

## Widerstandsthermometer



(TP 16 / TW 39 ... T215)  
- Beispiel -

**TI 220 / TE / d**

**Technische Informationen • Bedienungsanleitung**

## **HINWEIS**



Lesen Sie diese Betriebsanleitung, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf. Bitte unterstützen Sie uns, diese Betriebsanleitung zu verbessern. Für Ihre Anregungen sind wir dankbar.

Tel.: 0049 / 2104 / 3032-0  
Fax: 0049 / 2104 / 3032-22

Alle erforderlichen Einstellungen und nötigenfalls Eingriffe im Geräteinnern sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben. Sollten trotzdem bei der Inbetriebnahme Schwierigkeiten auftreten, bitten wir Sie, keine unzulässigen Manipulationen am Gerät vorzunehmen. Sie gefährden dadurch Ihren Garantieanspruch! Bitte setzen Sie sich mit dem Stammhaus in Verbindung.



Bei Rücksendung von Geräteeinschüben, Baugruppen oder Bauelementen sind die Regelungen nach DIN EN 100 015 „Schutz von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen“ einzuhalten. Verwenden Sie nur dafür vorgesehene ESD-Verpackungen für den Transport.

Bitte beachten Sie, dass für Schäden, die durch ESD verursacht werden, keine Haftung übernommen werden kann.

ESD=Elektrostatische Entladungen

## **1. WIRKUNGSWEISE**

Widerstandsthermometer nutzen die stetige Widerstandsänderung von Metallen bei sich ändernden Temperaturen. Wegen hoher Stabilität und Reproduzierbarkeit wird heute hauptsächlich Platin als Widerstands-Werkstoff eingesetzt; daneben auch Nickel. Beide Metalle haben einen positiven Temperaturkoeffizienten, d.h. ihr Widerstand steigt mit steigender Temperatur.

## **2. INBETRIEBNAHME VON ELEKTRISCHEN THERMOMETERN**

### **2.1. Einbau von elektrischen Thermometern**

Die üblichen An-/Einbaumethoden sind:

- Einschraubgewinde (zylindrisch und konisch)
- Bund und Überwurfmutter
- Flansch und Gegenflansch, verschiebbar; dicht nur bei geringen Gasdrücken
- aufgeschweißte Flansche; auch mit Linsendichtungen
- verschiebbare Klemmverschraubungen; dicht gegen Flüssigkeiten und Gase bis zu hohen Drücken
- verschiebbare, federnde Klemmverschraubungen; dicht bis ca. 8 bar/100°C
- Einschweißen in Rohre/Rohrstutzen, Wandungen
- Bajonett nipple; nicht flüssigkeits-/gasdicht
- Aufschrauben/Anschweißen/Ankleben an Oberflächen
- Lage des Schutzrohrs im Raum: bei niedrigen Temperaturen beliebig, bei höheren Temperaturen vorzugsweise senkrecht hängend
- keramische Schutzrohre müssen vor mechanischer Einwirkung (Schlag) und Temperaturschock geschützt werden.

Direkten Kontakt mit Flammen vermeiden. Beim Einbau aus Raumtemperatur in heiße Prozesse langsam einschieben (1 -2 cm/min bei 1600°C; 10-20 cm/min bei 1200°C) oder entsprechend vorwärmen. Waagrecht freitragende Längen > ca. 500 mm bei Temperaturen > 1200°C vermeiden.

### **Außerdem ist zu beachten:**

Widerstandsthermometer immer mit Kupferdraht von größtmöglichem Querschnitt anschließen. Die Umgebungstemperatur am Anschlusskopf soll < 200°C sein, mit eingebauten Transmittern < 85°C.

