

Kompakt-Widerstandsthermometer

Typ TR36



Artikel Nr. 148321

Typen Nr. TR36.420.2.A.12.200



Beispielhafte Darstellung

Widerstandsthermometer dieser Typenreihen werden als universelle Thermometer zum Messen von flüssigen und gasförmigen Medien verwendet. Es beinhaltet ein Fühlerrohr, das am Prozess befestigt werden kann. Alle elektrischen Bauteile sind gegen Spritzwasser geschützt und schwingungsbeständig aufgebaut.

Technische Informationen

WIKA Typ	TR36
Gehäuse	CrNi-Stahl 1.4571
Anzeigebereich	-30 bis 150 °C
Umgebungstemperatur	-40 bis 85 °C
Schutzart	IP 65
Genauigkeit	Klasse A
Ausgangssignal	Pt1000, 4 - 20 mA, 2-Leiter
Messbereich Anfang	0 °C
Messbereich Ende	150 °C
Einbaulänge	200 mm
Gewinde	G 1/2 AG
Messstoffberührte Teile	CrNi-Stahl 1.4571
Elektrischer Anschluss	Winkelstecker Form A
Werkstoff Winkelstecker	PA

Weitere Sonderausführungen u.a. mit unterschiedlichen Einbaulängen, Prozessanschlüssen, Sensoren und Schaltungsarten sind für die jeweilige Anwendung individuell wählbar und auf Anfrage erhältlich.

Kaufmännische Daten

Zolltarifnummer	90251900
Ursprungsland	PL
eCl@ss 5.1.4	27270101
eCl@ss 9.0	27270101
UNSPSC_Code_v190501	41112203
UNSPSC_CodeDesc_v190501	Temperature sensors

Widerstandsthermometer Zum Einschrauben, Kompaktausführung Typ TR36

WIKA-Datenblatt TE 60.36

Anwendungen

- Maschinen-, Anlagen- und Behälterbau
- Antriebstechnik, Hydraulik

Leistungsmerkmale

- Sensorbereich -50 ... +250 °C [-58 ... +482 °F]
- Kompakte Bauform
- Elektrischer Anschluss über Winkelstecker
DIN EN 175301-803 Form A
- Mit direktem Sensorausgang (Pt100 in 2-, 3- oder
4-Leiter-Schaltung) oder integriertem Messumformer
- Integrierter Transmitter mit Ausgangssignal
4 ... 20 mA, individuell parametrierbar mit kostenloser
PC-Konfigurationssoftware WIKAsoft-TT



Widerstandsthermometer zum Einschrauben, Typ TR36

Beschreibung

Widerstandsthermometer dieser Typenreihen werden als universelle Thermometer zum Messen von flüssigen und gasförmigen Messstoffen im Bereich -50 ... +250 °C [-58 ... +482 °F] verwendet.

Sie sind einsetzbar für Drücke bis 140 bar [2.030 psi] bei Schutzrohrdurchmesser 3 mm [0,12 in], bis 270 bar [3.916 psi] bei Schutzrohrdurchmesser 6 mm [0,24 in] und bis 400 bar [5.801 psi] bei Schutzrohrdurchmesser 8 mm [0,31 in], abhängig von der Geräteausführung. Alle elektrischen Bauteile sind gegen Spritzwasser geschützt und schwingungsbeständig (8 g, abhängig von der Geräteausführung) aufgebaut.

Das Widerstandsthermometer TR36 beinhaltet ein Fühlerrohr, das mittels einer fest verschweißten Verschraubung oder einer Klemmverschraubung am Prozess befestigt werden kann. Eine Variante ohne Prozessanschluss ist ebenso verfügbar.

Die Geräteausführung mit integriertem Messumformer kann individuell über die PC-Konfigurationssoftware WIKAsoft-TT parametrierbar werden. Messbereich, Dämpfung, Fehlersignalisierung nach NAMUR NE 043 und TAG-Nr. sind einstellbar.

WIKA-Datenblatt TE 60.36 · 02/2022

Seite 1 von 7

Datenblätter zu ähnlichen Produkten und Zubehör:
Widerstandsthermometer, Kompaktausführung; Typ TR30; siehe Datenblatt TE 60.30
Miniatur-Widerstandsthermometer, explosionsgeschützte Ausführung; Typ TR34; siehe Datenblatt TE 60.34
OEM-Einschraub-Thermometer mit Steckeranschluss; Typ TF35; siehe Datenblatt TE 67.10



Part of your business

Technische Daten

Messelement		
Art des Messelementes		
Ausführung 4 ... 20 mA	Pt1000 (Messstrom < 0,3 mA; Eigenerwärmung kann vernachlässigt werden)	
Ausführung Pt100	Pt100 (Messstrom 0,1 ... 1,0 mA)	
	→ Detaillierte Angaben zu Pt-Sensoren siehe Technische Information IN 00.17 unter www.wika.de .	
Schaltungsart		
Ausführung 4 ... 20 mA	2-Leiter	
Ausführung Pt100	2-Leiter	Der Leitungswiderstand geht als Fehler in die Messung ein
	3-Leiter	Ab einer Kabellänge von 30 m können Messabweichungen auftreten
	4-Leiter	Der Leitungswiderstand kann vernachlässigt werden
Grenzabweichung des Messelementes ¹⁾ nach IEC 60751		
Ausführung 4 ... 20 mA	Klasse A	
Ausführung Pt100	■ Klasse A ■ Klasse B bei 2-Leiter	

Genauigkeitsangaben (Ausführung 4 ... 20 mA)	
Grenzabweichung des Messelementes ¹⁾ nach IEC 60751	Klasse A
Messabweichung des Messumformers nach IEC 62828	±0,25 K oder 0,25 % der eingestellten Spanne (größerer Wert gilt)
Gesamtmessabweichung nach IEC 62828 ²⁾	Messabweichung des Messelementes + des Messumformers
Einfluss der Umgebungstemperatur	0,1 % der eingestellten Messspanne / 10 K T _a
Einfluss der Hilfsenergie	±0,025 % der eingestellten Messspanne / V (abhängig von der Hilfsenergie U _B)
Einfluss der Bürde	±0,05 % der eingestellten Messspanne / 100 Ω
Linearisierung	Temperaturlinear nach IEC 60751
Ausgangsfehler	±0,1 % ³⁾ der eingestellten Messspanne
Referenzbedingungen	
Umgebungstemperatur T _a ref	23 °C
Hilfsenergie U _B ref	DC 24 V

