

## 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 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 je nach Typ über unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten für die Herstellung der Verbindung zum Messobjekt (Geräte, Anlagen, Rohrleitungen, Betriebsräume, Fahrzeuge u.a.).

#### Widerstandsthermometer-Typen und Prozessanschlüsse/ Befestigungsmittel

Typ	Befestigungsmittel	Messwertweiterleitung
308	Raum-Widerstandsthermometer, Befestigung z.B. mittels Schrauben in trockenen Räumen	externe Leitung, anschließbar im Klemmkasten
320	Einstech-Widerstandsthermometer für Schüttgüter, Heu- und Strohmieten	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
325	Kabel-Widerstandsthermometer zum Einschrauben mit Hilfe von Klemmverschraubungen oder Zusatzschutzrohren	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
340	universelles Widerstandsthermometer ohne Befestigung, Klemmverschraubung oder Flansch	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
342	Kombination von Widerstands- und Glasthermometer zum Einschrauben	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
348	Einschraub-Widerstandsthermometer (Gewinde oder Überwurfmutter)	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
350	Raum-Widerstandsthermometer für alle Räume, Befestigung mittels Schrauben	externe Leitung, anschließbar im Kunststoffklemmkasten
351	Raum-Widerstandsthermometer für alle Räume, Befestigung mittels Schrauben	externe Leitung, anschließbar im Alu-Klemmkasten
354	Einschraub-Widerstandsthermometer mit festem Gewinde	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
357	Widerstandsthermometer mit Hochdruckschutzrohr zum Einschweißen	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
358	Schiffskabel-Widerstandsthermometer mit Zusatzschutzrohr zum Einschweißen	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
359	Kabel-Widerstandsthermometer mit Gewinde	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
360	Widerstands-Messeinsatz, komplettierbar mit Schutzrohr und Anschlussköpfen	externe Leitung, anschließbar auf dem Anschlusssockel

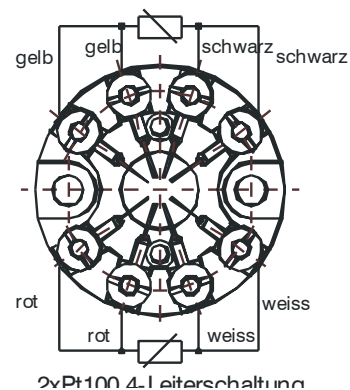
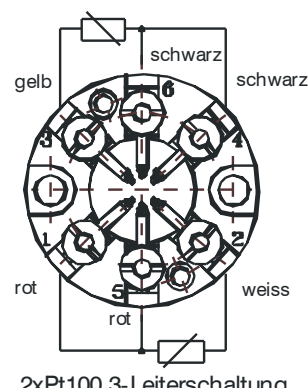
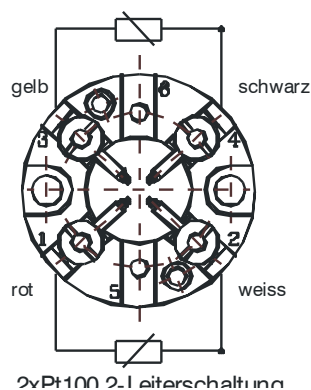
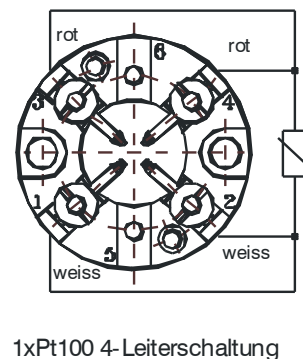
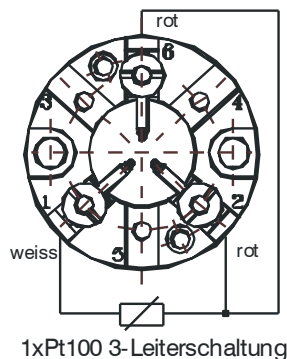
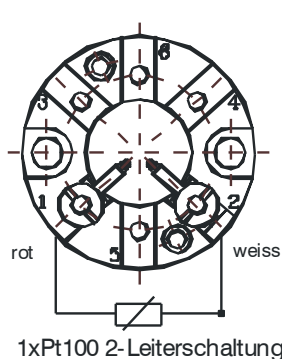
Typ	Befestigungsmittel	Messwertweiterleitung
361	Widerstands-Messeinsatz mit Anschlusskopf, komplettierbar mit Schutzrohr oder verstellbarer Verschraubung	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
370	Widerstands-Messeinsatz in Mantelausführung, komplettierbar mit Schutzrohr und Anschlussköpfen	externe Leitung, anschließbar auf dem Anschlusssockel
371	Widerstandsthermometer als Mittelwertfühler	externe Leitung, anschließbar auf dem Anschlusskopf
372	Einschraub-Widerstandsthermometer ohne Halsrohr	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
373	Einschraub-Widerstandsthermometer ohne Halsrohr, mit Anschlußkopf Form F	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
374	Flansch-Widerstandsthermometer, Flanschgröße nach Wahl	externe Leitung, anschließbar im Anschlusskopf
380	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer	externe Leitung, anschließbar im Gehäuse
388	Mantelwiderstandsthermometer mit freien Enden	externe Leitung, anschließbar an den freien Enden
394	Mantelwiderstandsthermometer mit Übergangshülse und Anschlussleitung	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
405	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker	externe Leitung, anschließbar im Steckverbinder
406	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Messumformer	externe Leitung, anschließbar im Steckverbinder, Ausgang 4-20 mA
407	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Schaltmessumformer, (Schalttemperatur nach Auftrag)	externe Leitung, anschließbar im Steckverbinder
408	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit Stecker und integriertem Messumformer	externe Leitung, anschließbar im Steckverbinder, Ausgang 0-10 V
409	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit M12-Stecker und integriertem Messumformer	externe Leitung, anschließbar am Stecker, Ausgang 4-20 mA
412	kleines Einschraub-Widerstandsthermometer mit M12-Stecker	externe Leitung, anschließbar am Stecker
416	Gefedertes Oberflächenwiderstandsthermometer mit Magnethaftung, Auflagefläche plan	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
417	Gefedertes Oberflächenwiderstandsthermometer mit Magnethaftung, Auflagefläche gewölbt	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
418	Oberflächenwiderstandsthermometer mit Magnethaftung, geschlossenes Alu-Gehäuse	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
443	Raum-Widerstandsthermometer für trockene Räume mit Messumformer Ausgang 4-20 mA	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
444	Raum-Widerstandsthermometer für trockene Räume mit Messumformer Ausgang 0-10 V	externe Leitung im Gehäuse anschließbar
K1W	Kabelfühler ohne Befestigungsmittel, komplettierbar mit verstellb. Verschraubung und Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K4W	Kabelfühler zum Einschrauben, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K5W	Kabelfühler mit festem Gewinde, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)

