EPHYMESS

WIDERSTANDSTHERMOMETER

Kabelfühler
Einschraubthermometer
Nutenwiderstandsthermometer

EPHYMESS



Was?

&

Wo?

WIDERSTANDSTHERMOMETER

Inhalt	03
Global - Regional	04
Entwicklung, Produktion, Innovation	06
Qualität	08
Industrielle Temperaturmessung	10
Platin-Messwiderstände	12
Bauformen von Platin-Messwiderständen	14
Nutenwiderstandsthermometer NWT	18
Nutenwiderstandsthermometer NWT bifilar	20
Nutenwiderstandsthermometer NWT chip	30
Einschraubwiderstandsthermometer LTH	36
Anschlussköpfe nach DIN EN 50446	38
Anschlussköpfe Form EM12 / 18 / 24 / 38	42
Widerstandsthermometer mit Industriestecker	46
Kabelwiderstandsthermometer WKF	48
Widerstandsthermometer mit Schraubgehäuse	54
Bajonettverschluss Widerstandsthermometer	56
Mantelwiderstandsthermometer WT-MI	60
Allgemeine Hinweise	62

EPHYMESS



Global erfolgreich. Regional verwurzelt.

► Seit über 60 Jahren entwickelt und fertigt EPHYMESS hochwertige Mess- und Sensorlösungen für die elektrische Antriebstechnik.

► Als familiengeführtes Unternehmen verbinden wir Präzision, Innovationskraft und höchste Qualitätsstandards mit einer konsequenten Ausrichtung auf die Anforderungen unserer Kunden.

► Aus unserer Heimat im Raum Wiesbaden heraus beliefern wir heute Kunden in mehr als 40 Ländern weltweit.

► Mit maßgeschneiderten Lösungen für Sicherheits- und Steuerungsaufgaben sowie einem Exportanteil von rund 40 Prozent steht EPHYMESS für zuverlässige Technologie „Made in Germany“ – weltweit geschätzt, regional verwurzelt.

EPHYMESS



Entwicklung, Produktion & Innovation

► Alles unter einem Dach

Bei EPHYMESS entstehen Entwicklung, Konstruktion und Produktion am Standort Deutschland. Die enge Zusammenarbeit unserer Ingenieure, Techniker und Fertigungsspezialisten ermöglicht kurze Entscheidungswege, hohe Flexibilität und maßgeschneiderte Lösungen für die elektrische Antriebs- und Automatisierungstechnik.

► Innovation aus Erfahrung

Mit jahrzehntelanger Erfahrung, modernsten Entwicklungswerkzeugen und einem tiefen Verständnis industrieller Anwendungen entwickeln wir Sensor- und Messtechnik, die auch unter anspruchsvollsten Einsatzbedingungen zuverlässig arbeitet. Der kontinuierliche Austausch mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen liefert dabei wertvolle Impulse für neue Technologien und innovative Produkte.

► Ihr Vorteil

Von der ersten Idee über Machbarkeitsstudien und Prototypen bis zur Serienfertigung begleiten wir den gesamten Entwicklungsprozess im eigenen Haus. Das Ergebnis sind wirtschaftliche, praxisgerechte Sensorlösungen „Made in Germany“, die weltweit für Präzision, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit geschätzt werden.



Qualität ohne Kompromisse

► Stück für Stück geprüft

Jeder Sensor und jedes Messsystem von EPHYMESS durchläuft eine umfassende Endprüfung. Dabei werden alle relevanten technischen Eigenschaften und die Einhaltung geltender Normen kontrolliert. Nur Produkte, die sämtliche Anforderungen erfüllen, verlassen unser Haus.

► Kontinuierliche Verbesserung

Qualität ist ein fortlaufender Prozess. Durch die kontinuierliche Optimierung unserer Fertigungs abläufe und die enge Zusammenarbeit aller Unternehmensbereiche entwickeln wir unsere Prozesse stetig weiter – für höchste Effizienz, Zuverlässigkeit und Präzision.

► Umfassende Prüfverfahren

Je nach Einsatzbereich kommen modernste Prüf- und Messverfahren zum Einsatz – darunter Temperatur-, Hochspannungs-, Isolations-, Klima-, Dichtigkeits- sowie mechanische Belastungsprüfungen. Regelmäßig kalibrierte Messmittel und EDV-gestützte Prüfprozesse gewährleisten reproduzierbare Ergebnisse und eine lückenlose Dokumentation.

Qualität bedeutet für uns, jedes Produkt erst dann auszuliefern, wenn es unseren hohen Ansprüchen in jeder Hinsicht gerecht wird.



INDUSTRIELLE TEMPERATURMESSUNG

Seit 1871 werden Platin-Widerstandsthermometer für die industrielle Temperaturmessung eingesetzt. Aufgrund der chemischen Beständigkeit und Homogenität hat sich Platin als Basiswerkstoff neben Kupfer, Nickel und Silizium für die Temperaturmessung durchgesetzt. Der Werkstoff garantiert Langzeitstabilität, hohe Messgenauigkeit und reproduzierbare elektrische Eigenschaften und Messwerte.

Platinsensoren weisen zudem eine PTC-Charakteristik (positive temperature coefficient) auf. Das bedeutet, der Widerstand des verwendeten Sensors nimmt mit steigender Temperatur ebenfalls zu. Dieser Zusammenhang ist innerhalb eines breiten Temperaturbereiches näherungsweise linear.

Die Eigenschaften von Platin-Widerstandsthermometern und Temperatursensoren sind in der DIN EN 60751 festgelegt. Diese Norm beinhaltet u. a. Vorgaben zum elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur (Grundwertetabelle), zulässige Grenzabweichungen (Toleranzklassen), Kennlinienverlauf und Einsatztemperaturbereich.

Platin-Messelemente

Gemäß DIN EN 60751 beträgt der Nennwert 100 Ω bei einer Nenntemperatur von 0°C.
Man spricht daher auch von Pt100-Temperatursensoren. Daneben werden auch Temperatursensoren mit anderen Nennwerten wie beispielsweise 200 Ω, 500 Ω oder 1000 Ω angeboten. Je höher also der Nennwiderstand ist, desto größer sind die Widerstandsänderungen bei Temperaturänderungen.

Die Sensoren sind in die Toleranzklassen AA, A, B und C unterteilt. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die maximal zulässigen Abweichungen.

Einheit	Nennwert	Klasse AA	Klasse A	Klasse B	Klasse C
[Ω]	100 Ω / 0°C	± 0,04 Ω/0°C	± 0,06 Ω/0°C	± 0,12 Ω/0°C	± 0,24 Ω/0°C
[°C]	0°C	± 0,10°C/0°C	± 0,15°C/0°C	± 0,30°C/0°C	± 0,60°C/0°C



PLATIN-MESSWIDERSTÄNDE

Es gelten folgende Werte und Gleichungen

Die DIN EN 60751 legt für den Platin-Widerstand zwei Temperaturbereiche fest und definiert sie durch verschiedene Polynome. Der erste Temperaturbereich (-200°C bis 0°C) wird festgelegt durch

$$R_{(t)} = R_{(0)} (1 + A\,t + B\,t^2 + C\,(t - 100°C)\,t^3)$$

Der zweite Temperaturbereich (0°C bis 850 °C) wird durch

$$R_{(t)} = R_{(0)} (1 + A\,t + B\,t^2)$$

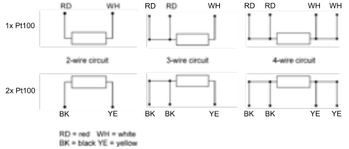
Die Koeffizienten sind

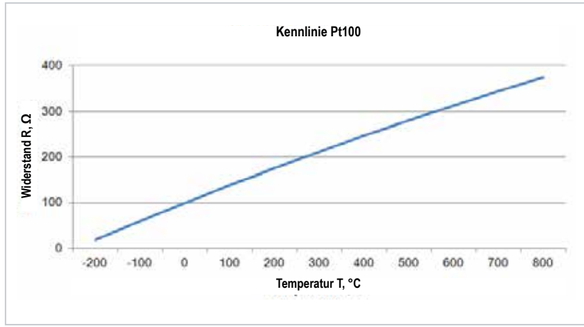
$A = 3{,}9083 \times 10^{-3}°C^{-1}$
$B = -5{,}775 \times 10^{-7}°C^{-2}$
$C = -4{,}183 \times 10^{-12}°C^{-4}$

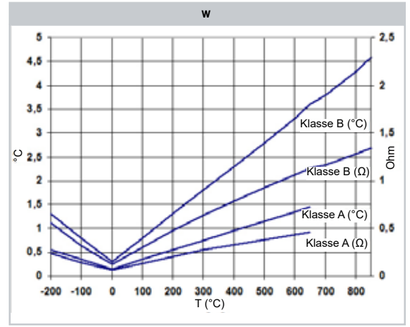
Zulässige Grenzabweichung für

Klasse AA	in °C = ±(0,10+0,0017 |t|)
Klasse A	in °C = ±(0,15+0,0020 |t|)
Klasse B	in °C = ±(0,30+0,0050 |t|)
Klasse C	in °C = ±(0,60+0,0100 |t|)

Anschlussschema für Platin-Widerstandsthermometer. Die Farbkennzeichnung von Platin-Widerstandsthermometern erfolgt standardmäßig nach DIN EN 60751. Abweichungen von diesem Farbcode sind auf Kundenwunsch möglich.







Grenzabweichung für Pt100 Ω Thermometer

Temperatur	Klasse AA		Klasse A		Klasse B	
°C	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-200	-	-	±0,55	±0,24	±1,3	±0,56
-100	-	-	±0,35	±0,14	±0,8	±0,32
0	±0,10	±0,04	±0,15	±0,06	±0,3	±0,12
100	±0,27	±0,10	±0,35	±0,13	±0,8	±0,30
200	±0,44	±0,16	±0,55	±0,20	±1,3	±0,48
300	±0,61	±0,21	±0,75	±0,27	±1,8	±0,64
400	±0,78	±0,26	±0,95	±0,33	±2,3	±0,79
500	-	-	±1,15	±0,38	±2,8	±0,93
600	-	-	±1,35	±0,43	±3,3	±1,06
650	-	-	±1,45	±0,46	±3,6	±1,13
700	-	-	-	-	±3,8	±1,17
800	-	-	-	-	±4,3	±1,28
850	-	-	-	-	±4,6	±1,34

Legende

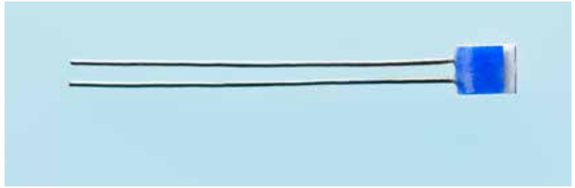
$R_{(t)}$ [Ω] = Widerstand bei der Temperatur t
$R_{(0)}$ [Ω] = Nennwiderstand bei 0°C
T [°C] = Temperatur
|t| [°C] = Betrag der Temperatur



BAUFORMEN VON PLATIN-MESSWIDERSTÄNDEN

Als temperaturempfindliche Fühler werden im Inneren der Widerstandsthermometer sowohl drahtgewickelte Platin-Messwiderstände als auch in Dünnschichttechnik hergestellte Platin-Chip-Messwiderstände eingebaut.

Nachfolgend sind die bei EPHYMESS gängigen 5 Typen von Basismesswiderständen beschrieben. Sie bilden die Grundlage aller lieferbaren Widerstandsthermometer. Diese Platin-Messwiderstände werden zu unterschiedlichen Thermometer-Bauformen konfektioniert, um verschiedene Applikationsanforderungen zu erfüllen.