- 1) Je nach Prozessanschluss kann die Abweichung größer ausfallen.
 2) Während transienten Störbeeinflussungen (z. B. Burst, Surge, ESD) eine erhöhte Messabweichung von bis zu 2,5 % berücksichtigen.
 3) ±0,2 % bei Messbereichsanfang kleiner 0 °C [32 °F]

Beispielrechnung: Gesamtmessabweichung

(Messbereich 0 ... 150 °C, Bürde 200 Ω, Hilfsenergie 20 V, Umgebungstemperatur 33 °C, Prozesstemperatur 100 °C)

Sensorelement (Klasse A gemäß IEC 60751: 0,15 + (0,0020(t))) : ±0,350 K
 Messabweichung des Messumformers ±0,25 K : ±0,250 K
 Ausgangsfehler ±(0,1 % von 150 K) : ±0,150 K
 Bürdeneinfluss ±(0,05 % / 100 Ω von 150 K) : ±0,150 K
 Einfluss der Hilfsenergie ±(0,025 % / V von 150 K) : ±0,150 K
 Einfluss der Umgebungstemperatur ±(0,1 % / 10 K T_a von 150 K) : ±0,150 K

Messabweichung (typisch)

$\sqrt{0,35^2 K^2 + 0,25^2 K^2 + 0,15^2 K^2 + 0,15^2 K^2 + 0,15^2 K^2}$
 $\sqrt{0,275 K^2} = 0,524 K$

Messabweichung (maximal)

0,35 K + 0,25 K + 0,15 K + 0,15 K + 0,15 K + 0,15 K = 1,2 K

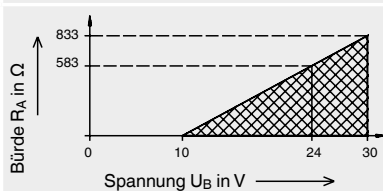
Messbereich	
Temperaturbereich	
Ausführung 4 ... 20 mA	Ohne Halsrohr -30 ... +150 °C [-22 ... +302 °F] Mit Halsrohr -30 ... +250 °C [-22 ... +482 °F] ¹⁾
Ausführung Pt100	Klasse A Ohne Halsrohr -30 ... +150 °C [-22 ... +302 °F] Mit Halsrohr -30 ... +250 °C [-22 ... +482 °F] ¹⁾ Klasse B Ohne Halsrohr -50 ... +150 °C [-58 ... +302 °F] Mit Halsrohr -50 ... +250 °C [-58 ... +482 °F] ¹⁾
Einheit (Ausführung 4 ... 20 mA)	Konfigurierbar °C, °F, K
Temperatur am Stecker (Ausführung Pt100)	Max. 85 °C [185 °F]
Messspanne (Ausführung 4 ... 20 mA)	Minimal 20 K, maximal 300 K

1) Den Temperaturtransmitter dabei vor Temperaturen über 85 °C [185 °F] schützen.

Prozessanschluss	
Art des Prozessanschlusses	<ul style="list-style-type: none"> ■ G ¼ B ■ G ⅜ B ■ G ½ B ■ ¼ NPT ■ ½ NPT ■ M12 x 1,5 ■ M20 x 1,5
Mehrteiliges Schutzrohr	
Schutzrohrdurchmesser	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm [0,12 in] ■ 6 mm [0,24 in] ■ 8 mm [0,31 in]
Einbaulänge U ₁	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 mm [1,97 in] ■ 75 mm [2,95 in] ¹⁾ ■ 100 mm [3,94 in] ¹⁾ ■ 120 mm [4,72 in] ¹⁾ ■ 150 mm [5,91 in] ¹⁾ ■ 200 mm [7,87 in] ¹⁾ ■ 250 mm [9,84 in] ¹⁾ ■ 300 mm [11,81 in] ¹⁾ ■ 350 mm [13,78 in] ¹⁾ ■ 400 mm [15,75 in] ¹⁾
	Weitere Einbaulängen auf Anfrage
Werkstoff (messstoffberührt)	CrNi-Stahl 1.4571

1) Nicht bei Schutzrohrdurchmesser 3 mm [0,12 in]

Soll das Widerstandsthermometer in einem zusätzlichen Schutzrohr betrieben werden, muss eine gefederte Klemmverschraubung verwendet werden.

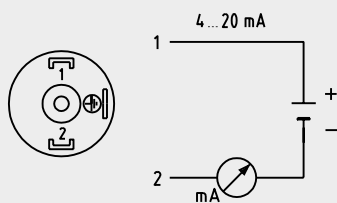
Ausgangssignal (Ausführung 4 ... 20 mA)	
Analogausgang	4 ... 20 mA, 2-Draht
Bürde R_A	$R_A \leq (U_B - 10 \text{ V}) / 23 \text{ mA}$ mit R _A in Ω und U _B in V Die zulässige Bürde hängt ab von der Spannung der Schleifenversorgung.
Bürdendiagramm	

Ausgangssignal (Ausführung 4 ... 20 mA)	
Werkskonfiguration	
Messbereich	Messbereich 0 ... 150 °C [32 ... 302 °F] Andere Messbereiche sind einstellbar
Stromwerte für Fehlersignalisierung	Konfigurierbar nach NAMUR NE 043 zusteuernd < 3,6 mA (3,5 mA) aufsteuernd > 21,0 mA (21,5 mA)
Stromwert für Fühlerkurzschluss	Nicht konfigurierbar nach NAMUR NE 043 zusteuernd ≤ 3,6 mA (3,5 mA)
Kommunikation	
Info-Daten	TAG-Nr., Beschreibung und Anwendernachricht im Transmitter speicherbar
Konfigurations- und Kalibrierungsdaten	Dauerhaft gespeichert
Konfigurationssoftware	WIKAsoft-TT → Konfigurationssoftware (mehrsprachig) als Download von www.wika.de
Spannungsversorgung	
Hilfsenergie U_B	DC 10 ... 30 V
Hilfsenergieeingang	Geschützt gegen Verpolung
Zulässige Restwelligkeit der Hilfsenergie	10 % von U_B erzeugt < 3 % Welligkeit des Ausgangsstromes
Zeitverhalten	
Einschaltverzögerung, elektrisch	Max. 4 s (Zeit bis zum ersten Messwert)
Aufwärmzeit	Nach ca. 4 Minuten werden die im Datenblatt angegebenen technischen Daten (Genauigkeit) erreicht.