Typ	Befestigungsmittel	Messwertweiterleitung
K6W	Kabelfühler mit verstellbarer Verschraubung, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K7W	Winkel-Kabelfühler mit verstellbarer Verschraubung, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K8W	Kabelfühler mit Überwurfmutter, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K9W	Kabelfühler mit Bajonettkappe	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K10W	Kabelfühler mit rechteckiger Schutzhülse zur Oberflächenbefestigung, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K11W	Kabelfühler mit Spannbandbefestigung für Oberflächenmessung, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K12W	Kabelfühler mit Handgriff zum Einstechen, komplettierbar mit Knickschutzfeder	fest angeschlossene Leitung (Kabel)
K13W	Kabelfühler im vergossenen Gehäuse	fest angeschlossene Leitung (Kabel)

### **ACHTUNG**

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

Anschlussplan für Widerstandsthermometer mit schematischem Sockel für Kopffühler  
(schematische Darstellung der Widerstände gilt für Pt-Messwicklungen)



### Farbangaben für Kabelfühler (abhängig von der Leitungsart z. B. Teflon-Silikon)

- 1xPt100 2-Leiter-Schaltung rot/weiss
- 1xPt100 3-Leiter-Schaltung rot+rot/weiss
- 1xPt100 4-Leiter-Schaltung rot+rot/weiss+weiss
- 2xPt100 2-Leiter-Schaltung 1 rot/weiss und 2 rot/weiss

### 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 Messwertverarbeitungsgerätes 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- ( $R_o$ ) und Tk-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  $\leq 3$  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  $1/10$  °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:

$U_i$	= 15 V
$I_i$	= 50mA.
$P_i$	= 200mW.

### 6. Einsatzdrücke und Oberflächentemperaturen

Alle Temperaturfühler mit Anschlusskopf und Schutzrohr sind ohne besondere Hinweise für Betriebsdrücke bis 16 bar ausgelegt. Weitere Angaben sind, abhängig von Ausführung und Material, der DIN 43772 zu entnehmen bzw. 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.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den typenbezogenen Datenblättern.