Messwiderstand M-OK

Ausführung	Platinschicht in Dünnschichttechnik auf keramisches Substrat aufgebracht, mit Anschlussdrähten kontaktiert und mit einer Schutzschicht überzogen, rechteckige Bauform
Messbereich	-70°C ... +500°C
Anschlussdrähte	NiPt-Manteldraht, ca. 10 mm - 15 mm lang
Abmessungen	ab ca. 1,0 x 1,25 x 1,6 (D x B x L in mm)
Ansprechzeiten	ab ca. 7 s, je nach Abmessung und Ausführung Luftstrom (v = 2 m/s): $t_{0,9}$ = 7,0 s - 10,0 s



Messwiderstand M-MK

Ausführung	Platin-Dünnschichtmesswiderstand in Keramikgehäuse eingebaut, zylindrische Bauform, flache Sensorspitze
Messbereich	-50°C ... +400°C
Anschlussdrähte	NiPt-Manteldraht, ca. 10 mm - 20 mm lang
Abmessungen	ø ab ca. 2 mm, Länge abhängig vom Durchmesser
Ansprechzeiten	ab ca. 20 s, je nach Abmessung und Ausführung Luftstrom (v = 2 m/s) : $t_{0,9}$ = 20,0 s



Messwiderstand M-MG

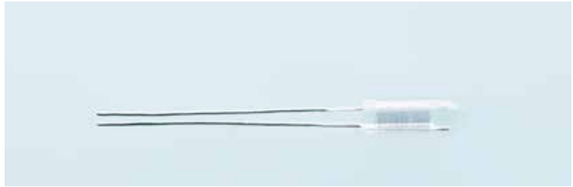
Ausführung	Platin-Dünnschichtmesswiderstand in Glasgehäuse eingebettet und mit Anschlussdrähten kontaktiert, zylindrische Bauform, runde Sensorspitze
Messbereich	-50°C ... +400°C | +500°C
Anschlussdrähte	NiPt-Manteldraht, ca. 10 mm - 15 mm lang
Abmessungen	ø ab ca. 1,6 mm, Länge abhängig vom Durchmesser
Ansprechzeiten	ab ca. 10 s, je nach Abmessung und Ausführung Luftstrom (v = 1 m/s) : $t_{0,9}$ = 10,0 s





Messwiderstand M-KK

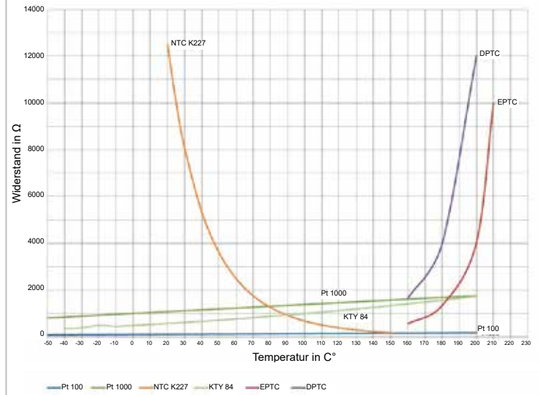
Ausführung	Platindraht um einen Dorn gewickelt, keramisch isoliert, zylindrische Bauform, runde Sensorspitze
Messbereich	-200°C ... +600°C | +800°C
Anschlussdrähte	NiPt-Manteldraht, ca. 10 - 20 mm lang
Abmessungen	ø ab ca. 0,8 mm, Länge abhängig vom Durchmesser
Ansprechzeiten	ab 12 s, je nach Abmessung und Ausführung Luftstrom (v = 2 m/s): $t_{0,9}$ = 12,0 s

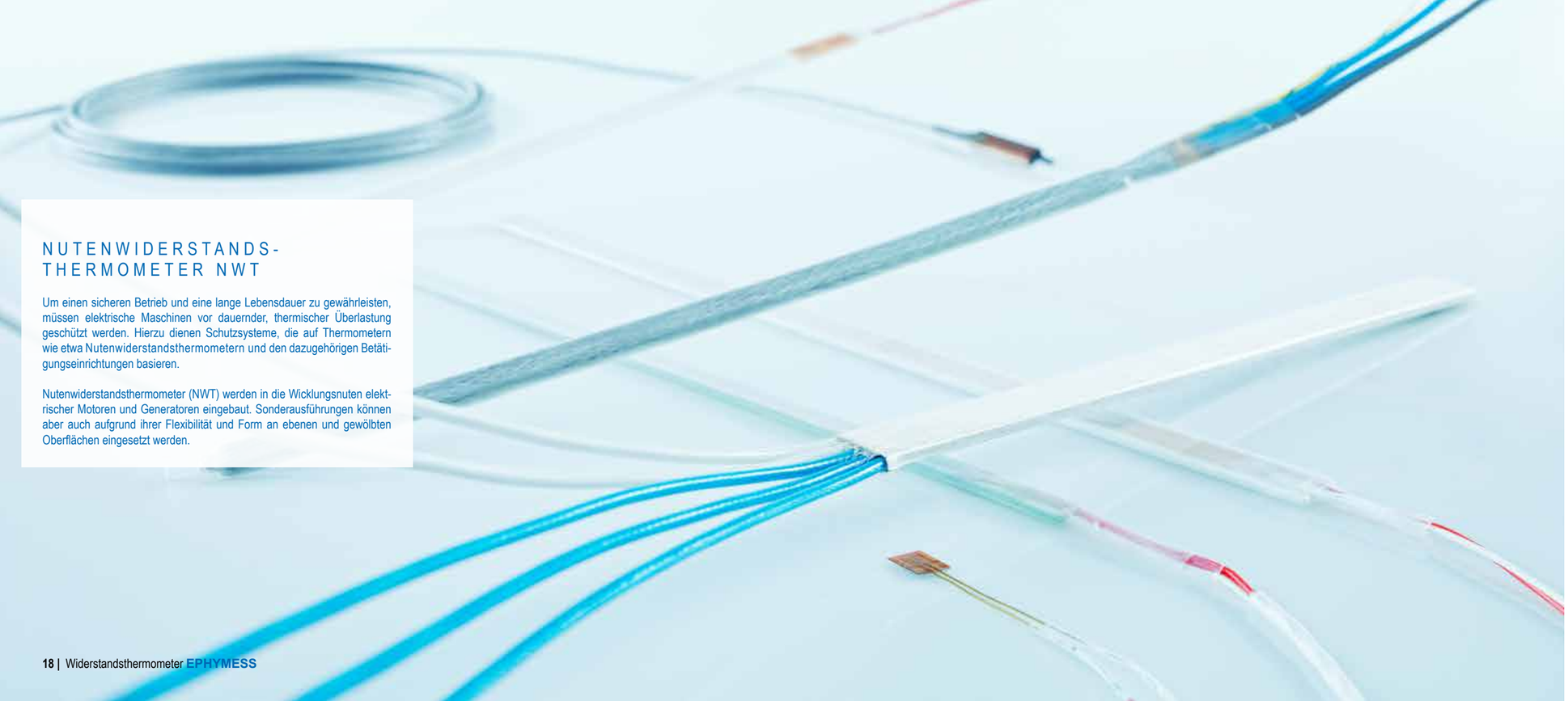


Messwiderstand M-GL

Ausführung I)	Platindraht um einen Glasdorn gewickelt, mit Anschlussdrähten kontaktiert und in Hartglas eingeschmolzen, zylindrische Bauform, runde Sensorspitze
Ausführung II)	Platindraht um einen Glasdorn gewickelt, mit zugentlasteten Anschluss-drähten kontaktiert und in Weichglas eingeschmolzen, zylindrische Bauform
Messbereich	-200°C ... +400°C
Anschlussdrähte	NiPt-Manteldraht, ca. 10 - 15 mm lang
Abmessungen	ø ab ca. 1,3 mm, Länge abhängig vom Durchmesser
Ansprechzeiten	ab ca. 23 s, je nach Abmessung Luftstrom (v = 2 m/s): $t_{0,9}$ = 23,0 s

Kennlinien von Messwiderständen und Halbleitern





NUTENWIDERSTANDS-THERMOMETER NWT

Um einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, müssen elektrische Maschinen vor dauernder, thermischer Überlastung geschützt werden. Hierzu dienen Schutzsysteme, die auf Thermometern wie etwa Nutenwiderstandsthermometern und den dazugehörigen Betätigungseinrichtungen basieren.

Nutenwiderstandsthermometer (NWT) werden in die Wicklungsnuten elektrischer Motoren und Generatoren eingebaut. Sonderausführungen können aber auch aufgrund ihrer Flexibilität und Form an ebenen und gewölbten Oberflächen eingesetzt werden.

Allgemein

Je nach Bauform wird zwischen Nutenwiderstandsthermometern (NWT) mit bifilarer Wicklung (Trägerkörper mit aufgebrachter Platindrahtwicklung) und Chip-Nutenwiderstandsthermometern (mit eingebautem Dünnschichtmesswiderstand) unterschieden. Die Ausführungen sind je nach Applikation als starres, leicht biegbares oder als hochflexibles Nutenwiderstandsthermometer konstruiert.

Die Bauformen sind in der Regel relativ unempfindlich gegen mechanische Belastung und Verformung. Sie sind vakuum-imprägnierbeständig und hochspannungsfest isoliert. Das ermöglicht die Montage der Thermometer direkt bei der Fertigung der Maschinen. Durch die Verwendung zusätzlicher Isolierung lässt sich die Durchschlagfestigkeit erhöhen. Abschließend wird die Wicklung zusammen mit den eingebauten Nutenwiderstandsthermometern imprägniert.

Alle Abmessungen sind weitestgehend frei dimensionierbar. Dies gewährleistet eine gute Anpassung der Thermometer an die verschiedenen Nutgrößen. Durch den direkten Einbau der Thermometer in der Nut, ist es möglich, die Motoren nahe an ihrer thermischen Belastungsgrenze zu betreiben und somit einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen.

Zur Vermeidung von Messfehlern durch lange Zuleitungen sind alle Thermometer auch in 3- oder 4-Leiterschaltung lieferbar. Dadurch werden die Kabelwiderstände kompensiert und die Messgenauigkeit erhöht. Bei Forderung nach Messkreisredundanz können die Nutenthermometer auch mit zwei, voneinander unabhängigen, Messwicklungen ausgestattet werden. Nutenwiderstandsthermometer eignen sich auch gut zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.



NUTENWIDERSTANDS-THERMOMETER NWT BIFILAR

Nutenwiderstandsthermometer mit bifilarer Messwicklung ermöglichen die Bestimmung der Temperatur über die gesamte aktive Länge der Messwicklung. Die Anpassung auf das jeweilige Design der Wicklungsnut von Elektromotoren oder Generatoren gewährleistet ein optimales Messergebnis. Die geringe Wärmekapazität sorgt für eine annähernd verzögerungsfreie thermische Kopplung. Der Platindraht selbst ist aus verabeitungstechnischen Gründen zweimal mit Glasseide umsponnen.

Konfektionierungsvarianten

Die verschiedenen Ausführungen der bifilaren Nutenwiderstandsthermometer tragen insbesondere den Anforderungen von Hochspannungsmaschinen Rechnung. Der weite Bereich, über den die äußeren Abmessungen der Thermometer variiert werden können, ermöglicht eine Anpassung an nahezu jede Motorenbaugröße. Die Messwicklung wird mit einem möglichst niedrigen Messstrom gespeist. Zur Kompensation von Induktionsspannungen durch äußere elektromagnetische Felder ist die Messwicklung bifilar ausgeführt. Die Thermometer werden in der Regel als Pt100 hergestellt.

Bei Nutenwiderstandsthermometern mit bifilarer Messwicklung aus Pt-Draht (alternativ Ni-, oder Cu-Draht) erfolgt die Temperaturerfassung im Vergleich zu NWT's in Chip-Ausführung nicht punktuell, sondern über deren gesamte temperaturempfindliche Länge. Dadurch wird die Temperaturverteilung innerhalb der Nut im Gesamten erfasst. Die Thermometer können sowohl als Einzel- (1x Pt100) wie auch als Doppelnutenthermometer (2x Pt100) ausgeführt werden.

