

Installations- und Betriebsanleitung für Widerstandsthermometer

Inhalt

1. Allgemeine Betriebsbedingungen	2
1.1 Ausführung	2
1.2 Wichtige Hinweise	2
1.3 Haftungsbeschränkung	2
1.4 Urheberschutz	3
1.5 Kundendienst.....	3
2. Installation und Betrieb	4
2.1 Prüfungen vor der Installation.....	4
2.2 Einbauen des Widerstandsthermometers	4
2.3 Elektrischer Anschluss.....	5
2.4 Temperaturmessumformer im Anschlusskopf.....	5
3. Wartung und Überprüfung des Widerstandsthermometers	6
3.1 Wartungsempfehlungen	6
3.2 Erste Fehleranalyse	6
4. Beispiele zu Bauform und Befestigung	8
5. Warnhinweise	8

1. Allgemeine Betriebsbedingungen

1.1 Ausführung

Widerstandsthermometer (WTH) sind für den Einsatz im Tief- und Mittleren - Temperaturbereich ausgelegt. Die Ausführungen sind gemäß, oder ähnlich der DIN 43735 und DIN EN 60751, je nach Kundenwunsch und verwendetem Werkstoff, für einen Messbereich von -50 °C bis zu 600 °C konstruiert, in Sonderausführungen auch für -196 °C bis 850 °C. Bitte immer die Einsatztemperatur auf dem Typenschild beachten. Unsere Widerstandsthermometer sind standardmäßig mit 1 oder 2 Sensoren (z. Bsp. PT100) bestückt.

1.2 Wichtige Hinweise



Achtung:

Der Einbau von Widerstandsthermometer hat ausschließlich von geschultem und autorisiertem Personal zu erfolgen. Die Betriebssicherheit hängt wesentlich vom ordnungsgemäßen Einbau und bestimmungsgemäßen Gebrauch ab.

Widerstandsthermometer sind ausschließlich für die Messung von Temperaturen bestimmt und arbeiten stets in Verbindung mit speziell angepassten Auswertelektronik wie Regler, Schreiber, Messumformer usw. Widerstandsthermometer sind sogenannte berührende Sensoren, die notwendige Leitung der zu messenden Medium - Temperatur zum Sensor geschieht über berührenden Kontakt zum Medium. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund von:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtigen Umbauten
- Technischen Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen. Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.4 Urheberrecht

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für interne Zwecke bestimmt. Die Überlassung dieser Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und / oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers, außer für interne Zwecke, nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

1.5 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Kundendienst zur Verfügung. Kontaktdaten finden Sie auf unserer Internetseite unter <http://www.es-metronic.de/kontakt/>.

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

2. Installation und Betrieb

2.1 Prüfungen vor der Installation

Es ist sicherzustellen, dass Widerstandsthermometer vor Einbau auf mechanische- und / oder Transportschäden überprüft werden, d.h.:

- Keine Beschädigungen am Außenmantel des WTH's, der Schutzarmatur oder der angeschlossenen Leitungen
- Dass die Mindestbiegeradien (bei biegbaren Ausführungen, siehe dazu Kapitel 2.2) eingehalten wurden.
- Die für die Wartung und Instandhaltung geltenden europäischen und internationalen Bestimmungen sind einzuhalten.

2.2 Einbauen des Widerstandsthermometers

Der Prozessanschluss des WTH muss mit dem Prozessanschluss der Anlage übereinstimmen.

Bei Montage des WTH (meist bei Ausführungen ohne Schutzarmatur) mit einer Klemmverschraubung wird die Anschlussmutter bis zum deutlich spürbaren Anschlag von Hand angezogen und mit einem der Schlüsselweite passenden Schlüssel $\frac{1}{4}$ Umdrehung bei PTFE Druckringen und $1 \frac{1}{4}$ Umdrehungen bei VA Keilringen definitiv festgezogen.

Zur Vermeidung von Rissen und / oder Gefüge - Veränderungen im Außenmantel oder Sensor, sollten bei Widerstandsthermometer schnelle Temperaturwechsel bei $> 250^{\circ}\text{C}$ vermieden werden.

