

Thema
Subject
Sujet

Seite
Page
Page

Bimetallthermometer Bimetal thermometers Thermomètres bimétalliques	19.0101 - 19.0102
Feder- und Gasdruckthermometer Gas-in-metal expansion thermometers Thermomètres à expansion et à dilatation de gaz	19.0201 - 19.0202
Maschinenglasthermometer Glass thermometers for industrial purposes Thermomètre pour machines en verre	19.0301 - 19.0302
Widerstandsthermometer und Thermoelemente Resistance thermometers and thermocouples Thermorésistances et thermocouples	19.0401 - 19.0406

Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor. Die beschriebenen Geräte entsprechen in ihren Konstruktionen, Werkstoffen und Maßen dem derzeitigen Stand der Technik.

Changes and exchange of materials we reserve ourselves. The devices described in their corresponding structures, materials and dimensions to the current state of the art.

Changements et échange de matériel, nous nous réserve. Les dispositifs décrits dans leurs structures correspondantes, les matériaux et les dimensions de l'état actuel de la technique.

Stand: 17. 03. 2026

Mechanische Temperaturmessgeräte, Bimetallthermometer

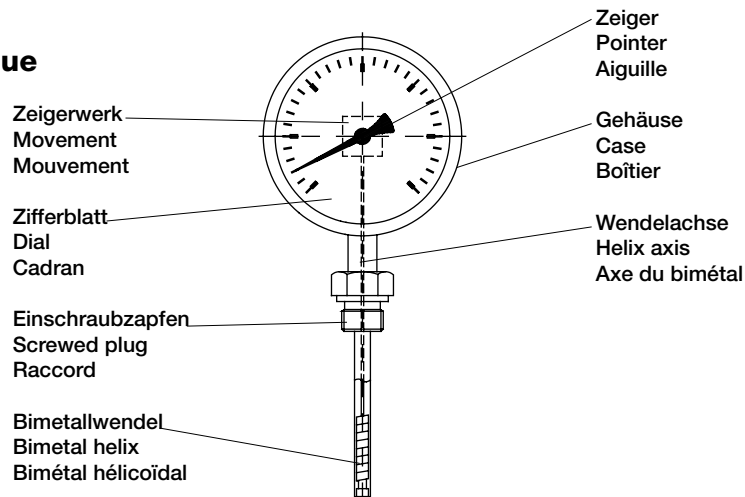
Mechanical thermometers, bimetal thermometers

Thermomètres mécaniques, thermomètres bimétalliques

Bimetallthermometer

Bimetal thermometer

Thermomètre bimétallique



Das Bimetallthermometer hat eine Wendel aus zwei untrennbar aufeinandergewalzten Metallen.

Die beiden Metalle besitzen verschiedene Ausdehnungskoeffizienten und krümmen sich bei Temperaturänderung. Durch die mechanische Verformung des Bimetallstreifens entsteht bei einer Temperaturänderung eine Drehbewegung. Diese Drehbewegung wird über eine Wendelachse mittels Zeiger auf die Temperaturanzeige übertragen. Die Anzeigebereiche liegen zwischen - 70 ... + 600 °C bei Genauigkeitsklassen 1 und 2%.

The bimetal thermometer consists of a strip with two inseparably joined metals.

Either metal features different thermal expansion coefficients. This causes the strip to attain a particular curve proportional to its temperature. Any temperature variation influences the bimetal in such a way as to rotate an axis attached. This rotation is indicated on the dial scale by means of a pointer. The scale ranges are: - 70 ... + 600 °C, accuracy class: 1 and 2%.

Le thermomètre bimétallique possède un enroulement composé de deux métaux laminés de façon inséparable.

Ces deux métaux possèdent des coefficients de température différents et se courbe sous l'effet de la température. Sous l'effet de changement de température les bilames se déforment mécaniquement et effectuent une rotation. La rotation ainsi obtenue est transmise par l'intermédiaire d'un axe et d'une aiguille et est affichée. Les étendues de mesure s'étendent entre - 70 ... + 600 °C avec une classe de précision de 1 ou 2%.