Bauformen der bifilar gewickelten NWT's

NWT-SH
Flexibles Nutenwiderstandsthermometer aus Hartglasgewebe

NWT-ST
Starres Nutenwiderstandsthermometer mit Glimmerisolation aus Phlogopit

NWT-ST / ZS
Starres, mit Glasfaser stabilisiertes Nutenwiderstandsthermometer

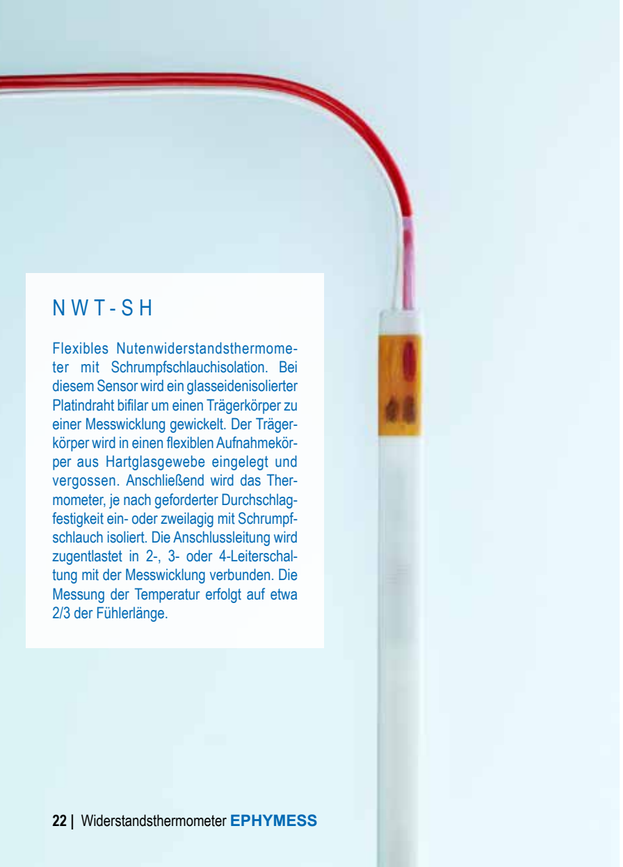
NWT-A
Geschirmtes, starres Nutenwiderstandsthermometer (mit Cu-Blech)

NWT-DSH / A
Geschirmtes, flexibles Nutenwiderstandsthermometer mit Schrumpfschlauchisolation (mit Cu-Geflecht)

NWT-FLEX
Hochflexibles Nutenwiderstandsthermometer (ohne Aufnahmekörper)

NWT-F
Extrem dünnes Folien-Nutenwiderstandsthermometer (ohne bifilare Wicklung)

Die jeweiligen technischen Ausführungen und Besonderheiten sind in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.



N W T - S H

Flexibles Nutenwiderstandsthermometer mit Schrumpfschlauchisolation. Bei diesem Sensor wird ein glasseidenisolierter Platindraht bifilar um einen Trägerkörper zu einer Messwicklung gewickelt. Der Trägerkörper wird in einen flexiblen Aufnahmekörper aus Hartglasgewebe eingelegt und vergossen. Anschließend wird das Thermometer, je nach geforderter Durchschlagfestigkeit ein- oder zweilagig mit Schrumpfschlauch isoliert. Die Anschlussleitung wird zugentlastet in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung mit der Messwicklung verbunden. Die Messung der Temperatur erfolgt auf etwa 2/3 der Fühlerlänge.

Vorteile

- flexible Bauform ermöglicht Anpassung an Nutunebenheiten
- Biegeradius > 100 mm
- als Einzel- oder Doppelthermometer lieferbar
- patentierte Zugentlastung zwischen Sensor und Zuleitung
- druckentlastete Messwicklung
- vakuum-imprägnierbeständig

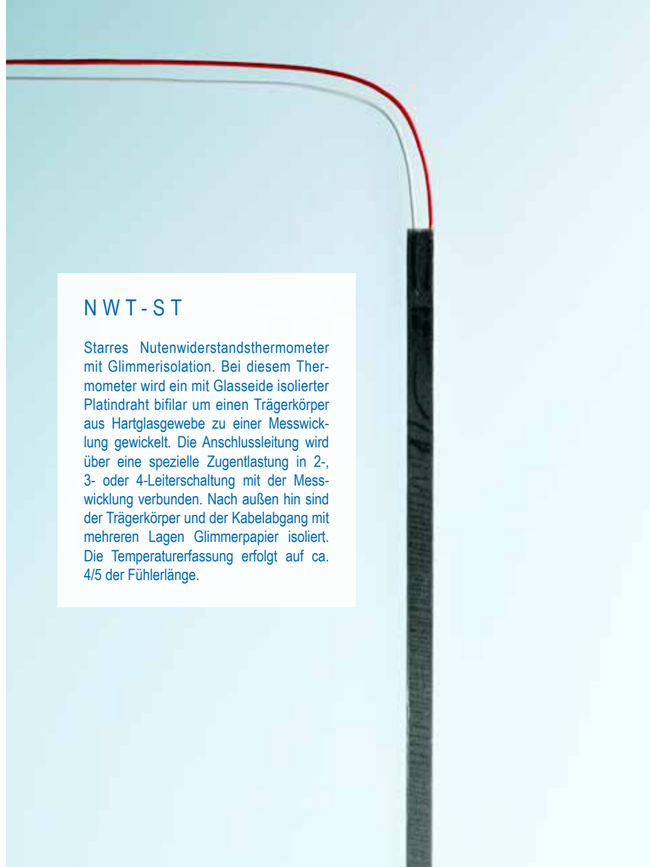
Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +200°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Silikon- oder Epoxid-Hartglasgewebe,
PTFE-Einzelschrumpfschlauch (ESH),
Doppelschrumpfschlauch (DSH)
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3,2 kV / AC 50 Hz / 1 min. (ESH)
0,5 kV bis 5 kV / AC 50 Hz / 1 min. (DSH)

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®- oder Peek-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG26 bis AWG20
Abmessungen

Dicke	ab	2 mm ± 0,3 mm
Breite	ab	7 mm ± 0,5 mm
Länge	ab	80 mm ± 5 mm

Zertifikate



N W T - S T

Starres Nutenwiderstandsthermometer mit Glimmerisolation. Bei diesem Thermometer wird ein mit Glasseide isolierter Platindraht bifilar um einen Trägerkörper aus Hartglasgewebe zu einer Messwicklung gewickelt. Die Anschlussleitung wird über eine spezielle Zugentlastung in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung mit der Messwicklung verbunden. Nach außen hin sind der Trägerkörper und der Kabelabgang mit mehreren Lagen Glimmerpapier isoliert. Die Temperaturerfassung erfolgt auf ca. 4/5 der Fühlerlänge.

Vorteile

- gute Durchschlagfestigkeit durch Glimmerisolation
- Bauhöhen ab ca. 1 mm Dicke
- als Einzel- und Doppelthermometer
- wahlweise mit Platin, Kupfer oder Nickel Messwicklung
- vakuum-imprägnierbeständig

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +200°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Phlogopit-Glimmerlaminat
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Sonderbauformen auf Anfrage möglich

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-, Peek- oder Silikon-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Abmessungen

Dicke	ab	1 mm ± 0,3 mm
Breite	ab	5 mm ± 0,5 mm
Länge	ab	60 mm ± 2 mm

Zertifikate



NWT-ST/ZS

Starres, glasfaserverstärktes Nutenwiderstandsthermometer. Bei diesem Fühler wird ein Platindraht bifilar um einen Trägerkörper aus Hartglasgewebe zu einer Messwicklung gewickelt. Die Anschlussleitung wird über eine spezielle Zugentlastung in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung mit der Messwicklung verbunden. Im Inneren ist der Trägerkörper mit mehreren Lagen Glimmerpapier isoliert.

Zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit ist der Fühler zusätzlich mit, in Harz getränktem Glasfasergewebe laminiert. Das sorgt für eine größere Steifigkeit des Aufnahmekörpers. Dadurch kann dieser, auch unter erhöhtem Druck und ohne Beschädigung in der Nut platziert werden.

Vorteile

- starre, mechanisch sehr stabile Bauform
- zum “Einschlagen“ der Thermometer in die Nut
- als Keilausführung lieferbar
- besonders geeignet zum nachträglichen Einbau
- als Einzel und Doppelthermometer lieferbar

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +200°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Glimmerlaminat, Glasfasergewebe
Durchschlagfestigkeit
0,5 bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG26 bis AWG20
Abmessungen

Dicke	ab	2,3 mm ± 0,3 mm
Breite	ab	8 mm ± 0,3 mm
Länge	ab	100 mm ± 5 mm

Zertifikate



NWT-A

Beim abgeschirmten Nutenwiderstandsthermometer wird ein Platindraht bifilar um einen Trägerkörper aus Hartglasgewebe zu einer Messwicklung gewickelt. Die Anschlussleitung ist mittels einer speziellen Zugentlastung in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung mit der Messwicklung verbunden. Über dem mit Glimmerpapier isolierten Trägerkörper liegt ein Kupferblech, das nach außen hin noch einmal mit Glimmer isoliert ist. Der Schirm der Zuleitung und die Erdungsleitungen sind fest am Kupferblech angeschlossen.

Im Störungsfall leitet der Sensor einen Fehlerstrom bis zu 50 A über seinen Schirm ab (Erdung). Dadurch gewinnt der Motorschutz Zeit für die Abschaltung. Ein NWT-A mit Zündschutzart “Eigensicher“ (Ex i), muss potentialfrei eingebaut werden. Die Erdungsleitung dient dann nur als Potentialausgleich und kann, falls die hohe Stromtragfähigkeit nicht benötigt wird, im Leitungsquerschnitt deutlich geringer ausgelegt werden.

Vorteile

- vollständig abgeschirmte, starre Ausführung (Sensor und Zuleitung)
- Stromtragfähigkeit der Abschirmung bis zu 50 A
- mit Erdungsleitung
- Abschirmung aus Kupfergeflecht
- vakuum-imprägnierbeständig

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +200°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Phlogopit-Glimmerlaminat
Abschirmung
Sensor: Kupferblech
Kabel: versilbertes Kupfergeflecht
Stromtragfähigkeit Schirm
50 A
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon® Anschlussleitung
Querschnitt
AWG26 bis AWG20
Erdungsleitung
a) Erdungsleitung auf der gleichen Seite wie die Zuleitung (standard)
b) Erdungsleitung gegenüberliegend der Zuleitung (Sonderbauform)
Querschnitt AWG14 und AWG20
Abmessungen

Dicke	ab	2,5 mm ± 0,3 mm
Breite	ab	8 mm ± 0,5 mm
Länge	ab	150 mm ± 3 mm

Zertifikate



NWT-DSH/A

Nutenwiderstandsthermometer mit Abschirmgeflecht und Schrumpfschlauchisolation. Beim NWT-DSH/A wird ein isolierter Platindraht auf einen Trägerkörper zu einer bifilaren Messwicklung aufgebracht. Der Trägerkörper wird in einen flexiblen Aufnahmekörper aus Hartglasgewebe eingelegt und vergossen. Über den kompletten Aufnahmekörper wird zur Abschirmung ein verzinntes Kupfergeflecht gezogen, welches mit der Abschirmung der Zuleitung und der Erdungsleitung verbunden ist. Anschließend wird das Thermometer für eine erhöhte Durchschlagfestigkeit zweilagig mit Schrumpfschlauch isoliert. Die Anschlussleitung ist zugentlastet in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung mit der Messwicklung verbunden.