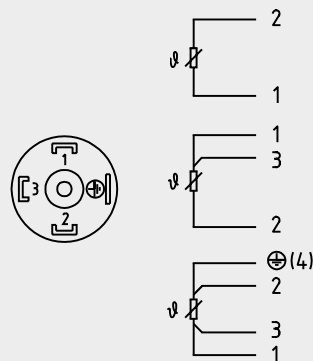
Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	Winkelstecker DIN EN 175301-803 Form A für Kabel mit Durchmesser 6 ... 8 mm [0,24 ... 0,31 in], Querschnitt max. 1,5 mm ²
Werkstoff	
Gehäusewerkstoff des Steckverbinders	PA
Flachdichtung	VMQ

Anschlussbelegung

Ausgangssignal 4 ... 20 mA
Winkelstecker DIN EN 175301-803



Mit direktem Sensorausgang
Winkelstecker DIN EN 175301-803



Einsatzbedingungen	
Umgebungstemperaturbereich	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
Lagertemperaturbereich	-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F]
Klimaklasse nach IEC 60654-1	Cx (-40 ... +85 °C [-40 ... +185 °F], 5 ... 95 % r. F.)
Maximal zulässige Feuchte, Betauung	100 % r. F., Betauung zulässig
Maximaler Betriebsdruck ^{1) 2)}	
Bei Schutzrohrdurchmesser 3 mm [0,12 in]	140 bar [2.030 psi]
Bei Schutzrohrdurchmesser 6 mm [0,24 in]	270 bar [3.916 psi]
Bei Schutzrohrdurchmesser 8 mm [0,31 in]	400 bar [5.801 psi]
Salznebel	IEC 60068-2-11
Schwingungsbeständigkeit nach IEC 60751	10 ... 2.000 Hz, 8 g ¹⁾
Schockfestigkeit nach IEC 60068-2-27	50 g, 6 ms, 3 Achsen, 3 Richtungen, 3-mal je Richtung
Schutzart (IP-Code)	IP65 nach IEC/EN 60529
	Die angegebenen Schutzarten gelten nur im gesteckten Zustand mit Leitungssteckern entsprechender Schutzart.
Gewicht	Ca. 0,2 ... 0,7 kg [0,44 ... 1,54 lbs] - je nach Ausführung

1) Abhängig von der Geräteausführung

2) Reduzierter Betriebsdruck bei Verwendung einer Klemmverschraubung: CrNi-Stahl = max. 100 bar [1.450 psi] / PTFE = max. 8 bar [116 psi]

Zulassungen

Logo	Beschreibung	Region
CE	EU-Konformitätserklärung EMV-Richtlinie ¹⁾ DIN EN 55011 (CISPR11): Emission (Gruppe 1, Klasse B) DIN EN 61326-1, DIN EN 61326-2-3: Störfestigkeit (industrieller Bereich) RoHS-Richtlinie	Europäische Union

1) Nur bei eingebautem Transmitter. Während transienten Störbeeinflussungen (z. B. Burst, Surge, ESD) eine erhöhte Messabweichung von bis zu 2,5 % berücksichtigen.

Zertifikate/Zeugnisse (Option)

Zeugnisart	Messgenauigkeit	Materialzertifikat
2.2-Werkszeugnis	x	x
3.1-Abnahmeprüfzeugnis	x	x
DAkkS-Kalibrierzertifikat	x	-

Die verschiedenen Zeugnisse sind miteinander kombinierbar.

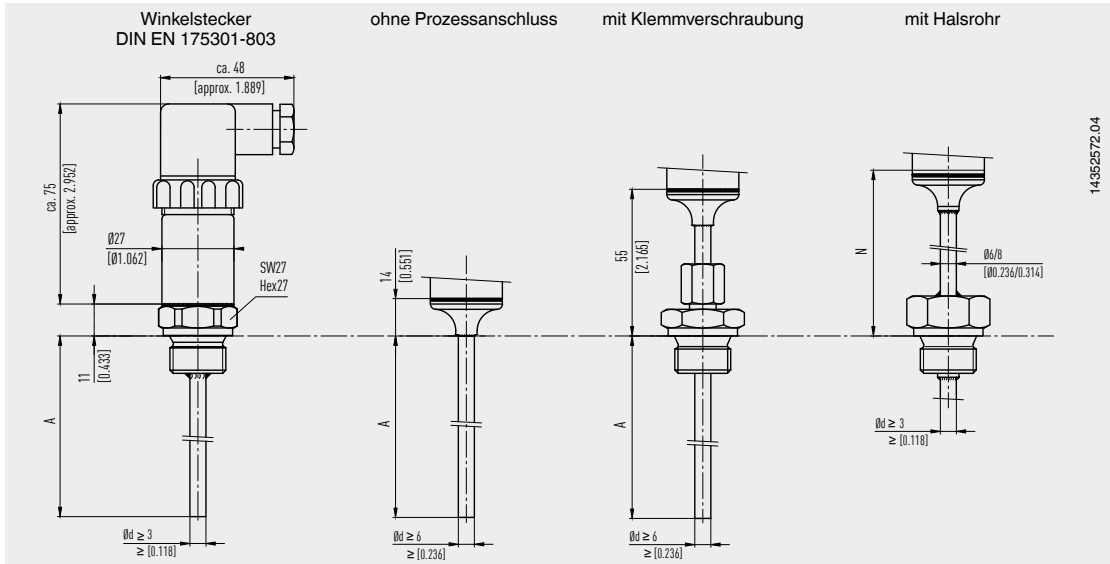
Zur Kalibrierung wird der Messeinsatz aus dem Thermometer entnommen. Die Mindestlänge (metallischer Teil des Fühlers) zur Durchführung einer Messgenauigkeitsprüfung 3.1 oder DAkkS beträgt 100 mm [3,94 in].

