

Mantel-Thermoelemente

Mineral Insulated Thermocouples

Liste R 9

List R 9





Widerstandsthermometer

- Schutzarmaturen nach DIN 43772 mit eingebautem Messeinsatz
- mit verschiedenen Anschlussarten (z.B. Stecker, Leitung u.a.)
- in Ex-Ausführung und in vielen anderen Sonderausführungen

Resistance Temperature Detectors

- *protective shells acc. to DIN 43772 with measuring inserts*
- *with various process connections (e.g. plug, extension cable, etc.)*
- *intrinsically safe sensors and many other special designs*

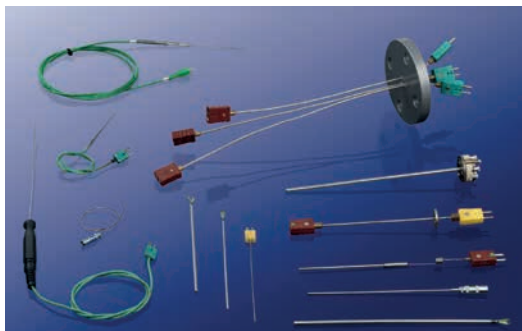


Thermoelemente

- mit Metall- oder Keramikschutzrohren
- mit Thermopaar- oder Mantelthermoelement - Messeinsatz
- Sonderausführungen mit Platinspitze oder für Vakuum-Anlagen

Thermocouple Assemblies

- *with metal or ceramic protection tubes*
- *with thermocouples or mineral insulated measuring insert*
- *special t/c assemblies with platinum tip or for vacuum furnaces*



Mantel – Thermoelemente

- Mantel-Ø von 0,15 bis 12 mm, verschiedene Mantelwerkstoffe
- mit freien Enden oder mit Stecker, Leitung, Anschlusskopf u.a.
- Durchführungen für Vakuum-Anlagen und andere Sonderformen

Mineral Insulated Thermocouples

- *0,15 to 12 mm outer diameter, various sheath materials*
- *with bare wire ends or with plug, cable, connection head, etc.*
- *t/c extensions for vacuum furnaces and other special designs*



Handelswaren

- Temperaturregler und Schreiber, Anzeigen, Handmessgeräte
- verschiedene digitale und analoge Messumformer, pH-Elektroden
- Geräte und Ersatzteile für die Gasfeuerungstechnik

Trade Goods

- *temperature recording and control devices, handheld meters*
- *various digital and analog transmitters, pH-electrodes*
- *instruments and spare parts for the measuring and control of gases*



Zubehör (Beispiele)

- Anschlussköpfe, Sockel, Ausgleichs- und Thermoleitungen
- Schutzrohre aus Metall oder Keramik, Befestigungszubehör
- Steckverbinder, Einbaupaneele, Zubehör für Tauchbadmessungen

Component Parts (examples)

- *connection heads, ceramic blocks, compensation and t/c cables*
- *protection tubes made of metal or ceramic with appropriate fittings*
- *connectors, panels, spare parts for measurements in molten metals*

RECKMANN GMBH
Mess- und Regeltechnik

Telefon / phone: +49 (0) 23 31 - 35 01 0

Fax / fax: +49 (0) 23 31 - 35 01 70

Internet: www.reckmann.de / www.reckmannshop.de

E-Mail: info@reckmann.de

Postanschrift / *Postal address*

Postfach 60 01 64

D- 58137 Hagen

Hausanschrift / *Delivery address*

Werkzeugstraße 19-23

D-58093 Hagen



Änderungen vorbehalten. Nachdruck und Vervielfältigung - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung der Firma RECKMANN GMBH, 58137 Hagen
Subject to change. All rights reserved. Copies and reprints may be made with the permission of RECKMANN GMBH, D-58137 Hagen

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Inhaltsverzeichnis	4	Table of contents	4
Typenübersicht	5	A summary of the different model types	5
Allgemeines	7	General	7
Aufbau	8	Construction	8
Technische Daten		Technical specifications	
■ Richtwerte / Auswahlkriterien	9	■ guide values / selection criteria	9
■ Ansprechzeiten	10	■ response times	10
■ Grenzabweichungen (Toleranzen)	12	■ limit deviations (tolerances)	12
■ Mindestisolationswiderstände	14	■ minimum insulation resistance	14
■ Eignung von Mantelwerkstoffen	15	■ suitability of the sheath material	15
■ Biegeradius / Schleifenwiderstand	18	■ bending radius / loop resistance	18
■ Thermo- und Ausgleichsleitungen	19	■ T/C extension and compensation cables	19
Mantel – Thermoelemente		Mineral Insulated Thermocouples	
■ Ausführung 0	22	■ model 0	22
■ Ausführung A / AM	26	■ model A / AM	26
■ Ausführung B / BM	30	■ model B / BM	30
■ Ausführung CD / CDM	34	■ model CD / CDM	34
■ Ausführung D / DK	37	■ model D / DK	37
■ Ausführung DKM / DL	38	■ model DKM / DL	38
■ Ausführung K / KM	44	■ model K / KM	44
■ Ausführung L	48	■ model L	48
Einzelteile und Zubehör		Single components and accessories	
■ Stecker / Kupplungen / Paneelen	51	■ plugs / sockets / Panels	51
■ Einschraubzapfen / Klemmverschraubungen	57	■ screwed plugs / copression fittings	57
■ Ausgleichsleitungen	59	■ compensation cables	59
■ Thermoleitungen	60	■ T/C extension cables	60
■ Sonderleitungen	62	■ special cables	62
■ Anschlussköpfe	64	■ connection heads	64
■ Internationale Kennfarben	65	■ International color codes	65

Alle Angaben über unsere Produkte und Geräte beruhen auf unseren seit der Firmengründung im Jahre 1970 gesammelten Erfahrungen auf dem Gebiet der Temperatur Mess- und Regeltechnik, die wir hier gern nach bestem Wissen vermitteln. Im Rahmen einer Produktionsweiterentwicklung behalten wir uns jedoch technische Änderungen vor. Das seit 1995 bestehende Qualitätsmanagement-System nach der heutigen DIN EN ISO 9001 und 14001 gewährleistet Kunden und Anwendern ein Höchstmaß an Qualität. Darüber hinaus stehen sowohl unser technischer Verkauf als auch unsere Außendienstmitarbeiter bei der Lösung von anwendungstechnischen Problemen jederzeit zur Verfügung. Selbstverständlich sind unsere Angaben und Anwendungsempfehlungen, mit denen wir keine über den jeweiligen Einzelvertrag hinausgehende Haftung übernehmen, vor ihrer Verwendung vom Benutzer eigenverantwortlich zu prüfen. Für alle vertraglichen Beziehungen gelten die Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie des ZVEI e.V. in Frankfurt.

All information concerning our products and devices is based on our experience since the foundation of the company in the year 1970 in the field of temperature measurement and control, which we are pleased to provide to the best knowledge. As part of the further product development, however, we reserve the right to make technical changes. Since 1995 Reckmann GmbH has been certified according to the present internationally recognized Quality Standard DIN EN ISO 9001 and 14001 which guarantees our customers a very high level of quality. In addition, both our Technical Sales Department and our Field Representatives are pleased to help solve applicationrelated technical problems. Our data and application recommendations should be examined prior to their application by the user, since we accept no liability over and above the individual contract. All contractual relations are subject to the general sales and delivery conditions for products and services of the electrical and electronics industry ZVEI e.V. in Frankfurt.

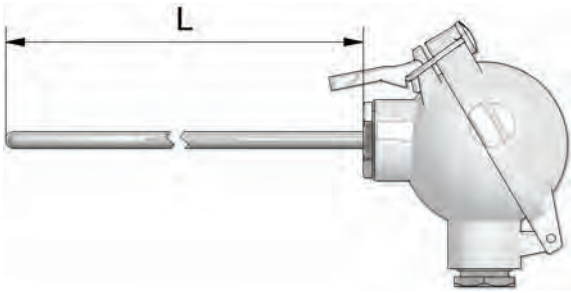
Typenübersicht / A summary of the different model types



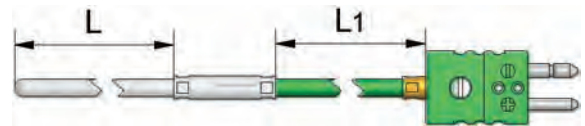
Ausführung / model 0



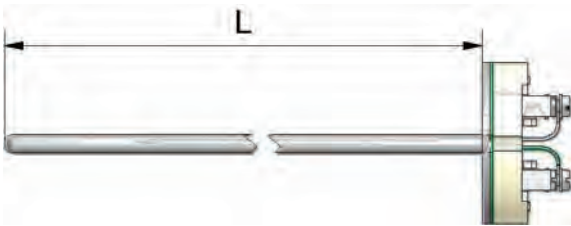
Ausführung / model D



Ausführung / model A



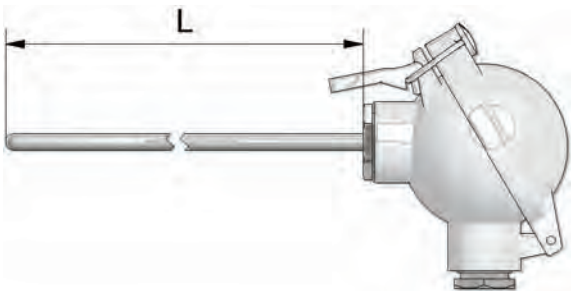
Ausführung / model DK



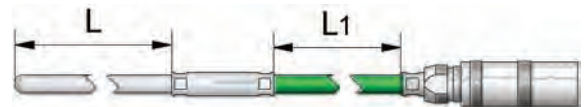
Ausführung / model AM



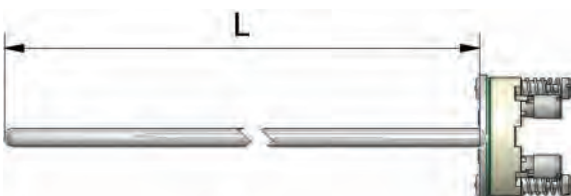
Ausführung / model DKM



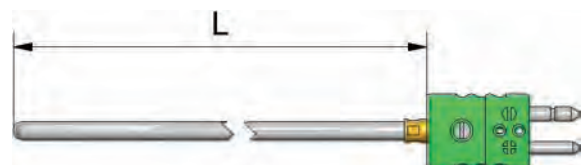
Ausführung / model B



Ausführung / model DL



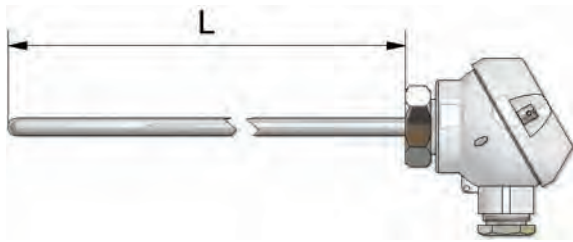
Ausführung / model BM



Ausführung / model K



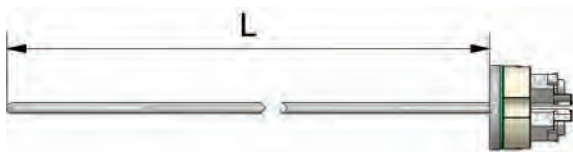
Typenübersicht / A summary of the different model types



Ausführung / model CD



Ausführung / model KM



Ausführung / model CDM



Ausführung / model L

Seit der Firmengründung 1970 produziert und entwickelt die Firma Reckmann GmbH Temperatursensoren für fast alle Industriezweige. Die Liste R9 soll Ihnen einen Überblick über unsere Standard Mantel - Thermoelemente, sowie deren vielfältigen Einbau- und Variationsmöglichkeiten geben.

Welchen Vorteil haben Sie beim Einsatz von Temperatursensoren aus dem Hause Reckmann:

- 40 Jahre Erfahrung in der Produktion und Entwicklung von Temperatursensoren.
- Einsatz qualitativ hochwertiger Materialien „Made in Germany“
- eine stetige Verbesserung unserer Fertigungstechniken durch den Einsatz moderner CNC Bearbeitungsmaschinen, Laserschweißtechnik, sowie die Möglichkeit einer Röntgen- und Materialanalyse

Since the company was founded in 1970, Reckmann GmbH has produced and developed temperature sensors for all most all branches of industry. List R9 has been compiled to provide you with a summary of our standard mineral insulated thermocouples as well as their diverse installation options / variations.

What benefits does the use of Reckmann temperature sensors bring:

- *40 years of experience in producing and developing temperature sensors.*
- *the use of qualitatively high-grade materials „Made in Germany“*
- *continuous improvement to our manufacturing techniques through the use of modern CNC processing machinery, laser welding technology as well as the option of carrying out x-ray and material analyses*

Mantel – Thermoelemente

Allgemeines

In allen Industriezweigen werden auf dem Gebiet der Temperatur-Messtechnik in zunehmendem Maße Mantel-Thermoelemente eingesetzt. Sie unterscheiden sich von Thermoelementen und Widerstandsthermometern der Ausführung gem. DIN 43 772 durch ihre kleine Bauart, kurze Ansprechzeiten bei Temperaturänderungen und die Biegsamkeit, so dass sie auch an schwer zugängliche Messstellen herangeführt werden können. Darüber hinaus sind sie erschütterungsfest, druckbeständig und zeichnen sich durch hohe Standzeiten aus.

Anwendungsgebiete:

- in Ofenanlagen
- in gasförmigen und flüssigen Medien (Luft, Gas, Wasser, Öl, etc.)
- in und auf Oberflächen von Behältern, Rohrleitungen, Apparaten und Maschinen
- in Laboratorien und Versuchsanlagen
- in Motorenprüfständen, z.B. im Motorraum
- im Nieder- und Hochdruckbereich bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten

Unsere Liste R9 bietet Ihnen einen Überblick über die Standard - Ausführungen unserer Mantel - Thermoelemente. Abhängig vom Außendurchmesser sind unsere MTE's mit 1, 2 oder 3 Thermopaaren lieferbar. Als Standard setzen wir bei NiCr-Ni (Typ K) Thermopaaren den Mantelwerkstoff Inconel® 600 (2.4816) und bei dem Thermopaar Fe-CuNi (Typ J) den Mantelwerkstoff 1.4541 ein.

Eine Übersicht über weitere Thermopaar - Mantelwerkstoff - Kombinationen erhalten Sie in der Tabelle auf Seite 15. Aufgrund des hohen Qualitätsanspruchs an unsere Produkte, erstellt die Firma Reckmann GmbH zu jeder gelieferten Charge nochmals ein zusätzliches Kalibrierzeugnis im eigenen DKD - Kalibrierlabor, von dem unsere Kunden auf Anfrage eine Kopie als Chargenprotokoll für Ihre Lieferung erhalten können.

Auf Kundenwunsch und gegen Erstattung der Extrakosten, erhalten Sie Materialprüfbescheinigungen nach **DIN EN 10204 (2.2 / 3.1)** von uns.

Mineral Insulated Thermocouples

Applications

In the field of temperature measurement, mineral insulated thermocouples are increasingly used in all industries. They differ from thermocouple assemblies and DIN 43 772 resistance thermometers through their compact design, short response time and their bending properties. As such, the tip can be introduced to places which are hard to reach. Furthermore the thermocouples are vibration-proof, pressure resistant and are characterised by a long service life.

Fields of application:

- in furnaces / kilns
- in gaseous and liquid media (air, gas, water, oil, etc.)
- in and on the surface of containers, pipelines, apparatus and machinery
- in laboratories and experimental systems
- in engine test benches, e.g. in the engine area
- in low and high pressure ranges, at low rates of flow

Our list (R9) provides you with a summary of our standard range of mineral insulated thermocouple models. Depending on the outer diameter, our MITs can be supplied with 1, 2 or 3 thermocouples inside. Our standard sheath material for the NiCr-Ni (type K) thermocouples is Inconel® 600 (2.4816) and for the Fe-CuNi (type J) thermocouples, it is 1.4541.

A further summary of the thermocouple sheath material combinations can be found in the table on page 15. On account of the high quality requirements of our products, Reckmann GmbH issues an additional calibration certificate for each batch it supplies in its own DKD-accredited calibration laboratory. On request, you will receive a batch certificate for the equipment that we supply you with.

*Depending on the customer's requirements and upon payment of an additional fee, we are able to issue material test certificates in accordance with **DIN EN 10204 (2.2 / 3.1)**.*

Aufbau

Zur Herstellung von Mantel - Thermoelementen wird eine Mantel - Leitung verwendet, die aus einem hitze- und korrosionsbeständigem Metallrohr (Mantelrohr) besteht, in dem die Thermopaare allseitig von einem hoch verdichtetem mineralischen Isolierpulver (z.B. MgO₂) umgeben sind. Durch das Isolierpulver sind die Thermodrähte sowohl voneinander als auch vom Mantelrohr isoliert. Der äußere Mantelrohr - Ø kann 0,15 bis 15 mm betragen. Derartige Mantel-Leitungen werden nach speziellen Verfahren hergestellt, indem der gesamte Werkstoffverbund (Mantelrohr, Isolation und Thermodrähte) durch geeignete Verformungsschritte (z.B. Walzen und Ziehen mit Zwischenglühungen) von einem Außen - Ø von ca. 15 bis 25 mm auf den gewünschten End - Ø gezogen und dabei in Form von Kabelringen aufgewickelt wird. Die Geometrie des „Ur - Elements“ bleibt bei diesem Ziehvorgang unverändert, d.h. das Verhältnis zwischen Wanddicke und -stärke, sowie der Dicke der Isolierung zum Ø der Thermodrähte bleibt immer gleich. Das so erzeugte Mantelmaterial wird uns als Endlosware geliefert und nach Kundenwunsch entsprechend konfektioniert. Die Thermopaare werden dabei an einem Ende zusammen verschweißt (Heißlötsstelle / Messstelle) und je nach Ø mit einer Endkappe (sog. Pastille) aus gleichem Material wie der Mantelwerkstoff wieder gasdicht verschlossen. Die Außenmantelwerkstoffe werden im Abschnitt „Technische Daten“ noch ausführlicher behandelt.

Die Heißlötsstelle / Messstelle wird von uns standardmäßig isoliert vom Außenmantel, auf Wunsch aber auch mit dem Außenmantel verschweißt geliefert.

Construction

A sheath conductor is used for the manufacturing of mineral insulated thermocouples which is made from a heat and corrosion resistant metal tube (sheath tube) in which the thermocouple is surrounded on all sides by a highly concentrated mineral-based insulating powder (e.g. MgO₂). By means of the insulating powder, the thermo wires are both insulated from each other as well as from the sheath tube. The diameter of the outer sheath tube can range from 0,15 to 15 mm. Such sheath conductors are manufactured in accordance with special techniques, in which all materials (sheath tube, insulating material and thermo wires) are drawn using appropriate work steps in order to give them a new shape (e.g. rolling and drawing using intermediate annealing). Exterior diameters range from approx. 15 to 25 mm (in terms of the desired end diameter) and as such, are wound in the form of cable rings. In this drawing process, the geometry of the 'original element' remains unchanged, i.e. the relationship between the wall thickness and strength, as well as the thickness of the insulating material and the diameter of the thermo wires remains the same.

The sheath material, which is made this way, is supplied to us in the form of long strips and is converted according to the needs of the customer. In so doing, the thermocouples are welded together at one end (hot junction) and according to the diameter, resealed so as to be gastight using an end cap („pastille“) which is made from the same material as the sheath. The outer sheath materials are explained in more detail in the section „Technical data“.

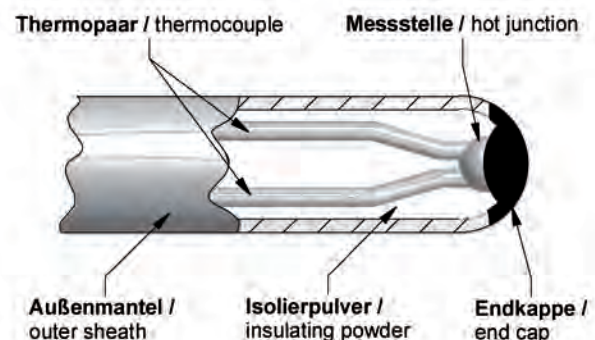
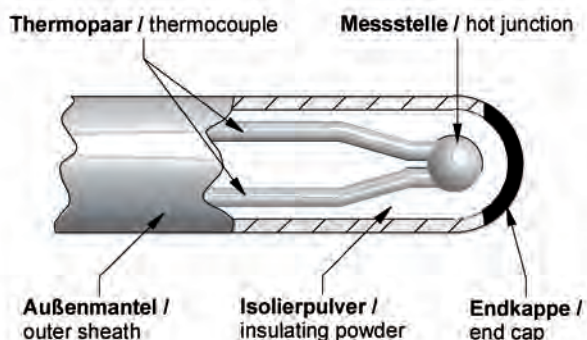
In our standard design the hot junction is insulated from the sheath material. Upon request, you can have the hot junction welded to the sheath material

Standardausführung / Standard design

Messstelle vom Außenmantel isoliert
Hot junction insulated away from the outer sheath

Sonderausführung / Special design

Messstelle mit Außenmantel verschweißt
Hot junction welded to the outer sheath



Die Maße der Messspitze, unserer vom Boden isolierten MTE's, entsprechen der DIN EN 61 515 (1996, Kapitel 4.1.2.2) d.h. :

- die Isolationsdicke (MgO_2) muss überall min. $0,05 \times \varnothing$ MTE sein
- die Dicke der Schweißnaht („Endkappe“) muss min. $0,1 \times \varnothing$ MTE bis max. $0,8 \times \varnothing$ MTE sein.
- der Abstand der Messstelle (sog. Schweißperle) zum Boden des MTE muss min. $0,15 \times \varnothing$ MTE bis max. $1,5 \times \varnothing$ MTE sein.