Vorteile

- flexible Bauform, ermöglicht Anpassung an Nutunebenheiten
- patentierte Zugentlastung zwischen Sensor und Zuleitung
- druckentlastete Messwicklung

Allgemeine technische Daten

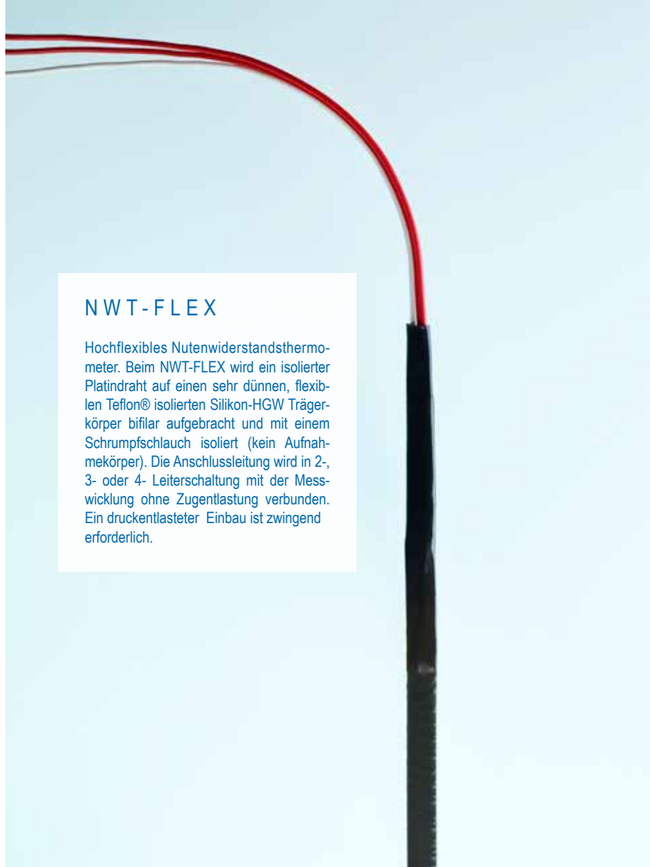
Messbereich
-60°C ... +180°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
PTFE-Schrumpfschlauch
Abschirmung
versilbertes Kupfergeflecht
Stromtragfähigkeit Schirm
6 A
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
G1 abgeschirmte Einzellitzen, fest angeschlossen, Cu-versilbert / PTFE /
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Material
FEP-, Teflon®- Anschlussleitung
Querschnitt
AWG20 bis AWG26
Erdungsleitung
Einzellitze, fest angeschlossen,
Cu-versilbert / PTFE, AWG20
Abmessungen

Dicke	ab 2,7 mm ± 0,5 mm
Breite	ab 9 mm ± 0,5 mm*)
Länge	ab 150 mm ± 2 mm

*) max. Abmessungen im Kabel-Eintrittsbereich zzgl. +2 mm

Zertifikate



NWT-FLEX

Hochflexibles Nutenwiderstandsthermometer. Beim NWT-FLEX wird ein isolierter Platindraht auf einen sehr dünnen, flexiblen Teflon® isolierten Silikon-HGW Trägerkörper bifilar aufgebracht und mit einem Schrumpfschlauch isoliert (kein Aufnahmekörper). Die Anschlussleitung wird in 2-, 3- oder 4- Leiterschaltung mit der Messwicklung ohne Zugentlastung verbunden. Ein druckentlasteter Einbau ist zwingend erforderlich.

Vorteile

- hochflexible Bauform, ermöglicht Anpassung an Nutunebenheiten
- Bauhöhen ab ca. 1,2 mm Dicke möglich
- einfacher, kostengünstiger Aufbau
- muss absolut zug- und druckunbelastet eingebaut werden

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +180°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Teflon®-Schrumpfschlauch (PTFE / FEP)
Kynar®-Schrumpfschlauch (PVDF)
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 1,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung

Material
Teflon®- Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Abmessungen

Dicke	ab 1,2 mm ± 0,3 mm
Breite	ab 4 mm ± 0,3 mm
Länge	ab 100 mm ± 5 mm



N W T - F

Folienwiderstandsthermometer. Bei einem Pt100 Folienwiderstandsthermometer wird ein auf einem Polyimid-Trägerkörper bifilar gewickelter Platindraht zwischen einer Folie aus Kapton® eingebettet (kein Aufnahmekörper). Die Folie ist auf Wunsch bereits werkseitig mit einem Klebefilm versehen. Standardmäßig liefern wir diese Sensoren ohne Klebefilm aus.

Vorteile

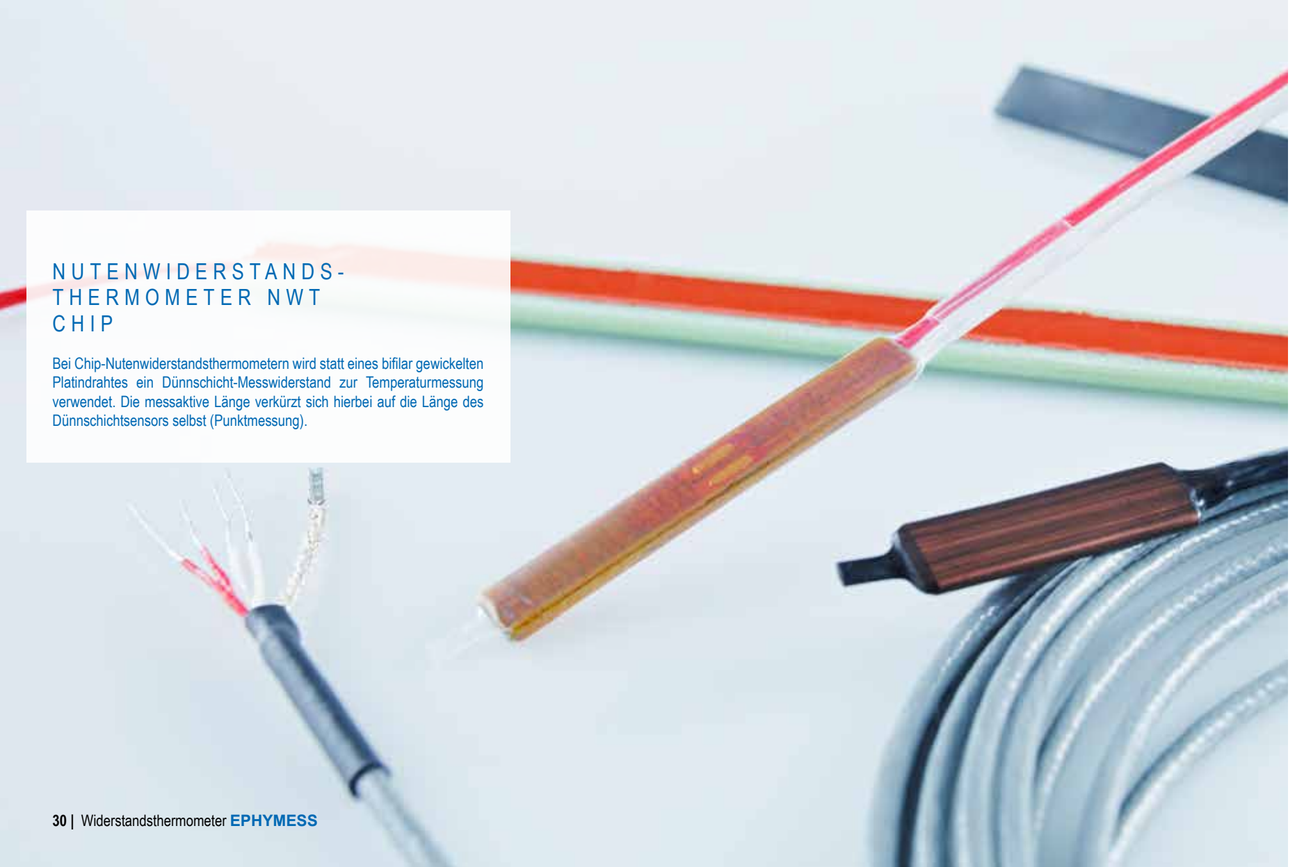
- flexible, extrem dünne Bauform
- sehr kurze Ansprechzeit
- einfache Montage, auch einseitig klebend
- für schwer zugängliche Stellen
- für leicht gekrümmte Oberflächen
- an die Einzellitze können verschiedene Kabelversionen zur Verlängerung angelötet werden

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-200°C ... +200°C // -20°C ... +177°C
Schaltungsart
2-, 4- Leiterschaltung
Fühlerisolation
Kapton®-Folie
Isolationswiderstand
$R_{(iso)}$ ≥10 MΩ / 500 V DC
Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Material
Teflon®- Anschlussleitung

Querschnitt
AWG28
Abmessungen
Version A
Dicke 0,7 mm / 0,8 mm (mit Klebefilm)
Breite 8 mm ± 0,8 mm
Länge 8 mm ± 0,8 mm
Version B
Dicke 2 mm ± 0,5 mm
Breite 10 mm ± 0,8 mm
Länge 102 mm ± 0,8 mm

Platz für Ihre Notizen



NUTENWIDERSTANDS-THERMOMETER NWT CHIP

Bei Chip-Nutenwiderstandsthermometern wird statt eines bifilar gewickelten Platindrahtes ein Dünnschicht-Messwiderstand zur Temperaturmessung verwendet. Die messaktive Länge verkürzt sich hierbei auf die Länge des Dünnschichtsensors selbst (Punktmessung).

Konfektionierungsvarianten

Die von EPHYMESS angebotenen Chip-Nutenwiderstandsthermometer (Chip-NWT) sind überwiegend für den Einsatz in den Nuten der Ständerwicklung elektrischer Maschinen vorgesehen. Neben den bifilar gewickelten Nutenwiderstandsthermometern (Mittelwertfühler) haben sich die Chip-Nutenwiderstandsthermometer zur punktuellen Messung konstruktiv bekannter Hotspots etabliert.

Bei diesen Typen handelt es sich um eine Ausführung, bei denen statt eines bifilar gewickelten Platindrahtes ein Platin-Dünnschichtmesswiderstand vom Typ M-OK eingesetzt wird. Obligatorisch sind Pt100 und Pt1000 Chip-Messwiderstände eingebaut. Dies ist für die meisten Messzwecke völlig ausreichend, da sich die Anforderungen meist auf die Bauform (Nut) und nicht auf die messaktive Länge beziehen. Durch kleine Abmessungen und geringe Eigenmassen werden sehr gute Ansprechzeiten erreicht. Weiterhin können auch hohe Nennwerte bei gleichzeitig kleinsten Abmessungen realisiert werden. Alternativ können Thermoelemente, PTC Kalt- oder NTC Heißleiter sowie KTY Siliziumsensoren als Messelemente verwendet werden.

Nahezu alle Varianten (außer NTC) sind in einer Ex-bescheinigten Version nach IECEx- und ATEX- oder nach TR-, UL/CSA-Richtlinien lieferbar. Prinzipiell können diese Thermometer auch für alle anderen Messaufgaben auf Oberflächen oder an anderen schwer zugänglichen Messstellen eingesetzt werden.

Bauformen der Chip-NWT's

M-OK / AK
Flexibles Chip-NWT im Silikon-Aufnahmekörper

M-OK / ZS
Starres, extrem stabiles Chip-NWT im Epoxid-Zwischenschiebergehäuse

M-OK / KS
Flexibles, extrem dünnes Chip-NWT in PESU-Kunststoffspritzgehäuse

Multispot
Thermometer mit mehreren Chip-Messwiderständen

Die jeweiligen technischen Ausführungen und Besonderheiten sind in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.

M - O K / A K

Flexibles Chip-Nutenwiderstandsthermometer in Aufnahmekörper. Bei einem Nutenwiderstandsthermometer Typ M-OK/AK wird ein Platin-Dünnschichtmesswiderstand mit fest angeschlossener Zuleitung in einen Silikon-HGW Aufnahmekörper mit Abdeckplättchen druckentlastet eingebaut und mit kalthärtendem Silikon vergossen. Der Aufnahmekörper kann zusätzlich noch mit Teflon®-Schrumpfschlauch und Kapton®-Folie isoliert werden.



Vorteile

- anpassbar an nahezu jede Nutabmessung
- Biegeradius >100 mm ab einer Länge von 150 mm
- beständig gegen Beanspruchungen wie Stoß, Druck und Vibration
- beständig gegen handelsübliche Imprägniermittel, Aushärte- und Trockenprozesse

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +180°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Silikon-HGW Aufnahmekörper, Teflon®-, Kynar®-Schrumpfschlauch, Kapton®-Folie
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 5 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-, Silikon- oder Peek-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Abmessungen

Dicke	ab 2 mm	± 0,3 mm
Breite	ab 5 mm	± 0,3 mm
Länge	ab 30 mm	± 3 mm

Zertifikate

M - O K / Z S

Starres Chip-Nutenwiderstandsthermometer im Zwischenschiebergehäuse. Bei einem Nutenwiderstandsthermometer Typ M-OK/ZS wird ein Platin-Dünnschichtmesswiderstand mit fest angeschlossener Zuleitung in ein Epoxid-Zwischenschiebergehäuse druckentlastet eingebaut, mittels Klemmbrücken fixiert und mit wärmehärtende Epoxid-Vergussmasse vergossen. Zusätzlich kann der Aufnahmekörper mit Teflon®-Schrumpfschlauch und Kapton®-Folie isoliert werden.