Kalibrierung von kürzeren Längen auf Anfrage.

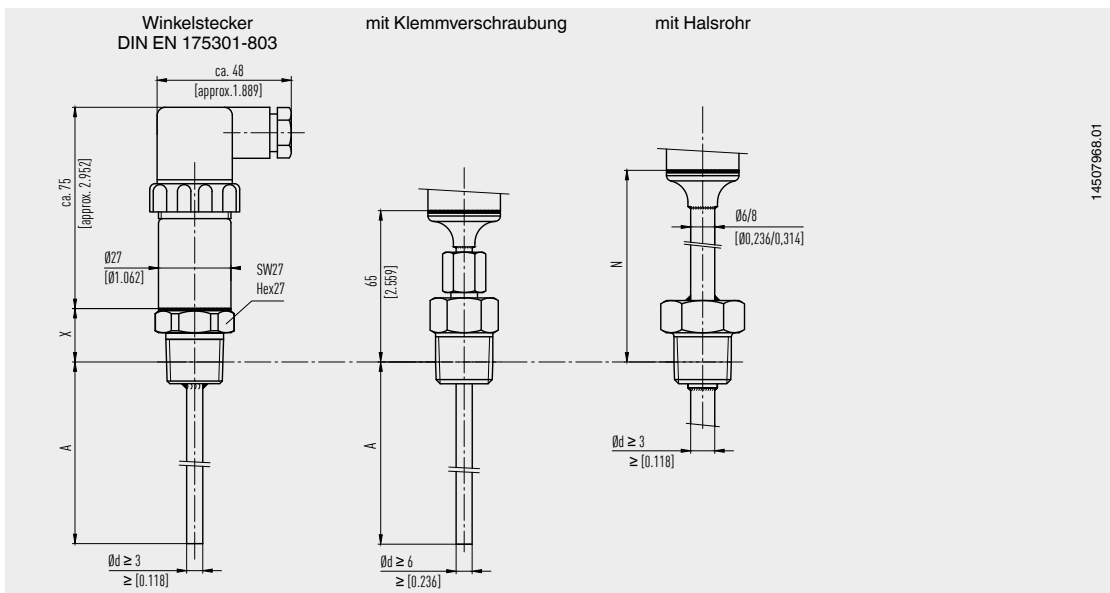
→ Zulassungen und Zertifikate siehe Internetseite

Abmessungen in mm [in]

Prozessanschluss mit zylindrischem Gewinde (bzw. ohne Prozessanschluss)



Prozessanschluss mit kegeligem Gewinde

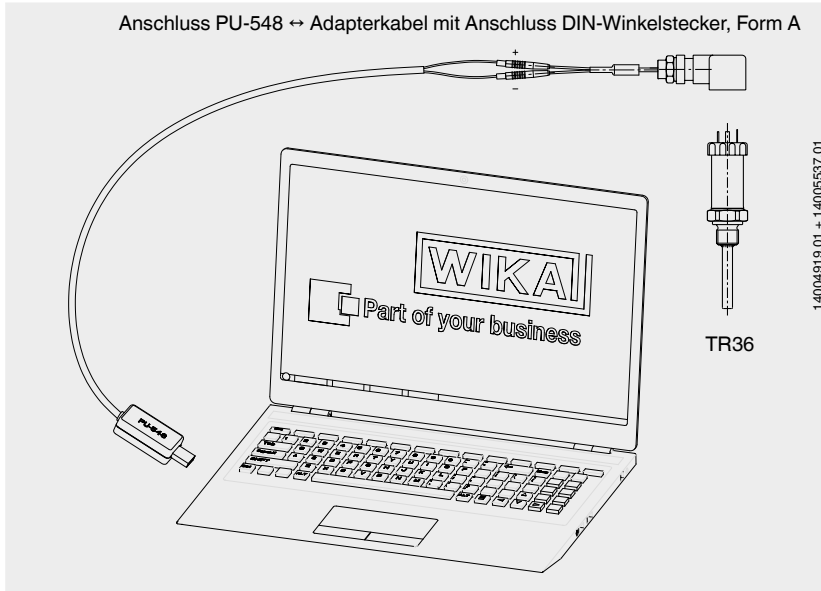


Bei Prozesstemperatur > 150 °C [302 °F] ist eine Halsrohrlänge N von 70 mm [2,76 in] erforderlich.

Legende:


- A Einbaulänge
- N Halsrohrlänge (70 mm [2,76 in])
- Ød Schutzrohrdurchmesser
- X Höhe Prozessanschluss
- 1/4 NPT = 15 mm [0,59 in]
- 1/2 NPT = 19 mm [0,75 in]

Programmiereinheit PU-548 anschließen



(Vorgängermodell, Programmiereinheit Typ PU-448, ebenfalls kompatibel)

Zubehör

Typ	Beschreibung	Bestellnummer
 Programmiereinheit Typ PU-548	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einfache Bedienung ■ LED-Statusanzeige ■ Kompakte Bauform ■ Keine zusätzliche Spannungsversorgung notwendig, weder für die Programmiereinheit noch für den Transmitter (ersetzt Programmiereinheit Typ PU-448)	14231581
-	Adapterkabel DIN-Winkelstecker zu PU-548 Adapterkabel DIN-Winkelstecker zur Anbindung des Widerstandsthermometers mit einem Winkelstecker DIN EN 175301-803 Form A an die Programmiereinheit Typ PU-548	14005324

Bestellangaben

Typ / Ausgangssignal / Transmitter Temperatureinheit / Prozesstemperatur / Transmitter Anfangswert / Transmitter Endwert / Prozessanschluss / Schutzrohrdurchmesser / Einbaulänge A (U₁) bzw. A (U₂) / Halslänge N (M_H) / Zubehör / Zeugnisse

© 08/2021 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.
 Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik.
 Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.