Die Thermospannungen und Grenzabweichungen unserer Mantel - Thermoelemente entsprechen der DIN EN 60 584 - 1 und - 2.

Nur für die Elementtypen L und U gilt noch die mittlerweile zurückgezogene Norm DIN 43 710. Hierfür besteht noch ein „Bestandsschutz“ in Altanlagen. Bitte beachten Sie, dass trotz der gleichen Bezeichnung (Fe-CuNi) ein Typ L Element nicht „einfach“ durch ein Typ J Element ersetzt werden darf. Wir beraten Sie gern bei der Umstellung!

Die weitere Ausführung des MTE's richtet sich nach den Anforderungen unserer Kunden, siehe dazu unsere Typen - Übersicht auf Seite 5, unsere Liste R11 und / oder auch unsere „Sonderliste“ Temperatursensoren für die Forschung und Entwicklung in der Automobilindustrie.

Technische Daten

Richtwerte und nützliche technische Daten für den Einsatz von Mantel - Thermoelementen

Bei der Verarbeitung von Mantel - Thermoelement-Material ist darauf zu achten, dass ausreichende Trocknungszeiten eingehalten werden. Die ungeschützten Enden müssen sofort mit einer geeigneten Vergussmasse feuchtigkeitsdicht verschlossen werden. Das Magnesium-Oxid nimmt überdurchschnittlich die Luftfeuchtigkeit auf und vermindert dadurch beträchtlich seinen elektrischen Isolationswiderstand und führt so zu Messfehlern.

Die Kennlinien der genormten Thermopaare sind so festgelegt, dass eine vollständige Austauschbarkeit besteht. Durch den Einsatz genormter Elemente erspart man sich die Neukalibrierung der angeschlossenen Geräte nach einem Austausch der Mantel - Thermoelemente.

Um den Messfehler durch Wärmeableitung vernachlässigbar klein zu halten empfehlen wir, die Einbaulänge bei Mantel-Thermoelementen möglichst so zu wählen, dass die Fühlerspitze bei Flüssigkeiten mindestens $5 \times$ Außendurchmesser und bei Gasen mind. $20 \times$ Außendurchmesser in das zu messende Medium eintaucht. Bei Mantel-Thermoelementen mit Edelmetall-Thermopaaren und einem Außenmantel aus Inconel besteht bei Einsatz-Temperaturen über $800 \text{ }^\circ\text{C}$ die Gefahr des

The dimensions of the hot junctions, our MITs insulated away from the outer sheath, are in accordance with DIN EN 61 515 (1996, chapter 4.1.2.2 i.e.:

- *the thickness of the insulating material (MgO_2) has to be $0,05$ (min.) $\times \varnothing$ MIT all over.*
- *the thickness of the welded seam („end cap“) on the bottom of the MIT has to be $0,1$ (min.) $\times \varnothing$ MIT up to $0,8$ (max.) $\times \varnothing$ MIT*
- *the space between the „welding bead“ and the bottom of the MIT has to be $0,15$ (min.) $\times \varnothing$ MIT up to $1,5$ (max.) $\times \varnothing$ MIT*

The thermoelectric voltages and limiting deviations (tolerances) of our mineral insulated thermocouples are in accordance with DIN EN 60 584 - 1 and - 2. In the case of element types L and U, the withdrawn standard DIN 43 710 applies. For this, there is a right to continue this standard in existing systems.

Please note, that despite the same name (Fe-CuNi), you can't „simply“ exchange an L type element for a J. We are happy to help if you have questions concerning an exchange

The further design of the MITs depends on the needs of our customers for this, please see our summary of type models on page 5, our list R11 and /or our „special“ list of thermocouples for research and development in the automotive industry.

Technical data

Guideline values and useful technical data concerning the application of mineral insulated thermocouples

When processing mineral insulated thermocouple materials, care should be taken that adequate drying times are adhered to. Using a suitable casting compound, the unprotected ends have to be sealed straight away so that they do not allow moisture in. The magnesium oxide disproportionately absorbs moisture in the air and this way, significantly reduces its resistance to electrical insulation. As a result, this leads to measurement errors.

The characteristics of the standardised thermocouples are fixed in such a way that there is an opportunity to make a complete exchange. Through the use of standardised elements, it is possible to do away with re-calibrating the connected equipment after exchanging the mineral insulated thermocouple.

In order to minimize the measuring error caused by heat abstraction, we recommend that the installation length of mineral insulated thermocouples is selected in such a way that the measuring tip which is immersed in the medium to be measured (in the case of liquids) is at least $5 \times$ the outer sheath-diameter and (in the case of gases) is $20 \times$ outer sheath-diameter.

In the case of mineral insulated thermocouples with

Stabilitätsverlustes durch Verunreinigung des Thermo-
paares mit Inconel® - Abscheidungen.

Ähnliches gilt auch für diese MTE's mit einem
Pt10%Rh Mantel. Auch hier tritt, bedingt durch
die Verminderung des Isolationswiderstandes des
MgO₂, bei höheren Temperaturen (ab 900 °C) eine
„Materialwanderung“ ein, was zu einer Legierungsän-
derung bei gleichzeitiger Thermospannungsänderung
führt. Diese Veränderungen nehmen bei Abnahme des
Außendurchmessers zu, wobei der Messfehler durch
die Bildung von „zusätzlichen“ Messbrücken innerhalb
der Mantelleitung zusätzlich negativ beeinflusst wer-
den kann.

Nützlicher Tipp:

bei nicht mehr vorhandener Farbkennzeichnung (siehe
auch Seite 65)

- Fe-CuNi => Pluschenkel ist magnetisch
- Cu-CuNi => Pluschenkel ist kupferfarben
- NiCr-Ni => Minusschenkel ist magnetisch
- PtRh-Pt => Minusschenkel ist weicher

*thermo wires made from precious metals and an
Inconel outer sheath, there is a risk of a loss of
stability in applications over 800 °C. This is due to
soiling of the thermocouple with Inconel® (Inconel
precipitation). A similar situation applies to MITs
with a Pt10%Rh sheath. Here as well, a „migration
of the material“ takes place at high temperatures
(above 900 °C) due to reduced insulation resistance
of the MgO₂. This leads to a change in the alloy
alongside a change in the thermoelectric voltage.
These changes increase when the outer diameter
decreases, wherein the measurement error may be
negatively influenced by the formation of additional
„measurement bridges“ within the sheath conductor.*

Useful advice:

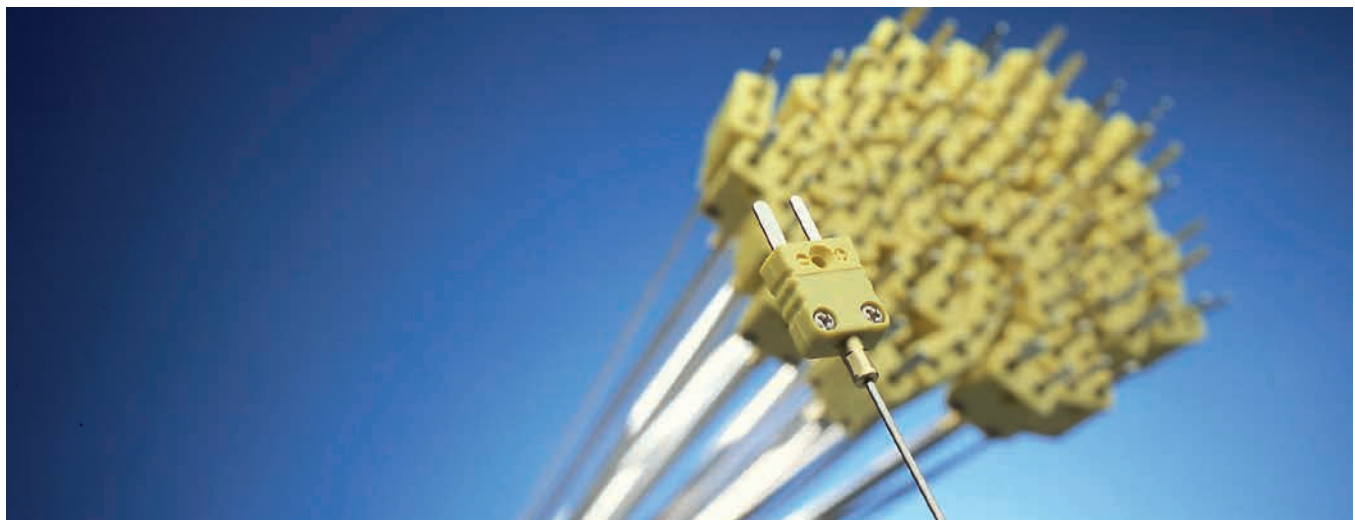
*in the case of missing colour markings (in addition,
see page 65)*

- Fe-CuNi => + pole is magnetic
- Cu-CuNi => + pole has a copper colour
- NiCr-Ni => - pole is magnetic
- PtRh-Pt => - pole is softer

Ansprechzeiten / Response times

Ansprechzeiten (Richtwerte) von Mantel – Thermoelementen in Sekunden																
<i>Response times (guideline values) of mineral insulated thermocouples in sec.</i>																
Mess- bedingung	Wert- zeit	Messstelle isoliert / insulated hot junc- tion								Messstelle mit Mantel verschweißt hot junction welded with the sheath						
		Mantel Ø in mm / sheath Ø in mm								Mantel Ø in mm / sheath Ø in mm						
<i>measuring conditions</i>	<i>time interval</i>	0,50	1,00	1,50	3,00	4,50	6,00	8,00	0,50	1,00	1,50	3,00	4,50	6,00	8,00	
Luft / air v = 2m/sec	t _{0,5} /S	1,80	3,00	8,00	23,00	37,00	60,00	100,00	1,80	3,00	8,00	23,00	33,00	55,00	97,00	
	t _{0,9} /S	5,52	10,0	25,00	80,00	120,00	200,00	360,00	5,52	10,00	25,00	80,00	110,00	185,00	310,00	
Wasser/water v = 0,2 m/sec	t _{0,5} /S	0,06	0,15	0,21	1,20	2,50	4,00	7,00	0,03	0,06	0,13	0,22	0,45	0,55	0,75	
	t _{0,9} /S	0,13	0,50	0,60	2,90	5,90	9,60	17,00	0,10	0,18	0,40	0,75	1,60	2,60	4,60	

Die t_{0,5}/s / t_{0,9}/s Wertzeit ist die Zeit, die ein Thermoelement benötigt, um 50% / 90% des Temperatursprungs zu erreichen
the t_{0,5}/s / t_{0,9}/s time interval is the time a thermocouple needs to achieve 50% / 90% of the temperature change



Thermoelemente nach DIN EN 60 584 – 1 / Thermocouples in accordance with DIN EN 60 584 - 1			
Norm standard	Element TC	Definiert bis ¹⁾ defined up to	Maximaltemperatur ²⁾ max. temperature
DIN EN 60 584 - 1	Cu - CuNi Typ/type T	400 °C	350 °C
	Fe - CuNi Typ/type J	1200 °C	750 °C
	NiCr - CuNi Typ/type E	1000 °C	900 °C
	NiCr - Ni Typ/type K	1370 °C	1200 °C
	NiCrSi - NiSi Typ/type N	1300 °C	1200 °C
	Pt10Rh - Pt Typ/type S	1760 °C	1600 °C
	Pt13Rh - Pt Typ/type R	1760 °C	1600 °C
	Pt30Rh - Pt6Rh Typ/type B	1820 °C	1700 °C

1) die „definiert bis“ Temperatur gibt an, bis zu welcher Temperatur die Thermospannung genormt ist
the „defined up to“ temperature indicates the temperature to which the thermoelectric voltages is standardised
2) die „Maximaltemperatur gibt an, bis zu welcher Temperatur eine Grenzabweichung festgelegt wurde
the „max. temperature“ indicates the temperature to which a limiting deviation is standardised

Auswahlkriterien für den Thermoelementtyp / Selection criteria for thermocouple types		
Element TC	Empfohlen bis ¹⁾ recommended up to	Bemerkung note
Cu - CuNi Typ/type T	350 °C	geringe Verbreitung <i>limited spreading</i>
Fe - CuNi Typ/type J	700 °C	preiswert, stark verbreitet, korrosionsgefährdet ab 200 °C <i>less expensive, much spreading but 'risk' of corrosion above 200 °C</i>
NiCr - CuNi Typ/type E	700 °C	geringe Verbreitung, hohe Thermospannung <i>limited spreading, high thermoelectric voltage</i>
NiCr - Ni Typ/type K	1000 °C	auch im unteren Temperaturbereich geeignet, je nach Einsatzbedingungen (z.B. schnelle Temperaturwechsel) kann es im oberen Temperaturbereich durch den sogenannten „K“ – Effekt instabil werden. In diesen Fällen empfehlen wir dann Typ N einzusetzen. <i>also suitable for use in low temperature ranges. Depending on the operating conditions (e.g. rapid changes in temperature) the equipment may become unstable at higher temperatures due to the so-called „K“ effect. In such situations, we recommend that you use type N.</i>
NiCrSi - NiSi Typ/type N	1200 °C	der Siliziumanteil kompensiert z. T. den „K“ - Effekt, kann bis 1200 °C teilweise auch Typ S/R ersetzen <i>the silicon component partially compensates for the „K“ effect. Up to 1200 °C it may also partially replace type S/R</i>
Pt10Rh - Pt Typ/type S	1500 °C (900 °C) ²⁾	hohe Kosten aber sehr gute Langzeitkonstanz in Klasse 1 <i>a high price, but very good long term stability in class 1</i>
Pt13Rh - Pt Typ/type R	1500 °C (900 °C) ²⁾	hohe Kosten aber sehr gute Langzeitkonstanz in Klasse 1 <i>a high price, but very good long term stability in class 1</i>
Pt30Rh - Pt6Rh Typ/type B	1700 °C (900 °C) ²⁾	hohe Kosten, geringste Thermospannung, hohe max. Temperatur, aber nur Klasse 2 <i>a high price, low thermoelectric voltage, high max. temperature, but only class 2</i>

1) die hier empfohlenen Temperaturwerte können natürlich nur als Eckwerte genommen werden, wichtigstes Kriterium ist die Einsatztemperatur in Kombination mit dem Einsatzmedium (siehe auch Außenmantelwerkstoffe ab S. 15)
1) naturally, the temperature values recommended here can only be taken as basic values. The most important criterion is the operating temperature in combination with the medium (in addition, see the sheath materials from page 15 onwards)
2) die in der Norm beschriebene Temperaturbeständigkeit (von z.B. 1700 °C bei Typ B) bezieht sich auf nicht verarbeitete blanke Drähte mit einem bestimmten Ø, nicht auf Mantelleitungen mit dünnen Innenleitern in Kombination mit MgO₂.
2) the temperature stability specified in the standard (e.g. 1700 °C for type B) applies to non-processed blank wires with a certain Ø, not to sheath conductors with thin internal conductor wires in combination with MgO₂.

Grenzabweichungen / Limiting deviations

Klassen der Grenzabweichung für Thermopaare (Vergleichsstellen – Temperatur 0 °C) <i>Classes of the limiting deviations (tolerances) of thermocouples (temperature of reference junction 0 °C)</i>				
Thermopaar / Typ <i>thermocouple / type</i>	Klasse <i>class</i>	Grenzabweichung ¹⁾ <i>limiting deviation ¹⁾</i>	Temperaturbereich der Grenzabweichung <i>temperature range concerning limiting deviation</i>	Grenzabweichung gemäß <i>limiting deviation in accordance with</i>
NiCr – Ni Typ / type K	1	+/- 1,5 °C +/- 0.004 · |t|	-40 °C bis/up to +375 °C 375 °C bis/up to 1000 °C	DIN EN 60 584-2
	2	+/- 2,5 °C +/- 0.0075 · |t|	-40 °C bis/up to +333 °C 333 °C bis/up to 1200 °C	
NiCrSi – NiSi Typ / type N	3	+/- 2,5 °C +/- 0.015 · |t|	-167 °C bis/up to +40 °C -200 °C bis/up to -167 °C	
	1	+/- 1,5 °C +/- 0.004 · |t|	-40 °C bis/up to +375 °C 375 °C bis/up to 750 °C	
Fe – CuNi Typ / type J	2	+/- 2,5 °C +/- 0.0075 · |t|	-40 °C bis/up to +333 °C 333 °C bis/up to 750 °C	
	1	+/- 1,0 °C +/- [1+0,003(t-1100)] °C	0 °C bis/up to +1100 °C 1100 °C bis/up to 1600 °C	
Pt13%Rh – Pt Typ / type R Pt10%Rh – Pt Typ / type S	2	+/- 1,5 °C +/- 0.0025 · |t|	0 °C bis/up to +600 °C 600 °C bis/up to 1600 °C	
	2	+/- 0.0025 · |t|	600 °C bis/up to 1700 °C	
Pt30%Rh – Pt6%Rh Typ / type B	3	+/- 4,0 °C +/- 0.005 · |t|	600 °C bis/up to 800 °C 800 °C bis/up to 1700 °C	
	1	+/- 0,5 °C +/- 0.004 · |t|	-40 °C bis/up to +125 °C 125 °C bis/up to 350 °C	
Cu – CuNi Typ / type T	2	+/- 2,5 °C +/- 0.0075 · |t|	-40 °C bis/up to +133 °C 133 °C bis/up to 350 °C	
	3	+/- 1,0 °C +/- 0.015 · |t|	-67 °C bis/up to +40 °C -200 °C bis/up to -67 °C	
	1	+/- 1,5 °C +/- 0.004 · |t|	-40 °C bis/up to +375 °C 375 °C bis/up to 800 °C	
NiCr – CuNi Typ / type E	2	+/- 2,5 °C +/- 0.0075 · |t|	-40 °C bis/up to +333 °C 333 °C bis/up to 900 °C	
	3	+/- 2,5 °C +/- 0.015 · |t|	-167 °C bis/up to +40 °C -200 °C bis/up to -167 °C	
	-	+/- 3,0 °C +/- 0.0075 · |t|	-40 °C bis/up to +800 °C -40 °C bis/up to +900 °C	
Fe – CuNi Typ / type L	-	+/- 3,0 °C +/- 0.0075 · |t|	+50 °C bis/up to +600 °C	DIN 43 710²⁾
Cu – CuNi Typ / type U	-	+/- 3,0 °C +/- 0.0075 · |t|		

1) Als Grenzwert einer Klasse gilt der jeweils größere der beiden angegebenen Werte
1) for each class there are 2 values given, the higher one is the applicable limiting deviation
Itl = Absolutwert (Betrag) der Temperatur
Itl = absolute value of the temperature
2) Achtung! "zurückgezogene" Norm, nur noch Bestandsschutz bei Altanlagen!
2) attention! standard has been withdrawn, only for use in existing systems!

Klassen der Grenzabweichung für Thermopaare (Vergleichsstellen – Temperatur 0 °C) <i>Classes of the limiting deviations (tolerances) of thermocouples (temperature of reference junction 0 °C)</i>				
Thermopaar / Typ <i>thermocouple / type</i>	Klasse <i>class</i>	Grenzabweichung ¹⁾ <i>limiting deviation ¹⁾</i>	Temperaturbereich der Grenzabweichung <i>temperature range concerning limiting deviation</i>	Grenzabweichung gemäß <i>limiting deviation in accordance with</i>
NiCr – Ni Typ / type K	Standard <i>standard</i>	+/- 2,2 °C +/- 0.0075 · |t|	0 °C bis/up to 1250 °C	<p>ANSI MC96.1 1982³⁾</p> <p>3) Diese Norm gilt als Grundlage für die AMS 2750 E Norm in der Prozesstechnik 3) this standard is the basis for the AMS 2750 D standard in processing technology</p>
	Sonder <i>special</i>	+/- 1,1 °C +/- 0.004 · |t|	0 °C bis/up to 1250 °C	
Fe – CuNi Typ / type J	Standard <i>standard</i>	+/- 2,2 °C +/- 0.0075 · |t|	0 °C bis/up to 750 °C	
	Sonder <i>special</i>	+/- 1,1 °C +/- 0.004 · |t|	0 °C bis/up to 750 °C	
Pt13%Rh – Pt Typ / type R Pt10%Rh – Pt Typ / type S	Standard <i>standard</i>	+/- 1,7 °C +/- 0.0025 · |t|	0 °C bis/up to 1450 °C	
	Sonder <i>special</i>	+/- 0,6 °C +/- 0.001 · |t|	0 °C bis/up to 1450 °C	
Cu – CuNi Typ / type T	Standard <i>standard</i>	+/- 1,0 °C +/- 0.0075 · |t|	0 °C bis/up to 350 °C	
	Sonder <i>special</i>	+/- 0,5 °C +/- 0.004 · |t|	0 °C bis/up to 350 °C	
NiCr – CuNi Typ / type E	Standard <i>standard</i>	+/- 1,7 °C +/- 0.005 · |t|	0 °C bis/up to 900 °C	
	Sonder <i>special</i>	+/- 1,0 °C +/- 0.004 · |t|	0 °C bis/up to 900 °C	



Isolationswiderstand für Mantel – Thermoelemente mit isolierter Messstelle gemäß DIN EN 61 515 (1996)
Insulation resistance for mineral insulated thermocouples with an insulated hot junction in acc. with DIN EN 61 515 (1996)

	Länge MTE <i>length of MIT</i>	Eintauchtiefe <i>depth of immersion</i>	Prüftemperatur <i>test temperature</i>	Mindestisolationswiderstand <i>minimum insulated resistance</i>	
	m	m	°C	MΩ · m	MΩ
Umgebungstemperatur <i>ambient temperature</i>	≥ 1	Gesamtlänge in Luft <i>total length in the air</i>	20 +/- 15	1000	-
	< 1			-	1000
Erhöhte Temperaturen <i>increased temperatures</i> für Typ / for type J, E, K und / and N	alle Längen <i>all lengths</i>	50% der Gesamtlänge <i>50% of total length</i> 0,3 (max.)	500 +/- 15	-	5
Erhöhte Temperaturen <i>increased temperatures</i> für Typ / for type T	alle Längen <i>all lengths</i>	50% der Gesamtlänge <i>50% of total length</i> 0,3 (max.)	300 +/- 10	-	500

Der Isolationswiderstand von MTE's mit isolierter Messstelle muss zwischen einem der Innenleiter und dem Außenmantel mit einer Prüfspannung von (75 +/- 25) V DC für Ø ≤ 1,5 mm und (500 +/- 50) V DC für Ø > 1,5 mm bestimmt werden. Die Probelänge, die Temperaturbedingungen und die Anforderungen an den Isolationswiderstand sowohl bei Umgebungstemperatur als auch bei erhöhten Temperaturen müssen den Werten der o.g. Tabelle entsprechen. Die relative Luftfeuchte der Umgebung darf nicht mehr als 80% betragen.