Bei WTH's mit Mineral isolierten Mantelleitungen werden von uns Mantelmaterialien entsprechend der Norm IEC / EN 61515 eingesetzt. Diese Mantelleitungen können ohne Beeinträchtigung der technischen Eigenschaften gebogen werden, wobei der Biegeradius größer sein muss als der 5 - fache Außendurchmesser der Mantelleitung. Bei kleinen Außendurchmessern sind die Innendrähte sehr dünn und ergeben damit einen höheren Schleifenwiderstand (Verfälschung des Messwertes durch zusätzlichen Widerstand zum PT100 - Sensor). Besonders in diesen Fällen ist darauf zu achten, dass der PT100 - Sensor in mindestens Dreileiterbesser in Vierleiterschaltung betrieben wird.

Gleiches gilt natürlich auch bei Verwendung von Kupfer - Anschlussleitungen.

Die Austauschbarkeit von Widerstandsthermometern ist bei genormten Sensoren gewährleistet.

Um Messfehler durch Wärmeableitung möglichst klein zu halten, sollte die Fühlerspitze des WTH so tief wie möglich in das zu messende Medium eingetaucht werden.

Die empfohlene minimale Eintauchtiefe für Widerstandsthermometer beträgt in Flüssigkeiten 6 - 8-mal und in Luft / Gasen 10 - 15-mal vom Schutzrohrdurchmesser. Wenn in Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern keine ausreichende Eintauchtiefe bei senkrechter Montage gegeben ist, sollte das WTH schräg oder in einem Rohrkrümmer jeweils entgegen der Strömungsrichtung eingebaut werden.

2.3 Elektrischer Anschluss

Die Verbindung zwischen dem Widerstandsthermometer und der Auswertelektronik sollte nur mit einer entsprechenden abgeschirmten Cu - Datenleitung gemäß oder ähnlich DIN EN 50525 erfolgen.

Bei der Auswahl und Verlegung der Verbindungsleitung sollte auf folgendes geachtet werden:

- Die verwendeten Isolationswerkstoffe müssen gegen die am Einsatzort auftretenden thermischen, mechanischen und chemischen Beanspruchungen beständig sein
- Alle Leitungen an den Verbindungsstellen müssen metallisch blank, frei von Korrosion, Feuchte, Schmutz und elektrisch einwandfrei kontaktiert sein.
- Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, sollten alle Leitungen 0,5 m entfernt und / oder rechtwinklig verlaufend zu Energieleitungen verlegt werden. Durch Verwendung von Leitungen mit einer statischen Abschirmung und paarig verseilten Adern kann ebenfalls eine Verminderung der elektromagnetischen Störungen erreicht werden.
- Beim Anschluss von Ex - zugelassenen Temperaturfühlern ist eine räumlich getrennte Verlegung (separate Kabelkanäle) von Messleitungen und Lastleitungen nach den aktuellen ATEX - Richtlinien und Ex - Normen vorgeschrieben. (siehe dazu auch unsere spezielle Betriebsanleitung für Explosionsgeschützte Temperaturfühler)

2.4 Temperaturmessumformer im Anschlusskopf

Mit der Verwendung eines elektronischen Temperaturmessumformers im Anschlusskopf (je nach Bauform) des Widerstandsthermometers kann der elektrische Installationsaufwand vermindert werden (bei langen Leitungswegen nur 2 Innenleiter notwendig, 4 - 20 mA Signal ist unempfindlicher gegen elektromagnetische Störungen).

Der elektrische Anschluss des Messumformers muss entsprechend der beiliegenden Betriebsanleitung des Messumformer-Herstellers erfolgen.

Mit Einbau eines Kopfmessumformers muss sichergestellt werden, dass die Temperatur des Anschlusskopfes die max. Betriebstemperatur des Messumformers nicht überschreitet.