02/2022 DE

WIKA-Datenblatt TE 60.36 · 02/2022

Seite 7 von 7



WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG
 Alexander-Wiegand-Straße 30
 63911 Klingenberg/Germany
 Tel. +49 9372 132-0
 Fax +49 9372 132-406
 info@wika.de
 www.wika.de

Einsatzgrenzen und Genauigkeiten von Platin-Widerstandsthermometern nach DIN EN IEC 60751

WIKA Datenblatt IN 00.17

Allgemeines

Die Temperatur ist ein Maß für den Wärmezustand eines Stoffes, also ein Maß für die mittlere Bewegungsenergie seiner Moleküle. Ein enger thermischer Kontakt zweier Körper ist notwendig, damit diese die gleiche Temperatur annehmen (Temperaturausgleich). Der zu messende Körper ist so eng wie möglich mit dem Temperaturfühlersystem in Verbindung zu bringen.

Die bekanntesten Temperaturmessverfahren beruhen auf Stoff- oder Körpereigenschaften, die sich mit der Temperatur ändern. Eines der am häufigsten eingesetzten Verfahren ist die Messung mit einem Widerstandsthermometer.

Das vorliegende Dokument fasst die wiederkehrenden Begriffe und Technologien zusammen, die für alle von WIKA produzierten Widerstandsthermometer gültig sind.

Standardausführung

Wenn keine weiteren Angaben oder Kundenwünsche vorliegen, empfehlen wir diese Auswahl, bzw. wählen wir bei Angebot oder Produktion des Thermometers diese Option aus.

Sensorik

Bei einem Widerstandsthermometer ändert sich der elektrische Widerstand eines Sensors mit der Temperatur. Da der Widerstand mit der Temperatur steigt, spricht man von einem PTC (**P**ositive **T**emperature **C**oefficient).

Im industriellen Einsatz werden üblicherweise Pt100- oder Pt1000-Messwiderstände verwendet. Die genauen Eigenschaften dieser Messwiderstände und der darauf basierenden Thermometer sind in der IEC 60751 festgelegt. Die wichtigsten Eigenschaften sind im Folgenden zusammengefasst.

Widerstandsgrundwerte bei 0 °C

Bezeichnung	Grundwert in Ω
Pt100	100
Pt1000	1.000

Fett gedruckt: Standardausführung

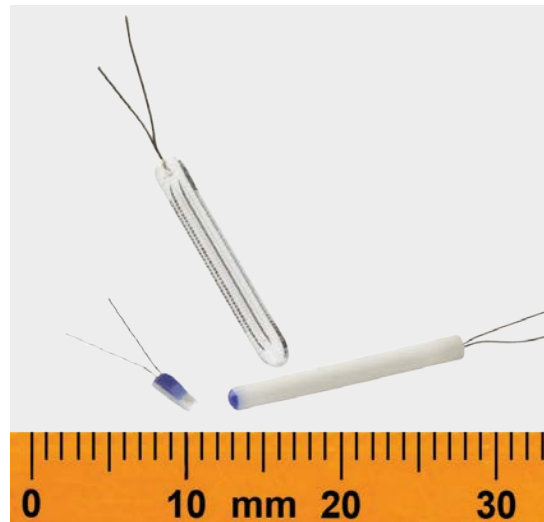


Abb. links: Dünnschicht-Messwiderstand

Abb. Mitte: Glass-Messwiderstand

Abb. rechts: Keramik-Messwiderstand

Bauformen von Messwiderständen

Die im Thermometer eingesetzten Messwiderstände können als drahtgewickelte Messwiderstände (engl. W = Wire **W**ound) oder als Dünnschicht-Messwiderstände (auch Flach- oder Dünnschicht-Messwiderstand, engl. F = Thin **F**ilm) ausgeführt sein.

Dünnschicht-Messwiderstände (F), Standardausführung

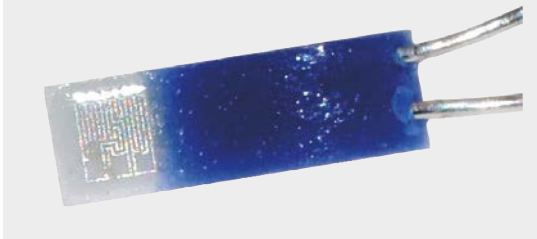
Bei Dünnschicht-Messwiderständen (Thin Film), auch als Flach-Messwiderstände bezeichnet, wird eine sehr dünne Platinschicht auf eine keramische Trägerplatte aufgebracht. Danach werden Anschlussdrähte kontaktiert. Abschließend werden Platinschicht und Anschlussdrahtverbindung durch eine weitere Schicht aus Glas gegen Außeneinflüsse versiegelt.

Der Dünnschicht-Messwiderstand zeichnet sich aus durch:

- Temperaturbereich: -50 ... +500 °C ¹⁾
- Hohe Vibrationsbeständigkeit
- Sehr kleine Baugröße
- Gutes Preis-/Leistungsverhältnis

Dünnschicht-Messwiderstände stellen die Standardbauform dar, sofern diese nicht durch den Temperaturbereich oder expliziten Kundenwunsch ausgeschlossen werden.

Dünnschicht-Messwiderstand



Drahtgewickelte Messwiderstände (W)

Bei dieser Bauform wird ein sehr dünner Platindraht von einem runden Schutzkörper umhüllt. Diese Bauform ist seit Jahrzehnten bewährt und weltweit akzeptiert.

Es gibt zwei Unterformen die sich in der Wahl des Isolationsmaterials unterscheiden:

■ Glas-Messwiderstand

Bei einem Glas-Messwiderstand ist der bifilare Draht in einem Glaskörper eingeschmolzen.