Vorteile

- sehr stabile Ausführung
- hohe mechanische Belastbarkeit
- beständig gegen Beanspruchungen wie Stoß, Druck und Vibration
- auch geeignet zum nachträglichen Einbau

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +250°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Epoxid-Zwischenschieber, optional mit Kynar®-Schrumpfschlauch, Kapton®-Folie
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-, Peek-, Radox- oder Silikon-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG22
Abmessungen

Dicke	ab 1,5 mm	± 0,3 mm
Breite	ab 6 mm	± 0,3 mm
Länge	ab 20 mm	± 3 mm

Zertifikate



M-OK/KS

Nutenwiderstandsthermometer in Kunststoffgehäuse. Bei einem Nutenwiderstandsthermometer vom Typ M-OK/KS wird ein Platin-Dünnschichtmesswiderstand mit fest angeschlossener Zuleitung in ein PESU-Kunststoffspritzgussteil mit Deckel eingelegt und druckentlastet mit warmhärtender 2-Komponenten Vergussmasse vergossen. Durch die ausgezeichneten elektrischen Eigenschaften des Trägerwerkstoffes PESU, ist bis zu einer Hochspannungsfestigkeit von 3 kV keine weitere Isolation des Sensors notwendig.

Vorteile

- einfacher, kostengünstiger Aufbau
- zum Einbau direkt in die Nuten elektrischer Motoren und Generatoren
- gute Isolationseigenschaften
- thermisch schnelle Ansprechzeit

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +180°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Polyethersulfon (PESU) Kunststoffspritzgussgehäuse
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern

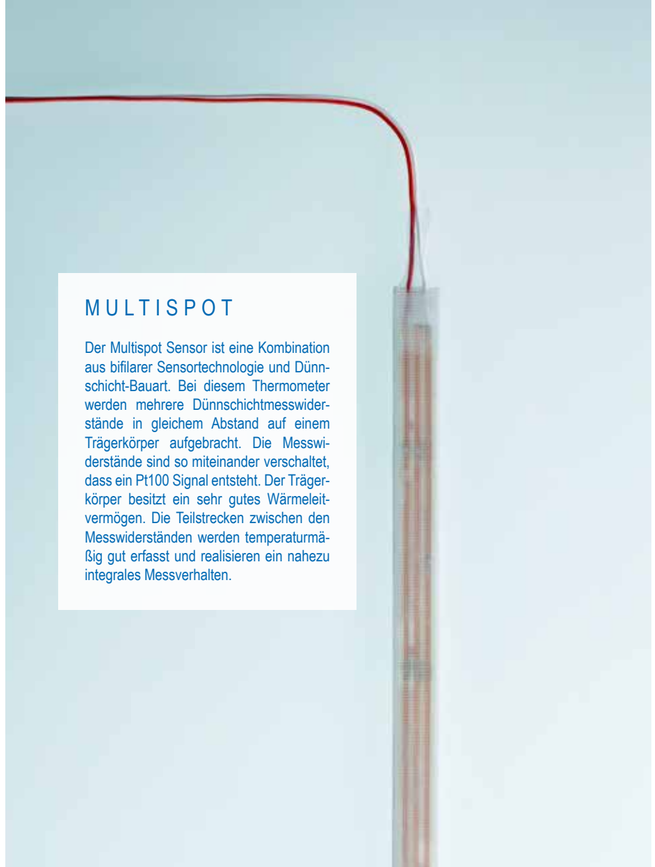
Material
Teflon®- oder Peek-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG24
Abmessungen
Version A

Dicke	2 mm	± 0,2 mm
Breite	10 mm	± 0,2 mm
Länge	65 mm	± 1 mm

Version B

Dicke	2 mm	± 0,2 mm
Breite	8 mm	± 0,2 mm
Länge	100 mm	± 1 mm

Zertifikate



MULTISPOT

Der Multispot Sensor ist eine Kombination aus bifilarer Sensortechnologie und Dünnschicht-Bauart. Bei diesem Thermometer werden mehrere Dünnschichtmesswiderstände in gleichem Abstand auf einem Trägerkörper aufgebracht. Die Messwiderstände sind so miteinander verschaltet, dass ein Pt100 Signal entsteht. Der Trägerkörper besitzt ein sehr gutes Wärmeleitvermögen. Die Teilstrecken zwischen den Messwiderständen werden temperaturmäßig gut erfasst und realisieren ein nahezu integrales Messverhalten.

Vorteile

- 4x Pt-Chip-Sensoren installiert
- messaktive Länge gleicht nahezu der Baulänge
- Gehäuse ab 2 mm Dicke und 7 mm Breite
- Standardmäßig zwei Versionen verfügbar mit 100 mm und 1000 mm Fühlerlänge
- optional mit Abschirmung

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-50°C ... +200°C
Schaltungsart
2-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Silikon-HGW
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
G1 geschirmte Einzellitze
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung

Material
Teflon®-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30/7 bis AWG20/7
Abmessungen
Version A

Dicke	2 mm	± 0,6 mm
Breite	7 mm	± 0,3 mm
Länge	100 mm	± 2 mm

Version B

Dicke	2 mm	± 0,6 mm
Breite	10 mm	± 0,3 mm
Länge	500 mm	± 2 mm



EINSCHRAUBWIDERSTANDS-THERMOMETER LTH

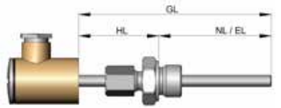
Die Gruppe der Einschraubwiderstandsthermometer umfasst sehr viele Versionen von Thermometern in unterschiedlichsten Gehäusen. Das Spektrum reicht von einfachen Schraubgehäusen mit angeschlossener Zuleitung über feste Schraubanschlüsse oder verschiebbare Klemmverschraubungen bis hin zu den verschiedensten Anschlussköpfen mit Schutzarmatur und unterschiedlichen Prozessanschlüssen. Mittels fester oder verschiebbarer Verschraubung sind die Widerstandsthermometer individuell auf die jeweilige Einbausituation einstellbar sowie einfach und schnell zu montieren. Die Verschraubungen können mit Teflon®-Klemmring oder mit Edelstahl-Schneidring ausgeführt werden.

Allgemein

Als Messelemente werden serienmäßig Pt100-Messwiderstände nach DIN EN 60751 eingesetzt. Möglich sind auch Ausführungen mit Pt500 und Pt1000. Optional kann ein Messumformer in den Anschlusskopf integriert werden. Auch Thermoelemente, PTC Kalt- oder NTC Heißleiter sowie KTY Siliziumsensoren können als Messelemente verwendet werden.

Einsatzbereiche sind die Lagertemperaturüberwachung und die Temperaturmessung in Behältern und Rohrleitungen, insbesondere im Anlagenbau, bei Laboranwendungen, in der chemischen Industrie sowie in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Widerstandsthermometer können auch als wasserdichte Mantelwiderstandsthermometer (WT-MI) mit biegbarer, flexibler mineralisolierter (MI) Leitung und einem Einsatztemperaturbereich von -200°C bis +600°C ausgeführt werden.

Bei Einschraubthermometern mit Anschlusskopf unterscheidet man zwischen folgenden Abmessungen:



Gesamtlänge (GL)
Länge von Unterkante Anschlusskopf bis Unterkante Schutzrohr

Halsrohrlänge (HL)
Länge von Unterkante Anschlusskopf bis Dichtbund

Einbaulänge / Nennlänge (EL / NL)
Länge von Dichtbund bis Unterkante Schutzrohr

Als Werkstoffe stehen zur Verfügung:
Kopf: Messing, Edelstahl, Alu, Kunststoff
Schutzrohr: Edelstahl, Kunststoff
Verschraubung (VSB): Edelstahl, Kunststoff

Lieferbare Standardausführungen

Widerstandsthermometer mit
Anschlussköpfen nach DIN EN 50446
Anschlussköpfen EM12 / 18 / 24 / 38
Schraubgehäusen
Bajonettverschluss
Industriestecker
Redundante Sensoren



ANSCHLUSSKÖPFE NACH DIN EN 50446

Bei diesen Messfühlern handelt es sich um Einsteck- oder Einschraub-widerstandsthermometer mit einem Edelstahl-Schutzrohr und Anschluss-köpfen nach DIN EN 50446. Die Fühler werden wahlweise mit fest einge-bautem Messwiderstand oder auswechselbarem MI-Messeinsatz gefertigt. Als Anschlussköpfe stehen alle marktbekannten DIN-Bauformen zur Verfü-gung. Standardmäßig werden die Köpfe der Form A, B und MA verbaut. Je nach Anwendung kommen auch Anschlussköpfe der Form BUS oder BUZ zum Einsatz.

Konfektionierungsvarianten

Einschraub- oder Einsteckwiderstandsthermometer mit Anschlussköpfen gemäß DIN EN 50446 sind universell einsetzbare Messfühler für industrielle Anwendungen und zur Temperaturmessung in festen oder flüssigen Medien geeignet.

Vor allem im Bereich der Chemieindustrie und des Anlagenbaus werden überwiegend die großen Einschraubthermometer mit DIN-Anschlussköpfen der Form A oder B ein-gesetzt. Diese sind in den verschiedensten Ausführungen z.B. mit auswechselbarem Messeinsatz oder mineralisolierten Schutzrohren lieferbar. In Getrieben von Windkraft-anlagen haben sich die gefederten Einschraubthermometer der Form B bewährt.

Sensoren mit DIN-Anschlusskopf haben in der Standardausführung eine VA-Schutzar-matur (ø 8 mm) und einem Kabelabgang mit PG16 Verschraubung. Die Gewindegröße reicht von M10 bis G1“. Die Thermometer sind mit 1 oder 2 fest angeschlossenen Messkreisen oder mit auswechselbarem Messeinsatz in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung ausgestattet. Der Temperaturbereich reicht bis maximal +600°C. Je nach Anwendung stehen auch Anschlussköpfe anderer Bauformen zur Verfügung, etwa aus Edelstahl, Kunststoff oder mit zwei abgehenden Prozessanschlüssen. Es können Einzel- oder auch Doppelthermometer hergestellt werden.

Bauformen der Einschraubthermometer mit Anschlussköpfen nach DIN EN 50446

LTH-xyz
Einschraubthermometer mit Standard-Anschlusskopf der Form A, B, BUS, BUZ

LTH-MA
Einschraubthermometer mit kleinerem Anschlusskopf der Form MA

Für alle Bauformen gibt es für die unterschiedlichsten Schutzrohrdurchmesser passende Schutzrohrverschraubungen mit metrischem und konischem Gewinde. Auf Wunsch können Zuleitungen auch bereits im Anschlusskopf fertig montiert sein. Optional verfüg-bare Wellrohrschläuche aus Kunststoff oder Metall dienen als mechanischer Schutz des Anschlusskabels.

Die jeweiligen technischen Ausführungen und Besonderheiten sind in den nachfolgen-den Abschnitten näher beschrieben.



ANSCHLUSS-KÖPFE FORM A / B / BUS / BUZ

Einschraubwiderstandsthermometer mit Anschlusskopf der Form B werden mit einem oder zwei Pt100-Messkreisen versehen und können jeweils in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung gem. DIN EN 60751 ausgeführt werden. Statt fest eingebauter Messwiderstände kann auch ein auswechselbarer Messeinsatz verbaut werden. Die Thermometer sind optional auch mit gefedertem Schutzrohr erhältlich. Diese Bauform bietet einen Federweg von mehr als 15 mm und garantiert einen konstanten Anpressdruck sowie eine stabile thermische Kupplung. Die Köpfe BUZ und BUS verfügen über einen Klappdeckel.