Bimetallthermometer Bimetal thermometer Thermomètre bimétallique

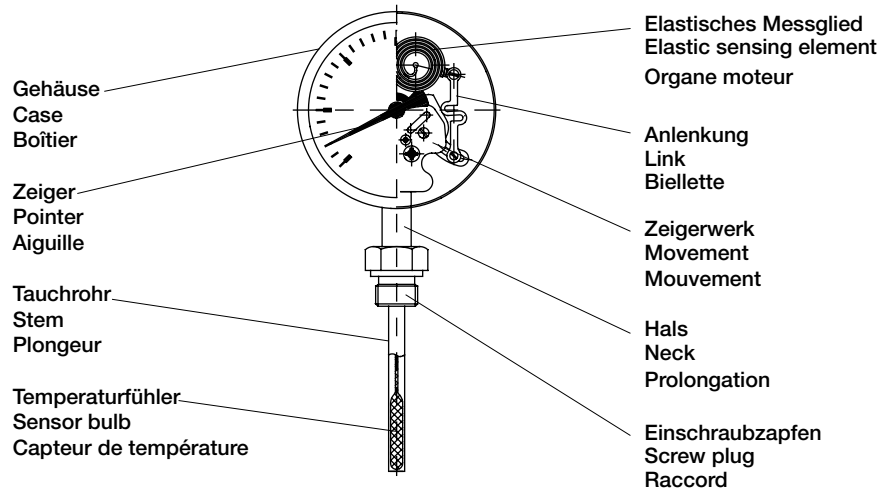
Nenngröße Nominal size Diamètre nominal	Anzeigebereich Scale range Etendue de mesure	Maßeinheit Unit Unité	Skalenwert Scale spacing Nombre de divisions	Teilstrichabstand und Bezifferung der Skale Sequence of scale marks and marking Division et marquage des échelles
mm Ø 40 bis Ø 160	0 ... 60 -20 ... 40 -30 ... 30 0 ... 80 -20 ... 60	°C	1	<p>0 10 20 30 40 50 60 -20 -10 0 10 20 30 40 -30 -20 -10 0 10 20 30 0 10 20 30 40 50 60... -20 -10 0 10 20 30 40...</p>
	0 ... 100 -30 ... 70 -60 ... 40			<p>0 20 40 60 80 100 -30 -20 0 20 40 60 80 -60 -40 -20 0 20 40 60 80</p>
	0 ... 120			<p>0 20 40 60 80 100 120</p>
	0 ... 160			<p>0 20 40 60 80 100 120 140 160</p>
	0 ... 250			<p>0 50 100 150 200 250</p>
	0 ... 40 -10 ... 30			<p>0 5 10 15 20 25 30 35 40 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30</p>
	0 ... 400 100 ... 500			<p>0 100 200 300 400 100 200 300 400 500</p>

Stand: 17. 03. 2026

Feder- und Gasdruckthermometer

Gas-in-metal expansion thermometers

Thermomètres à expansion et à dilatation de gaz



Funktionsprinzip

Federthermometer haben ein elastisches Messglied. Die einzelnen Teile (Tauschschacht, Kapillarleitung und Rohrfeder) des Thermometers sind zu einer Einheit verbunden und mit einer thermometrischen Flüssigkeit oder mit einem inerten Gas gefüllt.

Die Temperaturänderung bewirkt im Tauchschacht eine Veränderung des Volumens und des Innendruckes. Das nicht eingespannte Federende führt hierdurch eine Bewegung aus, die ein Maß für die Temperaturänderung ist. Die Bewegung wird über ein Zeigerwerk zur Anzeige gebracht.

Die Anzeigebereiche liegen zwischen - 80 ... + 700 °C bei Genauigkeitsklasse 1%.

Operating principle

Gas-in-metal thermometers feature an elastic measuring element. The different parts (sensor bulb, transmitting capillary and bourdon tube) of the thermometer form the thermometric system and are filled with a thermometric liquid or an inert gas.