Der Glas-Messwiderstand zeichnet sich aus durch:

- Temperaturbereich: -196 ... +400 °C ¹⁾
- Hohe Vibrationsbeständigkeit

Glas-Messwiderstand



■ Keramik-Messwiderstand

Bei einem Keramik-Messwiderstand befindet sich der Platindraht als Spirale aufgewickelt in einer runden Aussparung des Schutzkörpers.

Der Keramik-Messwiderstand zeichnet sich aus durch:

- Temperaturbereich: -196 ... +600 °C ¹⁾
- Eingeschränkte Vibrationsbeständigkeit

Keramik-Messwiderstand

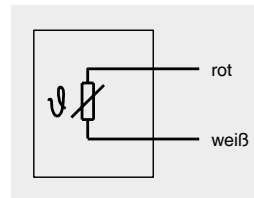


¹⁾ Angaben gelten für Klasse B, siehe auch Tabelle Seite 4

Sensor-Schaltungsarten

■ 2-Leiter-Schaltung

Der Leitungswiderstand bis zum Sensor geht als Fehler in die Messung ein. Daher ist diese Schaltungsart bei Verwendung von Pt100-Messwiderständen für die Genauigkeitsklassen A und AA nicht sinnvoll, da der elektrische Widerstand der Anschlussleitungen und dessen eigene Temperaturabhängigkeit voll in das Messergebnis eingehen und dieses somit verfälschen.

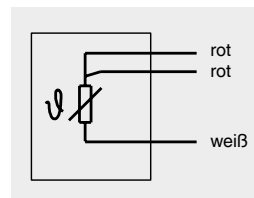


Anwendungen

- Anschlussleitungen bis 250 mm
- Standard bei Verwendung von Pt1000-Messwiderständen

■ 3-Leiter-Schaltung (Standardausführung)

Der Einfluss des Leitungswiderstandes wird weitestgehend kompensiert. Die maximale Länge der Anschlussleitung hängt vom Leitungsquerschnitt und von den Kompensationsmöglichkeiten der Auswerteelektronik (Transmitter, Anzeige, Regler oder Prozessleitsystem) ab.



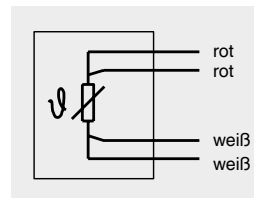
Anwendungen

- Anschlussleitungen bis ca. 30 m

■ 4-Leiter-Schaltung

Der Einfluss der Anschlussleitung auf das Messergebnis wird vollständig eliminiert, da auch eventuelle Asymmetrien im Leitungswiderstand der Anschlussleitung kompensiert werden.

Die maximale Länge der Anschlussleitung hängt vom Leitungsquerschnitt und von den Kompensationsmöglichkeiten der Auswerteelektronik (Transmitter, Anzeige, Regler oder Prozessleitsystem) ab. Eine 4-Leiter-Schaltung kann auch als 2- oder 3-Leiter-Schaltung verwendet werden, in dem man die überzähligen Leiter nicht anschließt.



Anwendungen

- Labortechnik
- Kalibriertechnik
- Genauigkeitsklasse A oder AA
- Anschlussleitungen bis 1.000 m

Doppelsensoren

In der Standardausführung ist ein Sensor montiert.

Die Farbkombination schwarz/gelb ist für einen optionalen zweiten Messwiderstand reserviert. Bei bestimmten Kombinationen (z. B. bei kleinen Durchmessern) können Doppelsensoren technisch ausgeschlossen sein.

Beziehung zwischen Temperatur und Widerstand

Für jede Temperatur existiert genau ein Widerstandswert. Dieser eindeutige Zusammenhang kann mit mathematischen Formeln beschrieben werden.

Für den Temperaturbereich -200 ... 0 °C gilt unabhängig von der Bauform des Widerstandes:

$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + C(t - 100 \text{ °C}) \cdot t^3]$$

Für den Temperaturbereich 0 ... 600 °C gilt:

$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2]$$

Legende:

t = Temperatur in °C
 R_t = Widerstand in Ohm bei der gemessenen Temperatur
 R_0 = Widerstand in Ohm bei t = 0 °C (z. B. 100 Ohm)

Zur Berechnung gelten die folgenden Konstanten

$$A = 3,9083 \cdot 10^{-3} \text{ (}^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$$

$$B = -5,7750 \cdot 10^{-7} \text{ (}^\circ\text{C}^{-2}\text{)}$$

$$C = -4,1830 \cdot 10^{-12} \text{ (}^\circ\text{C}^{-4}\text{)}$$

Einsatzgrenzen und Genauigkeitsklassen

Die beiden Bauformen von Messwiderständen (Drahtgewickelt/Dünnschicht) unterscheiden sich in Bezug auf die möglichen Genauigkeiten bei den Einsatztemperaturen.

Klasse	Temperaturbereich in °C		Grenzabweichung
	Drahtgewickelt (W)	Dünnschicht (F)	
B	-196 ... +600	-50 ... +500	$\pm(0,30 + 0,0050 t)$ ¹⁾
A	-100 ... +450	-30 ... +300	$\pm(0,15 + 0,0020 t)$ ¹⁾
AA	-50 ... +250	0 ... 150	$\pm(0,10 + 0,0017 t)$ ¹⁾

1) | t | ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.

Fett gedruckt: Standardausführung

Thermometer/Messeinsätze mit eingebauten Messwiderständen können unter bestimmten Voraussetzungen in einem Temperaturbereich betrieben werden, der sich außerhalb des Temperaturbereiches der angegebenen Klasse befindet.