Vorteile

- robuste Bauform für den industriellen Einsatz in rauer Umgebung
- beständig gegen Öle, Hydraulikflüssigkeiten, aliphatische Kohlenwasserstoffe
- mit O-Ring für zuverlässige Abdichtung
- optional mit Kopftransmitter (4 - 20 mA)
- feste oder verschiebbare Verschraubung
- optional mit Klappdeckel und auswechselbarem Messeinsatz
- auch mit Thermoelement Typ J oder K ausführbar

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +400°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Anschlussköpfe
A, B, BUS, BUZ (weitere auf Anfrage)
Innenaufbau
Klemmsockel 2 - 8 polig
Schutzrohr
1) mit schrumpfschlauchisoliertem Messwiderstand
2) mit mineralisoliertem Messwiderstand
3) mit auswechselbarem Messeinsatz und fest angeschlossenem Klemmsockel

Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
optinal mit Kopftransmitter 0 - 10 V bzw. 4 - 20 mA
Material
Teflon®, Peek, oder Silikon Anschlussleitung
Abmessungen
Schutzrohrdurchmesser: ø 5 mm ... 12 mm
Schutzrohrlängen: 40 mm ... 1500 mm
Montage
1) VA-Verschraubung, fest oder verschiebbar, mit Teflon-Klemmring, Stahl- oder Messing-Schneidring
2) VA-Einschraubstutzen, fest
Gewinde
M10x1 / G1/4“ / G3/8“ / G1/2“ / G3/4“ / G1“ / NPT

Zertifikate



ANSCHLUSS-KÖPFE FORM MA

Kleinere Einschraubthermometer mit Anschlusskopf der Form MA. Die Sensoren bestehen aus einem oder zwei fest angeschlossenen Platin-Messwiderständen in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung oder einem auswechselbaren Messeinsatz. In das VA-Schutzrohr können auch KTY Sensoren, Thermoelemente, PTC oder NTC Thermistoren eingebaut werden.

Vorteile

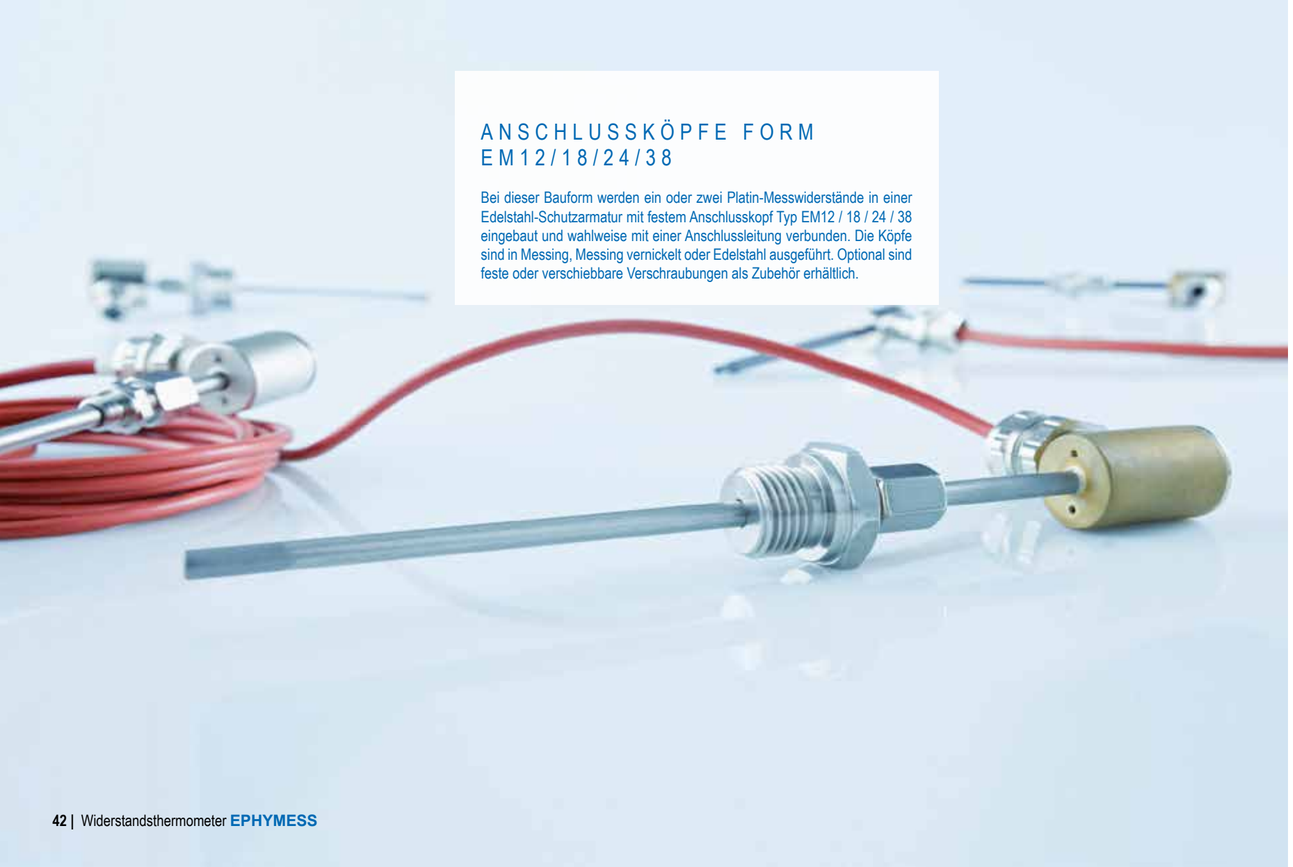
- kleiner Anschlusskopf der Form MA
- wahlweise mit fester oder verschiebbarer Verschraubung
- optional mit Kopftransmitter (4 - 20 mA)
- auch mit Thermoelementen oder KTY Messelementen lieferbar

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +400°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Anschlusskopf
Form MA mit Schraubdeckel
Innenaufbau
Klemmsockel 2 – 4 polig
Schutzrohr
mit schrumpfschlauchisoliertem Messeinsatz
Abmessungen
Schutzrohrdurchmesser: ø 6 mm ... 8 mm
Schutzrohrlängen: 20 mm ... 1000 mm

Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
optinal mit Kopftransmitter 0 - 10 V bzw. 4 - 20 mA
Material
Teflon®, Peek, oder Silikon Anschlussleitung
Montage
1) VA-Verschraubung, fest oder verschiebbar, mit Teflon-Klemmring, Stahl- oder Messing-Schneidring
2) VA-Einschraubstutzen, fest
Gewinde
M10x1 / G1/4“ / G3/8“ / G1/2“ / G3/4“ / G1“ / NPT

Zertifikate



ANSCHLUSSKÖPFE FORM EM12/18/24/38

Bei dieser Bauform werden ein oder zwei Platin-Messwiderstände in einer Edelstahl-Schutzarmatur mit festem Anschlusskopf Typ EM12 / 18 / 24 / 38 eingebaut und wahlweise mit einer Anschlussleitung verbunden. Die Köpfe sind in Messing, Messing vernickelt oder Edelstahl ausgeführt. Optional sind feste oder verschiebbare Verschraubungen als Zubehör erhältlich.

Allgemein

Zur Gruppe der kompakten Einschraubthermometer mit Anschlusskopf gehören die Thermometer vom Typ EM12 / EM18 / EM24 / EM38 (LT12 / LT18 / LT24 / LT38). Sie werden oft zur Überwachung der Lagertemperatur elektrischer Motoren, Generatoren oder großer Pumpen eingesetzt und sind deshalb auch in einer zugelassenen Ex-Version (Zündschutzart Ex ia, Ex eb oder Ex ta) nach IECEx bzw. ATEX oder gemäß TR und UL/CSA Regularien lieferbar. Die Zahl (12/18/24/38) entspricht dem Außendurchmesser des jeweiligen Anschlusskopfes in mm ohne den seitlichen Kabelabgang.

Bei Einschraubthermometern mit EM-Anschlusskopf werden ein oder zwei Pt100-Messwiderstände in einer Edelstahl-Schutzarmatur eingebaut und optional mit einer Anschlussleitung versehen. Der Messwiderstand ist gegen das Schutzrohr elektrisch isoliert und zur besseren thermischen Ankopplung in Wärmeleitpaste eingebettet. Das Schutzrohr ist zur Erhöhung der Erschütterungsfestigkeit mit einem keramischen Füllstoff aufgefüllt.

Die Messung der Temperatur erfolgt nahezu punktuell im vorderen Bereich des Schutzrohres. Der Kabelübergang vom Sensor auf die Zuleitung erfolgt innerhalb des Sensorkopfes. Die Zuleitung ist axial aus dem Verschraubungseinsatz des Sensorkopfes abgeführt und kann auf Wunsch mit fest vergossener Zuleitung im Thermometerkopf hergestellt werden (Ex-Version). Der Kabelabgang kann wahlweise mit oder ohne Deckel geliefert werden. Feste oder verschiebbare Verschraubung sind als Zubehör erhältlich.

Bauformen der Lagerthermometer mit Anschlussköpfen EM-xx

EM12 / EM18 (LT12 / LT18)
Einschraubthermometer mit kleinerem Anschlusskopf der Form EM12 / EM18

EM24 / EM38 (LT24 / LT38)
Einschraubthermometer mit größerem Anschlusskopf der Form EM24 / EM38

Die jeweiligen technischen Ausführungen und Besonderheiten sind in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.



ANSCHLUSS-KÖPFE EM 12/18

Einschraubwiderstandsthermometer mit Anschlussköpfen der Form EM12 (LT12) oder EM18 (LT18) sind standardmäßig mit einem Pt100-Messkreis in 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung verfügbar. Bei zwei Pt100-Messkreisen ist aus Platzgründen nur eine 2-Leiterschaltung realisierbar. Das Anschlusskabel ist mit fest vergossenem, geradem oder gewinkeltem Kabelstecker ausgestattet. Der in Achse liegende 4-polige M8-Stecker (EM12 / LT12) sowie M12-Stecker (EM18 / LT18) nach DIN IEC 60947-5-2 ist verpolsicher.

Vorteile

- kleiner und kompakter Anschlusskopf
- verpolsicherer, 4-poliger M8-Stecker (EM12 / LT12) oder M12-Stecker (EM18 / LT18)
- fest vergossene, gerade oder gewinkelte Kabelkupplung
- Köpfe in Edelstahl oder Messing ausführbar

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-30°C ... +160°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4-Leiterschaltung*)
*) 3- und 4-Leiterschaltung nur bei 1x Pt100
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Anschlussköpfe
Form EM12 / EM18
Innenaufbau
Kunststoff- Verguss
Abmessungen Anschlusskopf
EM12 (LT12): ø 12 mm, Höhe ca. 25 mm
EM18 (LT18): ø 18 mm, Höhe ca. 25 mm
Schutzrohr
VA, blank oder mit Schrumpfschlauchisolation

Abmessungen
Schutzrohrdurchmesser: ø 5 mm ... 12 mm
Schutzrohrlängen: 20 mm ... 1000 mm
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 1,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Material
Silikon- oder Teflon®- Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG22
Anschlussstecker
4-poliger M8-Stecker (EM12 / LT12)
4-poliger M12-Stecker (EM18 / LT18)
verpolsicher gemäß DIN IEC 60947-5-2



ANSCHLUSS-KÖPFE EM24/38

Einschraubwiderstandsthermometer mit den Anschlussköpfen EM24 / 38 (LT24 / 38) können leicht per Schraubstutzen oder Flansch an der Messstelle befestigt werden. Als Material des Kopfes stehen Messing, Messing vernickelt oder Edelstahl zur Verfügung.

Vorteile

- 6- oder 8-Leiterschaltung bei 2x Pt100-Ausführung möglich (nur EM38 / LT38)
- Klemmsockel oder fest vergossene Zuleitung
- M12- Rundsteckverbinder mit Verschraubung (EM24 / LT24)
- Köpfe in Edelstahl, Messing oder Messing vernickelt ausführbar
- Sonderausführung EM24 N (Kopfhöhe 22 mm)

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4-[1] / 6-, 8- Leiterschaltung [1]3-, 4-Leiterschaltung nicht bei 2x Pt100 mit EM24 Kopf
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Anschlussköpfe
Form EM24 / EM38
Innenaufbau
Kunststoffklemmsockel, Verguss
Abmessungen Anschlusskopf
EM24 (LT24): ø 24 mm, Höhe ca. 33 mm
EM24 (LT38): ø 38 mm, Höhe ca. 33 mm
Schutzrohr
VA, blank oder mit Schrumpfschlauchisolation

Abmessungen
Schutzrohrdurchmesser: ø 6 mm ... 12 mm
Schutzrohrlängen: 20 mm ... 1000 mm
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Material
Silikon- oder PTFE-Anschlussleitung
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Montage
1) VA-Verschraubung, fest oder verschiebbar, mit Teflon-Klemmring, Stahl- oder Messing-Schneidring
2) VA-Einschraubstutzen, fest
Gewinde
M10x1 // G1/4“ // G3/8“ // G1/2“ // G3/4“ // G1“

Zertifikate



WIDERSTANDSTHERMOMETER MIT INDUSTRIESTECKER

Einschraubwiderstandsthermometer mit Industriestecker ermöglichen eine einfache Montage und haben sich unter anderem hervorragend in Windenergieanlagen und Landmaschinen bewährt.