Durch das Isolierpulver sind die Innenleiter sowohl voneinander als auch vom Mantelrohr isoliert. Der Isolationswiderstand einer Mantel-Leitung ist außer vom verwendeten Isolierpulver von der Leitungslänge abhängig und wird deshalb bei einer MTE – Länge ≥ 1 m als längenbezogener Widerstand in Ω · m angegeben. Der Mindestisolationswiderstand für MTE's ≥ 1 m beträgt 1000 MΩ · m bei Raumtemperatur, d. h. dass der Betrag des tatsächlich gemessenen Isolationswiderstandes (z.B. 15 MΩ) multipliziert mit der Länge der Leitung (z.B. 100 m) größer sein muss als 1000 (MΩ · m). Die Prüfspannung beträgt je nach Manteldurchmesser 50 bis 550 V DC.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass mit steigender Temperatur der Isolationswiderstand des Magnesiumoxids abnimmt, was bei sehr dünnen Elementen, je nach Einsatzbedingungen, zu Messfehlern (Bildung von Messbrücken) im oberen Temperaturbereich (ab ca. 800 °C) führen kann.

The insulation resistance of MITs with insulated hot junctions has to be determined between one of the inner conductors and the sheath using a test voltage of (75 +/- 25) V DC for Ø ≤ 1.5 mm and (500 +/- 50) V DC for Ø >1.5 mm. The length of the probe, the temperature conditions and the insulation resistance requirements must correspond with the table (above) both in the case of ambient temperatures as well as increased temperatures. The relative ambient humidity must be maximally 80%.

By means of the insulating powder, the inner conductors are both insulated from each other as well as the sheath tube. Apart from the insulation powder that is used, the insulation resistance of a sheath conductor depends on its length and as a result, at an MIT length of ≥ 1 m, has a length related resistance in Ω · m. The minimum insulation resistance for MITs (≥ 1 m) is 1000 MΩ · m at room temperature, i.e. the insulation resistance actually measured (e.g. 15 MΩ) multiplied with the length of the conductor (e.g. 100 m) has to be larger than 1000 (MΩ · m). Depending on the sheath diameter, the test voltage is 50 - 550 V DC.

Note:

Please note that with rising temperatures the insulation resistance of the magnesium oxide is reduced and in the case of very thin elements (depending on the operation conditions) can lead to measurement errors (formation of „measurement bridges“) in high temperature ranges (above 800 °C (approx.)).

Mögliche Thermopaar – Mantelwerkstoff – Kombinationen
thermocouple and sheath material combinations which are available

Normen standards	Thermopaar thermocouple	Typ type	Mantelwerkstoffe sheath materials				
			1.4541	1.4841/1.4845	2.4816 Inconel 600® ¹⁾	Nicrobell® ²⁾ Pyrosil®	PT10%Rh
DIN EN 60584	NiCr-Ni	K	●	●	●	●	
	NiCrSi-NiSi	N			●	●	
	Fe-CuNi	J	●		●		
	Pt13%Rh-Pt	R			○		○
	PT10%Rh-Pt	S			●		○
	Pt30%Rh-Pt6%Rh	B					○
	Cu-CuNi	T	●				
	NiCr-CuNi	E	●				
DIN 43710³⁾	Fe-CuNi	L	●		●		
	Cu-CuNi	U	○				

● Lagerware (Zwischenverkauf vorbehalten) / held in stock (subject to prior sale)

○ auf Anfrage / upon request

andere Werkstoffe wie z.B. 1.4571, 1.4876 (Incoloy® 800)¹⁾, 2.4951 (Nimonic® 75)¹⁾ sind auf Anfrage ebenfalls lieferbar
 other materials e.g. 1.4571, 1.4876 (Incoloy® 800)¹⁾, 2.4951 (Nimonic® 75)¹⁾, etc. are also available upon request

1) Schutzmarke der Inco Alloys Ltd. / trademark of Inco Alloys Ltd.

2) Schutzmarke der Nicrobell Pty Ltd. / trademark of Nicrobell Pty. Ltd.

3) zurückgezogene Deutsche Norm, zulässig nur noch als Ersatz in bestehenden Anlagen
 withdrawn German standard, only allowed as a spare part in existing systems

Bezeichnung und Eignung von Mantelwerkstoffen / Name and suitability of the sheath materials
Internationaler Normenvergleich von Mantelwerkstoffen
International comparison of standards concerning sheath materials

Bundesrepublik Deutschland Federal Republic of Germany		USA USA	Großbritannien Great Britain	Frankreich France	Italien Italy
Werkstoff-Nr. Material-No.	DIN	AISI / ASTM	B.S.	AFNOR	UNI
1.4541	X 6 CrNiTi 18 10	ASTM A 182 F321 AISI 321	321 S 18 320 S 31	Z 6 CNT 18.10	X 6 CrNiTi 18 11
1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	ASTM A 182 F317 AISI 316 Ti	320 S 17 320 S 31	Z 6 CNDT 17.12	X 6 CrNiMoTi 17 12
1.4841	X 15 CrNiSi 25 21	ASTM A 276 310 AISI 310/314	314 S 25	Z 12 CNS 25.20	X 16 CrNiSi 25 20
1.4845	X 8 CrNi 25 21	ASTM A 276 310 S AISI 310	310 S 24	Z 8 CN 25-20 Z 12 CN 25-20	X 6 CrNi 25 21
1.4876 (Incoloy® 800)	X 10 NiCrAlTi 32 21	ASTM A 409 AISI B 163	3076 NA 15 H	Z 8 NC 32.21 Z10 NC 32.21	-
2.4816 (Inconel® 600)	NiCr 15 Fe	B 166, B 168, Alloy 600	NA 14	NC 15 Fe	-
2.4951 (Nimonic® 75)	NiCr 20 Ti	-	HR 5	NC 20 T	-

Die Möglichkeit einer Austauschbarkeit muss von Fall zu Fall entschieden werden.

Exchangeability has to be decided upon on a case by case basis.

Eignung von Mantelwerkstoffen

Werkstoff 1.4541

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:

Dieser Werkstoff besitzt eine hervorragende Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von aggressiven Medien einschließlich heißer Erdölprodukte sowie Dampf- und Verbrennungsgasen in chemischen Medien. Im Dauerbetrieb an Luft gute Oxidationsbeständigkeit bis ca. 900 °C, bei Temperaturwechsel bis ca. 800 °C. Bei Betrieb in Kohlendioxid beständig bis 650 °C. Kaltzähigkeit bis -250 °C. Hervorragende interkristalline Korrosionsbeständigkeit. Gute Verformbarkeit. Nach allen bekannten Schweißverfahren gut schweißbar.

Einsatzgebiete:

Chemischer Apparatebau, Wärmetauscher, Glühöfen, Papier- und Textilindustrie, Erdöl- und Petrochemie, Fett- und Seifenindustrie, Nahrungsmittelindustrie, Molkerei- und Brauereibetriebe.

Werkstoff 1.4571

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:

Beständigkeit wie unter 1.4541 angegeben, jedoch besitzen diese Stähle durch den Zusatz von Molybdän im Vergleich zu den Mo-freien Gütern eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit gegenüber bestimmten Säuren wie z.B. Essigsäure, Weinsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und ähnlichen. Außerdem sind diese Stähle weitgehend unempfindlich gegen Lochfraß, sie widerstehen auch Salzwasser und aggressiven Industrieinflüssen. Sie sind im Dauerbetrieb an Luft bis ca. 900 °C, bei Temperaturwechsel bis ca. 800 °C einsetzbar. Nach allen bekannten Schweißverfahren gut schweißbar.

Einsatzgebiete:

Die erhöhte Beständigkeit gegen Korrosion und Lochfraß prädestiniert diese Stähle für den Einsatz vor allem auf dem weiten Gebiet des chem. Apparatebaus. Weitere Anwendungsgebiete: Ofenbau, Sulfid-, Zellstoff-, Textil-, Farben-, Fettsäure-, fotochemische- und pharmazeutische Industrie.

Werkstoff 1.4841 / 1.4845

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:

Hochhitzebeständiger Stahl im Dauerbetrieb an Luft bis ca. 1150 °C (1.4841) bzw. 1050 °C (1.4845), bei Temperaturwechsel bis 1000 °C einsetzbar. Hervorragende Korrosionsbeständigkeit, besonders in stickstoffhaltiger, sauerstoffarmer und in kohlendioxidhaltiger Atmosphäre. Bei Betrieb in kohlendioxidhaltiger Atmosphäre bis 900 °C einsetzbar. Widerstandsfähig gegenüber rauchender Salpetersäure bei 20 °C und geschmolzenen Nitraten bis ca. 420 °C. Hohe Warmfestigkeit. Wegen des hohen Ni-Gehaltes empfindlich gegen schwefelhaltige Ofengase, besonders in reduzierender Atmosphäre. Gute Beständigkeit gegen Aufkohlung. Der Stahl ist geeignet für das Schmelzschweißen nach den verschiedenen Lichtbogenverfahren.

Einsatzgebiete:

Überall da, wo die hervorragende Zunderbeständigkeit bei gleichzeitig hoher Warmfestigkeit von Vorteil ist. Speziell: Erdöl- und Petrochemie, Ofenbau, Wärmetauscher, Luft - Vorwärmer, Zementöfen, Ziegeleiöfen, Glasherstellung.

Suitability of sheath materials

Material 1.4541 (AISI 321)

Corrosion and heat resistance:

This material possesses excellent resistance to a number of aggressive media including hot oil products as well as steam and combustible gases in chemical media. This grade of steel can be used in continuous operation exposed to air and has good anti-oxidisation qualities up to 900 °C (approx.) and in the case of temperature fluctuation up to 800 °C. In carbon dioxide, it is resistant up to 650 °C. It is ductile in cold temperatures to -250 °C (max.). It has excellent inter-crystalline corrosion resistance. Good ductility. Suitable for all known welding techniques.

Fields of application:

Construction of instruments used in chemistry, heat exchangers, annealing furnaces, paper and textile industry, crude oil refinement and petrochemicals, fat and soap industry, food industry, dairy and brewery industries.

Material 1.4571 (AISI 316Ti)

Corrosion and heat resistance:

Resistant in the same way as 1.4541 (listed above). The addition of molybdenum makes these steels superior to Mo-free types in terms of increased corrosion resistance to certain acids such as acetic acid, tartaric acid, phosphoric acid, sulphuric acid etc.. Furthermore, these steels are more resistant to pitting corrosion than normal steels and they withstand saltwater and aggressive industrial influences. This grade of steel can be used in continuous operation exposed to air up to 900 °C (approx.) and in the case of temperature fluctuation up to 800 °C. Suitable for all known welding techniques.

Fields of application:

Due to its high level of resistance to corrosion and pitting corrosion, these steels are ideally suited to the wide field of instrument construction (for instruments used in chemistry.) Other fields include: furnace construction, sulphite industry, pulp industry, textile industry and the manufacturing/processing of dyes, fatty acids, photochemicals and pharmaceuticals.

Material 1.4841 / 1.4845 (AISI 316Ti)

Corrosion and heat resistance:

A steel with a high level of heat-resistance. It can be used in continuous operation in air up to 1150 °C (approx.) (1,4841) and/or 1050 °C (1,4845), and in the case of temperature fluctuations, up to 1000 °C (approx.). Excellent corrosion resistance. Highly resistant to nitrogenous, low-oxygen and carbon dioxide containing atmospheres. If used in carbon dioxide containing atmospheres, suitable up to 900 °C. Resistant to concentrated nitric acid at 20 °C and molten nitrates up to 420 °C. Preserves mechanical strength properties at high temperatures. The high Ni content results in sensitivity to sulphur-containing furnace gases, especially in reducing atmospheres. It has good resistance to carburising atmospheres. This steel is suitable for welding in connection with the various arc-welding techniques.

Werkstoff 2.4816 (Inconel® 600)

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:
Hoch nickelhaltige Legierung (NiCr - Legierung) mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen. Gute Biegebarkeit. Sehr gute Widerstandsfähigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion und Spannungsriss Korrosion. Hervorragende Oxydationsbeständigkeit bis ca. 1150 °C. Sehr beständig gegenüber Halogenen, Chlor und Chlorwasserstoff. Nicht geeignet für Salpetersäure. Nach allen bekannten Schweißverfahren gut schweißbar. Gut löt- und hartlötbar.

Einsatzgebiete:
Standardwerkstoff bei Korrosionsbeanspruchung in hohen Temperaturbereichen. Speziell: Ofenbau, chemische Industrie, Synthetikfaserherstellung, Kunststoffindustrie, Papierherstellung, Nahrungsmittelindustrie, Dampfkessel, in Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen.

Werkstoff Pyrosil® / Nicrobell®

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:
Pyrosil® / Nicrobell® ist eine hoch nickelhaltige Legierung mit sehr guter Widerstandsfähigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion und Spannungsrisskorrosion. Hervorragende Oxydationsbeständigkeit bis ca. 1250 °C. Sehr beständig gegenüber Halogenen und in kohlenstoffhaltiger Atmosphäre.

Einsatzgebiete:
Vergleichbar mit Inconel® 600

Werkstoff 2.4951 (Nimonic® 75)

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:
NIMONIC® Alloy 75 ist eine solide Lösung eines hoch legierten Nickelstahl basierend auf 80% Ni, 20% Cr mit kleinen Anteilen von Titan und Aluminium. Diese Legierung wird hauptsächlich eingesetzt in Abgaskanälen von Turbinen und Anwendungen bis 1200 °C.

Einsatzgebiete:
Häufig eingesetzt in der Forschung und Entwicklung von Motoren und Turbinen Antriebe.

Werkstoff Pt10%Rh

Korrosions- und Hitzebeständigkeit:
Hochtemperaturbeständig bis 1300 °C. Sehr gute Warmfestigkeit bis ca. 1200 °C in Atmosphären, die frei sind von Sauerstoff, Silizium und Schwefel. Besonders beständig in Essigsäuren, Halogenen und NaOCl - Lösungen. Empfindlich gegenüber Phosphor. Der Einsatz in reduzierenden Wasserstoffgasen mit schwefelhaltigen Bestandteilen führt zur Versprödung bedingt durch die Aufnahme von Silizium aus Armierungskeramiken. Über 1000 °C besteht die Gefahr von Schwefel - Eutektika.

Einsatzgebiete:
Elektrochemische und katalytische Industrie, Glasindustrie, Glüh-, Brenn- und Schmelzöfen, chemische Industrie und Laboreinrichtungen.

*Fields of application:
In all fields where excellent scaling resistance and simultaneous hot tensile strength are beneficial: especially crude oil and petrochemistry, furnace construction, heat exchangers, air pre-heaters, cement kilns, brick kilns and in glass works.*

Material 2.4816 (Inconel® 600)

*Corrosion and heat resistance:
Inconel® 600 is an alloy with a high nickel content thus exhibiting excellent mechanical properties at higher temperatures. High flexibility. Highly resistant to general corrosion and stress-corrosion-cracking. Excellent oxidation resistance up to 1150 °C. Highly resistant to halogens, chlorine, hydrogen chloride. It is not suitable for nitric acid. Suitable for all known welding techniques. Suitable for brazing and soldering.*

*Fields of application:
A standard material for corrosion stress at high temperatures: especially furnace construction, chemical industry, synthetic material production, man-made fibre production, paper industry, food industry, steam boilers, research and development.*

Material Pyrosil® / Nicrobell®

*Corrosion and heat resistance:
Pyrosil® / Nicrobell® are alloys with a high-nickel content which provide a high level of resistance to general corrosion and stress corrosion. It offers excellent resistance to oxidation (up to 1250 °C (approx.)). Highly resistant to halogen and carbon atmospheres.*

Fields of application: As Inconel® 600.

Material 2.4951 (Nimonic® 75)

*Corrosion and heat resistance:
NIMONIC® alloy 75 is the solid solution from a strengthened alloy based upon 80 % Nickel 20 % Chromium with small amount of titanium and aluminium. The alloy is mostly used for hot gas ducting on turbine exhausts and applications up to 1200 °C.*

*Fields of application:
Often used in the research and development of engines and turbojet engines.*

Material Pt10%Rh

*Corrosion and heat resistance:
Highly heat resistant up to 1300 °C. Very good heat resistance up to 1200 °C (approx.) in atmospheres which are free from oxygen, silicon and sulphur. Highly resistant to acetic acids, halogen and NaOCl solutions. Sensitive to phosphor. Use in reducing hydrogen gases containing sulphur results in brittleness caused by the absorption of silicon from reinforcing ceramics. Above 1000 °C, there is the risk of sulphur eutectics.*

*Field of application:
Electrochemical and catalytic industry, glass industry, melting and annealing furnaces/kilns, chemical industry and laboratories.*

Biegeradius und Schleifenwiderstand

Die Wandstärke des Außenmantels beträgt ca. 15 % des Außendurchmessers der Mantelleitung (andere Wandstärken auf Anfrage lieferbar). Der Durchmesser der Thermodrähte beträgt je nach Anzahl der Thermopaare zwischen ca. 12 % und 19 % des Durchmessers der Mantelleitung. Die von uns eingesetzten Mantelmaterialien entsprechen der Norm DIN EN 61 515.

Die Mantel - Leitungen können ohne Beeinträchtigung der technischen Eigenschaften gebogen werden, wobei der Biegeradius größer sein muss als der 5-fache Außen - Ø der Mantel - Leitung. Sie lassen sich auch problemlos spiralförmig wickeln und können somit als „elastische“ Leitungen dienen.

Bei kleinen Außendurchmessern sind die Thermodrähte sehr dünn und ergeben damit einen verhältnismäßig hohen Schleifenwiderstand. Besonders in diesen Fällen ist darauf zu achten, dass die nach geschalteten elektronischen Geräte mit hochohmigen Eingängen ausgestattet sind.

Bending radius and loop resistance

The wall thickness of the outer sheath is approx. 15 % of the outer diameter of the sheath conductor (other thickness are available upon request). The diameter of the thermo wires is approx. 12 % -19 % of the sheath conductor and depends on the number of thermocouples. The sheath material used by us conforms to DIN EN 61 515.

The sheath conductors can be bent without restricting the technical properties. Here, the bending radius has to be 5 times the exterior diameter of the sheath conductor. They can be wound as spirals without any problems and as such, can serve as „elastic“ conductors.

Mineral insulated thermocouples with small outer diameters have very small thermo wires and as such, they have a relative high loop-resistance. In such cases, care should be taken that the downstream electronic equipment has high Ohm inputs.