Any temperature variation will affect the internal pressure and volume of the system. The loose end of the spring makes a movement which is a measurement for the temperature change. The variation is displayed on a dial scale.

Temperature ranges are from - 80 ... + 700 °C. Accuracy class: 1 %.




Principe de fonctionnement

Les thermomètres à expansion possèdent un organe moteur élastique. Les différents éléments (plongeur capillaire et organe moteur) sont assemblés et forment une unité qui est remplie d'un liquide thermométrique ou d'un gaz inerte.

Un changement de température provoque un changement de volume ou de pression à l'intérieur du système. La pression déforme l'élément élastique et est une mesure pour le changement de température. Le déplacement est affiché par l'intermédiaire du mouvement.

Les étendues de mesure s'étendent entre - 80 ... + 700 °C avec une classe de précision de 1 %.

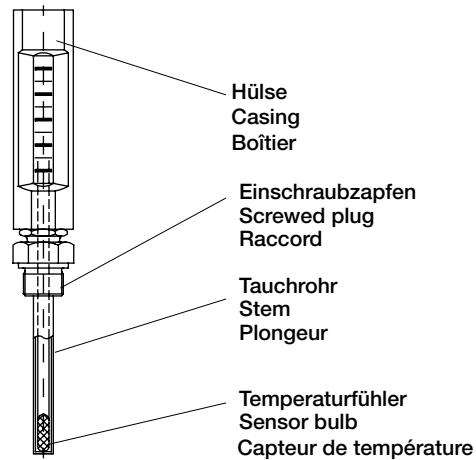
Feder- und Gasdruckthermometer Gas-in-metal expansion thermometers Thermomètres à expansion et à dilatation de gaz

Nenngröße Nominal size Diamètre nominal	Anzeigebereich Scale range Etendue de mesure	Maßeinheit Unit Unité	Skalenwert Scale spacing Nombre de divisions	Teilstrichabstand und Bezifferung der Skale Sequence of scale marks and marking Division et marquage des échelles			
mm	0 ... 60 -20 ... 40 -30 ... 30 0 ... 80 -20 ... 60	°C	1	 0 10 20 30 40 50 60 -20 -10 0 10 20 30 40 -30 -20 -10 0 10 20 30 0 10 20 30 40 50 60... -20 -10 0 10 20 30 40...			
	0 ... 100 -30 ... 70 -60 ... 40			°C	2	 0 20 40 60 80 100 -30 -20 0 20 40 60 80 100 -60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 -60 -40 -20 0 20 40 60 80 100	
	0 ... 120					°C	2
	Ø 60 bis Ø 160			0 ... 160	°C		
	0 ... 250			°C		5	 0 50 100 150 200 250
	0 ... 40 -10 ... 30				°C		0,5
	0 ... 400 100 ... 500			°C		10	
	100 ... 650				°C		10

Mechanische Temperaturmessgeräte, Maschinenglasthermometer

Mechanical thermometers, glass thermometers for industrial purposes

Thermomètres mécaniques, thermomètre pour machines en verre



Bei Maschinen-Glasthermometern wird die thermische Ausdehnung einer Flüssigkeit genutzt. Die Flüssigkeit wird in eine Glasröhre eingeschmolzen, so dass eine Flüssigkeitssäule entsteht. Bei Temperaturänderung ändert sich das Volumen der Flüssigkeit, wodurch sich das freie Ende der Flüssigkeitssäule bewegt.

Die Flüssigkeitssäule ist ein Maß für die Temperatur und kann direkt abgelesen werden. Die Anzeigebereiche liegen zwischen - 30 ... + 250°C bei Genauigkeitsklasse 1,5%.

The thermic expansion of a liquid is utilized in machine glass thermometers. The liquid is sealed into a glass tube, thus producing a liquid column. Any temperature variation changes the volume of the liquid causing a movement of the loose end of the liquid column.

The liquid column is a measurement for temperature and is displayed directly. Temperature ranges are from - 30 ... + 250°C. Accuracy class: 1,5 %.