Version mit gefedertem Schutzrohr



Version mit spezial Tauchrohr

Allgemein

Einschraubthermometer mit Industriesteckern aus Kunststoff stellen eine Alternative zu Sensoren mit metallischen Anschlussköpfen dar. Sie werden genauso wie die herkömmlichen Thermometer zur Lagertemperaturmessung und Messung in flüssigen Medien verwendet.

Durch Lösen einer Zentralschraube kann der Steckerkopf einfach und schnell vom eingeschraubten Sensor gelöst werden, ohne dass die Anschlussleitungen im Schaltschrank o.ä. abgeklemmt werden müssen. Diese Steckerköpfe sind gegen Verpolung geschützt.

In Windenergieanlagen überwachen sie hydraulische Antriebe z.B. die Pitch- oder Azimuth-Verstellung von Rotorblättern und Gondeln. Auch in Traktoren finden diese Sensoren häufig Einsatz.

Vorteile

- Temperaturbereich von -60°C ... +260°C
- kompakter Anschlusskopf (28 x 28 x 50 mm)
- schnell lösbar ohne Abklemmen der Zuleitung
- verpolsicher
- wahlweise mit gefederter Schutzarmatur

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C // Sensorkopf -30°C ...+90°C
Schaltungsart
2-, 3- Leiterschaltung
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Schutzhülse
VA-Hülse
Abmessungen Hülse
Schutzrohrdurchmesser: ø 6 mm ... 12 mm
Schutzrohrlängen: 20 mm ... 1000 mm
Anschlusskopf
Hirschmannstecker,
PG-Verschraubung

Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Version mit gefedertem Schutzrohr
Gewinde G1/2“

Schlüsselweite	27 mm
Einbaulänge	128 mm
Gesamtlänge	150 mm
Federweg	15 mm

Version mit spezial Tauchrohr
Gewinde G1/4“

Schlüsselweite	27 mm
Einbaulänge	213 mm
Gesamtlänge	235 mm
Druckfestigkeit	100 bar



KABELWIDERSTANDS-THERMOMETER WKF

Kabelwiderstandsthermometer sind häufig eingesetzte Lösungen zur Bewältigung der unterschiedlichsten Temperaturmessaufgaben. Konfektioniert mit Schrumpfschlauch, Metall- oder Keramikhülse werden sie vorwiegend im unteren Temperaturbereich von -40°C bis 260°C eingesetzt. Sonderausführungen mit Einsatztemperaturen bis zu 400°C sind ebenfalls Bestandteil der Portfolios von EPHYMESS. Als Messelemente werden Chip- oder drahtgewickelte Pt100-Messwiderstände gemäß DIN EN 60751 eingesetzt. Andere Nennwerte (500 Ω, 1000 Ω) oder Widerstandsmaterialien (z. B. Ni, Cu) sowie Ausführungen als Einzel- oder Doppelelement können auf Anfrage geliefert werden. Auch Thermoelemente, PTC Kalt- oder NTC Heißleiter sowie KTY Siliziumsensoren können als Messelemente verwendet werden.

Allgemein

EPHYMESS bietet Ihnen eine breite Palette an Kabelwiderstandsthermometern.

Einsatzgebiete sind unter anderem
- Temperaturüberwachung in Wicklung oder Nut elektrischer Maschinen
- Temperaturmessungen in Labor und Versuchsanlagen
- Messungen der Temperatur von Luft, Wasser und Festkörpern
- Temperaturmessungen in Ex-Bereichen

Die Anforderungen an diese Fühler sind äußerst vielfältig. So gibt es für die oben beschriebenen Einsatzgebiete z.B. auch wasserdichte Kabelthermometer für den Einsatz in Flüssigkeiten sowie extra hochspannungsfeste Wickelkopffühler (bis 7 kV) für den direkten Einsatz in Hochspannungsmaschinen.

Die Temperaturfühler werden in unserem Haus speziell nach den Wünschen unserer Kunden konfektioniert. Als Standard gibt es folgende Bauformen von Kabelthermometern:

Bauformen Kabelwiderstandsthermometer

M-OK / ESH
Kabelwiderstandsthermometer einfach mit Schrumpfschlauch isoliert

M-OK / DSH
Kabelwiderstandsthermometer doppelt mit Schrumpfschlauch isoliert

M-OK / MH
Kabelwiderstandsthermometer in einer Metallhülse

M-OK / KH
Kabelwiderstandsthermometer in einer Keramikhülse

M-OK / DSH-SIT
Kabelwiderstandsthermometer mit sicherer Trennung gem. DIN EN 61800-5-1 und DIN EN 50178



M-OK/ESH
M-OK/DSH

Kabelwiderstandsthemrometer mit Schrumpfschlauchisolation. Dieser Typ ist ein relativ einfaches Kabelthermometer, bei dem ein oder zwei Platinmesswiderstände mittels gekrimpter, hart- oder weichgelöteter Anschlussleitung und Schrumpfschlauchkappe konfektioniert werden. Je nach Applikation werden die Thermometer einfach (ESH) oder zweifach (DSH) mit Schrumpfschläuchen aus Kynar®, Kynarflex® oder Teflon® isoliert.

Vorteile

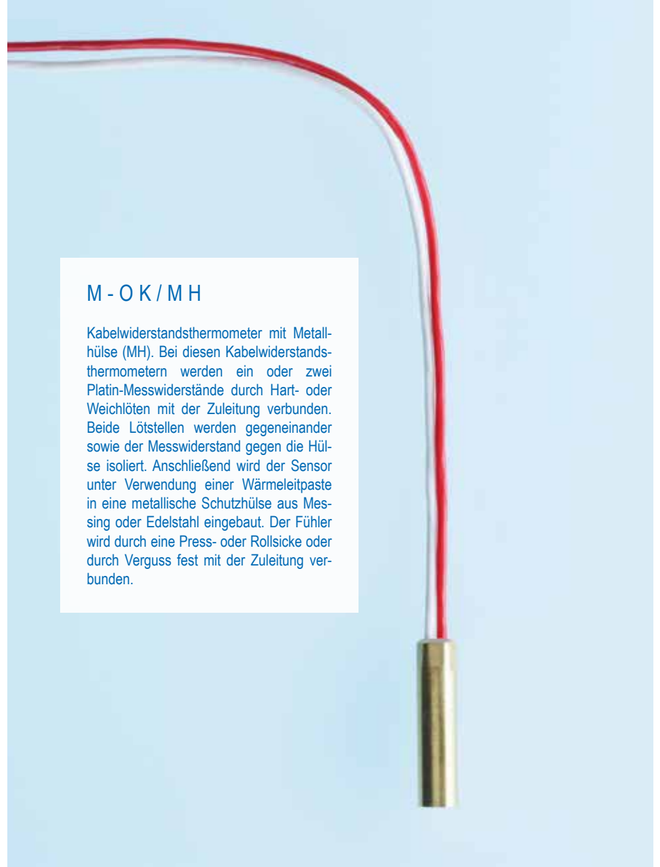
- Messwiderstand gekrimpt, hart- oder weichgelötet an die Zuleitung angeschlossen
- universelle Einsatzmöglichkeiten
- hochspannungsfeste Isolation
- wasserdichte Ausführung möglich (IP66)

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Teflon® -Schrumpfschlauch (PTFE / FEP)
Kynar®-/ Kynarflex®-Schrumpfschlauch (PVDF),
Lackglasfilamentschlauch (LGLS)
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 1,5 kV / AC 50 Hz / 1 min. (ESH)
0,5 kV bis 5 kV / AC 50 Hz / 1 min. (DSH)

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-, Peek-, Silikon-Anschlussleitungen
Querschnitt
AWG30 bis AWG18
Abmessungen
Durchmesser ab ca. ø 2 mm
Länge ab ca. 20 mm
Sonderbauform
bis 7 kV möglich

Zertifikate



M-OK/MH

Kabelwiderstandsthermometer mit Metallhülse (MH). Bei diesen Kabelwiderstandsthermometern werden ein oder zwei Platin-Messwiderstände durch Hart- oder Weichlöten mit der Zuleitung verbunden. Beide Lötstellen werden gegeneinander sowie der Messwiderstand gegen die Hülse isoliert. Anschließend wird der Sensor unter Verwendung einer Wärmeleitpaste in eine metallische Schutzhülse aus Messing oder Edelstahl eingebaut. Der Fühler wird durch eine Press- oder Rollsicke oder durch Verguss fest mit der Zuleitung verbunden.

Vorteile

- 1x Pt100 oder 2x Pt100 Messwiderstände integrierbar
- feuchtigkeitsdichte Ausführung möglich (IP66)
- vielseitig einsetzbar, dank variabler Abmessungen
- öl- und wasserdichte Ausführungen verfügbar

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
VA oder Ms Schutzhülse
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung
Material
Teflon®-, Peek-, Silikon-Anschlussleitungen
Querschnitt
AWG30 bis AWG18
Kabelanschluss
Presssicke, Rollsicke, Verguss
Abmessungen
Durchmesser Hülse ab ca. ø 2 mm
Länge Hülse ab ca. 20 mm

Zertifikate



M-OK/KH

Kabelwiderstandsthermometer mit Keramikhülse (KH). Bei diesem Thermometer werden ein oder zwei Platin-Messwiderstände im Lötverfahren (Hart- / Weichlöten) mit der Zuleitung verbunden. Beide Lötstellen werden gegeneinander mit Schrumpfschlauch isoliert. Der Messwiderstand wird mit einem Teil der Anschlussleitung zugentlastet in einer Keramikhülse vergossen. Durch den Verguss des Sensors in einer Keramikhülse werden innenliegende Bauteile fixiert und ein erhöhter mechanischer Schutz erreicht, der zudem schnellansprechend reagiert.

Vorteile

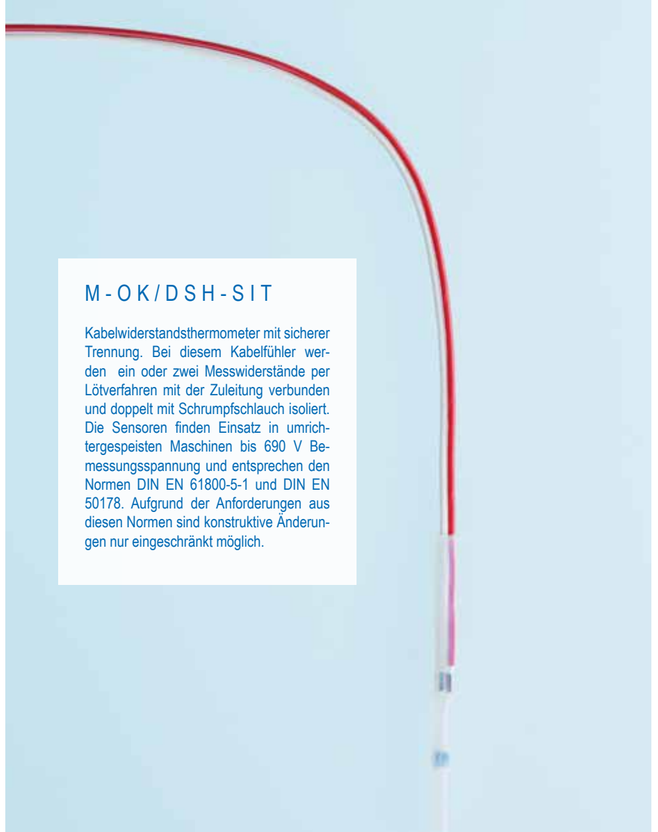
- hochspannungsfest isoliert
- erhöhter mechanischer Schutz
- gasdichte Keramikhülse
- schnelle Ansprechzeit

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung*)
*) abhängig von Hülse und Anschlussleitung
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Keramische Schutzhülse, Al_2O_3-Keramik
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 4 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
FSx Flachbandschlauchleitung mit x Adern
VL Verseilte Leitung

Material
Teflon®-, Peek-, Glasseiden-Anschlussleitungen
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Abmessungen
ø 3 mm x 15 mm (Einseitig flach geschlossen)
ø 4 mm x 25 mm (Einseitig flach geschlossen)
ø 4,9 mm x 16 mm (Einseitig rund geschlossen)
ø 4,9 mm x 30 mm (Einseitig rund geschlossen)
Sonderausführungen
bis +400°C (nur mit GS-Schlauchleitung)
bis 5 kV (nur mit Teflon® Anschlussleitung)
bis 7 kV (nur mit Teflon® Anschlussleitung und LGLS Isolation)

Zertifikate



M-OK/DSH-SIT

Kabelwiderstandsthermometer mit sicherer Trennung. Bei diesem Kabelfühler werden ein oder zwei Messwiderstände per Lötverfahren mit der Zuleitung verbunden und doppelt mit Schrumpfschlauch isoliert. Die Sensoren finden Einsatz in umrichtergespeisten Maschinen bis 690 V Bemessungsspannung und entsprechen den Normen DIN EN 61800-5-1 und DIN EN 50178. Aufgrund der Anforderungen aus diesen Normen sind konstruktive Änderungen nur eingeschränkt möglich.