### **2.2. Montage- und Betriebshinweise**

Bei allen vorgenannten Einbau-Methoden ist darauf zu achten, dass die Verbindungen mit dem Prozess dicht, fest und sicher nach den anerkannten Regeln der Technik und den örtlichen Vorschriften hergestellt werden. Es ist ferner dafür Sorge zu tragen, dass die Thermometer eine ausreichende Wärmeaustauschfläche mit dem zu messenden Medium haben und dass Fehler durch Wärmeableitung über das Schutzrohr klein gehalten werden. Das wird bei technischen Anwendungen erreicht, wenn man folgende Einbaulängen vorsieht:

in Wasser / Flüssigkeiten temperaturempfindliche Länge + ca. 5x Schutzrohr Durchmesser  
in Luft / Gasen / Dampf temperaturempfindliche Länge + ca. 10x Schutzrohr Durchmesser

Bei den Widerstandsthermometern sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen. In Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern kann die wünschenswerte Einbaulänge nur erreicht werden, wenn das Schutzrohr in einem Rohrbogen so montiert wird, dass es gegen die Strömung gerichtet ist. Bei einer Einbaulänge von z. B. temperaturempfindlicher Länge plus 1 x SR-Ø ist mit Fehlern zu rechnen, die relativ groß gegenüber den Norm-Toleranzen sind.

Wichtig beim Einsatz von Widerstandsthermometer und ähnlichen Konstruktionen: der temperaturempfindliche Teil, die „Spitze“, darf keinesfalls gebogen werden; die nicht biegbaren Längen betragen ca. 50 mm bei 6 und 3 mm Ø.

### 2.3. Messleitungen

Die Verbindungsleitungen zwischen Thermometer und weiteren Geräten des Messkreises haben in der Regel eine Isolation aus Kunststoff oder Glas- bzw. Mineralfasern. Sie müssen so ausgewählt werden, dass

- sie für die Umgebung geeignet, d.h. gegen thermische, mechanische, chemische Angriffe beständig sind;
- das Messsignal möglichst wenig oder nicht verfälscht wird durch Leitungswiderstände (Querschnitt, Länge), Isolationsdefekte;
- sie Störungen vom Nutzsignal fernhalten durch: statische Abschirmung, paariges Verseilen der Adern, rechtwinklige Kreuzung mit Energieleitern, Abstand > 0,5 m von Energieleitungen bei Parallelverlegung;
- alle Leitungen an den Verbindungsstellen metallisch blank und wackelkontaktfrei sind, damit sie vernachlässigbare Übergangswiderstände haben;
- AGL mit Leitern aus Ersatz-Materialien an Verbindungsstellen keinen Temperaturen > 200°C ausgesetzt sind.

Messleitungen sollen, ebenso Widerstandsthermometer, regelmäßig auf mechanische und elektrische Unversehrtheit geprüft werden.

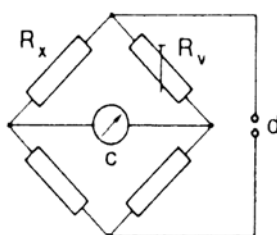
### 2.4 Elektrischer Anschluss

Den elektrischen Anschluss entnehmen Sie dem jeweiligen Datenblatt des Widerstandsthermometers bzw. des eingebauten Messumformers. Bei Ausführungen mit Klemmleiste, ohne Messumformer ist die Anschlusszeichnung auf dem Gerätelabel zu beachten.

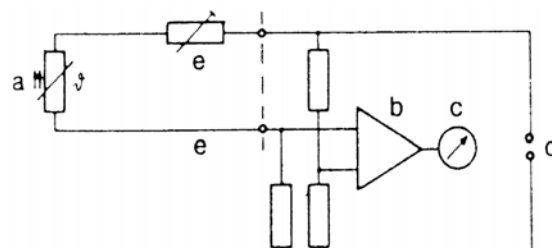
## 3. ANHANG

### 3.1 Prinzip-Schaltbild Widerstandsthermometer

Die Temperatur-Messung beruht auf einer Widerstands-Messung mit einer Widerstandsmessbrücke (2- oder 3-Leiterschaltung) bzw. auf einer Messung des Spannungsabfalls über den von Konstantstrom durchflossenen Messwiderstand (4-Leiterschaltung, Strom-Spannungsmessung).



Wheatstonebrücke



2-Leiterschaltung

## 4. TECHNISCHE DATEN

Die technischen Daten entnehmen Sie dem jeweiligen Datenblatt des Widerstandsthermometers bzw. des eingebauten Messumformers.