Les thermomètres en verre utilisent la dilatation d'un liquide. Le liquide est enfermé dans un tube de verre de façon à obtenir une colonne de liquide. Sous l'influence de la température se produit un changement de volume et la partie libre de la colonne se déplace. La colonne de liquide est une grandeur pour la température et peut directement être lue.

Les étendues de mesure s'étendent entre - 30 ... + 250°C avec une classe de précision de 1,5 %.

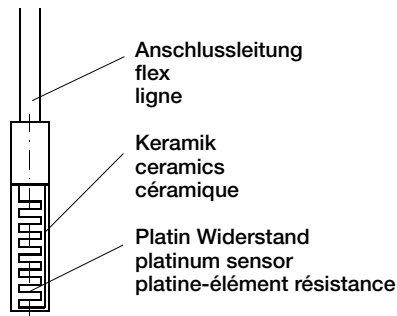
Nenngröße Nominal size Diamètre nominal	Anzeigebereich Scale range Etendue de mesure	Maßeinheit Unit Unité	Skalenwert Scale spacing Nombre de divisions	Teilstrichabstand und Bezifferung der Skale Sequence of scale marks and marking Division et marquage des échelles
110 150 200	-30 ... +50 -10 ... +50 0 ... 50 0 ... 60 0 ... 100 0 ... 120	°C	1	
110 150 200	0 ... 160 0 ... 200 0 ... 250	°C	2	

Stand: 17. 03. 2026

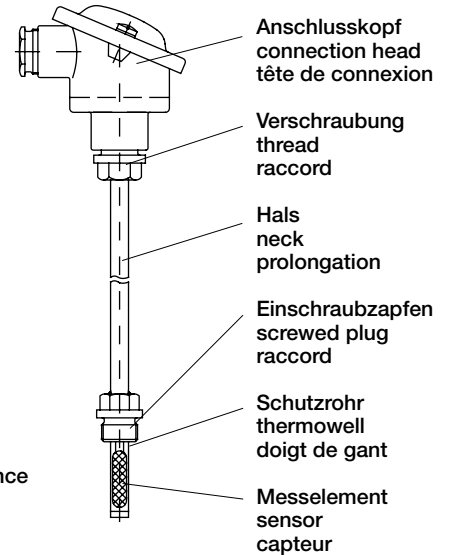
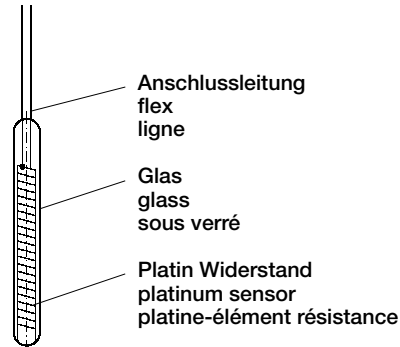
Widerstandsthermometer Resistance thermometers Thermorésistances

