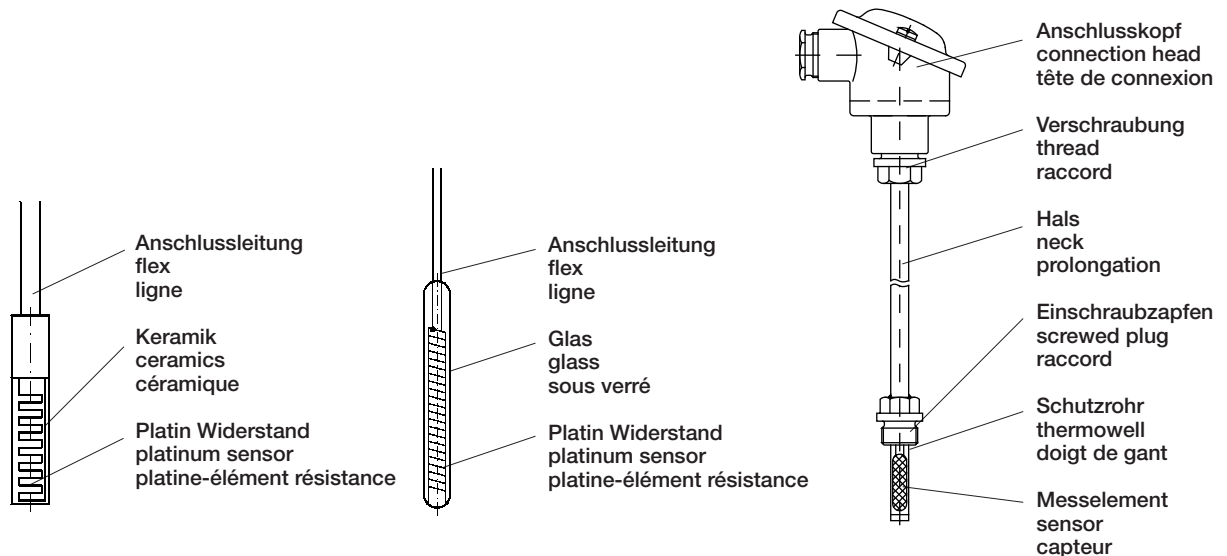


# Widerstandsthermometer und Thermoelemente

## Resistance thermometers and thermocouples

### Thermorésistances et thermocouples

#### Widerstandssensor, resistance sensor, Sonde à résistance



#### Platin Temperatursensor

Der Widerstandssensor besteht aus einer photolithographisch strukturierten mäanderförmig angeordneten hochreinen Platinschicht, welche im Dünnschichtverfahren auf ein Keramiksubstrat aufgebracht ist. Mittels Laser wird der Temperatursensor exakt auf den geforderten Widerstandswert getrimmt. Die Oberfläche des Widerstandes wird mit einer Glas-Passivierungsschicht abgedeckt; diese schützt den Sensor vor mechanischen und chemischen Einflüssen. Die angeschweißten Anschlussdrähte, die zusätzlich mit einem Glaspfropfen fixiert sind, stellen die elektrische Verbindung zur Widerstandsbahn her. Die Temperaturkennlinie bestimmt den Zusammenhang zwischen Temperatur und elektrischem Widerstand, und entspricht DIN EN 60751 / IEC751.