3. Wartung und Überprüfung des Widerstandsthermometers

3.1 Wartungsempfehlungen

In regelmäßigen (abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen) Abständen sollte eine Überprüfung des Widerstandsthermometers, sowie des Messkreises erfolgen:

- Sichtprüfung des Schutzrohres oder WTH - Mantels auf mechanische und chemische Abnutzung
- Überprüfung der Temperaturabweichung durch Vergleich mit einem kalibrierten Vergleichselement (Anschlusssockel oder Prozessanschluss mit Prüfloch erforderlich)
- Überprüfung auf Verschmutzung und Feuchtigkeit durch eine Isolationsmessung
- Überprüfung auf mechanische und chemische Veränderungen der elektrischen Installation, sowie deren Verbindungselemente (Klemmsockel, Anschlussklemmen, Übergangshülse)

3.2 Erste Fehleranalyse

Für die Funktionsprüfung eines WTH - Temperaturmesskreises benötigen Sie ein Messgerät mit Ohm – Messbereich, ein Isolationsmessgerät mit einer Prüfspannung von 60 bis 100 V DC und einen Kalibrator für PT 100 Widerstandswerte entsprechend der DIN EN 60751.

Ein Widerstandsthermometer ist in Ordnung, wenn bei Raumtemperatur:

- Beim Erhitzen der Messspitze (durch Feuerzeug, Bunsenbrenner oder ähnliches) des WTH's der Widerstandswert entsprechend der Widerstandstabelle von PT100 - Sensoren langsam ansteigt (einfacher Funktionstest von Widerstandsthermometer).
Der genormte Widerstandswert (nach DIN EN 60751) beträgt bei 20 °C 107,79 Ohm, bei 30 °C 111,67 Ohm, bei 40 °C 115,54 Ohm, bei 50 °C 119,40 Ohm, bei 60 °C 123,24 Ohm, bei 70 °C 127,08 Ohm, bei 80 °C 130,90 Ohm, bei 90 °C 134,71 Ohm und bei 100 °C 138,51 Ohm.
- der Isolationswiderstand $R_{Iso} \geq 100 \text{ M}\Omega$ beträgt
- Mit dem Anschließen eines Kalibrators anstatt des Widerstandsthermometer kann auf einfache Weise der angeschlossene Messkreis auf Funktion und / oder Unterbrechung überprüft werden