Mantel- durch- messer	kleinster Biege- radius	max. Her- stellungs- länge MTE	Fe-CuNi				NiCr-Ni			
			1 Thermopaar 1 thermocouple		2 Thermopaare 2 thermocouples		1 Thermopaar 1 thermocouple		2 Thermopaare 2 thermocouples	
outer sheath diameter	smallest bending radius (approx)	max. length as manu- factured (approx)	Thermo- draht-Ø	Wider- stand für 1 TP bei 20 °C	Thermo- draht-Ø	Wider- stand für 1 TP bei 20 °C	Thermo- draht-Ø	Wider- stand für 1 TP bei 20 °C	Thermo- draht-Ø	Wider- stand für 1 TP bei 20 °C
	5 x MTE - Ø 5 x MIT - Ø		diameter of inner con- ductor (approx.)	resis- tance of 1 TC at 20 °C (approx.)	diameter of inner con- ductor (approx.)	resis- tance of 1 TC at 20 °C (approx.)	diameter of inner con- ductor (approx.)	resis- tance of 1 TC at 20 °C (approx.)	diameter of inner con- ductor (approx.)	resis- tance of 1 TC at 20 °C (approx.)
mm	ca. mm	ca. m	ca. mm	ca. Ω/m	ca. mm	ca. Ω/m	ca. mm	ca. Ω/m	ca. mm	ca. Ω/m
0,25	1,25	3	-	-	-	-	0,04 (K) 0,04 (N)	226 (K) 879 (N)	-	-
0,5	2,5	40	0,08	122,0	-	-	0,08	135,0	-	-
1,0	5,0	300	0,15	24,0	-	-	0,15	32,0	-	-
1,5	7,5	300	0,23	11,0	0,18	12,0	0,23	14,0	0,18	16,0
3,0	15,0	300	0,45	2,8	0,36	3,4	0,45	4,4	0,36	5,6
4,5	22,5	140	0,68	1,2	0,54	1,5	0,68	1,9	0,54	2,5
6,0	30,0	80	0,90	0,7	0,72	0,9	0,90	1,2	0,72	1,4
8,0	40,0	45	1,20	0,4	0,96	0,5	1,20	0,6	0,96	0,7

Thermo- und Ausgleichsleitungen

Thermo- und Ausgleichsleitungen werden in der DIN EN 60584-3 beschrieben. Als Auswahlhilfe zitieren wir im folgenden die für Sie wichtigsten Kapitel aus dieser Norm. DIN EN 60584-3 : 2008-08

Begriffe:

Thermo- und Ausgleichsleitungen werden für die elektrische Verbindung zwischen den offenen Enden eines Thermopaars und der Vergleichsstelle in solchen Fällen verwendet, wo die Schenkel des Thermopaars nicht direkt mit der Vergleichsstelle verbunden sind. Die thermoelektrischen Eigenschaften sollen den Eigenschaften des zugehörigen Thermoelements weitgehend entsprechen.

Thermoleitungen werden mit Leitern hergestellt, die die gleiche Nennzusammensetzung haben wie die des entsprechenden Thermopaars. Sie werden gekennzeichnet mit den Buchstaben „X“, der dem Kennbuchstaben des Thermopaars nachgestellt wird, z.B. „JX“.

Ausgleichsleitungen werden aus Leitern hergestellt, die eine andere Nennzusammensetzung haben als die des entsprechenden Thermopaars. Sie werden gekennzeichnet mit dem Buchstaben „C“, der dem Kennbuchstaben des Thermopaars nachgestellt wird, z.B. „KC“. In einigen Fällen gelten unterschiedliche Grenzwerte für verschiedene Temperaturbereiche bei demselben Thermopaar – Typ. Die entsprechenden Ausgleichsleitungen sind durch einen zusätzlichen Buchstaben zu unterscheiden, z.B. KCA und KCB

Grenzabweichungen einer Thermoleitung oder Ausgleichsleitung ist die maximale zusätzliche Abweichung in μV , die in einem Messkreis entsteht, wenn eine Thermoleitung oder Ausgleichsleitung in diesen eingefügt wird.

T/C extension cables and compensation cables

T/C extension cables and compensation cables are described in general in the DIN EN 60584-3. As selection criteria we indicate in the following the most important chapters of this norm.
 DIN EN 60584-3 : 2008-08

Terms:

T/C extension cables and compensation cables are used for the electrical connection between the open ends of a thermocouple and the reference junction if the legs of the thermocouple are not directly connected to the reference junction. The thermoelectric properties should correspond extensively to those of the related thermocouple.

T/C extension cables are produced with conductors which have the same material code as the related thermocouple. They are marked with the letter "X", which follows the code letter of the thermocouple, for example "JX".

Compensation cables are produced with conductors which have a different material code as the related thermocouple. They are marked with the letter "C", which follows the code letter of the thermocouple, for example "KC". In some cases there are different limits for different temperature sections of the same thermocouple type. The corresponding compensation cables can be distinguished by an additional letter, for example KCA and KCB.

The limiting deviations of an extension or compensation cable is the maximal allowed deviation in μV , which occurs in a measuring circuit if an extension or compensation cable is included.



Grenzabweichungen / Limiting deviations

Grenzabweichungen für Thermoleitungen und Ausgleichsleitungen, wenn sie innerhalb des Temperaturbereiches betrieben werden, der in der Spalte „Anwendungstemperaturbereich“ angegeben ist.

Limiting deviations for TC extension cables and compensation cables, if they are used within the temperature range, which is indicated in the column „temperature range of application“

Typ / type	Klasse / class 1	Klasse / class 2	Anwendungs- temperaturbereich temperature range of application	Temperatur der Messstelle temperature of the measuring point
JX	± 85 µV (± 1,5 °C)	± 140 µV (± 2,5 °C)	- 25 °C bis + 200 °C	500 °C
TX	± 30 µV (± 0,5 °C)	± 60 µV (± 1,0 °C)	- 25 °C bis + 100 °C	300 °C
EX	± 120 µV (± 1,5 °C)	± 200 µV (± 2,5 °C)	- 25 °C bis + 200 °C	500 °C
KX	± 60 µV (± 1,5 °C)	± 100 µV (± 2,5 °C)	- 25 °C bis + 200 °C	900 °C
NX	± 60 µV (± 1,5 °C)	± 100 µV (± 2,5 °C)	- 25 °C bis + 200 °C	900 °C
KCA		± 100 µV (± 2,5 °C)	0 °C bis + 150 °C	900 °C
KCB		± 100 µV (± 2,5 °C)	0 °C bis + 100 °C	900 °C
NC		± 100 µV (± 2,5 °C)	0 °C bis + 150 °C	900 °C
RCA		± 30 µV (± 2,5 °C)	0 °C bis + 100 °C	1000 °C
RCB		± 60 µV (± 5,0 °C)	0 °C bis + 200 °C	1000 °C
SCA		± 30 µV (± 2,5 °C)	0 °C bis + 100 °C	1000 °C
SCB		± 60 µV (± 5,0 °C)	0 °C bis + 200 °C	1000 °C

- Der Anwendungstemperaturbereich darf gegenüber dem in der Tabelle verringert werden, wenn der verwendete Isolationswerkstoff dies erfordert.
- *The temperature range of application can be reduced with reference to the one indicated in the table, if the used insulation material requires it.*
- Für Thermopaare Typ B darf eine Leitung verwendet werden, die aus zwei Kupferleitern besteht. Die zu erwartende maximale zusätzliche Abweichung innerhalb des Anwendungstemperaturbereiches von 0 °C bis + 100 °C ist bei 40 µV. Der entsprechende Temperaturwert ist 3,5 °C, wenn die Messstelle des Thermopaars eine Temperatur von 1400 °C hat.
- *It is possible to use a cable consisting of 2 copper wires for the thermocouples type B. The expected maximal additional deviation within the temperature range of 0 °C up + 100 °C is 40 µV. The corresponding temperature value is 3,5 °C, if the measuring point of the thermocouple has a temperature of 1400 °C.*
- Grenzabweichungen sind in Mikrovolt spezifiziert. Die Tabelle enthält ebenfalls, in Klammern, die angenäherten Grenzabweichungen in Grad Celsius. Da Temperatur und Thermospannung von Thermopaaren keinen linearen Zusammenhang haben, ist die Grenzabweichung in Grad Celsius von der Temperatur der Messstelle des Thermopaars abhängig. Die für die Grenzabweichung in Grad Celsius angegebenen Zahlen in dieser Tabelle gelten für die Messtemperaturen, die in der letzten Spalte der Tabelle angegeben sind. In den meisten Fällen wird die in Grad Celsius angegebene Abweichung bei niedrigeren Messtemperaturen höher sein.
- *Limiting deviations are specified in microvolt. In the brackets of the table the approximated limiting deviations are indicated in centigrade. As the temperature and the thermoelectric voltage have no linear relationship, the limiting deviation in centigrade depends on the temperature of the measuring point of the thermocouple. The figures for the limiting deviations indicated in centigrade in this table are valid for the measuring temperatures of the last column. In most of the cases the indicated deviations in centigrade will be higher for lower measuring temperatures.*

Quelle: Auszug aus der DIN EN 60584-3 / Reference: extract from DIN EN 60584-3

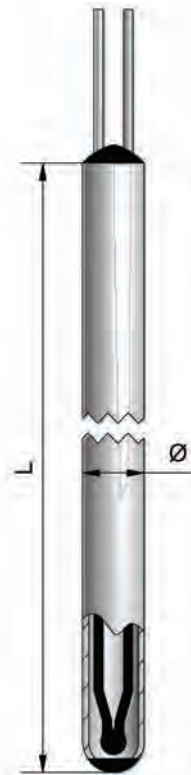
Farbkennzeichnung / Colour code

Thermopaar Typ type of thermocouple	Farbkennzeichnung des positiven Leiters und des Mantels colour code of the positive wire and the sheath
T	braun/brown
E	violett/violet
J	schwarz/black
K	grün/green
N	rosa/pink
B	grau/grey
R	orange/orange
S	orange/orange

Quelle: Auszug aus der DIN EN 60584-3 / Reference: extract from DIN EN 60584-3

- Die Isolation des negativen Leiters muss für alle Thermopaare weiß sein.
The insulation of the negative conductor has to be white for all thermocouples.
- Die Isolation des positiven Leiters muss die Farbe entsprechend der Tabelle haben.
The insulation of the positive conductor has to have same colour as indicated in the table.
- Der Außenmantel, falls vorhanden, muss entsprechend der Tabelle gefärbt sein. Falls bei eigensicheren Kreisen der Außenmantel blau gefärbt ist, muss der Typ des Thermoelements anderweitig gekennzeichnet sein, beispielsweise durch bedruckte oder farbige Etiketten(Farbe entsprechend der Tabelle)
The outer sheath, if existing, has to be coloured according to the table. If in case of intrinsically safe circuits the outer sheath is coloured blue, the type of the thermocouple has to be marked in a different way, for example by means of printed or coloured labels (colour according to the table).





Mantelthermoelement Ausführung 0

- mit 20 mm freien Enden, Ø 0,15 bis 8,0 mm
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Anschluss-Ende feuchtigkeitsdicht verschlossen bis 130 °C, auf Anfrage bis 400 °C
- Ausgeführt als Einfach-, Doppelement
- Heißlötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model 0

- with 20 mm free ends, Ø 0.15 to 8.0 mm
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- connection end is sealed against moisture up to 130 °C, and upon request up to 400 °C
- designed as a single, double or triple element
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Mantelthermoelement Ausführung 0

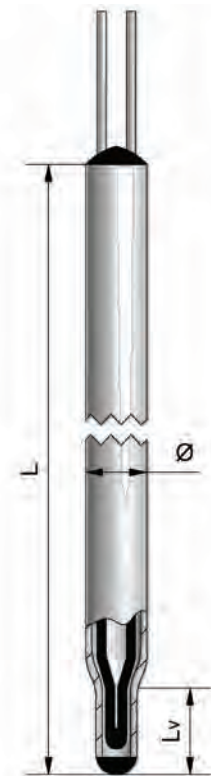
- mit verjüngter Messspitze
- mit 20 mm freien Enden
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1(siehe Bestellcode)
- Anschluss-Ende feuchtigkeitsdicht verschlossen bis 130 °C, auf Anfrage bis 400 °C
- Ausgeführt als Einfach- oder Doppelement
- Heißlötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model 0

- with a reduced measuring tip
- with 20 mm free ends
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- connection end is sealed against moisture up to 130 °C, and upon request up to 400 °C
- designed as a single or a double element
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- imiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Bestellcode für MTE Ausführung 0 (in english please see next page)									
Bestellnummer:	1R9 -							-	-
Ausführung 0 - mit 20 mm freien Anschlußenden	A								
Manteldurchmesser (1TP = Ø 0,15 - 8,0 mm / 2TP = Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 050 = 0,50 mm	...								
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben		A B C D E Z							
Länge (L) L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00500 = 500 mm				.....				
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben						K N J R S B T E L Z			
Anzahl der Thermopaare ¹⁾ 1 x 2 x								1 2	
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben									1 2 3 Z
Optionen Y und im Klartext									Y

¹⁾ Auf Anfrage bei einigen Durchmessern auch als 3-fach Element möglich.



Order code for Mineral Insulated Thermocouples Model 0									
Article number:		1R9 -						-	-
Model 0 - with 20 mm free ends			A						
Sheath diameter (1TC = Ø 0,15 - 8,0 mm / 2TC = Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø diameter (3 figures) for example 050 = 0,50 mm			...						
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text				A B C D E Z					
Length (L) L please indicate in mm (5 figures) for example 00500 = 500 mm					.....			
Mineral Insulated Thermocouple type (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text						K N J R S B T E L Z			
Quantity of thermocouples 1 x 2 x 3 x								1 2 3	
Class (according to DIN EN 60 584-2) Class 1 Class 2 Class 3 others: Z plus additional specifying text									1 2 3 Z
Optionals Y plus additional specifying text									Y

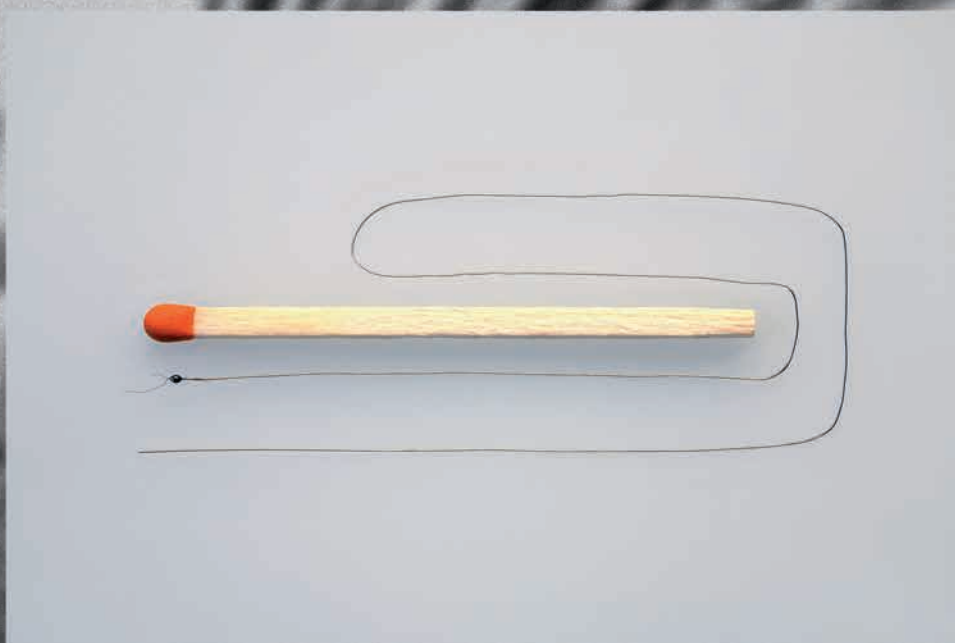
Durch unsere langjährige Erfahrung und den Einsatz moderner Fertigungstechniken sind wir einer der wenigen Unternehmen, die Mantel – Thermoelemente mit einem \varnothing von nur 0,15 mm verarbeiten können.

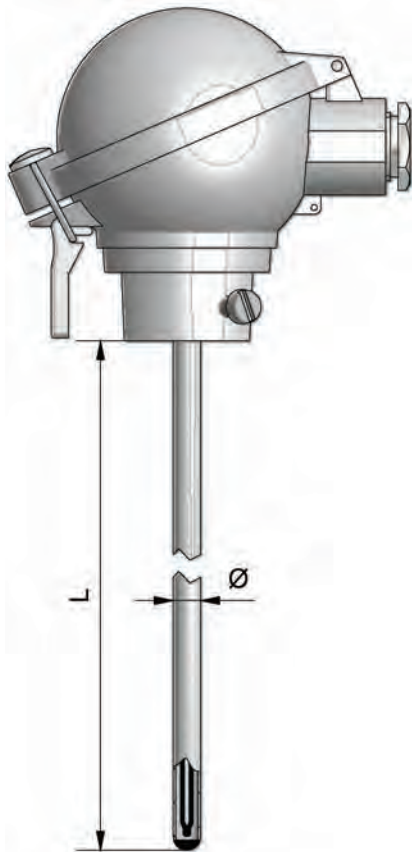
Through our many years of experience and the use of modern manufacturing technology, we are one of the few companies that are able to manufacture mineral insulated thermocouples with a \varnothing of only 0.15 mm.



Mantelthermoelement \varnothing 0,15 mm Heißlötstelle isoliert

mineral insulated thermocouple \varnothing 0,15 mm with insulated hot junction





Mantelthermoelement Ausführung A

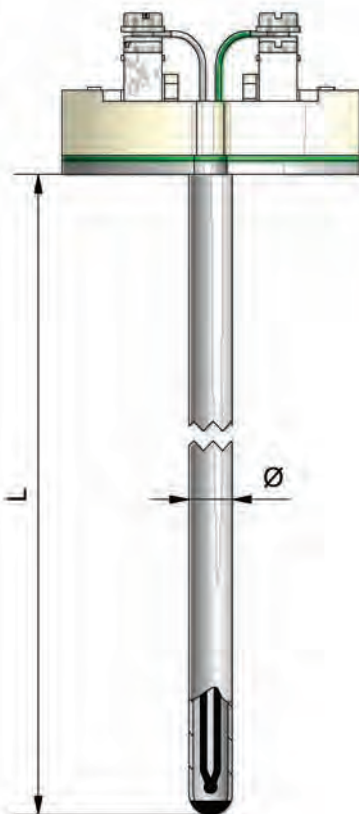
- Mantelthermoelement mit Anschlusskopf Form A
- mit eingebautem Messeinsatz Bauform AM (siehe unten)
- Schutzart IP 53
- Anschlusskopf standardmäßig bis 80 °C
auf Anfrage bis 130 °C
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)
- MTE Ø 3,0 bis 8,0 mm

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model A

- mineral insulated thermocouple with a connection head - shape A
- with a built in measuring insert - model AM (see below)
- safety class IP 53
- connection head – up to 80 °C as standard,
upon request, up to 130 °C
- the measuring tip is also available in a reduced model
(see also model 0)
- MIT Ø 3.0 - 8.0 mm

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Mantelthermoelement Ausführung AM

- Mantelthermoelement - Messeinsatz mit keramischen Anschlusssockel Ø 55 mm zum Einbau in Ausführung A
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Ausgeführt als Einfach-, Doppel-, oder Dreifachelement
- Mantelmaterial (siehe Bestellcode)
- Heißlötstelle standardmäßig isoliert verschweißt,
auf Wunsch auch im Mantel verschweißt oder freiliegend
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model AM

- mineral insulated thermocouple - measuring insert with a ceramic connection base Ø 55 mm for installing in model A
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1
(see order code)
- designed as a single, double or triple element
- sheath material (see order code)
- hot junction (insulated) is welded as standard,
upon request, can also be welded in the sheath
or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Bestellcode für MTE-Ausführung A und AM (in english see on next page)										
Bestellnummer:	1R9 -								-	-
Ausführung A - mit Anschlußkopf Form A		B								
Ausführung AM - MTE Messeinsatz		C								
Manteldurchmesser (Ø 3,0 - 8,0 mm) Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm		...								
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben		A B C D E Z								
Länge (L) L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm		....							
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben		K N J R S B T E L Z								
Anzahl der Thermopaare 1 x 2 x 3 x								1 2 3		
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben								1 2 3 Z		
Anschlusskopf (bitte beachten: wird nur in Form A eingesetzt) ohne (nur Messeinsatz Ausführung AM) Form A aus Aluminium IP 53 Form A-KL aus Aluminium IP 53 Form A-KS aus Aluminium IP 53 Form A-KLH aus Aluminium IP 53 andere: Z und im Klartext angeben								X A B C D Z		
Messumformer ^{1) 2)} ohne APAQ-HCF analoger Messumformer APAQ-HCFX für explosionsgefährdete Bereiche IPAQ-H digitaler Messumformer IPAQ-HX für explosionsgefährdete Bereiche Min IPAQ HLP kostengünstiger universal analog Messumformer andere: Z und im Klartext angeben								X A B C D E Z		
Optionen Y und im Klartext										Y

1) eingebaut im Anschlusskopf Form A-KLH, montage auf dem Messeinsatz bitte unter Optionen angeben
2) gewünschten Messbereich bitte unter Optionen im Klartext angeben



