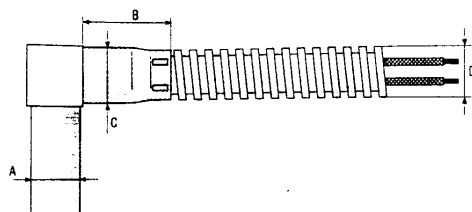
**Einsatz:** empfohlen bei Anwendungen, bei denen die Anschlüsse durch die Bohrung geführt werden müssen

**Description:** possible for SSL, WSL, DRGSL for heaters with diameter  $\geq \text{Ø } 10 \text{ mm}$   
**Usage:** recommended for applications where the connection must be passed totally through a bore hole

**Description:** possible pour SSL, WSL, DRGSL pour les cartouches en diamètre  $\geq \text{Ø } 10 \text{ mm}$

**Utilisation:** recommandé pour les applications où il faut enfiler les résistances entièrement dans un alésage

# WINKEL-ANSCHLUSSARTEN ANGULAR CONNECTIONS CONNEXIONS COUDÉES



|     |                                               |    |      |      |    |    |
|-----|-----------------------------------------------|----|------|------|----|----|
| Ø A | 6,5                                           | 8  | 10   | 12,5 | 16 | 20 |
| B   | 32                                            | 38 | 38   | 38   | 38 | 38 |
| Ø C | 7,5                                           | 9  | 11,5 | 14   | 18 | 22 |
| Ø D | siehe S. 27/28 see page 27/28 voir page 27/28 |    |      |      |    |    |

## WAN

Winkel-Anschluß Typ WAN mit oder ohne Schutzschlauch  
Angular connection type WAN with or without metallic protective hose  
Connex. coudée type WAN avec ou sans gaine de protection métallique

- |                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 1. Schutzschlauch       | WAN SSL   |
| 2. Wellschlauch         | WAN WSL   |
| 3. Drahtgeflechschlauch | WAN DRGSL |
| 4. nur Winkelanschluß   | WAN       |

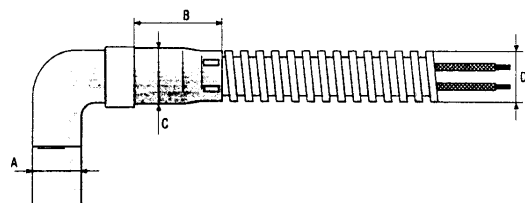
- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 1. Protective hose    | WAN SSL   |
| 2. Corrugated hose    | WAN WSL   |
| 3. Wire mesh hose     | WAN DRGSL |
| 4. angular connection | WAN       |

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| 1. Gaine spiralee | WAN SSL   |
| 2. Gaine ondulee  | WAN WSL   |
| 3. Gaine tressée  | WAN DRGSL |
| 4. sans gaine     | WAN       |

## ROWI

Rohrwinkelanschluß Typ ROWI mit oder ohne Schutzschlauch  
Tubular angle connection type ROWI with or without protective hose  
Connexion coudée tubulaire type ROWI avec ou sans gaine de protection métallique

Ab Patronendurchmesser 10 mm möglich.  
Deliverable for all cartridges with  $\geq \varnothing 10$  mm.  
Peut être fournie pour toutes les cartouches  $\geq \varnothing 10$  mm.



|     |                                               |      |    |    |
|-----|-----------------------------------------------|------|----|----|
| Ø A | 10                                            | 12,5 | 16 | 20 |
| B   | 38                                            | 38   | 38 | 38 |
| Ø C | 11,5                                          | 14   | 18 | 22 |
| Ø D | siehe S. 27/28 see page 27/28 voir page 27/28 |      |    |    |

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 1. Schutzschlauch       | ROWI SSL   |
| 2. Wellschlauch         | ROWI WSL   |
| 3. Drahtgeflechschlauch | ROWI DRGSL |
| 3. Rohrwinkel           | ROWI       |

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 1. Protective hose | ROWI SSL   |
| 2. Corrugated hose | ROWI WSL   |
| 3. Wire mesh hose  | ROWI DRGSL |
| 4. Tubular angle   | ROWI       |

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. Gaine spiralee | ROWI SSL   |
| 2. Gaine ondulee  | ROWI WSL   |
| 3. Gaine tressée  | ROWI DRGSL |
| 4. sans gaine     | ROWI       |

## Hinweis

Kombinationen zwischen Anschluß- und Befestigungsausführungen sind möglich. Neben den oben aufgeführten Patronenvarianten sind im Rahmen größerer Serien zahlreiche Sonderausführungen lieferbar.

## Please note

Combined executions and variations of connection and fixation of metallic hoses are possible. For higher ordering quantities apart from the above mentioned connection types a large quantity of special types can be supplied.

