

# Widerstandsthermometer

## Betriebsanleitung

### 1. Anwendung

Widerstandsthermometer der unten aufgeführten Typen sind Temperaturmeßgeräte, die bevorzugt im industriellen Bereich in Geräten und Anlagen eingesetzt werden können. Die Arbeitstemperaturen betragen bis 600 °C je nach Ausführung.

Widerstandsthermometer sind passive Bauelemente und benötigen deshalb immer einen Hilfsenergieanschluß (elektrische Niederspannung). Darüber hinaus wird immer ein Gerät zur Anzeige und Auswertung bzw. zur Weiterverarbeitung der Meßwerte benötigt. Beim sensitiven Element wird die Temperaturabhängigkeit des Materials Platin genutzt. Der sich ändernde elektrische Widerstandswert ist ein Maß für die Temperatur. Der Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur ist in der Norm DIN EN 60751 festgelegt. Gleiches gilt für die zulässigen Meßwertabweichungen (Fehler).

### 2. Montage und Demontage

Widerstandsthermometer verfügen über verschiedene Möglichkeiten für die Herstellung der Verbindung zum Meßobjekt (Geräte, Anlagen, Rohrleitungen, Betriebsräume, Fahrzeuge u.a.).

#### Widerstandsthermometer-Typen und Prozeßanschlüsse/ Befestigungsmittel

	<b>Meßwertweiterleitung</b>
Raum-Widerstandsthermometer, Befestigung z.B. mittels Schrauben in trockenen Räumen	externe Leitung, anschließbar im Klemmkasten
Einstech-Widerstandsthermometer für Schüttgüter	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
Schiffskabel-Widerstandsthermometer zum Einschrauben mit Hilfe von Klemmverschraubungen oder Zusatzschutzrohren	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
universelles Widerstandsthermometer ohne Befestigung Klemmverschraubung oder Flansch	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
kombinierter Fühler- Widerstandsthermometer mit Festkontaktthermometer, ohne Befestigungsmittel Anwendung von Klemmverschraubung oder Flansch möglich	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
Einschraub-Widerstandsthermometer	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
Raum-Widerstandsthermometer für alle Räume	externe Leitung, anschließbar im Kunststoff-Klemmkasten
Raum-Widerstandsthermometer für alle Räume	externe Leitung, anschließbar im Alu-Klemmkasten
Einschraub-Widerstandsthermometer mit festem	externe Leitung im An-

Gewinde	Anschlußkopf anschließbar
mit Hochdruckschutzrohr zum Einschweißen	externe Leitung im Anschlußkopf anschließbar

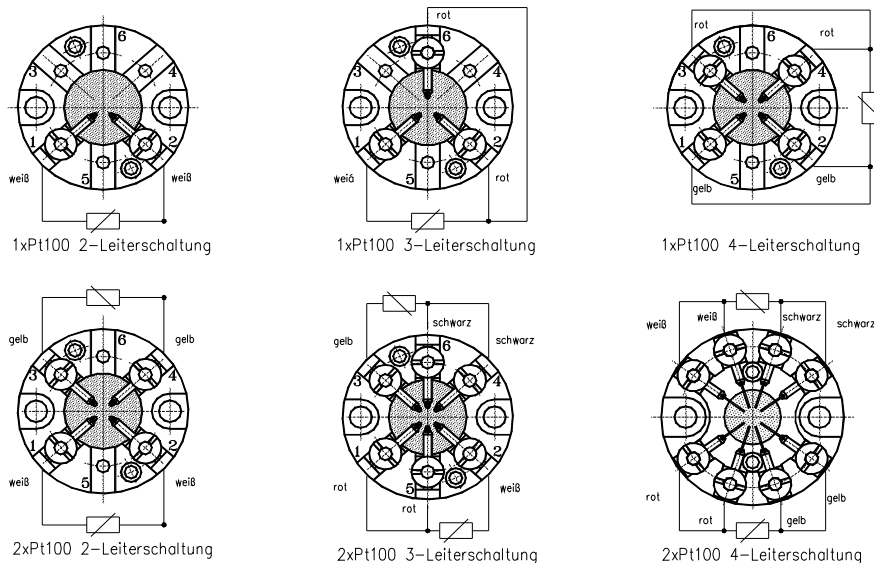
<b>Befestigungsmittel</b>	<b>Meßwertweiterleitung</b>
Schiffskabel-Widerstandsthermometer mit Zusatzschutzrohr zum Einschweißen	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im externen Anschlußkasten anschließbar
Schiffskabel-Widerstandsthermometer mit Gewinde	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im externen Anschlußkasten anschließbar
Widerstands-Meßeinsatz, komplettierbar mit Schutzrohr und Anschlußköpfen	externe Leitung auf dem Anschlußsockel anschließbar
einfaches Widerstandsthermometer komplettierbar mit Schutzrohr oder verstellbarer Verschraubung	externe Leitung, im Kopf anschließbar
Einschraub-Widerstandsthermometer ohne Halsrohr	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
Einschraub-Widerstandsthermometer ohne Halsrohr, mit Anschlußkopf Form F	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
Flansch-Widerstandsthermometer, Flanschgröße nach Wahl	externe Leitung, anschließbar im Anschlußkopf
kleines Einschraub-Widerstandsthermometer	externe Leitung, im Gehäuse anschließbar
Widerstandsthermometer für die Lebensmittelindustrie	externe Leitung im Anschlußkopf anschließbar
kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker	externe Leitung im Stecker anschließbar
kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Meßumformer	externe Leitung im Stecker anschließbar, Ausgang 4-20 mA
kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Schalt-Meßumformer	externe Leitung im Stecker anschließbar, Schaltkontakt arbeitet bei bestellter Temperatur
kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Meßumformer	externe Leitung im Stecker anschließbar, Ausgang 0-10 V
Raum-Widerstandsthermometer für trockene Räume mit Meßumformer Ausgang 4-20 mA	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
Raum-Widerstandsthermometer für trockene Räume mit Meßumformer Ausgang 0-10 V	externe Leitung im Gehäuse anschließbar