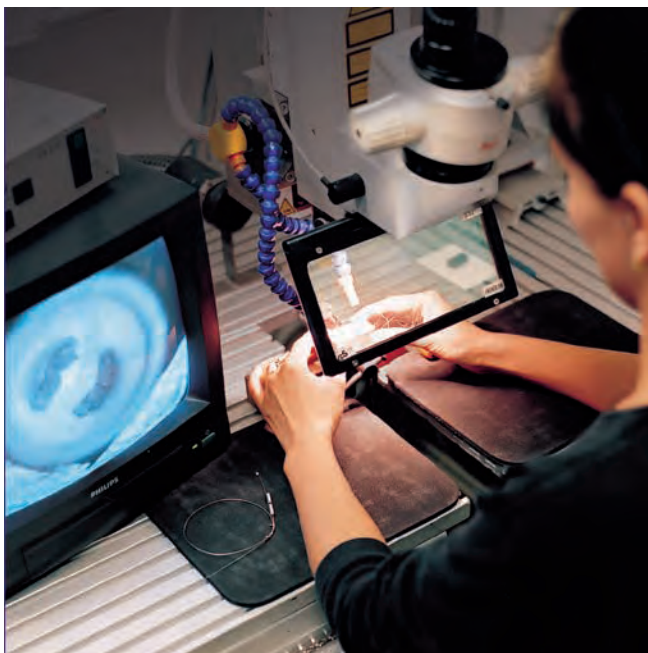
Order code for Mineral Insulated Thermocouples model A and AM										
Article number:		1R9 -						-		-
Model A - with connection head shape A			B							
Model AM - measuring insert			C							
Sheath diameter (Ø 3,0 - 8,0 mm) Ø diameter (3 figures) for example 300 = 3,00 mm				...						
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text					A B C D E Z					
Length (L) L in please indicate in mm (5 figures) for example 00250 = 250 mm						.....			
Mineral Insulated Thermocouple (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text							K N J R S B T E L Z			
Quantity of thermocouples 1 x 2 x 3 x								1 2 3		
Class (according to DIN EN 60 584-2) Class 1 Class 2 Class 3 others: Z plus additional specifying text								1 2 3 Z		
connection head (please note: only used in model A) without (only measuring insert form AM) Shape A Aluminium IP 53 Shape A-KL Aluminium IP 53 Shape A-KS Aluminium IP 53 Shape A-KLH Aluminium IP 53 others: Z plus additional specifying text								X A B C D Z		
transmitter ^{1) 2)} without APAQ-HCF analogue transmitter APAQ-HCFX for explosive sectors IPAQ-H digital transmitter IPAQ-HX for explosive sectors Min IPAQ HLP cheaper price analogue transmitter others: Z plus additional specifying text								X A B C D E Z		
Optionals Y plus additional specifying text										Y

1) mounted in connection head shape A-KLH, if to be mounted on the measuring insert please indicate it under optionals
2) please indicate requested measuring range under optionals in the text

Ein Laser im unterschiedlichen Einsatz,– auf die „Dosierung“ kommt es an
A laser in different applications. The „dosage“ is important



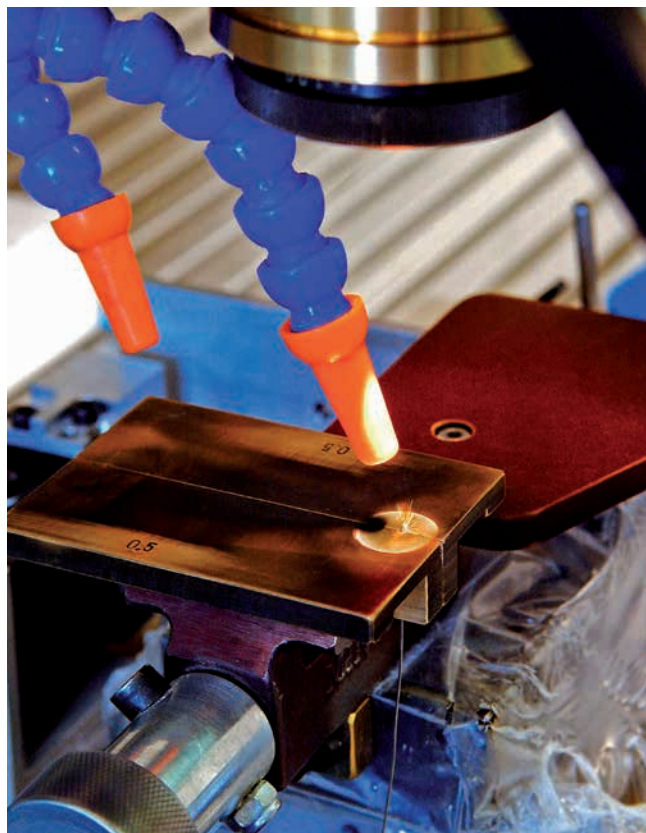
Heißlötstelle bei MTE mit einem Thermopaar
Hot junction for MIT with one thermocouple



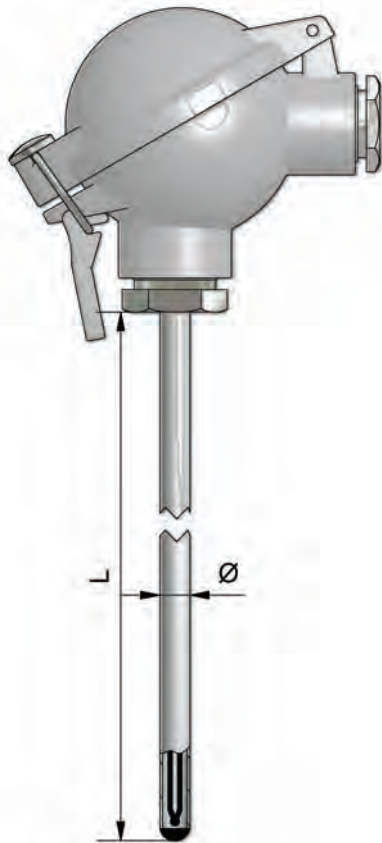
Heißlötstelle bei MTE mit zwei Thermopaaren
Hot junction for MIT with two thermocouples



Schweißnaht zwischen Schutzrohr und Flansch
Welding seam between protection tube and flange



Verschließen der Heißlötstelle eines MTE
Welding of a MIT's hot junction



Mantelthermoelement Ausführung B

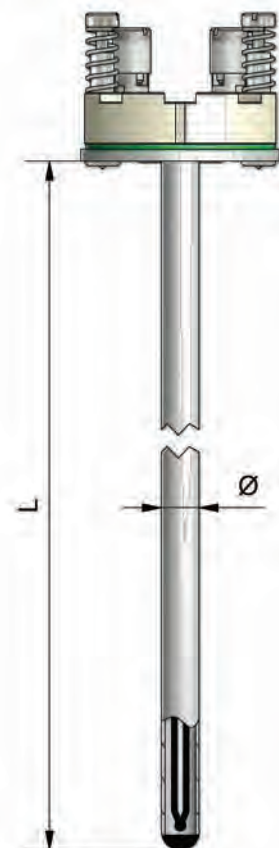
- Mantelthermoelement mit Anschlusskopf Form B
- mit eingebautem Messeinsatz Bauform BM (siehe unten)
- Schutzart IP 54
- Anschlusskopf standardmäßig bis 80 °C auf Anfrage bis 130 °C
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)
- MTE Ø 1,5 bis 8,0 mm

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model B

- mineral insulated thermocouple with a connection head - shape B
- with a built in measuring insert- model BM (see below)
- safety class IP 54
- connection head – up to 80 °C as standard, upon request, up to 130 °C
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)
- MIT Ø 1.5 - 8.0 mm

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Mantelthermoelement Ausführung BM

- Mantelthermoelement – Messeinsatz mit keramischen Anschlusssockel Ø 42 mm zum Einbau in Ausführung B
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Ausgeführt als Einfach-, Doppel-, oder Dreifachelement
- Mantelmaterial (siehe Bestellcode)
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auf Wunsch auch im Mantel verschweißt oder freiliegend
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model BM

- mineral insulated thermocouple - measuring insert with a ceramic connection base Ø 42 mm for installing in model B
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- designed as a single, double or triple element
- sheath material (see order code)
- hot junction (insulated) is welded as standard, upon request, can also be welded in the sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Bestellcode für MTE-Ausführung B und BM (in english see on next page)										
Bestellnummer:	1R9 -						-			-
Ausführung B - mit Anschlußkopf Form B		D								
Ausführung BM - MTE Messeinsatz ⁴⁾		E								
Manteldurchmesser (Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm		...								
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben			A B C D E Z							
Länge (L) L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm				.....					
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben					K N J R S B T E L Z					
Anzahl der Thermopaare 1 x 2 x 3 x							1 2 3			
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben							1 2 3 Z			
Anschlusskopf (bitte beachten: wird nur in Form B eingesetzt) ohne (nur Messeinsatz Ausführung BM) Form B aus Aluminium IP 54 Form B-KL aus Aluminium IP 65 Form B-KS aus Aluminium IP 54 Form BA-KL aus Aluminium IP 65 Form BA-KLH aus Aluminium IP 65 Form B-VA aus Edelstahl IP 65 Form B-KU aus Polyamid IP 54 Form B-KUH aus Polyamid IP 54 Form BA-KS aus Aluminium IP 54 andere: Z und im Klartext angeben								X A B C D E F G H K Z		
Messumformer ^{1) 2) 3)} ohne APAQ-HCF analoger Messumformer APAQ-HCFX für explosionsgefährdete Bereiche IPAQ-H digitaler Messumformer IPAQ-HX für explosionsgefährdete Bereiche Min IPAQ HLP kostengünstiger universal analog Messumformer andere: Z und im Klartext angeben									X A B C D E Z	
Optionen Y und im Klartext										Y

1) eingebaut im Anschlusskopf Form BA-KLH, montage auf dem Messeinsatz bitte unter Optionen angeben
 2) Bei Ausführung „BM“ - Messumformer auf Ronde montiert
 3) gewünschten Messbereich bitte unter Optionen im Klartext angeben
 4) Messeinsatz auch für Einbau in Schutzarmaturen nach DIN 43772 geeignet, siehe Reckmann - Liste R15



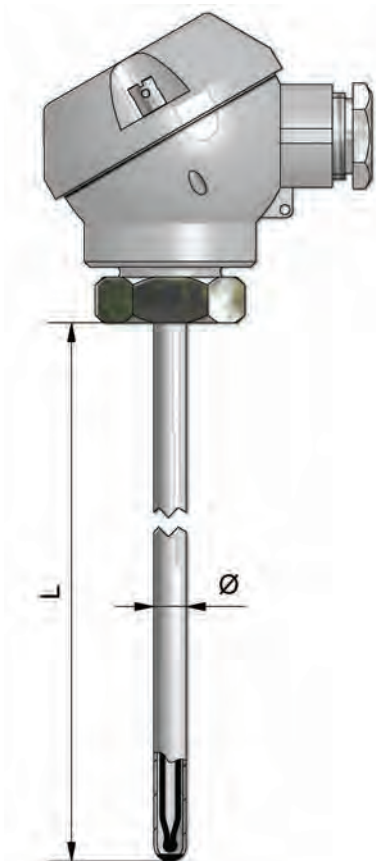
Order code for Mineral Insulated Thermocouples model B and BM													
Article number:		1R9 -								-	-		
Model B - with connection head shape B				D									
Model BM - measuring insert ⁴⁾				E									
Sheath diameter (Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø diameter (3 figure) for example 300 = 3,00 mm				...									
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text				A B C D E Z									
Length (L) L please indicate in mm (5 figures) for example 00250=250 mm				.....								
Mineral Insulated Thermocouple (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text				K N J R S B T E L Z									
Quantity of thermocouples 1 x 2 x 3 x										1 2 3			
Class (according to DIN EN 60 584-2) Class 1 Class 2 Class 3 others: Z plus additional specifying text										1 2 3 Z			
Connection head (please note: only used in model B) without (only measuring insert BM) Shape B Aluminium IP 54 Shape B-KL Aluminium IP 65 Shape B-KS Aluminium IP 54 Shape BA-KL Aluminium IP 65 Shape BA-KLH Aluminium IP 65 Shape B-VA Stainless Steel IP 65 Shape B-KU Polyamid IP 54 Shape B-KUH Polyamid IP 54 Shape BA-KS Aluminium IP 54 others: Z plus additional specifying text										X A B C D E F G H K Z			
Transmitter ^{1) 2) 3)} without APAQ-HCF analogue transmitter APAQ-HCFX for explosive sectors IPAQ-H digital transmitter IPAQ-HX for explosive sectors Min IPAQ HLP cheaper price analogue transmitter others: Z plus additional specifying text											X A B C D E Z		
Optionals Y plus additional specifying text											Y		

1) mounted in connection head form BA-KLH, if to be mounted on the measuring insert please indicate it under optionals
 2) If model „BM“ - transmitter to be mounted on the round metal plate
 3) please indicate requested measuring range under optionals in the text
 4) measuring insert also for using in protective shells according to DIN 43772, please see Reckmann - List R15

Materialanalyse und zerstörungsfreies Prüfen
Material analysis and non-destructive testing



X-RAY Test Room



Mantelthermoelement Ausführung CD

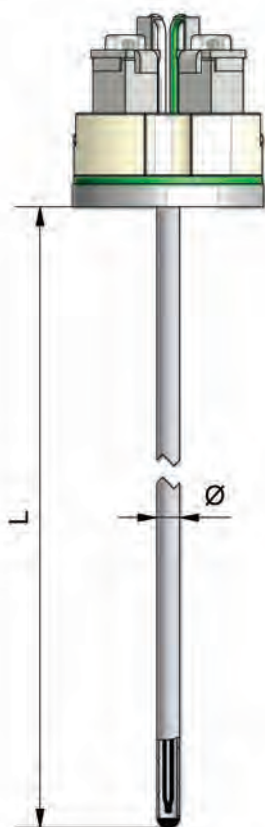
- Mantelthermoelement mit Anschlusskopf Form D – LA
- mit eingebautem Messeinsatz Bauform CDM (siehe unten)
- Schutzart IP 54
- Anschlusskopf standardmäßig bis 80 °C auf Anfrage bis 130 °C
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)
- MTE Ø 1,5 bis 6,0 mm

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model CD

- mineral insulated thermocouple with a connection head - shape D – LA
- with a built in measuring insert- model CDM (see below)
- safety class IP 54
- connection head – up to 80 °C as standard, upon request, up to 130 °C
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)
- MIT Ø 1.5 - 6.0 mm

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Mantelthermoelement Ausführung CDM

- Mantelthermoelement – Messeinsatz mit keramischen Anschlusssockel Ø 25 mm zum Einbau in Ausführung CD
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Ausgeführt als Einfach- oder Doppelement
- Mantelmaterial (siehe Bestellcode)
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auf Wunsch auch im Mantel verschweißt oder freiliegend
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model CDM

- mineral insulated thermocouple - measuring insert with a ceramic connection base Ø 25 mm for installing in model CD
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- designed as a single or a double element
- sheath material (see order code)
- hot junction (insulated) is welded as standard, upon request, can also be welded in the sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

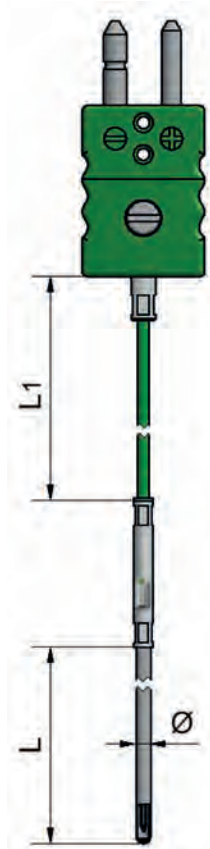
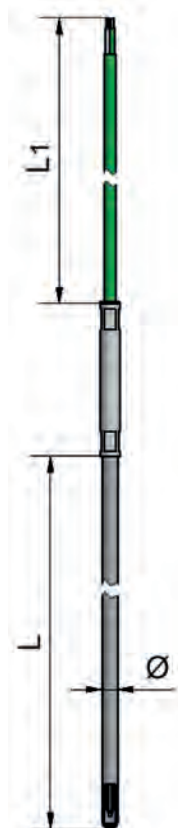
Bestellcode für MTE Ausführung CD und CDM (in english please see next page)									
Bestellnummer:	1R9 -							-	-
Ausführung CD - mit Anschlusskopf Form D-LA		F							
Ausführung CDM - MTE Messeinsatz		L							
Manteldurchmesser (Ø 1,5 - 6,0 mm) Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 150 = 1,50 mm		...							
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben			A B C D E Z						
Länge (L) ¹⁾ L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm				.....				
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben					K N J R S B T E L Z				
Anzahl der Thermopaare 1 x 2 x andere: Z und im Klartext angeben							1 2 Z		
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben							1 2 3 Z		
Anschlusskopf (bitte beachten: wird nur in Form CD eingesetzt) ohne (nur Messeinsatz Ausführung CDM) Form D-LA aus Aluminium IP54								X A	
Optionen Y und im Klartext									Y

1) Messeinsatz ohne D-LA Kopf müssen bei nachträglichen Einbau in einem D-LA Kopf ca. 12mm länger sein



Order code for Mineral Insulated Thermocouples model CD and CDM										
Article number:	1R9 -								-	-
Model CD - with connection head shape D-LA			F							
Model CDM - MTE measuring insert			L							
Sheath diameter (Ø 1,5 - 6,0 mm) Ø diameter (3 figures) for example 150 = 1,50 mm	...									
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text			A B C D E Z							
Length (L) ¹⁾ L please indicate in mm (5 figures) for example 00250=250 mm				.....					
Mineral Insulated Thermocouple (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text						K N J R S B T E L Z				
Quantity of the thermocouples 1 x 2 x others: Z plus additional specifying text								1 2 Z		
Class (according to DIN EN 60 584-2) class 1 class 2 class 3 others: Z plus additional specifying text									1 2 3 Z	
Connection head (please note: only used in model CD) without (only measuring insert form CDM) Shape D-LA Aluminium IP54										X A
Optionals Y plus additional specifying text										Y

1) Measuring insert without D-LA head - if mounted afterwards into a D-LA head it should be apr. 12 mm longer



Mantelthermoelement Ausführung D

- Mantelthermoelement mit Übergangshülse und fest angeschlossener Thermo- oder Ausgleichsleitung
- Hülsenabmessung abhängig vom Ø MTE u. der Leitung
- Feuchtigkeitsdicht vergossen auf Wunsch bis 400 °C
- MTE Ø 0,15 bis 8,0 mm
- Heißlötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model D

- mineral insulated thermocouple with a transition sleeve and a rigidly connected T/C extension or compensation cable
- the sleeve dimensions depend on the Ø MIT and the cable
- sealed from moisture in a cast unit, upon request up to 400 °C
- MIT Ø 0.15 - 8.0 mm
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Mantelthermoelement Ausführung DK

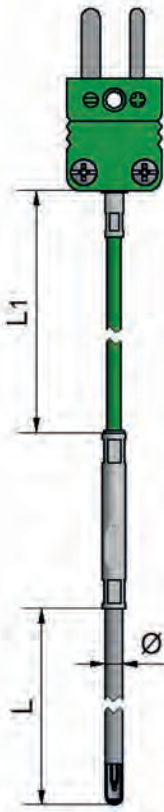
- Mantelthermoelement Ausführung D mit fest angeschlossenem Standardstecker / Kupplung, massive Rundkontakte aus Thermomaterial, verpolungssicher
- Der Stecker ist geeignet für Temperaturen bis 200 °C auch als Hochtemperatur- bzw. Keramikstecker lieferbar
- Bei Auswahl des Steckers bitte Ausführung (Temperaturbeständigkeit) der Leitung beachten!

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model DK

- mineral insulated thermocouple model D with a rigidly connected standard plug / socket, solid round contacts made from thermally insulated material, only fits one way
- the plug is suitable for temperatures up to 200 °C and is also available as a high-temperature and/or ceramic plug
- when selecting the plug, please pay attention to the particular model (temperature resistance) of the cable!

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Mantelthermoelement Ausführung DKM

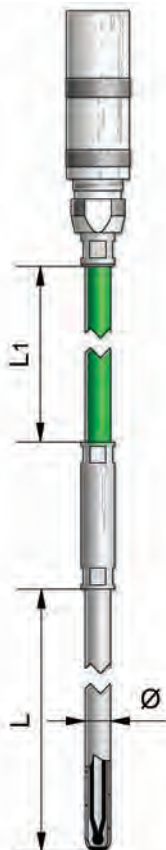
- Mantelthermoelement Ausführung D mit fest angeschlossenem Miniatur-Stecker / Kupplung, massive Flachkontakte aus Thermomaterial, verpolungssicher
- Der Stecker ist geeignet für Temperaturen bis 200 °C auch als Hochtemperatur- bzw. Keramikstecker lieferbar
- Bei Auswahl des Steckers bitte Ausführung (Temperaturbeständigkeit) der Leitung beachten!

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model DKM

- mineral insulated thermocouple model D with a rigidly connected miniature plug / socket, solid flat contacts made from thermally insulated material, only fits one way
- the plug is suitable for temperatures up to 200 °C and is also available as a high-temperature and/or ceramic plug
- when selecting the plug, please pay attention to the particular model (temperature resistance) of the cable!

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5



Mantelthermoelement Ausführung DL

- Mantelthermoelement Ausführung D mit fest angeschlossener Lemo – Kupplung / Stecker, verpolungssicher Standard-Polarität: Pluspol am Steckstift
- Bei Auswahl des Steckers / der Kupplung den Ø der Leitung beachten!

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model DL

- mineral insulated thermocouple model D with a rigidly connected Lemo socket / plug, only fits one way, standard polarity: positive pole on the pin
- when selecting the plug / socket, pay attention to the Ø of the cable!