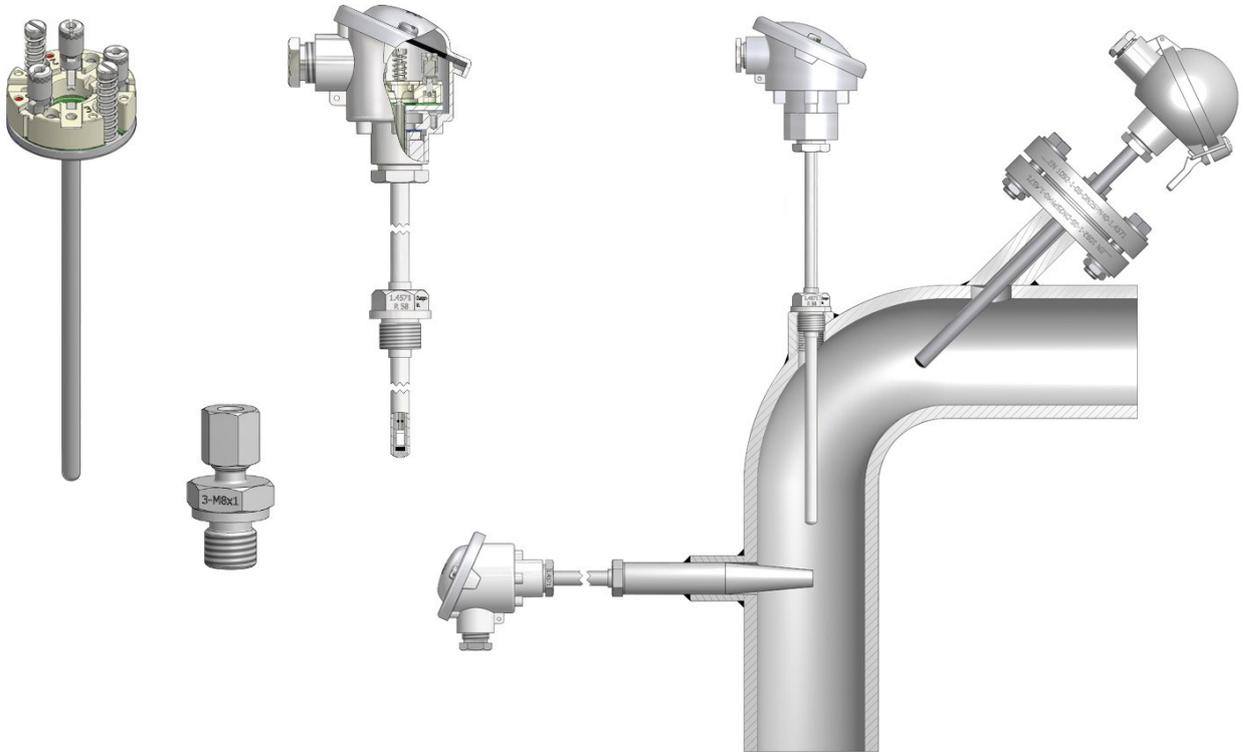
Grenzabweichungen

ITS 90		Widerstand und zulässige Abweichung			
Widerstands- Werkstoff	Platin				
	PT 100 Ω DIN EN 60751				
Kurzeichen des Messwiderstandes	-200 bis + 850 °C (Klasse B)				Grundwert
	Zulässige Abweichung				
Verwendungsbereich	Klasse A		Klasse B		
	°C	Ω	°C	Ω	Ω
Messtemperatur					
-200	± 0,55	± 0,24	± 1,30	± 0,56	18,52
-100	± 0,35	± 0,14	± 0,80	± 0,32	60,26
0	± 0,15	± 0,06	± 0,30	± 0,12	100,00
100	± 0,35	± 0,13	± 0,80	± 0,30	138,51
200	± 0,55	± 0,20	± 1,30	± 0,48	175,86
300	± 0,75	± 0,27	± 1,80	± 0,64	212,05
400	± 0,95	± 0,33	± 2,30	± 0,79	247,09
500	± 1,15	± 0,38	± 2,80	± 0,93	280,98
600	± 1,35	± 0,43	± 3,30	± 1,06	313,71
650	± 1,45	± 0,46	± 3,60	± 1,13	329,64
700	-	-	± 3,80	± 1,17	345,28
800	-	-	± 4,30	± 1,28	375,70
850	-	-	± 4,60	± 1,34	390,48

Klasse		+/- Grenzabweichung in °C	Gültigkeitsbereich der Temperaturklasse
B	(DIN 60751, Kl. B)	0,3 + 0,005 x t	-200°C bis +850 °C
A	(DIN 60751, Kl. A)	0,15 + 0,002 x t	-90°C bis +300 °C
AA	(1/3 DIN 60751, Kl. B)	0,10 + 0,0017 x t	-50°C bis +150 °C
C	(2DIN 60751, Kl. B)	0,60 + 0,01 x t	-200°C bis +850 °C
-	(1/5 DIN 60751, Kl. B)	0,06 + 0,001 x t	0 °C*
-	(1/10 DIN 60751, Kl. B)	0,03 + 0,0005 x t	0 °C*

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

4. Beispiele zu Bauform und Befestigung



5. Warnhinweise

- Die Einsatztemperaturbereiche der Messspitze / Leitung muss beachtet werden.
- Die minimalen Eintauchtiefen sind einzuhalten
- Eine Verdrehung der Anschlussleitung ist zu vermeiden.
- Die Anschlussleitungen dürfen nicht unter Zugspannung eingebaut werden.
- Bei nicht feuchtedichter Ausführung darf keine Feuchtigkeit auf die Leitung bzw. den Fühler einwirken.
- Vibrationen und Schwingungen sind bei Standardausführungen zu vermeiden. (Speziell dafür vorgesehene Artikel sind davon ausgenommen.)
 - Nur geeignetes Werkzeug zum Einbau verwenden.
 - Bauliche Veränderungen der Sensoren bzw. andere Einsatzzwecke sind nicht zulässig.
 - Mechanische Belastungen, z. Bsp. zu hoher Druck können den Temperaturfühler zerstören.



Achtung:

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb für Mensch und Maschine nicht mehr möglich ist, so ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist wenn:

- der Sensor oder das Anschlusskabel sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- der Sensor nicht mehr gemäß seinen Spezifikationen arbeitet,
- der Sensor schwankende Werte oder zu hohe Abweichungen aufweist.