Widerstandssensor, resistance sensor, Sonde à résistance

Dünnschicht-Sensor



Drahtgewickelter-Sensor



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

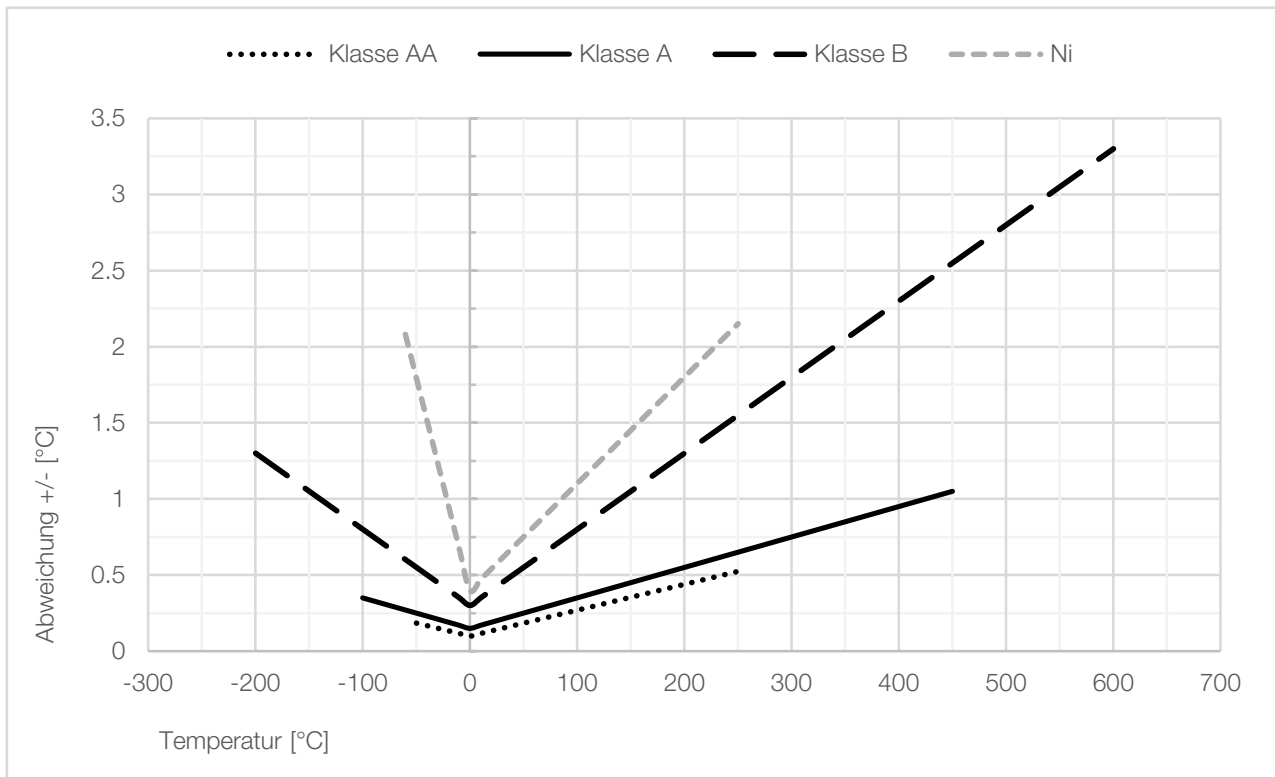
The RTD probe consists of a photolithographically structured high-purity platinum layer in meander layout which is applied to a ceramic substrate via thin-film procedure. By means of a laser, the temperature sensor is adjusted exactly to the required resistance value. The resistance surface is being 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. A 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.

Verwendungsbereiche der Widerstandsthermometer Applications of RTD's Applications pour thermorésistances

Grenzabweichungen der Widerstandssensoren



Messorgan Sensing element Élément de mesure	Klasse Class Classe	Temperaturbereich Temperature range Plage de température	Norm Standard Norme	Grenzabweichung in °C Limit deviations in °C Ecart limite en °C
Dünnschicht Sensor	AA	0°C bis +150°C	DIN EN 60751 IEC 751	$\pm 0,10 \text{ °C} + 0,0017 \times t$
	A	-50°C bis +300°C		$\pm 0,15 \text{ °C} + 0,0020 \times t$
B	-70°C bis +500°C	$\pm 0,30 \text{ °C} + 0,0050 \times t$		
Drahtgewickelter Sensor	AA	-50°C bis +250°C	DIN 43760 : 1987-09	$\pm 0,10 \text{ °C} + 0,0017 \times t$
	A	-100°C bis +450°C		$\pm 0,15 \text{ °C} + 0,0020 \times t$
	B	-196°C bis +600°C		$\pm 0,30 \text{ °C} + 0,0050 \times t$
Ni 100		0 bis 250 °C - 60 bis 0 °C		$\pm 0,40 \text{ °C} + 0,007 \times t$ $\pm 0,40 \text{ °C} + 0,028 \times t$

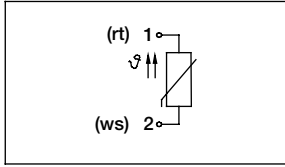
Widerstandsthermometer mit Ni-Sensoren sind nur auf Anfrage erhältlich, da das Material Nickel aus der Normung herausgenommen worden ist!