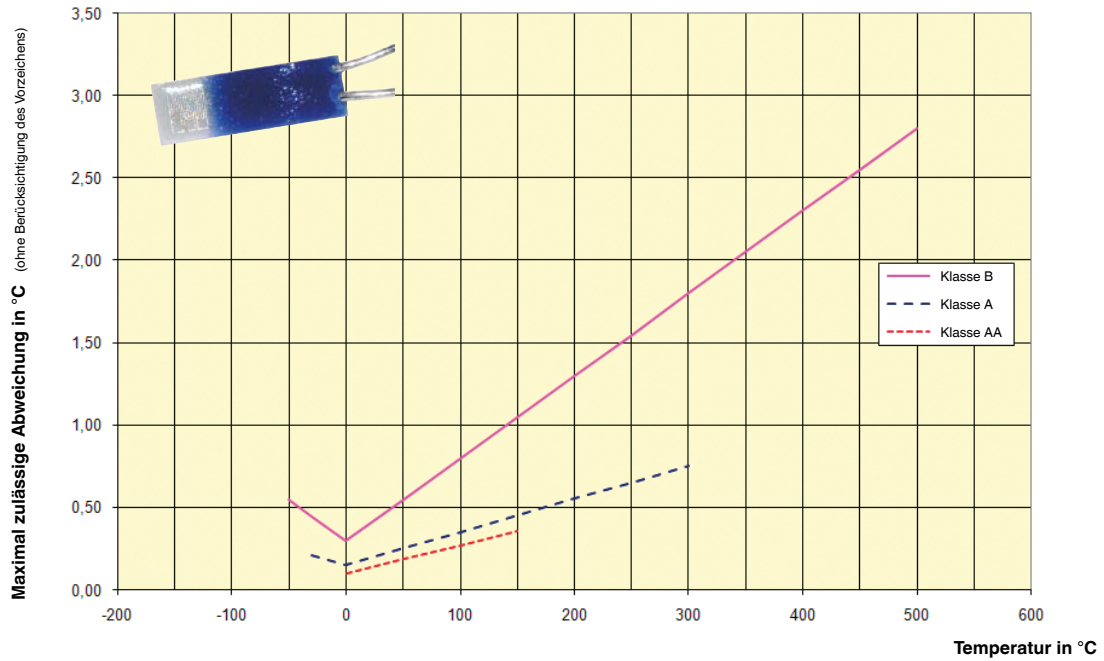
Bezüglich der Einhaltung der Grenzabweichung (Klassengenauigkeit) ist Folgendes zu beachten:

Bei Standardgeräten kann die zuvor angegebene Klasse A nicht länger bestätigt werden, wenn das Thermometer bzw. der Messeinsatz ober- oder unterhalb des Klasse A-Temperaturbereiches betrieben wurde. Die Verweildauer ist dabei nicht relevant.

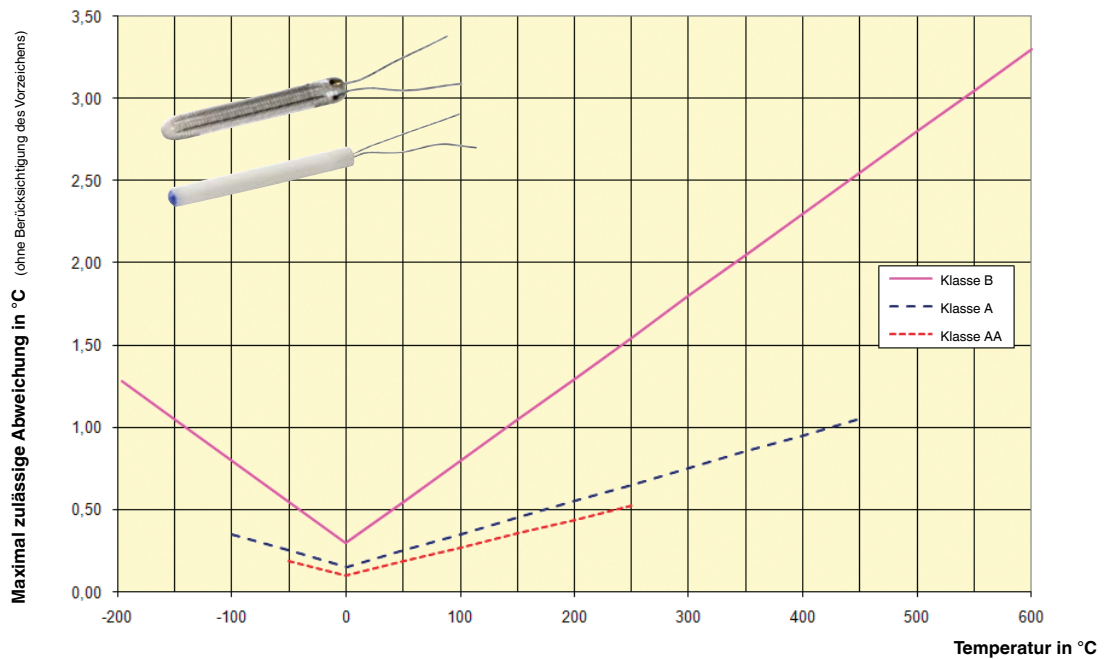
Auch wenn sich die Temperatur wieder im Bereich der Klasse A befindet, ist die Klassengenauigkeit des Messwiderstandes nicht mehr definiert.

Widerstandswerte und Grenzabweichungen bei ausgewählten Temperaturen (Pt100)

Grenzabweichung IEC 60751 für Widerstandsthermometer mit Schicht-Messwiderständen



Grenzabweichung IEC 60751 für Widerstandsthermometer mit drahtgewickelten Messwiderständen



Temperaturwerte und Grenzabweichungen bei ausgewählten Widerstandswerten (Pt100)

Widerstandswert in Ω	Temperaturwert in $^{\circ}\text{C}$ (ITS 90)		
	Genauigkeitsklasse B	Genauigkeitsklasse A	Genauigkeitsklasse AA
50	-126,07 ... -124,22	-125,55 ... -124,75	-125,46 ... -124,83
80	-51,32 ... -50,22	-51,02 ... -50,52	-50,96 ... -50,58
100	-0,30 ... +0,30	-0,15 ... +0,15	-0,10 ... +0,10
110	25,26 ... 26,11	25,48 ... 25,89	25,54 ... 25,83
150	129,50 ... 131,40	130,04 ... 130,86	130,13 ... 130,77
200	264,72 ... 267,98	265,67 ... 267,03	265,80 ... 266,90
300	554,60 ... 560,78	556,42 ... 558,95	556,64 ... 558,74

Diese Tabelle dient zur Überprüfung der Auswertelektronik, z. B. mittels einer Widerstandsdekade:
 D. h. wird der Sensor oder Messwiderstand durch eine Widerstandsdekade simuliert, sollte die auswertende Elektronik einen Temperaturwert innerhalb der oben angegebenen Grenzwerte anzeigen.