#### Platinum temperature sensor

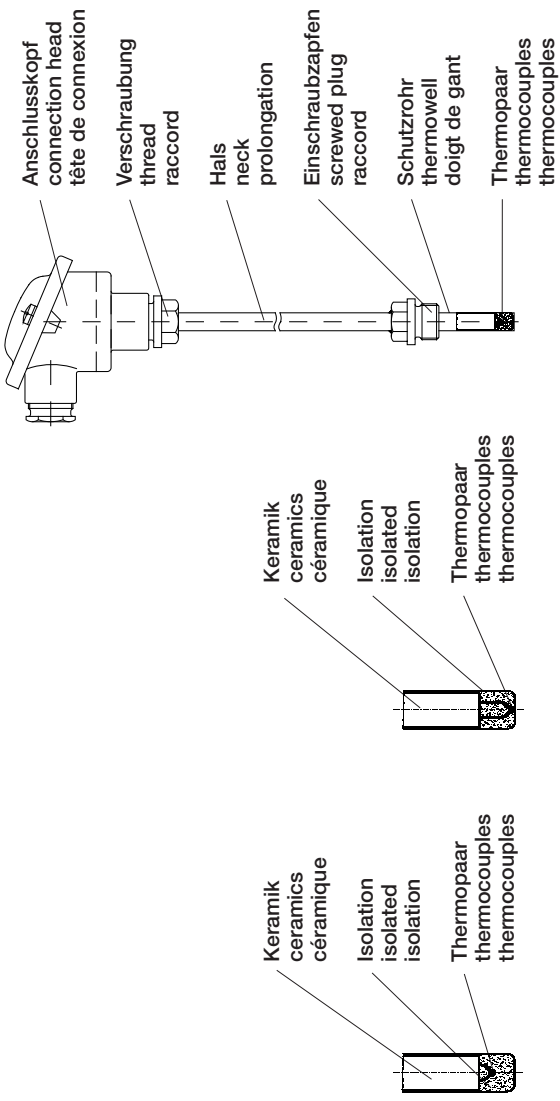
The RTD probe consists of a photolithographically structured high-purity platinum layer in meander layout which is applied to a ceramic substrate via thin-film procedure. By means of a laser, the temperature sensor is adjusted exactly to the required resistance value. The resistance surface is being covered by a glass passivation coating that protects the sensor from mechanical and chemical attacks. The welded connection wires, which are additionally fixed with a glass drop, establish the electrical connection with the resistance track. The characteristic of the temperature determines the correlation between temperature and electrical resistance as per DIN EN 60751 / IEC751.

#### Capteur de température en platine

Le capteur à résistance est composé d'une couche de platine photolithographique de grande pureté, structurée et aménagée en méandres, appliquée sur un substrat par procédé de couches minces. À l'aide d'un laser le capteur de température est ajusté exactement à la valeur de résistance désirée. La superficie de la résistance est couverte par une couche passive de verre, celle-ci protège le capteur des influences mécaniques et chimiques. Les fils de connexion soudés, qui sont en plus fixés par une goutte de verre, constitue la liaison électrique avec la piste de la résistance. La courbe de réponse de la température détermine la relation entre la température et la résistance électrique et correspond à DIN EN 60751 / IEC751.

# Widerstandsthermometer und Thermoelemente Resistance thermometers and thermocouple Thermorésistances et thermocouples

## Thermoelemente, thermocouple, thermocouples



Thermopaar isoliert  
thermocouples insulated  
thermocouples isolé

Thermopaar mit Mantel verbunden  
thermocouples uninsulated  
thermocouples non isolé

### Thermoelement

Thermoelemente bestehen grundsätzlich aus zwei Adern unterschiedlicher Metalle: dem Thermopaar, eingebettet in ein Isolationsmaterial und umgeben von einer metallischen Abschirmung.  
Die Auswahl eines Thermoelementes richtet sich in erster Linie nach der zu messenden Temperatur.  
Die Temperaturkennlinie bestimmt den Zusammenhang zwischen Temperatur und Thermospannung, und entspricht  
DIN EN 43710 / IEC584.

### Thermocouple

The temperature sensor consist of two wires of dissimilar metals: the thermocouple, embedded in an insulation material and surrounded by a metallic screen.  
The choice of a thermocouple depends above all on the temperature to be measured.  
The temperature characteristic dictates the correlation between temperature and electrical resistance as per  
DIN EN 43710 / IEC584.

### Thermocouples

Les thermocouples sont composés fondamentalement de deux fils de différents métaux: le couple thermoélectrique, insérés dans une matière isolante et entourés d'un blindage métallique.  
Le choix d'un thermocouple dépend à première vue de la température à mesurer.  
La courbe de réponse de la température caractérise la relation entre la température et la résistance électrique et correspond à  
DIN EN 43710 / IEC584.