Schaltungsarten der Widerstandsthermometer

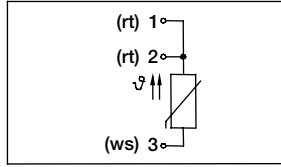
Circuit types of Resistance thermometers

Types de circuits de thermomètres à résistance

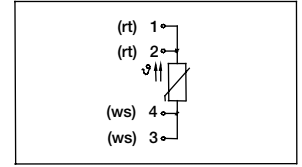
Anschlussbelegung / wiring details / raccordement



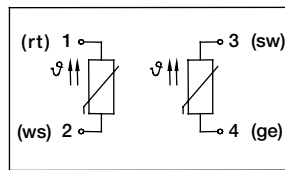
1 x Pt100 / 2-Leiter / wire / fils



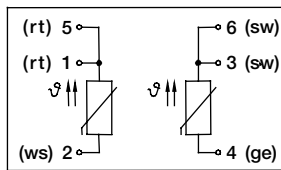
1 x Pt100 / 3-Leiter / wire / fils



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

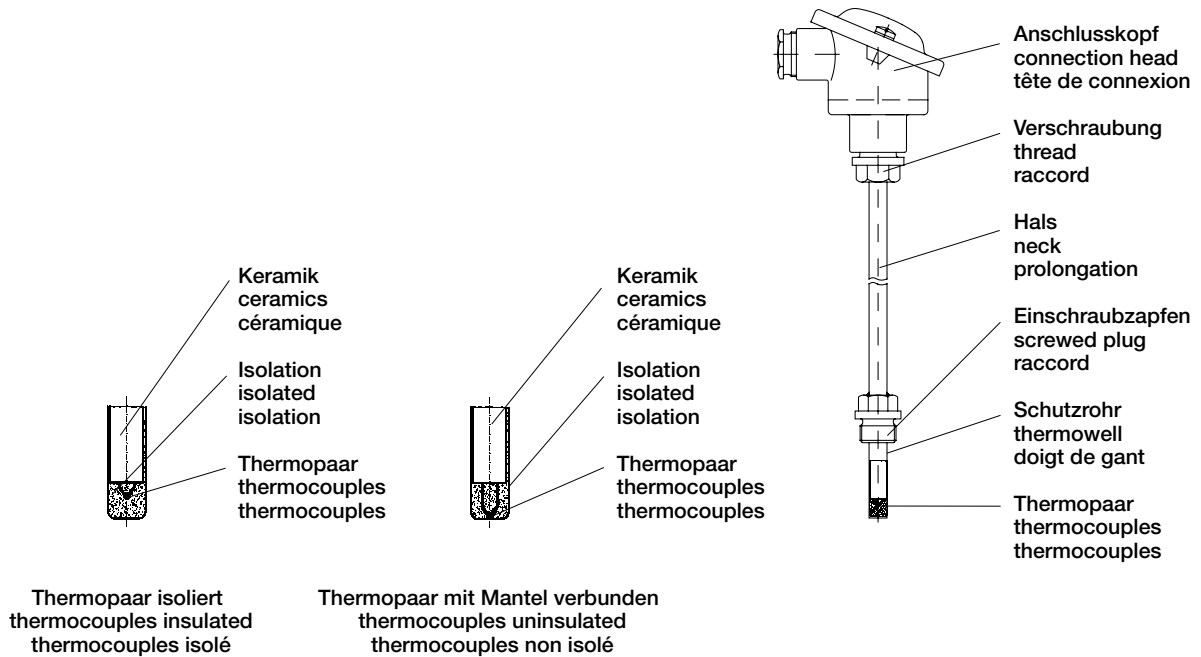
Grundwerte der Widerstandssensoren

Die Widerstandssensoren verändern den elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur, in der Tabelle sind die Grundwerte der Sensoren, welche üblicherweise eingesetzt werden, zu finden.