Widerstandswerte und Grenzabweichungen bei ausgewählten Temperaturen (Pt100)

Temperatur in $^{\circ}\text{C}$ (ITS 90)	Widerstandswert in Ω		
	Genauigkeitsklasse B	Genauigkeitsklasse A	Genauigkeitsklasse AA
-196	19,69 ... 20,80	-	-
-100	59,93 ... 60,58	60,11 ... 60,40	-
-50	80,09 ... 80,52	80,21 ... 80,41	80,23 ... 80,38
-30	88,04 ... 88,40	88,14 ... 88,30	88,16 ... 88,28
0	99,88 ... 100,12	99,94 ... 100,06	99,96 ... 100,04
20	107,64 ... 107,95	107,72 ... 107,87	107,74 ... 107,85
100	138,20 ... 138,81	138,37 ... 138,64	138,40 ... 138,61
150	156,93 ... 157,72	157,16 ... 157,49	157,91 ... 157,64
250	193,54 ... 194,66	193,86 ... 194,33	193,91 ... 194,29
300	211,41 ... 212,69	211,78 ... 212,32	-
450	263,31 ... 265,04	263,82 ... 264,53	-
500	280,04 ... 281,91	-	-
600	312,65 ... 314,77	-	-

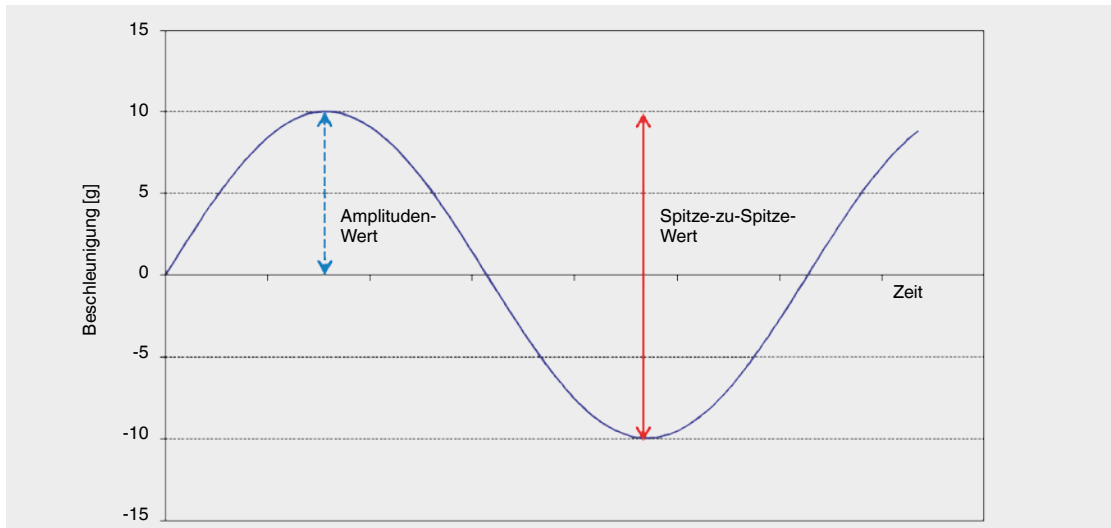
Diese Tabelle bildet den Kalibriervorgang an vordefinierten Temperaturen ab.

D. h. wenn ein Temperaturnormal zur Verfügung steht, so sollte der Widerstandswert des Prüflings innerhalb der o. a. Grenzen liegen.

Vibrationsbeständigkeit von Widerstandsthermometern

Gemäß der IEC 60751 kann die Konstruktion eines Widerstandsthermometers immer mit durch Schwingungen hervorgerufenen Beschleunigungen belastet werden, die bis zu 3 g (30 m/s²) betragen und in einem Frequenzbereich von 10 ... 500 Hz stattfinden.

Die in den Datenblättern der elektrischen Thermometer von WIKA aufgeführten Vibrationsbeständigkeitsangaben beziehen sich auf den Wert „Spitze-Spitze“.



Ausführung	Geforderte Vibrationsbeständigkeit nach IEC 60751 in g ¹⁾ (Spitze-Spitze)	Ermittelte Vibrationsbeständigkeit WIKA nach IEC 60751 in g ¹⁾ (Spitze-Spitze)
Standard	3	6
Vibrationsbeständig (Optional, Messwiderstand Dünnschicht)	-	20
Hochvibrationsbeständig (Sonderaufbau, Messwiderstand Dünnschicht)	-	50

1) 9,81 m/s²

Messwiderstand		Vibrationsbeständigkeit (Spitze-Spitze)					
		Ø 3 mm (MI-Leitung)			Ø 6 mm (MI-Leitung)		
		6 g	20 g	50 g	6 g	20 g	50 g
Dünnschicht (F)	1 x Pt100 / 1 x Pt1000	x	x	x	x	x	x
	2 x Pt100 / 2 x Pt1000	x	x	-	x	x	x
Dünnschicht, bodenempfindlich (FS)	1 x Pt100 / 1 x Pt1000	x	-	-	x	-	-
Drahtgewickelt (W)	1 x Pt100 / 1 x Pt1000	x	-	-	x	-	-
	2 x Pt100 / 2 x Pt1000	x	-	-	x	-	-

Die in den Datenblättern der elektrischen Thermometer von WIKA aufgeführten Vibrationsbeständigkeitsangaben beziehen sich nur auf die Fühlerspitze.

© 01/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, alle Rechte vorbehalten.
Die in diesem Dokument beschriebenen Geräte entsprechen in ihren technischen Daten dem derzeitigen Stand der Technik.
Änderungen und den Austausch von Werkstoffen behalten wir uns vor.

11/2020 DE

WIKA Datenblatt IN 00.17 · 11/2020

Seite 8 von 8



WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg/Germany
Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
info@wika.de
www.wika.de