# Verwendungsbereiche der Widerstandsthermometer und Thermoelemente

## Applications of RTD's and thermocouples

### Applications pour thermorésistances et thermocouples

Messorgan Sensing element Capteur	Norm Standard Norme	Klasse Class Classe	Temperaturbereich Temperature range Plage de température	Grenzabweichung in °C Limit deviations in °C <sup>1)</sup> Ecart limite en °C
<b>Pt 100</b> - 200 ... + 850 °C	DIN EN 60751 IEC 751	A B	- 200 ... + 650 °C - 200 ... + 850 °C	± 0,15 °C + 0,002 x t ± 0,30 °C + 0,005 x t
<b>Ni 100</b> - 60 ... + 250 °C	DIN 43760 : 1987-09		0 ... + 250 °C - 60 ... 0 °C	± 0,40 °C + 0,007 x t ± 0,40 °C + 0,028 x t
<b>Typ T</b> <b>( Cu-CuNi )</b> - 270 ... + 400 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2 3	- 40 ... + 350 °C - 40 ... + 350 °C - 200 ... + 40 °C	± 0,5 °C; ± 0,004 x t ± 1,0 °C; ± 0,0075 x t ± 1,0 °C; ± 0,015 x t
<b>Typ J</b> <b>( Fe-CuNi )</b> - 210 ... + 1200 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2	- 40 ... + 750 °C - 40 ... + 750 °C	± 1,5 °C; ± 0,004 x t ± 2,5 °C; ± 0,0075 x t
<b>Typ E</b> <b>( NiCr-CuNi )</b> - 270 ... + 1000 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2 3	- 40 ... + 800 °C - 40 ... + 900 °C - 200 ... + 40 °C	± 1,5 °C; ± 0,004 x t ± 2,5 °C; ± 0,0075 x t ± 2,5 °C; ± 0,015 x t
<b>Typ K</b> <b>( NiCr-Ni )</b> - 270 ... + 1370 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2 3	- 40 ... + 1000 °C - 40 ... + 1200 °C - 200 ... + 40 °C	± 1,5 °C; ± 0,004 x t ± 2,5 °C; ± 0,0075 x t ± 2,5 °C; ± 0,015 x t
<b>Typ R</b> <b>( Pt13Rh-Pt )</b> - 50 ... + 1760 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2	0 ... + 1600 °C 0 ... + 1600 °C	± 1,0 °C; ± {1 + (-1100) x 0,003} ± 1,5 °C; ± 0,0025 x t
<b>Typ S</b> <b>( Pt10Rh-Pt )</b> - 50 ... + 1760 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2	0 ... + 1600 °C 0 ... + 1600 °C	± 1,0 °C; ± {1 + (-1100) x 0,003} ± 1,5 °C; ± 0,0025 x t
<b>Typ B</b> <b>( Pt30Rh-Pt6Rh )</b> 0 ... + 1820 °C	DIN EN 60584 IEC 584	2 3	+ 600 ... + 1700 °C + 600 ... + 1700 °C	± 1,5 °C; ± 0,0025 x t ± 4,0 °C; ± 0,005 x t
<b>Typ N</b> <b>( NiCrSi-NiSi )</b> - 270 ... + 1300 °C	DIN EN 60584 IEC 584	1 2	- 40 ... + 1000 °C - 40 ... + 1200 °C	± 1,5 °C; ± 0,004 x t ± 2,5 °C; ± 0,0075 x t
<b>Typ U</b> <b>( Cu-CuNi )</b> - 200 ... + 600 °C	DIN 43710 : 1985-12		- 200 ... + 400 °C	± 3,0 °C; ± 0,0075 x t
<b>Typ L</b> <b>( Fe-CuNi )</b> - 200 ... + 900 °C	DIN 43710 : 1985-12		- 100 ... + 700 °C	± 3,0 °C; ± 0,0075 x t

1) Als Grenzabweichungen gelten die festgelegten Werte in °C oder die auf die tatsächliche Temperatur bezogenen Prozentsätze. Es gilt jeweils der größere Wert.

Limit deviations are the defined values in °C or the percentages related to the actual temperature. The higher value is valid.

Comme écarts limites sont valables les valeurs en °C déterminées ou les pourcentages en référence à la température réelle. La valeur la plus grande respective est valable.

Bei Typ K besteht zwischen 850 ... 950 °C die Gefahr von Grünfäule. Pendelt die Betriebstemperatur ständig in diesem Bereich, empfehlen wir den Sensortyp N.  
Between 850 and 950 °C type K involves the risk of selective chrome oxidation. If the service temperature is continually fluctuating within this area, we recommend sensor type N.