Sensor	Widerstand [Ω] bei 0°C
Pt100	100
Pt1000	1000

Thermoelemente Thermocouple Thermocouples

Thermoelemente, thermocouple, thermocouples



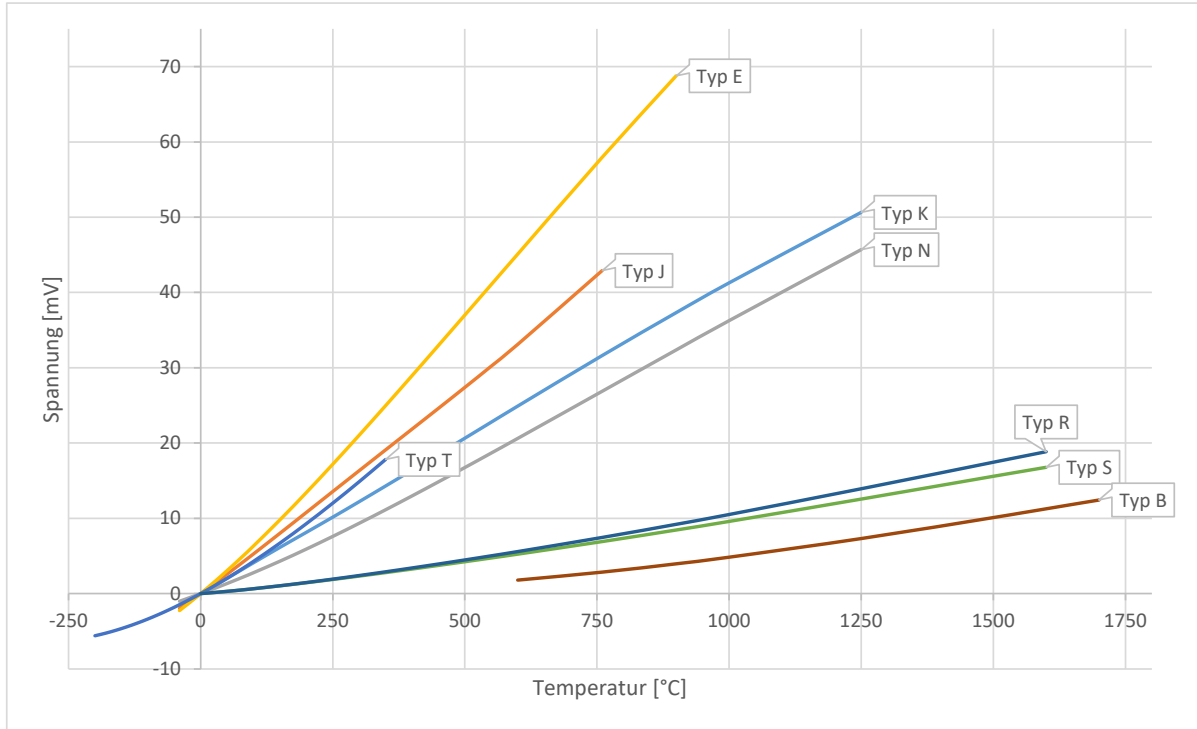
Thermoelement	Thermocouple	Thermocouples
<p>Thermoelemente bestehen grundsätzlich aus zwei Adern unterschiedlicher Metalle: dem Thermopaar, eingebettet in ein Isolationsmaterial und umgeben von einer metallischen Abschirmung.</p> <p>Die Auswahl eines Thermoelementes richtet sich in erster Linie nach der zu messenden Temperatur.</p> <p>Die Temperaturkennlinie bestimmt den Zusammenhang zwischen Temperatur und Thermospannung, und entspricht DIN EN 43710 / IEC584.</p>	<p>The temperature sensor consist of two wires of dissimilar metals: the thermocouple, embedded in an insulation material and surrounded by a metallic screen.</p> <p>The choice of a thermocouple depends above all on the temperature to be measured.</p> <p>The temperature characteristic dictates the correlation between temperature and electrical resistance as per DIN EN 43710 / IEC584.</p>	<p>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.</p> <p>Le choix d'un thermocouple dépend à première vue de la température à mesurer.</p> <p>La courbe de réponse de la température caractérise la relation entre la température et la résistance électrique et correspond à DIN EN 43710 / IEC584.</p>