## Avis

Les combinaisons d'exécution entre les différentes connexions et fixations des gaines sont possibles. Nous consulter pour les quantités élevées et le choix parmi les nombreuses possibilités offertes.

## WEITERE ANSCHLUSSARTEN FURTHER CONNECTION TYPES AUTRES TYPES DE CONNEXION

Bei Montage in Bohrung mit Feintoleranz  
 wird empfohlen, das hochtemperaturbeständige  
 Gleitmittel NEVER SEEZ zu verwenden.  
 Es ist ungiftig und neutral. Es kann im  
 Temperaturbereich von -180°C bis +1200°C  
 eingesetzt werden.



## GLEITMITTEL INSTALLATION AID PRODUIT ANTI-FRICTION

Zum Einbau verdichteter Heizelemente in Bohrungen mit Feintoleranz empfehlen wir die Verwendung des hochtemperaturbeständigen Gleitmittels NEVER SEEZ. Es ist ungiftig und neutral. Es kann im Temperaturbereich von -180°C bis +1200°C eingesetzt werden.

Vor der Montage wird das Gleitmittel auf das Heizelement oder in der Bohrung aufgetragen. Es reduziert die Reibung und erleichtert somit den Einbau. Andererseits verhindert es das Festfressen der Patronen und der Ausbau wird vereinfacht.

For the insertion of compacted cartridge heaters into drilled holes with a tight tolerance we recommend the use of the high temperature constant lubricant NEVER SEEZ. It is not poisonous and neutral. It can be used in a temperature range from -180°C to +1200°C.

The lubricant should be applied over the sheath of the cartridge heater or in the drilled hole before inserting the heating element. It reduces friction and thus facilitates insertion. Furthermore it prevents the seizing of the cartridge heater and simplifies their removal.

Pour le montage des cartouches chauffantes à haute puissance dans les alésages à tolérance précise, nous vous recommandons l'utilisation de notre produit anti-friction NEVER SEEZ. Le produit est non toxique et de nature neutre. Il peut être appliqué pour les températures de -180°C à +1200°C.

Il faut appliquer le produit sur toute la gaine de la cartouche ou dans l'alésage avant montage. La friction sera réduite et le montage des cartouches facilité. En plus, il empêche le grippage dans l'alésage et la corrosion, facilitant le démontage.



**Bestellbezeichnung**  
 ab Lager  
 ex-stock  
 sur stock

Artikel-Nr. 650205

# EINBAUHINWEISE INSTALLATION GUIDANCE RECOMMANDATIONS POUR LE MONTAGE

## 12 Punkte für den erleichterten Umgang mit verdichteten Heizpatronen

- Für Heizpatronen mit Oberflächenbelastungen bis zu 20 W/cm<sup>2</sup> ist die Aufnahmebohrung nach ISO H7 mit möglichst geringer Rauhtiefe auszuführen.
- Für Heizpatronen mit Oberflächenbelastungen über 20 W/cm<sup>2</sup> ist ein Schiebesitz erforderlich, der durch individuelle Einpassung der Patronen erreicht werden kann.
- Die Aufnahmebohrungen für Heizpatronen müssen zylindrisch sein. Kreuzende Bohrungen und Lunker verursachen einen Wärmestau und verkürzen die Lebensdauer der Heizelemente.
- Die Aufnahmebohrungen sollten zur Erleichterung des Ein- und Ausbaus der Heizelemente durchgehend ausgeführt werden (evtl. abgesetzte Bohrungen).
- Die angegebene Betriebstemperatur der Heizpatronen gilt nicht für Anschlußleitungen. Diese müssen für den jeweiligen Anwendungsfall passend gewählt werden.
- Das temperaturbeständige Gleitmittel NEVER SEEZ erleichtert bei kleinem Bohrungsspiel den Ein- und Ausbau der Heizelemente und ist gleichzeitig ein Korrosionsschutz.
- Beim Einsatz mehrerer Heizpatronen sollte der Abstand zwischen zwei Patronen mindestens so groß sein wie der Patronendurchmesser.
- Der Bereich des Anschlußkopfes sollte vor flüssigen und pasteusen Medien sowie deren Dämpfen (Gleitmittel, Öl, Kunststoffe usw.) geschützt werden, da sonst an der Austrittsstelle der Zuleitung Kriechströme bzw. Überschläge auftreten.
- Die Zuleitungen sollten im Bereich des Austritts aus der Heizpatrone gegen mechanische Schwingungen geschützt sein. Eventuell entstehende Dämpfe bei der Erhitzung der Isolation müssen frei abziehen können.
- Die Überwachung der Arbeitstemperatur sollte nach Möglichkeit mit stetigen Reglern, Reglern mit Impulsbreitenmodulation oder elektronischen Leistungssteuergeräten vorgenommen werden. Häufig führt eine zu träge Regelstrecke zu thermischer Überlastung der Heizelemente. Deshalb ist der Temperaturfühler in unmittelbarer Nähe (ca. 10 mm Abstand) der Heizpatronen anzubringen.
- Die Lagerung von Heizelementen über längere Zeiträume muß in absolut trockenen Räumen oder in luftdicht verschlossenen Plastikbeuteln erfolgen. Wenn Heizpatronen Feuchtigkeit gezogen haben, können sie in einem Trockenofen bei 180°C während 8 Stunden getrocknet werden.
- Die Erdung der Heizelemente muß durch einen entsprechenden Einbau gewährleistet werden, sofern die Heizelemente nicht mit Erdanschluß bestellt werden.