For the variants, see the order code on the next page.
For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Bestellcode für MTE Ausführung D, DK, DKM und DL (in english please turn over)												
Bestellnummer:	1R9-											
Ausführung D - MTE mit Leitung		G										
Ausführung DK - Ausführung D mit Standard-Stecker		M										
Ausführung DKM - Ausführung D mit Mini-Stecker		N										
Ausführung DL - Ausführung D mit Lemo-Stecker		O										
Manteldurchmesser Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm		...										
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben			A B C D E Z									
Länge (L) L in cm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm				.....							
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben					K N J R S B T E L Z							
Anzahl der Thermopaare 1 x 2 x 3 x								1 2 3				
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben									1 2 3 Z			
Hülsendurchmesser (Ø in mm) ^{1) 2)} Ø 4 x 30 mm Ø 6 x 30 mm Ø 6 x 50 mm Ø 8 x 50 mm andere: Z und im Klartext angeben										A B D C Z		
Leitungslänge (L_l) in mm (ab Hülse inkl. 30 mm freie Enden und 5 mm Absetzlänge) Leitungslänge : 250 mm Leitungslänge : 500 mm Leitungslänge : 1000 mm Leitungslänge : 2000 mm Leitungslänge : 3000 mm Leitungslänge : 5000 mm Leitungslänge : 10000 mm andere: Z und im Klartext angeben										A B C D F E G Z		
Leitungstyp PVC - isolierte Litzenleitung (bis 80 °C) PVC - isolierte Litzenleitung mit Abschirmung (bis 80 °C) Silikon - isolierte Litzenleitung (180 °C) FEP - isolierte Litzenleitung (205 °C) Kapton/Kapton - isolierte Litzenleitung (250 °C) PTFE - isolierte Litzenleitung (260 °C) Glasseide - isolierte Litzenleitung (400 °C) andere: Z und im Klartext angeben										A B C D G F E Z		
Stecker- und Kupplungen ³⁾ ohne (nur in Ausführung D) Den Bestellcode zu den Ausführungen DK, DKM und DL finden Sie auf der nächsten Seite!												X
Optionen Y und im Klartext												Y

- Hülsendurchmesser und Größe ist abhängig vom MTE- und Leitungsdurchmesser
- Übergangshülse feuchtigkeitsdicht vergossen. Temperaturbeständigkeit je nach verwendeter Leitung bis ca. 200 °C (auf Anfrage auch für höhere Temperaturen lieferbar. Bitte in der Bestellung angeben)
- bei der Stecker / Kupplung Auswahl bitte Ø und Temperaturbeständigkeit beachten



Bestellcode für Stecker und Kupplungen zu Ausführung DK, DKM und DL (in english please turn over)												
Bestellnummer:	1R9- - - - - - - - - - - - - - - - -											
Ausführung DK - Form D mit Standard-Stecker	M											
Ausführung DKM - Form D mit Mini-Stecker	N											
Ausführung DL - Form D mit Lemo-Stecker	O											
Manteldurchmesser Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm	...											
Mantelwerkstoff siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Länge (L) L in cm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm	.....										
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Anzahl der Thermopaare siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Hülsendurchmesser (Ø in mm) ^{1) 2)} siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Leitungslänge (L_l) in mm (ab Hülse inkl. 30mm freie Enden und 5mm Absetzlänge) siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Leitungstyp siehe Bestellcode auf vorheriger Seite andere: Z und im Klartext angeben	Z											
Stecker- und Kupplungen zu Ausführung DK Standard-Stecker bis 200 °C Standard-Kupplung bis 200 °C Hochtemperatur-Standard-Stecker bis 350 °C Hochtemperatur-Standard-Kupplung bis 350 °C Keramik-Standard-Stecker bis 500 °C Keramik-Standard-Kupplung bis 500 °C andere: Z und im Klartext angeben	A B C D E F Z											
Stecker- und Kupplungen zu Ausführung DKM Mini-Stecker bis 200 °C Mini-Kupplung bis 200 °C Hochtemperatur-Mini-Stecker bis 350 °C Hochtemperatur-Mini-Kupplung bis 350 °C Keramik-Mini-Stecker bis 500 °C Keramik-Mini-Kupplung bis 500 °C andere: Z und im Klartext angeben	G H K L M N Z											
Stecker- und Kupplungen zu Ausführung DL Kupplung Größe 0 Kupplung Größe 1 Kupplung Größe 2 Kupplung Größe 3 Stecker Größe 0 Stecker Größe 1 Stecker Größe 2 Stecker Größe 3 andere: Z und im Klartext angeben	A B C D E F G H Z											
Optionen Y und im Klartext	Y											

1) Hülsendurchmesser und Größe ist abhängig vom MTE- und Leitungsdurchmesser
 2) Übergangshülse feuchtigkeitsdicht vergossen. Temperaturbeständigkeit je nach verwendeter Leitung bis ca. 200 °C
 (auf Anfrage auch für höhere Temperaturen lieferbar. Bitte in der Bestellung angeben)

Article code for mineral insulated thermocouples model D, DK, DKM and DL											
Article number:	1R9-										
Model D - MIT with mounted cable		G									
Model DK - Form D with standard plug		M									
Model DKM - Form D with mini plug		N									
Model DL - Form D with Lemo plug		O									
Sheath diameter Ø diameter (3 figures) for example 300 = 3,00 mm		...									
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text			A B C D E Z								
Length (L) L please indicate in mm (5 figures) for example 00250 = 250 mm				.....						
Mineral insulated thermocouple type (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text					K N J R S B T E L Z						
Quantity of thermocouples 1 x 2 x 3 x others: Z plus additional specifying text						1 2 3 Z					
Class (according to DIN EN 60 584-2) Class 1 Class 2 Class 3 others: Z plus additional specifying text							1 2 3 Z				
Sleeve diameter (Ø in mm) ^{1) 2)} Ø 4 x 30 mm Ø 6 x 30 mm Ø 6 x 50 mm Ø 8 x 50 mm others: Z plus additional specifying text								A B D C Z			
Cable length (L.) in mm (from sleeve incl. 30 mm free ends and 5mm for the strip-off) Cable length : 250 mm Cable length : 500 mm Cable length : 1000 mm Cable length : 2000 mm Cable length : 3000 mm Cable length : 5000 mm Cable length : 10000 mm others: Z plus additional specifying text									A B C D F E G Z		
Cable type PVC - insulated stranded conductors (up to 80 °C) PVC - insulated stranded conductors with screening (up to 80 °C) Silicone - insulated stranded conductors (180 °C) FEP - insulated stranded conductors (205 °C) Kapton/Kapton - insulated conductors (250 °C) PTFE - insulated conductors (260 °C) Fiber glass - insulated conductors (400 °C) others: Z plus additional specifying text										A B C D G F E Z	
plugs and sockets ³⁾ without (only for Form D) The order code for the connectors to model DK,DKM and DL you will find on the next page											X
Optionals Y plus additional specifying text											Y

- 1) The sleeve diameter and size depends on the diameter of the thermocouples and of the cable
- 2) The sleeve is sealed against humidity. The temperature resistance is up to 200 °C - depending on the used cable (if requested- available without sealing for higher temperatures. Please indicate it in the order accordingly)
- 3) by selection of the plugs / sockets please pay attention to the Ø and temperature resistance

Article code for plugs and sockets to model DK, DKM and DL														
Article number:	1R9-							-						-
Model DK - Form D with standard plug		M												
Model DKM - Form D with mini plug		N												
Model DL - Form D with Lemo plug		O												
Sheath diameter Ø diameter (3 figures) for example 300 = 3,00 mm		...												
Sheath material please see order code on page before others: Z plus additional specifying text			Z											
Length (L) L please indicate in mm (5 figures) for example 00250 = 250 mm				.....									
Mineral insulated thermocouple type (according to DIN EN 60 584-1) please see order code on page before others: Z plus additional specifying text										Z				
Quantity of thermocouples please see order code on page before others: Z plus additional specifying text											Z			
Class (according to DIN EN 60 584-2) please see order code on page before others: Z plus additional specifying text												Z		
Sleeve diameter (Ø in mm) ^{1) 2)} please see order code on page before others: Z plus additional specifying text													Z	
Cable length (L_c) in mm (from sleeve incl. 30 mm free ends and 5 mm for the strip-off) please see order code on page before others: Z plus additional specifying text														Z
Cable type please see order code on page before others: Z plus additional specifying text														Z
plugs and sockets for model DK standard plug up to 200 °C standard socket up to 200 °C High temperature standard-plug up to 350 °C High temperature standard socket up to 350 °C Ceramic standard plug up to 500 °C Ceramic standard socket up to 500 °C others: Z plus additional specifying text														A B C D E F Z
plugs and sockets for model DKM Mini-plug up to 200 °C Mini-socket up to 200 °C High temperature mini plug up to 350 °C High temperature mini socket up to 350 °C Ceramic mini plug up to 500 °C Ceramic mini socket up to 500 °C others: Z plus additional specifying text														G H K L M N Z
plugs and sockets for model DL socket size 0 socket size 1 socket size 2 socket size 3 plug size 0 plug size 1 plug size 2 plug size 3 others: Z plus additional specifying text														A B C D E F G H Z
Optionals Y plus additional specifying text														Y

1) The sleeve diameter and size depends on the diameter of the thermocouples and of the cable
 2) The sleeve is sealed against humidity. The temperature resistance is up to 200 °C - depending on the used cable
 (if requested- available with sealing for higher temperatures. Please indicate it in the order accordingly)

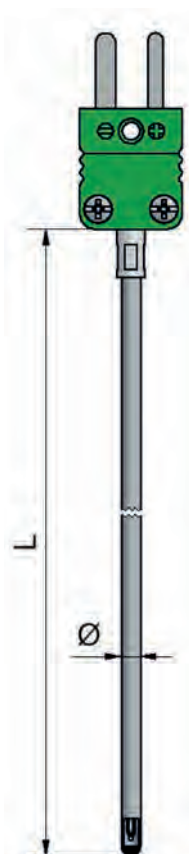
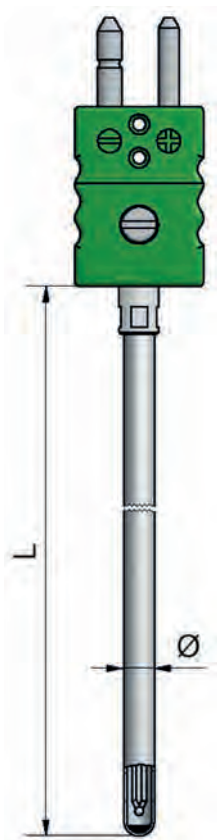
Alternativ ist auch ein angespritzter Mini Stecker lieferbar
Alternatively, a moulded mini-plug is also available



Standard Ausführung
Standard model



Sonder Ausführung mit oder ohne Knickschutz
Special model – with or without anti-kink device



Mantelthermoelement Ausführung K

- mit fest angeschlossenem Standard-Stecker / -Kupplung mit massiven Rundkontakten aus Thermomaterial, verpolungssicher
- MTE Ø 1,0 bis 6,0 mm
- Stecker geeignet für Temperaturen bis 200 °C, auch mit Hochtemperatur- bzw. Keramikstecker lieferbar
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model K

- with a rigidly connected standard plug / socket with solid round contacts made from thermally insulated material, only fits one way
- MIT Ø 1.0 - 6.0 mm
- the plug is suitable for temperatures up to 200 °C, also available with high temperature and/or ceramic plug
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)

For the variants, see the order code on the next page. For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Mantelthermoelement Ausführung KM

- mit fest angeschlossenem Mini-Stecker / -Kupplung mit massiven Flachkontakten aus Thermomaterial, verpolungssicher
- MTE Ø 0,15 bis 3,0 mm
- Stecker geeignet für Temperaturen bis 200 °C, auch mit Hochtemperatur- bzw. Keramikstecker lieferbar
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1 (siehe Bestellcode)
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model KM

- with a rigidly connected mini plug / socket with solid flat contacts made from thermally insulated material, only fits one way
- MIT Ø 0,15 - 3,0 mm
- the plug is suitable for temperatures up to 200 °C, also available with high temperature and/or ceramic plug
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)

For the variants, see the order code on the next page. For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Bestellcode für MTE Ausführung K und KM (in english please see next page)										
Bestellnummer:	1R9 -							-		-
Ausführung K - MTE mit Standard-Stecker/Kupplung			K							
Ausführung KM - MTE mit Mini-Stecker/Kupplung										
Manteldurchmesser Ø 1,0 - 6,0 mm / Ø 0,15-3,0 mm Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm			...							
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben				A B C D E Z						
Länge (L) L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm					.....				
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben						K N J R S B T E L Z				
Anzahl der Thermopaare 1 x andere: Z und im Klartext angeben								1 Z		
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben									1 2 3 Z	
Stecker- und Kupplungsgrößen ohne (nur mit MS-Teil nicht für Keramik geeignet) Standard-Stecker (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 200 °C Standard-Kupplung (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 200 °C Hochtemperatur-Standard-Stecker (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 350 °C Hochtemperatur-Standard-Kupplung (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 350 °C Keramik-Standard-Stecker (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 500 °C Keramik-Standard-Kupplung (Ø-MTE 1,0-6,0 mm) bis 500 °C Mini-Stecker (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 200 °C Mini-Kupplung (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 200 °C Hochtemperatur-Mini-Stecker (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 350 °C Hochtemperatur-Mini-Kupplung (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 350 °C Keramik-Mini-Stecker (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 500 °C Keramik-Mini-Kupplung (Ø-MTE 0,15-3,0 mm) bis 500 °C andere: Z und im Klartext angeben									X A B C D E F G H K L M N Z	
Optionen Y und im Klartext										Y



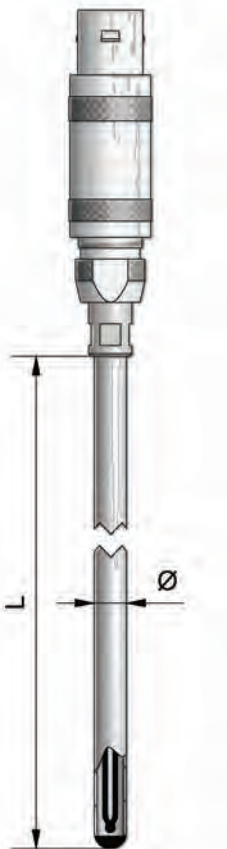
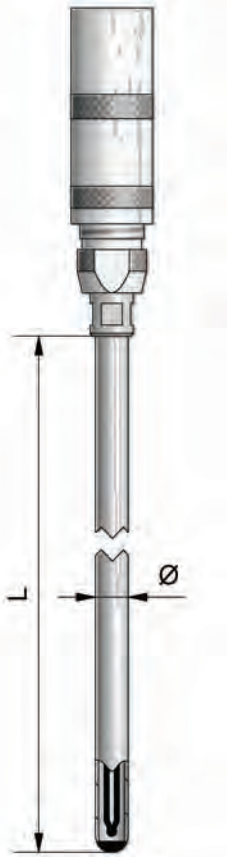
Article code for mineral insulated thermocouples model K and KM											
Article number:	1R9 -						-			-	
Model K	K										
Model KM											
Sheath diameter	...	A	B	C	D	E	Z	K	N	J	
Sheath material		R									S	B	T	E	L	Z	X	A
Length (L)	L					.....				
Mineral insulated thermocouple											
Quantity of thermocouples								1	1	2	
Class								Z	2	3	
Sizes of plugs and sockets										Z	
Optionals											Y



CNC Automat / CNC machine



Akkreditiertes Kalibrierlabor / accredited calibration laboratory



Mantelthermoelement Ausführung L

- mit fest angeschlossener **Lemo – Kupplung**, Gr. 0 – 3
- Standard-Polarität: Pluspol an Stift (♂)
- MTE Ø 0,15 bis 8,0 mm
- Messing vergoldete Kontakte
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1(siehe Bestellcode)
- Ausgeführt als Einfach- oder Doppelement
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model L

- with a rigidly connected **Lemo socket**, size 0 – 3
- standard polarity: positive pole on the pin (♂)
- MIT Ø 0.15 - 8.0 mm
- brass, gold-plated contacts
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- designed as a single or a double element
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)

For the variants, see the order code on the next page.

For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Mantelthermoelement Ausführung L

- mit fest angeschlossenem **Lemo – Stecker**, Gr. 0 – 3
- Standard-Polarität: Pluspol an Stift (♂)
- MTE Ø 0,15 bis 8,0 mm
- Messing vergoldete Kontakte
- MTE Typ nach DIN EN 60 584-1(siehe Bestellcode)
- Ausgeführt als Einfach- oder Doppelement
- Heißblötstelle standardmäßig isoliert verschweißt, auch im Mantel verschweißt oder freiliegend möglich
- Grenzabweichung nach DIN EN 60584-2
- Messspitze auch verjüngt lieferbar (siehe auch Ausf. 0)

Varianten siehe Bestellcode auf folgender Seite
Typenübersicht und Angaben zu Maßen siehe Seite 5

Mineral Insulated Thermocouple - Model L

- with a rigidly connected Lemo plug, size 0 – 3
- standard polarity: positive pole on the pin (♂)
- MIT Ø 0.15 - 8.0 mm
- brass, gold plated contacts
- MIT type in accordance with DIN EN 60 584-1 (see order code)
- designed as a single or a double element
- hot junction (insulated) is welded as standard, and is also available welded in a sheath or exposed
- limiting deviation in accordance with DIN EN 60584-2
- the measuring tip is also available in a reduced model (see also model 0)

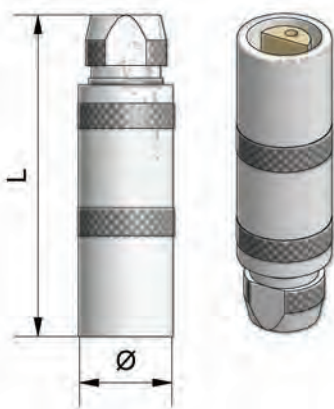
For the variants, see the order code on the next page. For a summary of model types and details concerning the dimensions, see page 5

Bestellcode für MTE Ausführung L (in english please see next page)										
Bestellnummer:	1R9 -							-		-
Ausführung L - MTE mit Lemo Stecker/Kupplung			H							
Manteldurchmesser (1TP = Ø 0,15 - 8,0mm / 2TP = Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø Durchmesser (3 Stellen) z.B. 300 = 3,00 mm			...							
Mantelwerkstoff 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh andere: Z und im Klartext angeben				A B C D E Z						
Länge (L) L in mm angeben (5 Stellen) z.B. 00250 = 250 mm					.....				
Mantelthermoelement Typ (nach DIN EN 60 584-1) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ J (Fe-CuNi) Typ R (Pt13%Rh-Pt) Typ S (Pt10%Rh-Pt) Typ B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Typ T (Cu-CuNi) Typ E (NiCr-CuNi) Typ L (Fe-CuNi) nach DIN 43 710 andere: Z und im Klartext angeben						K N J R S B T E L Z				
Anzahl der Thermopaare 1 x 2 x andere: Z und im Klartext angeben								1 2 Z		
Klasse (nach DIN EN 60 584-2) Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 andere: Z und im Klartext angeben									1 2 3 Z	
Lemo Stecker- und Kupplungsgrößen Kupplung Gr. 0 (Ø-MTE 0,15-1,0 mm) Kupplung Gr. 1 (Ø-MTE 1,5-3,5 mm) Kupplung Gr. 2 (Ø-MTE 4,0-6,0 mm) Kupplung Gr. 3 (Ø-MTE 8,0 mm) Stecker Gr. 0 (Ø-MTE 0,15-1,0 mm) Stecker Gr. 1 (Ø-MTE 1,5-3,5 mm) Stecker Gr. 2 (Ø-MTE 4,0-6,0 mm) Stecker Gr. 3 (Ø-MTE 8,0 mm) andere: Z und im Klartext angeben										A B C D E F G H Z
Optionen Y und im Klartext										Y



Article code for Mineral Insulated Thermocouples model L										
Article number:		1R9 -							-	-
Model L - MTE with Lemo Plug				H						
Sheath diameter (1TP = Ø 0,15 - 8,0 mm / 2TP = Ø 1,5 - 8,0 mm) Ø diameter (3 figures) for example 300 = 3,00 mm				...		A B C D E Z				
Sheath material 2.4816 (Inconel® 600) 1.4541 1.4571 1.4841/1.4845 Pt10%Rh others: Z plus additional specifying text										
Length (L) L please indicate in mm (5 figures) for example 00250 = 250 mm				.....		K N J R S B T E L Z				
Mineral insulated thermocouple type (according to DIN EN 60 584-1) Type K (NiCr-Ni) Type N (NiCrSi-NiSi) Type J (Fe-CuNi) Type R (Pt13%Rh-Pt) Type S (Pt10%Rh-Pt) Type B (Pt30%Rh-Pt6%Rh) Type T (Cu-CuNi) Type E (NiCr-CuNi) Type L (Fe-CuNi) according to DIN 43 710 others: Z plus additional specifying text										
Quantity of thermocouples 1 x 2 x others: Z plus additional specifying text						1 2 Z				
Class (according to DIN EN 60 584-2) Class 1 Class 2 Class 3 others: Z plus additional specifying text										
Sizes of Lemo connectors and plugs socket size 0 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 0,15-1,0 mm) socket size 1 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 1,5-3,5 mm) socket size 2 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 4,0-6,0 mm) socket size 3 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 8,0 mm) plug size 0 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 0,15-1,0 mm) plug size 1 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 1,5-3,5 mm) plug size 2 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 4,0-6,0 mm) plug size 3 (Ø-Mineral Ins. Thermocouple 8,0 mm) others: Z plus additional specifying text						A B C D E F G H Z				
Optionals Y plus additional specifying text										
										Y

Einzelteile für Mantel - Thermoelemente Component parts for mineral insulated thermocouples

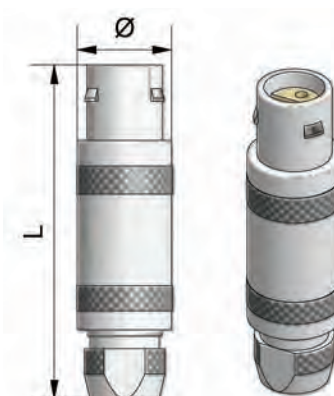


Lemo - Kupplung Serie S für Ausführung DL und L

- Einsatz: Messing verchromt
- Kontakte: Messing vergoldet
- Isolation: PEEK
- max. Temperatur: 250 °C
- auf Anfrage auch Serie E wassergeschützt IP66/68 lieferbar
- auf Anfrage auch Kontakte aus Thermomaterial lieferbar

Lemo socket, series S for models DL and L

- application: brass, chrome plated
- contacts: brass, gold plated
- insulation: PEEK
- max. temperature: 250 °C
- upon request, series E waterproof IP66/68 is also available
- upon request, contacts made from thermally insulated materials are available



Lemo - Stecker Serie S für Ausführung DL und L

- Einsatz: Messing verchromt
- Kontakte: Messing vergoldet
- Isolation: PEEK
- max. Temperatur: 250 °C
- auf Anfrage auch Serie E wassergeschützt IP66/68 lieferbar
- auf Anfrage auch Kontakte aus Thermomaterial lieferbar

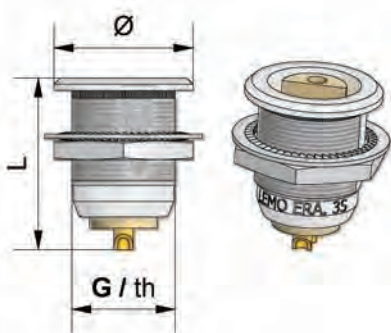
Lemo plug, series S for models DL and L

- application: brass, chrome plated
- contacts: brass, gold plated
- insulation: PEEK
- max. temperature: 250 °C
- upon request, series E waterproof IP66/68 is also available
- upon request, contacts made from thermally insulated materials are available

Bitte bei der Bestellung von Lemo-Steckern/-Kupplungen immer den Mantel- oder Leitungsdurchmesser, die Größe und die Anzahl der Thermopaare angeben.