Pour le type K, entre 850 et 950 °C existe un risque d'oxydation sélective sur le chrome. Si la température se trouve en permanence dans cette plage, nous recommandons l'utilisation des sondes du type N.

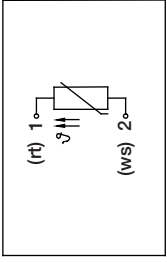
Typ L und Typ U sind für den Einsatzbedarf älterer Anlagen vorgesehen. In den internationalen Normen sind diese Typen nicht mehr enthalten.

Type L and type N are provided for applications in older equipment. The international standard do no longer include these models.

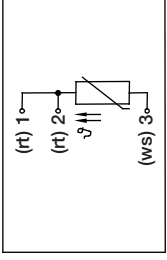
Les types L et U ne sont à utiliser que dans des installations anciennes. Dans les normes internationales, ces types ne sont plus présent.

# Widerstandsthermometer und Thermoelemente Resistance thermometers and thermocouples Thermorésistances et thermocouples

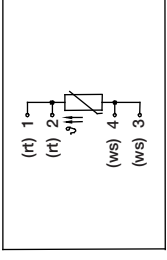
Anschlussbelegung / wiring details / raccordement



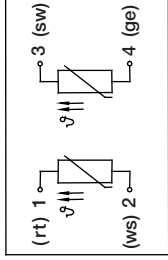
1 x Pt100 / 2-Leiter / wire / fils



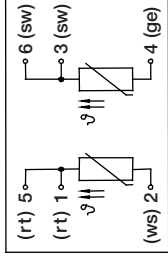
1 x Pt100 / 3-Leiter / wire / fils



1 x Pt100 / 4-Leiter / wire / fils



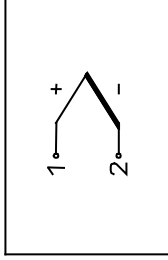
2 x Pt100 / 2-Leiter / wire / fils



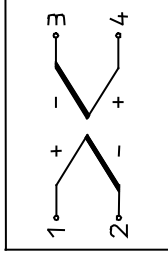
2 x Pt100 / 3-Leiter / wire / fils

Legende / Legend / Légende  
rt = rot, red, rouge  
ws = weiß, white, blanc  
sw = schwarz, black, noir  
ge = gelb, yellow, jaune

Anschlussbelegung / wiring details / raccordement



1 x Thermoelement



2 x Thermoelement

Thermoelemente / thermocouples / thermocouples		IEC 584-1		
Element Element Élément	min.	max.	+ Anschluss + Connection + Raccordement	- Anschluss - Connection - Raccordement
Typ J (Fe-CuNi)	-210°C	760°C	schwarz / black / noir	weiß / white / blanc
Typ T (Cu-CuNi)	-270°C	400°C	braun / brown / brun	
Typ K (NiCr-Ni)	-270°C	1370°C	grün / green / vert	
Typ E (NiCr-CuNi)	-270°C	1000°C	violett / violet / violet	
Typ N (NiCrSi-NiSi)	-270°C	1300°C	lila / lilac / lilas	
Typ S (Pt10Rh-Pt)	-50°C	1760°C	orange / orange / orange	
Typ R (Pt13Rh-Pt)	-50°C	1760°C	orange / orange / orange	
Typ B (Pt30Rh-Pt6Rh)	+100°C	1820°C	grau / grey / gris	

Bei **Typ K** besteht zwischen 850°C und 950°C die Gefahr von **Grünfäule**. Pendelt die Betriebstemperatur ständig in diesem Bereich, empfehlen wir **Typ N** zu verwenden.  
Between 850 and 950 °C **type K** involves the risk of selective chrome oxidation. If the service temperature is continually fluctuating within this area, we recommend sensor **type N**.  
Pour le **type K**, entre 850 et 950 °C existe un risque d'oxydation sélective sur le chrome. Si la température se trouve en permanence dans cette plage, nous recommandons l'utilisation des sondes du **type N**.

Thermoelemente / Thermocouples / Thermocouples					DIN 43710	
Element Element Élément	min.	max.	+ Anschluss + Connection + Raccordement	- Anschluss - Connection - Raccordement		
Typ L (Fe-CuNi)	-200°C	900°C	rot / red / rouge	blau / blue / bleu		
Typ U (Cu-CuNi)	-200°C	600°C	rot / red / rouge	braun / brown / brun		