Verwendungsbereiche der Thermoelemente

Applications of thermocouple

Applications pour thermocouples

Thermospannungskurven



Messorgan Sensing element Élément de mesure	Temperaturbereich Temperature range Plage de température	Klasse Class Classe	Norm Standard Norme	Grenzabweichung in °C ¹⁾ Limit deviations in °C ¹⁾ Ecart limite en °C ¹⁾
Typ T (Cu-CuNi)	- 40 ... + 350 °C	1	DIN EN 60584 - IEC 584	± 0,5 °C ; ± 0,004 x t
	- 40 ... + 350 °C	2		± 1,0 °C ; ± 0,0075 x t
	- 200 ... + 40 °C	3		± 1,0 °C ; ± 0,015 x t
Typ J (Fe-CuNi)	- 40 ... + 750 °C	1		± 1,5 °C ; ± 0,004 x t
	- 40 ... + 750 °C	2		± 2,5 °C ; ± 0,0075 x t
Typ E (NiCr-CuNi)	- 40 ... + 800 °C	1		± 1,5 °C ; ± 0,004 x t
	- 40 ... + 900 °C	2		± 2,5 °C ; ± 0,0075 x t
	- 200 ... + 40 °C	3		± 2,5 °C ; ± 0,015 x t
Typ K (NiCr-Ni)	- 40 ... +1000 °C	1		± 1,5 °C ; ± 0,004 x t
	- 40 ... +1200 °C	2		± 2,5 °C ; ± 0,0075 x t
	- 200 ... + 40 °C	3	± 2,5 °C ; ± 0,015 x t	
Typ R (Pt13Rh-Pt)	0 ... +1600 °C	1	± 1,0 °C ; ± {1 + (t-1100) x 0,003}	
	0 ... +1600 °C	2	± 1,5 °C ; ± 0,0025 x t	
Typ S (Pt10Rh-Pt)	0 ... +1600 °C	1	± 1,0 °C ; ± {1 + (t-1100) x 0,003}	
	0 ... +1600 °C	2	± 1,5 °C ; ± 0,0025 x t	
Typ B (Pt30Rh-Pt6Rh)	+ 600 ... +1700 °C	1	± 1,5 °C ; ± 0,0025 x t	
	+ 600 ... +1700 °C	2	± 4,0 °C ; ± 0,005 x t	
Typ N (NiCrSi-NiSi)	- 40 ... +1000 °C	1	± 1,5 °C ; ± 0,004 x t	
	- 40 ... +1200 °C	2	± 2,5 °C ; ± 0,0075 x t	
Typ U (Cu-CuNi)	- 200 ... + 400 °C	DIN 43710: 1985-12	± 3,0 °C ; ± 0,0075 x t	
Typ L (Fe-CuNi)	- 100 ... + 700 °C			

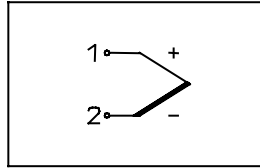
¹⁾ Als Grenzabweichungen gelten die festgelegten Werte in °C oder die auf die tatsächliche Temperatur bezogenen Prozentsätze. Es gilt jeweils der größere Wert.
Limit deviations are the defined values in °C or the percentages related to the actual temperature. The higher value is valid.
Comme écarts limites sont valables les valeurs en °C déterminées ou les pourcentages en référence à la température réelle. La valeur la plus grande respective est valable.

Schaltungsarten der Thermoelemente

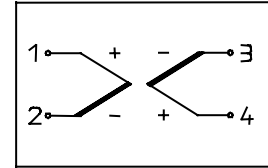
Circuit types of thermocouple

Types de circuits de thermocouples

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	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				

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