When ordering Lemo plugs/sockets, please specify sheath or cable diameter, size and number of thermocouples.

Abmessungen / dimension			Stecker / plug	
Größe / size	L in mm	Ø D in mm	L in mm	ø D in mm
0	35	9	35	9
1	43	12	43	12
2	52	15	52	15
3	62	18	61	18



Lemo - Apparatedose Serie ERA für den Fronteinbau

- Kontakte: Messing vergoldet
- Isolation: PEEK
- max. Temperatur: 250 °C
- auf Anfrage auch Serie E wassergeschützt IP66/68 lieferbar
- auf Anfrage auch Kontakte aus Thermomaterial lieferbar

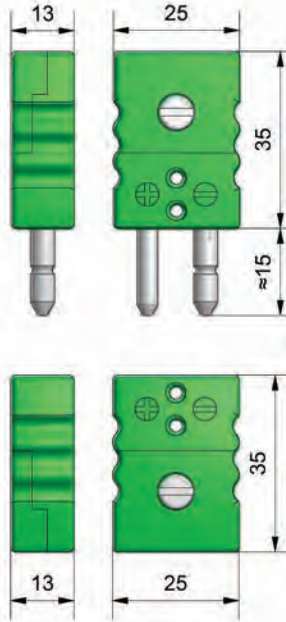
Lemo panel socket - Series ERA for front installation

- contacts: brass, gold plated
- insulation: PEEK
- max. temperature: 250 °C
- upon request, series E waterproof IP66/68 is also available
- upon request, contacts made from thermally insulated materials are available

Größe / size	Gewinde / thread	L in mm	Ø D in mm	1 TP / 1TC	2 TP / 2 TC
0	M9x0,6	16,5	10	102922	102926
1	M12x1	20,5	14	102923	102927
2	M15x1	23,2	18	102924	102928
3	M18x1	27,0	22	102925	102929

Einzelteile für Mantel - Thermoelemente Component parts for Mineral Insulated Thermocouples

Ausführung K / model K



Standard-Stecker bis 200 °C

andere Temperaturen siehe Bestelldaten

- für Einfach-Mantelthermoelemente
- mit massiven Rund-Kontakten aus Thermomaterial
- auf Wunsch auch in anderen Kennfarben erhältlich. siehe auch Seite 65

Standard-Kupplung bis 200 °C

andere Temperaturen siehe Bestelldaten

- für Einfach-Mantelthermoelemente
- mit massiven Rund-Kontakten aus Thermomaterial
- auf Wunsch auch in anderen Kennfarben erhältlich. siehe auch Seite 65

Standard-Plug up to 200 °C

For other temperatures, see the order data

- for single mineral insulated thermocouples
- with solid round contacts made from thermally insulated material
- upon request, also available in other colour codes. See page 65

Standard-Socket up to 200 °C

For other temperatures, see the order data

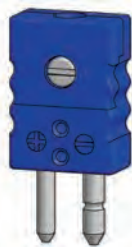
- for single mineral insulated thermocouples
- with solid round contacts made from thermally insulated material
- upon request, also available in other colour codes. See page 65

Quetschhülsen (Messing oder VA und Ø bitte angeben) oder Kabelbefestigungshalter gesondert bestellen

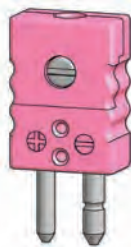
Please order crimp sleeves (please state whether brass or stainless steel and the Ø) or wire clamps brackets separately



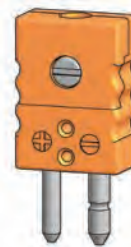
Stecker / plug
Typ J / type J



Stecker / plug
Typ L / type L



Stecker / plug
Typ N / type N



Stecker / plug
Typ S / type S



Hochtemperaturstecker
high temperature plug



Kupplung / socket
Typ J / type J



Kupplung / socket
Typ L / type L



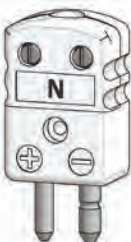
Kupplung / socket
Typ N / type N



Kupplung / socket
Typ S / type S



Hochtemperatur-Kupplung
high temperature socket



Keramik Stecker
ceramic plug



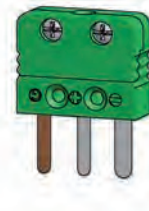
Keramik Kupplung
ceramic socket



Kabelbefestigungshalter
wire fastening holder



MTE-Zugentlastung
MIT strain relief



auf Anfrage
upon request

Bestelldaten für Standard – Stecker und Zubehör Ordering information for standard connectors and accessories

Standard-Stecker / Kupplungen bis 200 °C / Standard plugs / sockets up to 200 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
Fe-CuNi	Typ / type L	blau / blue	102999	103042
Fe-CuNi	Typ / type J	schwarz / black	103018	103047
NiCr-Ni	Typ / type K	grün / green	102994	103037
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	rosa / pink	102985	103027
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	orange / orange	102990	103032
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	grau / grey	102992	103035

Hochtemperatur-Standard-Stecker / Kupplungen bis 350 °C

High temperature standard plugs / sockets up to 350 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
Fe-CuNi	Typ / type L	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	102998	103041
Fe-CuNi	Typ / type J	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103013	103048
NiCr-Ni	Typ / type K	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	102995	103038
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103001	103025
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	102989	103031
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103015	103034

Keramik-Standard-Stecker / Kupplungen bis 650 °C

Ceramic standard plugs / sockets up to 650 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
NiCr-Ni	Typ / type K	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	102993	103036
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	102986	105756
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	102988	103030
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	105754	105755

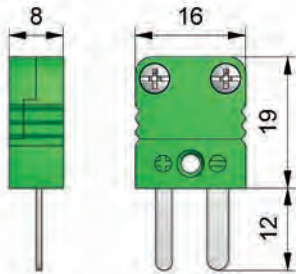
Zubehör für Standard - Steckerverbinder

Accessories for standard connectors

Kabelbefestigungshalter Wire fastening holder
min. Leitungs - Ø 4,80 mm erforderlich zur Zugentlastung min. cable Ø which is necessary: 4.80 mm for strain relief
Einfach – Halter / Single holder 4R9-1734-H / 103068 Doppel-Halter / Double holder 4R9-1735-H / 105722

Einzelteile für Mantel - Thermoelemente Component parts for Mineral Insulated Thermocouples

Ausführung KM / model KM



Miniatur-Stecker bis 200 °C

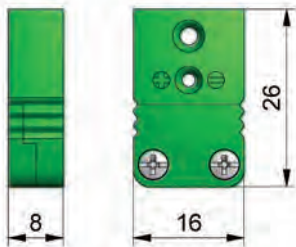
andere Temperaturen siehe Bestelldaten

- für Einfach-Mantelthermoelemente
- mit massiven Flach-Kontakten aus Thermomaterial
- auf Wunsch auch in anderen Kennfarben erhältlich. siehe auch Seite 65

Miniature-Plug up to 200 °C

For other temperatures, see the order data

- for single mineral insulated thermocouples
- with solid flat contacts made from thermally insulated material
- upon request, also available in other colour codes. See page 65



Miniatur-Kupplung bis 200 °C

andere Temperaturen siehe Bestelldaten

- für Einfach-Mantelthermoelemente
- mit massiven Flach-Kontakten aus Thermomaterial
- auf Wunsch auch in anderen Kennfarben erhältlich. siehe auch Seite 65

Miniature-Socket up to 200 °C

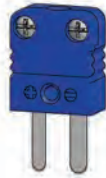
For other temperatures, see the order data

- for single mineral insulated thermocouples
- with solid flat contacts made from thermally insulated material
- upon request, also available in other colour codes. See page 65

Quetschhülsen (Messing oder VA und Ø bitte angeben) oder Kabelbefestigungshalter gesondert bestellen Please order crimp sleeves (please state whether brass or stainless steel and the Ø) or wire clamp brackets separately



Stecker / plug
Typ J / type J



Stecker / plug
Typ L / type L



Stecker / plug
Typ N / type N



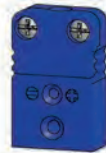
Stecker / plug
Typ S / type S



Hochtemperaturstecker
high temperature plug



Kupplung / socket
Typ J / type J



Kupplung / socket
Typ L / type L



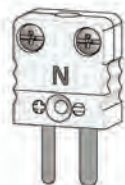
Kupplung / socket
Typ N / type N



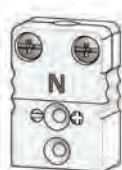
Kupplung / socket
Typ S / type S



Hochtemperatur-
Kupplung
high temperature socket



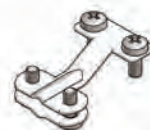
Keramik Stecker
ceramic plug



Keramik Kupplung
ceramic socket



Kabelbefestigungshalter
wire fastening holder



Bestelldaten für Miniatur-Stecker und Zubehör

Ordering information for miniature connectors and accessories

Mini-Stecker / Kupplungen bis 200 °C

Miniature plugs / sockets up to 200 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
Fe-CuNi	Typ / type L	blau / blue	103103	103134
Fe-CuNi	Typ / type J	schwarz / black	103104	103135
NiCr-Ni	Typ / type K	grün / green	103094	103125
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	rosa / pink	103107	103138
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	orange / orange	103100	103131
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	grau / grey	103102	103133

Hochtemperatur-Mini-Stecker / Kupplungen bis 350 °C

High temperature miniature plugs / sockets up to 350 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
NiCr-Ni	Typ / type K	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103099	103126
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103105	103136
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	105765	103132
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	braun + TE-Kennzeichnung brown + TC marking	103101	103121

Keramik-Mini-Stecker / Kupplungen bis 650 °C

Ceramic miniature plug/socket up to 650 °C

für Thermopaar / for the thermocouple		Kennfarbe / colour code	Stecker / plug	Kupplung / socket
NiCr-Ni	Typ / type K	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	103098	103130
NiCrSi-NiSi	Typ / type N	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	103106	103137
Pt10%Rh-Pt	Typ / type S/R	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	103115	103144
Pt30%Rh-Pt6%Rh	Typ / type B	weiß + TE-Kennzeichnung white + TC marking	103114	103145

Zubehör für Mini - Steckerverbinder

Accessories for miniature connectors

Kabelbefestigungshalter /
min. Leitungs - Ø 2,0 mm erforderlich zur Zugentlastung
Einfach – Halter / 4R9-1750-H / 103203



Zubehör für Mantel - Thermoelemente Accessories for Mineral Insulated Thermocouples

Ausführung K und KM / model K and KM



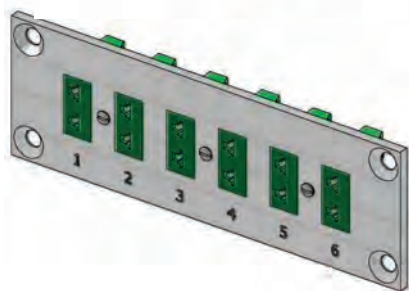
Standard Steckverbindungs-Paneele
für Einfach- und Mehrfach - Messkreise

- für Temperaturen bis 200 °C
- Frontplatte eloxiertes Aluminium (Stärke = 2,4 mm)
- runde Kontakte aus Thermomaterial mit freiliegenden Schrauben zur einfachen Verdrahtung

Standard connection panel

for single and multiple measurement circuits

- for temperatures up to 200 °C
- front plate, anodised aluminium (thickness = 2.4 mm)
- round contacts made from thermally insulated material with exposed screws for easy wiring



Miniatur Steckverbindungs-Paneele
für Einfach- und Mehrfach - Messkreise

- für Temperaturen bis 200 °C
- Frontplatte eloxiertes Aluminium (Stärke = 2,4 mm)
- flache Kontakte aus Thermomaterial mit freiliegenden Schrauben zur einfachen Verdrahtung

Miniature connection panel

for single and multiple measurement circuits

- for temperatures up to 200 °C
- front plate, anodised aluminium (thickness = 2,4 mm)
- flat contacts made from thermally insulated material with exposed screws for easy wiring

Bestelldaten für Steckverbindungs-Paneele Ordering information for connector panels

Standard Steckverbindungs-Paneele bis 200 °C

Standard connection panel up to 200 °C

Messkreise Measurement circuit	Abmessung Dimensions	Thermopaar Typ J Thermocouple type J	Thermopaar Typ K/N Thermocouple type K/N	Thermopaar Typ S/R Thermocouple type S/R
1	38 x 38 x 24 mm	103075	103069 / 105737	103087
6	146 x 67 x 24 mm	103077	103071 / 105745	103089
12	260 x 38 x 24 mm	103078	103072 / 118838	103090

Abweichende Messkreise auf Anfrage / Different measurement circuits are available upon request

Mini Steckverbindungspaneelen bis 200 °C

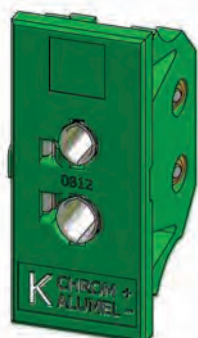
Miniature connector panels up to 200 °C

Messkreise Measurement circuit	Abmessung Dimensions	Thermopaar Typ J Thermocouple type J	Thermopaar Typ K/N Thermocouple type K/N	Thermopaar Typ S/R Thermocouple type S/R
1	38 x 38 x 20 mm	103183	105728 / 105729	103194
6	113 x 38 x 20 mm	103185	103181 / 105734	103196
12	203 x 38 x 20 mm	103186	103182 / 118133	103197

Abweichende Messkreise auf Anfrage / Different measurement circuits are available upon request

Zubehör für Mantel - Thermoelemente
Accessories for Mineral Insulated Thermocouples

Universal Einbaukupplung für Standard und Mini – Stecker
Universal socket for standard and mini plugs



Universal - Einbaukupplung mit selbstrastender Montage
für Einfach- und Mehrfach - Messkreise

- zur Aufnahme von Standard- und Mini – Steckern geeignet
- direkter Einbau in Frontplatte, Tür oder Deckel vom Klemmenkasten
- Montage ohne Werkzeug durch Einrasten in Tafelausschnitt

Universal – socket with a fitting that automatically slots into place
for single and multiple measurement circuits

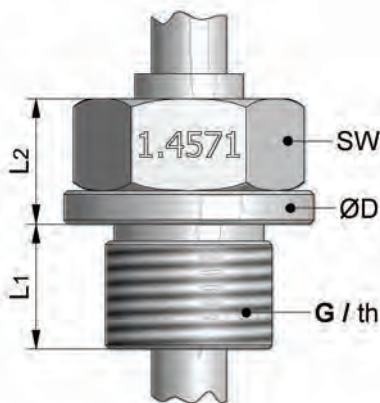
- suitable for standard and miniature plugs
- direct installation into the front plate, door or lid of terminal boxes
- fitting can be performed without tools by slotting into the panel section

Bestelldaten für Universal Einbaukupplung bis 200 °C
Ordering information for universal socket up to 200 °C

Tafelausschnitt <i>Panel section</i>	Abmessung <i>Dimensions</i>	Thermopaar Typ J <i>Thermocouple type J</i>	Thermopaar Typ K/N <i>Thermocouple type K/N</i>	Thermopaar Typ S/R <i>Thermocouple type S/R</i>
30,4 x 16,2 mm	44 x 19 x 19,1mm	122368	103204 128027	103017

Abweichende Thermopaare auf Anfrage
Nicht genutzte Messkreise können mit der Staubschutzkappe (4R9-SPJ-CAP-12) geschützt werden
Different thermocouples are available upon request
Unused measurement circuits can be protected with the dust cap (4R9-SPJ-CAP-12)

Einschraubzapfen
Screwed plugs



Einschraubzapfen
zum Einlöten von Mantelthermoelementen

- für Temperaturen bis 850 °C
- standardmäßig zentriert gebohrt
- für MTE's ab Ø 0,5 mm

Screwed plug
for soldering mineral insulated thermocouples

- for temperatures up to 850 °C
- centrally drilled, as standard
- for MITs from Ø 0.5 mm

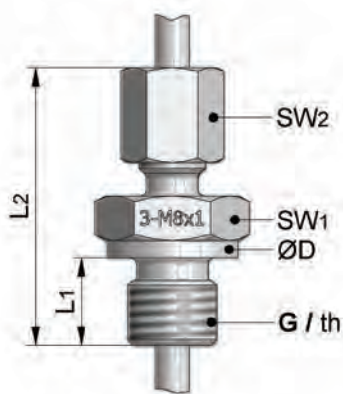
Bestelldaten für Einschraubzapfen
Ordering information for scewed plugs

Gewinde / thread	L1	L2	SW	Ø	Bestell-Nr. <i>order number</i>
M8 x 1 (bis/up to Ø 3 mm)	9,5 mm	6 mm	14 mm	13 mm	101701
G ¼"	12 mm	10 mm	19 mm	18 mm	101702

Abweichende Thermopaare auf Anfrage / Different dimensions are available upon request

Zubehör für Mantel - Thermoelemente Accessories for Mineral Insulated Thermocouples

Klemmverschraubungen / compression fittings



Klemmverschraubung

für den druckdichten Einbau von Mantelthermoelementen

- mit PTFE Druckring bis 200 °C und max. 10 bar Betriebsdruck
- verschiebbar und wieder lösbar
- mit VA Schneidring bis 500 °C und max. 40 bar Betriebsdruck
- Schneidring nach Montage nicht mehr lösbar
- Sonderausführung bis 700 bar Druckfestigkeit auf Anfrage

Compression fitting

for the pressure-tight installation of mineral insulated thermocouples

- with a PTFE pressure ring up to 200 °C and max. 10 bar operating pressure
- adjustable and can be removed
- with a stainless steel compression ring up to 500 °C and max. 40 bar operating pressure
- after fitting, compression ring cannot be removed any longer
- special model up to 700 bar Compression strength upon request

Bestelldaten für Klemmverschraubungen aus Stahl

Ordering information for compression fittings made from steel

Mantel sheath Ø	Gewinde thread	L ₁	L ₂	SW ₁	SW ₂	ØD	mit PTFE Druckring with a PTFE pressure ring	mit Edelstahl Schneidring with a stainless steel compression ring
1,0	M8 x 1	8	25	12	8	12	102369	102349
1,5	M8 x 1	8	25	12	8	12	102370	102350
2,0	M8 x 1	8	25	12	8	12	102371	102351
3,0	M8 x 1	8	26	12	8	12	102372	102352
3,5	G ¼"	10	36	19	10	18	102381	102358
4,0	G ¼"	10	36	19	10	18	102382	102359
4,5	G ¼"	10	38	19	12	18	102383	102360
6,0	G ¼"	10	38	19	12	18	102384	102361
8,0	G ¼"	10	39	19	14	18	102385	102362

Bestelldaten für Klemmverschraubungen aus Edelstahl 1.4571

Ordering information for compression fittings made from stainless steel 1.4571

Mantel sheath Ø	Gewinde thread	L ₁	L ₂	SW ₁	SW ₂	ØD	mit PTFE Druckring with a PTFE pressure ring	mit Edelstahl Schneidring with a stainless steel compression ring
1,0	M8 x 1	8	25	12	8	12	102417	102394
1,5	M8 x 1	8	25	12	8	12	102418	102395
2,0	M8 x 1	8	25	12	8	12	102419	102396
3,0	M8 x 1	8	26	12	8	12	102421	102398
3,5	G ¼"	10	36	19	10	18	102430	102405
4,0	G ¼"	10	36	19	10	18	102431	102406
4,5	G ¼"	10	38	19	12	18	102432	102407
6,0	G ¼"	10	38	19	12	18	102433	102408
8,0	G ¼"	10	39	19	14	18	102434	130256

Alle Maßangaben sind ca. Maße in mm / Abweichende Abmessungen auf Anfrage

All dimensions are approx. dimensions in mm / Different dimensions are available upon request

Ausgleichsleitungen für Mantel - Thermoelemente

Compensation cables for Mineral Insulated Thermocouples

PVC isolierte Ausgleichsleitung / PVC insulated compensation cable



PVC isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit PVC umspritzt, runde Form

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- Außenmantel: Ø 3,7 - 4,0 mm
- Isolierung beständig bis: 80 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 2,3 kg

PVC insulated stranded conductor

The wires are stranded and moulded together with PVC, round shape

- conductor – cross section: 2 x 0,22 mm²
- outer sheath: Ø 3,7 - 4,0 mm
- insulation is resistant to: 80 °C
- weight / 100 m: approx. 2,3 kg

Bestelldaten für PVC Ausgleichsleitung

Ordering information for the PVC compensation cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LA9-022	102645
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JA9-022	102617
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KA9-022	102570
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NA9-022	102599
Pt10(13)%Rh-Pt Typ / type S/R	orange / orange	SA9-022	102688
Pt30%Rh-Pt6%Rh Typ / type B	grau / grey	BA9-022	102728

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Abgeschirmte PVC isolierte Ausgleichsleitung / Shielded PVC insulated compensation cable



PVC isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Hostalonfolie umlegt, umgeben mit einem Kupfergeflecht als Abschirmung und umspritzt mit einem PVC-Außenmantel, runde Form

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- Außenmantel: Ø 4,6 mm
- Isolierung beständig bis: 80 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 2,6 kg

PVC insulated stranded conductor

The wires are stranded, apportioned together with a Hostalon film, and encased with a copper mesh which acts as a shield. This is extrusion coated with a PVC outer sheath, round form.