<b>Befestigungsmittel</b>	<b>Meßwertweiterleitung</b>
Kabelfühler ohne Befestigungsmittel komplettierbar mit verstellbarer Verschraubung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Knickschutzfeder ohne Befestigungsmittel komplettierbar mit verstellbarer Verschraubung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Kabelanschlußhülse	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler zum Einschrauben	fest angeschlossene Leitung (Kabel) im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit festem Gewinde	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit verstellbarer Verschraubung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Winkel-Kabelfühler mit verstellbarer Verschraubung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Überwurfmutter	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Bajonettkappe	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit rechteckiger Schutzhülse zur Oberflächenbefestigung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Spannbandbefestigung für Oberflächenmessung	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar
Kabelfühler mit Handgriff zum Einstecken	fest angeschlossene Leitung (Kabel) z.B. im Schaltschrank anschließbar

## ACHTUNG

Bei der Demontage von Widerstandsthermometern, die im eingebautem Zustand mit erhöhten Mediendrücken in Berührung kommen, sind die betroffenen Anlagenteile drucklos zu machen.

## Anschlußplan für Widerstandsthermometer



Darstellung mit schematischem Sockel für Kopffühler  
 Darstellung mit Farbangaben für Kabelfühler  
 schematische Darstellung der Widerstände gilt für Pt-Meßwicklungen

## 3. Inbetriebnahme

Nach Herstellung des Prozeßanschlusses und der Verbindung der Anschlußklemmen im Stecker bzw. der Adern des Anschlußkabels mit den Kontaktstellen eines Meßwertverarbeitungsgerätes mit Hilfe von geeigneten Meßleitungen ist das Widerstandsthermometer arbeitsfähig. Es muß zur Erzielung des Schutzgrades darauf geachtet werden, daß Stecker, Anschlußkopf oder Schaltkasten sorgfältig verschlossen werden.

Zum Anschluß des Meßwertauswertegerätes an das Widerstandsthermometer müssen Ausführungen zum Einsatz kommen, deren elektrische Anschlußparameter mit denen des Widerstandsthermometers übereinstimmen. Im Einzelnen sind es:

- Art und Anzahl des Sensorelementes
- Nenn- ( $R_0$ ) und  $T_k$ -Wert
- innere Schaltung wie 2-, 3- oder 4-Leiter-Schaltung

## 4. Instandhaltung (Wartung und Störungsbeseitigung)

Widerstandsthermometer arbeiten wartungsfrei. Bei einem Defekt am Meßeinsatz ist dieser zur Störungsbeseitigung an den Hersteller einzusenden.

Sind eventuelle Störungen auf den korrosiven Verschleiß der Schutzarmatur zurückzuführen, so ist das gesamte Widerstandsthermometer zu ersetzen. Dazu sind die betreffenden Anlagenteile überdruckfrei zu machen.

## 5. Elektrische Kenngrößen

Zur Vermeidung der Eigenerwärmung und damit im Zusammenhang stehenden Fehlmessungen sollten Widerstandsthermometer mit sehr kleinen Effektivströmen  $\leq 3 \text{ mA}$  betrieben werden. Bei der Anwendung größerer Meßströme treten keine die Sicherheit der Anlage betreffenden Überhitzungen auf. Sie wirken sich in Abhängigkeit von den Wärmeübergangsbedingungen vom Schutzrohr zum Meßmedium auf die Genauigkeit des Meßergebnisses aus. Sind größere Meßströme unbedingt notwendig, so soll zur Senkung der Eigenerwärmung mit pulsierendem Betrieb gearbeitet werden. Die Auswirkungen der Eigenerwärmung liegen im  $1/10 \text{ °C}$ -Bereich und sind darüber hinaus stark vom thermischen Kopplungsfaktor zum Meßobjekt abhängig, d.h., bei der Messung z.B. in einer strömenden Flüssigkeit wie Wasser kommt es nicht zu Fehlmessungen.

Die sicherheitstechnischen Grenzwerte sind

$$\begin{aligned}U_i &= 15 \text{ V} \\I_i &= 50 \text{ mA} \\P_i &= 200 \text{ mW}.\end{aligned}$$

## 6. Einsatzdrücke und Oberflächentemperaturen

Alle Temperaturfühler mit Anschlußkopf sind ohne besondere Hinweise für Betriebsdrücke bis 16 bar ausgelegt. Höhere Druckstufen sind mit dem Hersteller zu vereinbaren.

Bei Kabelfühlern sind die Druckbelastungen mit dem Hersteller abzustimmen.

Erhöhte Oberflächentemperaturen können im Betriebs- und aber auch im Havariefall von Temperaturfühlern nicht verursacht werden.

## 7. Transport

Widerstandsthermometer beinhalten keramische Bauteile. Deshalb müssen sie beim Transport und Einbau sorgfältig behandelt werden.