## 12 points to be observed when using highly compacted heating elements

- For cartridge heaters with surface loads upto 20 W/cm<sup>2</sup> the receiving hole must be drilled according to ISA H7 with peak to valley height as small as possible.
- For cartridge heaters with surface loads exceeding 20 W/cm<sup>2</sup> a sliding fit is necessary which can be obtained by individual attention being paid to each cartridge heater.
- The drilled receiving bores of cartridge heaters must be cylindrical. Crossing bores and shrinkages cause a localisation of heat and shorten the useful life of the heating elements.
- To facilitate the insertion and the removal of the heating elements the receiving bores should be drilled in a continuous motion (to avoid a stepped bore).
- The maximum working temperature of the cartridge heaters stated in the leaflet does not apply to the connection leads. These must be selected according to the operating conditions.
- The lubricant NEVER SEEZ being resistant to temperature facilitates the insertion and removal of the heating elements in bores with small tolerances.
- When using several cartridge heaters the distance between two consecutive cartridges should be at least equal to the cartridge diameter.
- The end of the cartridge heater with the connection leads should be protected against liquid and pasty media (lubricants, oil, synthetic materials, etc.) as well as their vapours because otherwise leakage currents and, possibly flashover could occur at the outlet connection terminals.
- The connection leads should be protected against mechanical vibrations close to the outlet of the cartridge heater. If they are heated with the cartridge, the resulting vapour must have the ability to escape.
- If possible, control of the operating temperature should be achieved by means of continuous regulators, controllers with pulse width modulation or electronic power control devices. A control system with long timelag often causes thermal overload of the heating elements. For this reason also the temperature sensor must be fitted in close proximity to the cartridge heater (about 10 mm apart).
- If heating elements are to be stored for long periods they should be housed in absolutely dry rooms or enclosed in plastic bags which are hermetically sealed. If cartridge heaters are moist, they can be dried by heating at 180°C for 8 hours.
- If the heaters are not supplied with a separate earth lead the installation has to provide a safe ground connection.

## 12 points importants concernant le montage des cartouches chauffantes

- Pour les cartouches avec charge jusqu'à 20 W/cm<sup>2</sup>, prévoir un alésage «H7» avec un bon état de surface.
- Pour les cartouches dont la charge dépasse 20 W/cm<sup>2</sup>, prévoir un ajustement «couissant juste» en fonction du diamètre des cartouches.
- L'alésage recevant la cartouche doit être parfaitement cylindrique sans trou ni retassure qui provoqueraient une surchauffe locale de la cartouche.
- Le trou doit être si possible débouchant pour faciliter l'introduction ou le retrait de la cartouche. A l'extrémité, le trou débouchant pouvant être d'un diamètre plus petit.
- Lors de l'utilisation de plusieurs cartouches côte à côte, la distance entre chacune d'elles doit être au moins égale à un diamètre.
- Notre produit anti-friction NEVER SEEZ résistant à la chaleur, facilite le montage et le démontage des cartouches. Il améliore également le transfert thermique.
- Les températures indiquées pour l'utilisation des cartouches chauffantes ne sont pas applicables pour les fils de connexion. Il faut toujours choisir le type de fil en fonction des conditions d'utilisation.
- Les câbles de raccordement électrique doivent être protégés contre les fluides, eau, huile, matière plastique, etc., qui pourraient provoquer des courants de fuite ou des amorçages à la sortie des conducteurs.
- Les câbles doivent être protégés contre les vibrations et les chocs, à la sortie de la cartouche, pour éviter leur détérioration.
- Le contrôle de la température doit être assuré par un bon régulateur de température, si possible à action modulée ou par tout autre système électronique de contrôle de puissance. Pour éviter une trop grande inertie thermique, pouvant provoquer une surchauffe de la résistance, prévoir la sonde de régulation à environ 10 mm de la cartouche.
- Le stockage des cartouches chauffantes doit se faire dans un local absolument sec, ou dans des sacs en matière plastique étanchement hermétiquement clos. Des cartouches humides doivent être séchées à 180°C pendant 8 heures.
- Si les cartouches chauffantes ne sont pas équipées du fil de terre la connexion à la masse doit être assurée par l'installation.