- conductor – cross section: 2 x 0,22 mm²
- outer sheath: Ø 4,6 mm
- insulation is resistant to: 80 °C
- weight / 100 m: approx. 2,6 kg

Bestelldaten für PVC Ausgleichsleitung

Ordering information for the PVC compensation cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LA9-022/a	102644
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JA9-022/a	102618
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KA9-022/a	102573
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NA9-022/a	102600
Pt10(13)%Rh-Pt Typ / type S/R	orange / orange	SA9-022/a	102690
Pt30%Rh-Pt6%Rh Typ / type B	grau / grey	BA9-022/a	102717

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Ausgleichsleitungen / Thermoleitungen für Mantel - Thermoelemente
Compensation cables / T / C extension cables for Mineral Insulated Thermocouples

Silikon isolierte Ausgleichsleitung / silicone insulated compensation cable



Silikon isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Silikon umspritzt, runde Form

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- Außenmantel: Ø 3,6 - 3,9 mm
- Isolierung beständig bis: 180 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 1,8 kg

Silicone-insulated stranded conductor

The wires are stranded and encased with silicone, round shape

- conductor – cross section: 2 x 0,22 mm²
- outer sheath: Ø 3,6 - 3,9 mm
- insulation is resistant to: 180 °C
- weight / 100 m: approx. 1,8 kg

Bestelldaten für Silikon Ausgleichsleitung

Ordering information for the silicone compensation cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LA15-022	102656
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JA15-022	102628
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KA15-022	102589
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NA15-022	102606
Pt10(13)%Rh-Pt Typ / type S/R	orange / orange	SA15-022	102668
Pt30%Rh-Pt6%Rh Typ / type B	grau / grey	BA15-022	102723

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Abgeschirmte FEP isolierte Thermoleitung / Shielded FEP insulated T/C extension cable



FEP isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Folie umlegt, umgeben mit einem Kupfergeflecht als Abschirmung und umspritzt mit einem FEP - Außenmantel, runde Form

- Leiter- Querschnitt: 2 x 0,25 mm²
- Außenmantel: Ø 3,6 mm
- Isolierung beständig bis: 205 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 2,3 kg

FEP insulated stranded conductor

The wires are stranded and apportioned together with a copper mesh which acts as a shield. This is extrusion coated with a FEP outer sheath, round form.

- conductor- cross section: 2 x 0,22 mm²
- outer sheath: Ø 3,6 mm
- insulation is resistant to: 205 °C
- weight / 100 m: approx. 2,3 kg

Bestelldaten für FEP Thermoleitung

Ordering information for FEP T/C extension cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LT 25-TAT	102769
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JT 25-TAT	102789
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KT 25-TAT	102746
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NT 25-TAT	102762

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Thermoleitungen für Mantel - Thermoelemente T / C extension cables for Mineral Insulated Thermocouples

Abgeschirmte Glasseide isolierte Thermoleitung / Shielded fibreglass insulated T/C extension cable



Glasseide isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Glas-seide umflochten, Außengeflecht aus rostfreien Stahldrähten mit gefärbtem Kennfaden, runde Form

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- Außenmantel: Ø 3,0 mm
- Isolierung beständig bis: 400 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 1,9 kg

Fibreglass insulated stranded conductor

The wires are stranded and braided with fibreglass. The outer meshwork is made from stainless steel wire with coloured threads, round shape.

- conductor – cross section: 2 x 0,22 mm²
- outer sheath: Ø 3,0 mm
- insulation is resistant to: 400 °C
- weight / 100 m: approx. 1,9 kg

Bestelldaten für Glasseide Thermoleitung Ordering information for fibreglass T/C extension cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LT 22-GGV	102771
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JT 22-GGV	102781
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KT 22-GGV	102735
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NT 22-GGV	102759

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage
Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Lasergravieren zur dauerhaften Beschriftung wichtiger Bauteile Laser engraving for the permanent inscription of important components

- Lasergravuren zur dauerhaften Kennzeichnung von wichtigen Bauteilen
- auf vielen Werkstoffen möglich: Metalle, Nichteisenmetalle, Kunststoffe
- 2 Laserbeschriftungsanlagen für Losgrößen von 100 bis 1.000 Stück
- Direkte Datenübernahme von CD in den Dateiformaten .pcx und .bmp
- Indirekte Datenübernahme als .gif-, .tiff-, .jpg möglich, allerdings in einer anderen Qualität
- Preis und Lieferzeit auf Anfrage

- laser engraving for the permanent inscription of important components
- processing can take place on many different materials: metals, non-ferrous metals and plastics
- 2 laser inscription machines for batch sizes from 100 - 1.000 pieces
- direct transfer of data from a CD in .pcx and .bmp data formats
- indirect data transfer as .gif-, .tiff-, .jpg data is possible but with different quality
- prices and delivery times are available upon request





Sonderleitungen für Mantel - Thermoelemente Special cables for Mineral Insulated Thermocouples

Abgeschirmte FEP isolierte Thermoleitung / Shielded FEP insulated T/C extension cable



FEP isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Folie umlegt, umflochten mit verzinnnten Kupferfeindrähten, umspritzt mit einem FEP - Außenmantel, runde Form.

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- **Außenmantel: Ø 2,4 mm**
- Isolierung beständig bis: 205 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 2,1 kg

FEP insulated stranded conductor

The wires are stranded and apportioned together with foil. This is braided with tin-plated fine copper wires and extrusion coated with a FEP outer sheath, round form.

- conductor – cross section: 2 x 0,22 mm²
- **outer sheath: Ø 2,4 mm**
- insulation is resistant to: 205 °C
- weight / 100 m: approx. 2,1 kg

Bestelldaten für Glasseide Thermoleitung

Ordering information for fibreglass T/C extension cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JT 22-TAT-2.4	102783
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KT 22-TAT-2.4	102734
NiCrSi-NiSi Typ / type N	rosa / pink	NT 22-TAT-2.4	102753

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Abgeschirmte Glasseide isolierte Thermoleitung Shielded fibre glass insulated T/C extension cable



Glasseide isolierte Litzenleiter

Adern verseilt und gemeinsam mit Glas-seide umflochten, Außengeflecht aus rostfreien Stahldrähten mit gefärbtem Kennfaden, runde Form.

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- **Außenmantel: Ø 2,4 mm**
- Isolierung beständig bis: 400 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 1,8 kg

Fibreglass insulated stranded conductor

The wires are stranded and braided with fibreglass. The outer meshwork is made from stainless steel wire with coloured threads, round shape.

- conductor – cross section: 2 x 0.22 mm²
- **outer sheath: Ø 2.4 mm**
- insulation is resistant to: 400 °C
- weight / 100 m: approx. 1.8 kg

Bestelldaten für Glasseide Thermoleitung

Ordering information for fibreglass T/C extension cable

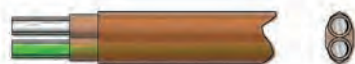
Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LT 22-GGV-2.4	102775
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JT 22-GGV-2.4	102782
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KT 22-GGV-2.4	102737

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Sonderleitungen für Mantel - Thermoelemente Special cables for Mineral Insulated Thermocouples

Kapton isolierte Thermoleitung / Kapton insulated T/C extension cable



Kapton isolierte Litzenleitung

Adern parallel und gemeinsam mit Kapton isoliert, Kennzeichnung + und - goldbraun mit entsprechend gekennzeichnetem Wendel, Mantel goldbraun, ovale Form

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,22 mm²
- Außenmantel: 1 x 1,8 mm
- Isolierung beständig bis: 250 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 0,6 kg

Kapton insulated stranded conductor

The wires are parallel and are insulated together with Kapton. Marking: + und - gold-brown with a correspondingly marked spiral, the sheath is gold-brown and has an oval shape

- conductor – cross section: 2 x 0.22 mm²
- outer sheath: 1 x 1.8 mm
- insulation is resistant to: 250 °C
- weight / 100 m: approx. 0,6 kg

Bestelldaten für Kapton Thermoleitung

Ordering information for Kapton compensation cable

Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Fe-CuNi Typ / type L	blau / blue	LT 22-LKK	107552
Fe-CuNi Typ / type J	schwarz / black	JT 22-LKK	102791
NiCr-Ni Typ / type K	grün / green	KT 22-LKK	102756

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

Further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

Abgeschirmte FEP isolierte Ausgleichsleitung Shielded FEP insulated compensation cable



FEP isolierte Litzenleiter

Adern verseilt, mit Kupfer-Erdungsdraht (ca. d=0,8mm), umwickelt mit einer Alu-Folie als Abschirmung, umspritzt mit einem FEP-Außenmantel, runde Form.

- Leiter – Querschnitt: 2 x 0,75 mm²
- Außenmantel: Ø 4,3 mm
- Isolierung beständig bis: 205 °C
- Gewicht / 100 m: ca. 3,2 kg

FEP insulated stranded conductor

The wires are stranded, with copper earthing wire (approx. d=0.8mm). They are wrapped using an aluminium film as a shield. The wires are extrusion coated with an FEP outer sheath, round shape.

- conductor – cross section: 2 x 0.75 mm²
- outer sheath: Ø 4.3 mm
- insulation is resistant to: 205 °C
- weight / 100 m: approx. 3.2 kg

Bestelldaten für FEP Ausgleichsleitung

Ordering information for shielded FEP compensation cable

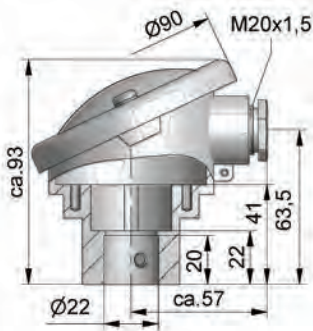
Thermopaar / Thermocouple	Kennfarbe / Colour code	Bezeichnung / Name	Bestell-Nr. / Order number
Pt10(13)%Rh-Pt Typ / type S/R	orange / orange	SA 9-075/Ta	102683
Pt30%Rh-Pt6%Rh Typ / type B	grau / grey	BA 9-075/Ta	102719

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R17 oder auf Anfrage

further model types can be found in the Reckmann list R17 or are available upon request

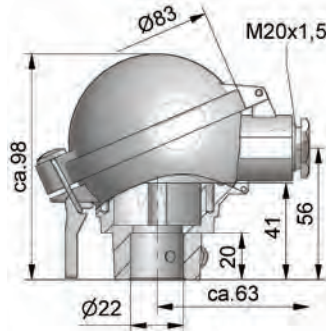
Anschlussköpfe für Mantel - Thermoelemente Ausführung A, B und CD Connection heads for Mineral Insulated Thermocouples Model A, B and CD

Form A / shape A



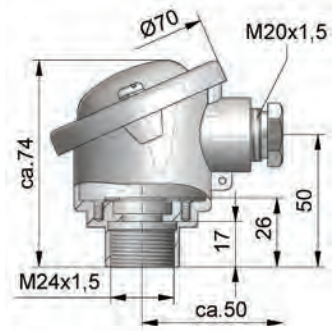
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung Ø 22 mm
- Schutzart IP 53
- **Bestellnummer 101360**
- made from aluminium
- connection drilling Ø 22 mm
- safety class IP 53
- **order number 101360**

Form A - KS / shape A - KS



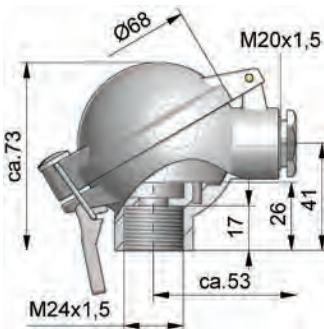
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung Ø 22 mm
- Schutzart IP 53
- **Bestellnummer 101372**
- made from aluminium
- connection drilling Ø 22 mm
- safety class IP 53
- **order number 101372**

Form B / shape B



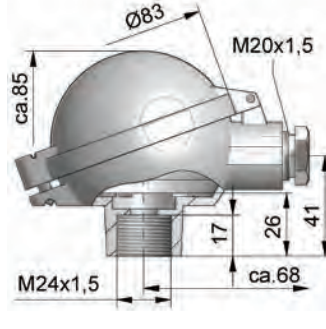
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 54
- **Bestellnummer 101390**
- made from aluminium
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 54
- **order number 101390**

Form B - KS / shape B - KS



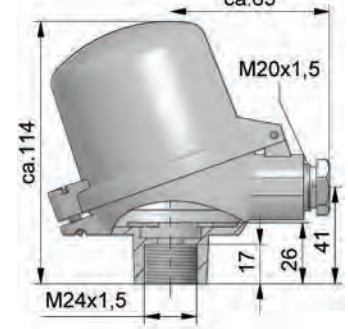
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 54
- **Bestellnummer 101394**
- made from aluminium
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 54
- **order number 101394**

Form BA - KL / shape BA - KL



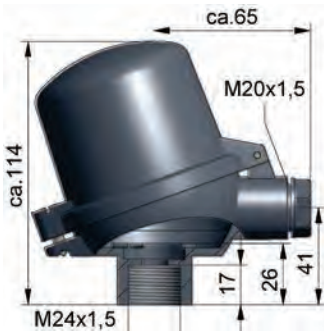
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 65
- **Bestellnummer 101395**
- made from aluminium
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 65
- **order number 101395**

Form BA - KLH / shape BA - KLH



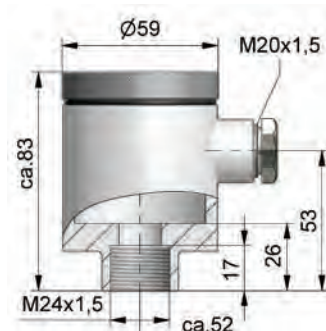
- aus Aluminium
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 65
- **Bestellnummer 101403**
- made from aluminium
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 65
- **order number 101403**

Form B - KUHKL / shape B - KUHKL



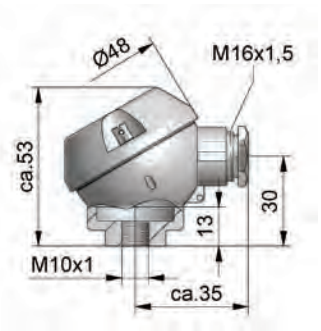
- aus Polyamid / max. 100 °C/120 °C
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 65
- **Bestellnummer 101407**
- made from Polyamid / max. 100 °C/120 °C
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 65
- **order number 101407**

Form B - VA / shape B - VA



- aus Edelstahl 1.4571
- Anschlussbohrung M24 x 1,5
- Schutzart IP 65
- **Bestellnummer 101415**
- made from stainless steel 1.4571
- connection drilling M24 x 1,5
- safety class IP 65
- **order number 101415**

Form D - LA / shape D - LA



- aus Aluminium
- Anschlussbohrung M20 x 0,75
- Schutzart IP 54
- **Bestellnummer 117053**
- made from aluminium
- connection drilling M20 x 0,75
- safety class IP 54
- **order number 117053**

Weitere Typen finden Sie in unserer Reckmann Liste R12 oder auf Anfrage
Further model types can either be found in the Reckmann list R12 or are available upon request

Internationale Kennfarben für die Temperatur-Messtechnik International Colour Codes applied to temperature measuring engineering

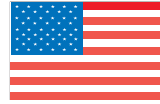
Thermopaarart
Thermocouple type



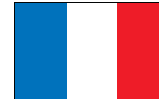
DIN 43722



DIN 43714



ANSI MC 96.1



NF C42-324



BS 4937 / 1843

S ⊕ Platin- 10% Rhodium
⊖ Platin



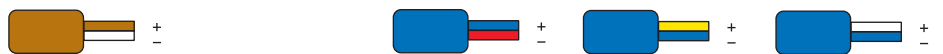
B ⊕ Platin- 30% Rhodium
⊖ Platin- 6% Rhodium



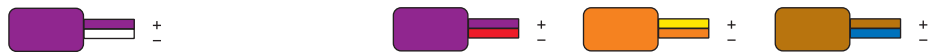
J ⊕ Eisen
⊖ Kupfer-Nickel



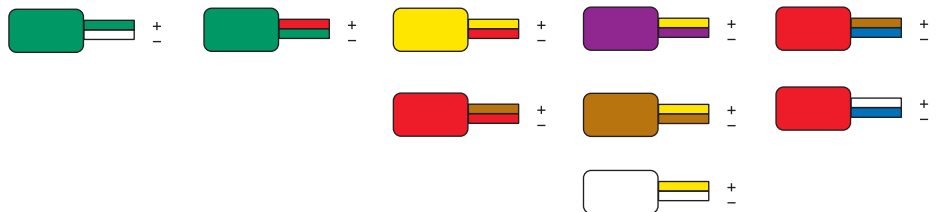
T ⊕ Kupfer
⊖ Kupfer-Nickel



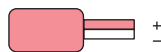
E ⊕ Nickel-Chrom
⊖ Kupfer-Nickel



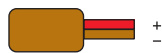
K ⊕ Nickel-Chrom
⊖ Nickel



N ⊕ Nickel-Chrom-Silizium
⊖ Nickel-Silizium



U ⊕ Kupfer
⊖ Kupfer-Nickel



L ⊕ Eisen
⊖ Kupfer-Nickel



Sie haben keinen passenden Sensor gefunden? Still missing the right sensor?



Bitte sprechen Sie uns an, falls Sie noch nicht den passenden Sensor für Ihre Anwendung gefunden haben!

Please contact us if you didn't find the right sensor for your application in our brochure.

Wir würden uns freuen, Sie bei Ihrem zukünftigen Bedarf für Temperatur-Messtechnik als unseren Kunden begrüßen zu dürfen.

We look forward to serving you and your future needs relating to technical temperature measurement equipment.

RECKMANN online:

Unter www.reckmann.de => Kontakt => technischer Verkauf finden Sie unkompliziert Ihren festen Ansprechpartner.

Using www.reckmann.de => contact => technical sales, you will find a dedicated member of staff that can help.

www.reckmann.de

E-Mail: info@reckmann.de

Telefon / phone: +49 (0) 23 31 - 35 01- 0

Fax / fax: +49 (0) 23 31 - 35 01 70





Die jeweils aktuellen Zertifikate für Qualität, Umwelt, ATEX und unser Kalibrierlabor finden Sie auf unserer Homepage.

The current version of certificates for quality, environment, ATEX and our calibration laboratory can be found on our homepage.



Seit der Firmengründung 1970 verstehen wir uns als leistungsfähiger Partner unserer Kunden. Zur Lösung Ihrer Messaufgaben steht Ihnen ein qualifiziertes Produktionsteam mit modernen Fertigungsanlagen, ein umfangreiches Lager sowie unser Kalibrierlabor und die Techniker unserer Serviceabteilung zur Verfügung.

Since the company was founded in 1970, we have achieved a reputation as a competent partner to all our customers. Our qualified staff, a modern manufacturing plant with an extensive stock, our calibration laboratory and technicians of our service department are at your disposal to find solutions to your temperature measurement tasks.





So finden Sie uns
How to find us



QR Code
Navigation



Telefon/Phone +49 2331 3501-0
Fax +49 2331 3501-70
E-Mail info@reckmann.de
www.reckmann.de
www.reckmannshop.de
www.reckmanngmbh.com