Vorteile

- Ausführung mit Pt100 oder Pt1000 Widerständen
- zwei Versionen erhältlich mit +190°C oder +250°C
- gemäß DIN EN 61800-5-1 und DIN EN 50178

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-55°C ... +190°C // -60°C ... +250°C
Schaltungsart
2- Leiterschaltung
Toleranzklassen
B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Teflon® Schrumpfschlauch (PTFE / FEP)
Kynar®-/ Kynarflex®-Schrumpfschlauch (PVDF),
Durchschlagfestigkeit
3,8 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
E1 Einzellitzen
Sx Schlauchleitung mit x Adern
S4 x 24/7 auf Anfrage
Material
Teflon®-, Peek-Anschlussleitungen
Querschnitt
AWG24/7 oder AWG26/7
Abmessungen
max. ø 4,5 mm
Länge 50 mm ± 3 mm



WIDERSTANDSTHERMOMETER MIT SCHRAUBGEHÄUSE M-OK/SGH

Zur Gruppe der Kabelfühler gehören auch die relativ kleinen Thermometer mit Schraubgehäuse M-OK/SGH. Sie werden häufig an räumlich beengten Stellen, an Stirnflächen von Maschinengehäusen oder zur Überwachung von Oberflächentemperaturen z.B. in Schaltschränken eingesetzt. Zudem dienen sie zur thermischen Überwachung von Induktionsspulen und zur Kühlwassertemperaturüberwachung. Die Schraubgehäuse aus Messing oder Edelstahl gibt es mit oder ohne Schutzrohr, mit fest vergossener Schlauchleitung, PTFE-Einzellitzen oder einem verpressten Anschluss-stecker. Ebenso sind auch Bauformen mit Kabelschuh realisierbar.



(A) ohne Schutzrohr, mit vergossener Einzellitze oder Schlauchleitung



(A) ohne Schutzrohr mit Anschlussstecker



(B) mit Schutzrohr, Presssicke oder vergossener Schlauchleitung



(B) mit Kabelschuh und vergossener Einzellitze

Vorteile

- beliebig kleine Messelemente einbaubar
- einfache Montage bei beengten Platzverhältnissen an Gehäusen und Oberflächen
- Schraubgehäuse aus Messing, Aluminium oder Edelstahl
- feste Zuleitung oder Anschlussstecker

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +260°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung*)
*) abhängig von der Größe des Gehäuses
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Schraubgehäuse
(A) ohne Schutzrohr, Schraubgehäuse aus Ms oder Al, PTFE-Einzellitze oder Anschluss-stecker
(B) mit Schutzrohr, Schraubgehäuse aus VA, vergossene Schlauchleitung oder Anschluss-stecker

Abmessungen
siehe Tabellen rechts
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 2,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.*)
*) gilt nicht für Leitung mit Glasseidenisolation
Zuleitung
E1 Einzellitze
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern optional mit Anschlussstecker
Material
Silikon-, PTFE- Glasseidenschlauchleitung*)
*) abhängig von der Größe des Schraubgehäuses
Querschnitt
AWG30 bis AWG20

Zertifikate

Übersicht der verfügbaren Schraubgehäuse für Sensor-Ausführungen (A) ohne Schutzrohr

Werkstoff	Gewinde x Einbaulänge	SW x Höhe
Messing	**M4 x 6 mm**	**SW 7 x 10 mm**
Messing	**M4 x 7,5 mm**	**SW 7 x 10 mm**
Messing	**M5 x 7,5 mm**	**SW 8 x 10 mm**
Messing	**M6 x 7,5 mm ***	**SW 10 x 10 mm**
Messing	**M6 x 7,5 mm***	**SW 8 x 15 mm**
Messing	**M8 x 7,5 mm ***	**SW 13 x 10 mm**
Messing	**M8 x 8 mm ***	**SW 19 x 24 mm****
Aluminium	**M4 x 6 mm**	**SW 8 x 8 mm**
Aluminium	**M5 x 6 mm**	**SW 8 x 12 mm**

* Sensor im Gewindefuß (zur besseren thermischen Ankopplung)
** mit fest vergossenem Anschlussstecker (4-polig)

VA-Hülsen mit Gewinde für Sensor-Ausführung (B) mit Schutzrohr

Ø-VA-Hülse [mm]	EL [mm]	Gewinde
4 mm 5 mm 6 mm (Standard) 8 mm	ab 20	M10x1 G1/4" G3/8" G1/2"

Als Messelemente können neben den Pt100, Pt500, Pt1000 Widerstandssensoren auch Thermoelemente, PTC, NTC, KTY oder Bimetallschalter eingebaut werden.



BAJONETTVERSCHLUSS WIDERSTANDSTHERMOMETER

Widerstandsthermometer mit Bajonettverschluss eignen sich hervorragend zur Temperaturüberwachung an Maschinen oder Werkzeugen in der Fertigung und im industriellen Motorschutz. Als Messelemente im Schutzrohr werden Messwiderstände, Halbleitersensoren oder Thermoelemente eingesetzt.



Bajonettverschlusskappe mit Anschlussleitung und flacher VA-Hülse



Schutzrohrspitze in Sonderausführung mit 118° Bohrwinkel

Allgemein

Die EPHYMESS Thermometer mit Bajonettverschluss besitzen ein oder zwei Messwiderstände, optional Thermoelemente, PTC Kalt- oder NTC Heißleiter oder auch KTY Siliziumsensoren, die in einer Edelstahlschutzhülse mit Knickschutzfeder eingebaut sind. Dieser Aufbau gewährt, dank der über die Feder justierbaren und der im Einschraubnippel rastenden Bajonettverschlusskappe, eine hohe Betriebssicherheit.

Durch die auf die Hülse aufgesetzte Spannfeder bietet der Sensor auch bei mechanischen Schwingungen oder temperaturbedingten Ausdehnungen einen definierten Anpressdruck auf das Messobjekt und gewährleistet so eine gute thermische Kopplung. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Bajonettkappe auf der Feder zu verdrehen und somit entweder die Eintauchtiefe des Sensors in einer Bohrung bzw. die Federvorspannung nach eigenen Anforderungen anzupassen.

Bei beengten Platzverhältnissen bietet der Sensor mit gewinkeltem Bajonettverschluss eine passende Lösung.

Zertifikate

Vorteile

- kurze Ansprechzeiten durch mechanische Vorspannung
- mit festem oder verstellbarem Bajonettverschluss
- einfache und schnelle Montage / Demontage

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-55°C ... +220°C // Ex: +180°C
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklassen
AA, A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
VA-Hülse, ø 6 - 9 mm x NL = 47, GL = 60, verjüngt, Stirnfläche flach geschlossen oder mit 118° Bohrerwinkel
Federlänge
175 mm / 210 mm / 250 mm
Federweg
> 12 mm
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV bis 3 kV / AC 50 Hz / 1 min.

Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Material
Teflon®-, Peek- oder Silikon Anschlussleitung
Querschnitt
AWG26 bis AWG22
Zubehör
Einschraubnippel ø 12 / 7 mm, Ms vernickelt, M10 x 1 SW14, L = 60 mm oder L = 30 mm
Montage
Bajonettkappe VA ø = 14 mm / 12,4
L = 24 mm auf Druckfeder verstellbar.
Die Montage erfolgt immer mit dem Bajonettnippel zusammen.



MANTELWIDERSTANDS-THERMOMETER WT-MI

Mantelwiderstandsthermometer sind extrem robust, druckbeständig, mechanisch stabil und schwingungsfest. Aufgrund des geringen Durchmessers besitzen diese Thermometer sehr kurze Ansprechzeiten und eignen sich für schwer zugängliche, verwinkelte Stellen und schmale Öffnungen.

Allgemein

Mantelwiderstandsthermometer werden u.a. zur Temperaturmessung in Behältern, Rohrleitungen, Apparaten und Maschinen, in Laboratorien und Versuchsanlagen sowie in Antriebselementen und Bremsanlagen eingesetzt. Sie überwachen zudem die thermischen Bedingungen in gasförmigen und flüssigen Medien, im Nieder- und Hochdruckbereich bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten sowie an allen Messorten, die Biegsamkeit und problemloses Auswechseln erfordern. Die flexible Mantelleitung aus VA oder Inconel® ist mit MgO_2 Pulver gefüllt.

EPHYMESS bietet verschiedene Sensorsets für die unterschiedlichen Messaufgaben an Rohrleitungen an. Die Sets bestehen in der Regel aus Thermometer, kundenspezifischen Bandstahl-Flügeln, Isolierober und -unterteil, Schrumpfschlauch und Anschlussstutzen.

Hierbei handelt es sich um Rohr-Anlegefühler auf Basis eines Pt100-Messwiderstands in einer Metallhülse. Der Sensor kann, dank des Aufbaus und des biegsamen Kapillarrohrs, unmittelbar in den ausgefrästen Schweißstutzen eingebettet und mittels der seitlich abgehenden „Blechflügel" fest am Stutzen verschweißt werden. Der Sensor bietet dadurch, im Gegensatz zu herkömmlichen Rohranlegefühlern, eine wesentlich bessere und schnellere thermische Kopplung.

Nach dem Einbringen des Kapillar-Sensors in den Rohrstutzen, erfolgt eine zusätzliche und äußerst aufwändige Isolierung. Dazu wird der Sensor mit Keramikfaser-Isolierschalen ummantelt und mit einem dickwandigen Schlauch überschrumpft. So können etwaige Einflüsse der Umgebungstemperatur nahezu ausgeschlossen werden.

Bauformen der Mantelwiderstandsthermometer

Mantelwiderstandsthermometer

Mantelwiderstandsthermometer Sonderbauform „Halbmondfühler"

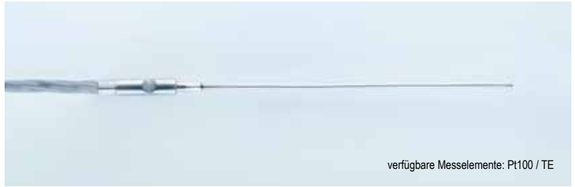
Mantelwiderstandsthermometer Sonderbauform „Flügelfühler"

Die jeweiligen technischen Ausführungen und Besonderheiten sind in den nachfolgenden Abschnitten näher beschrieben.

MANTELWIDERSTANDS-THERMOMETER UND MANTELTHERMOELEMENTE

Mantelwiderstandsfühler und Thermoelemente eignen sich aufgrund ihres Aufbaus hervorragend für die Messung von hohen Temperaturen. Sie sind in der Regel feuchtigkeitsdicht und hocherschütterungsfest aufgebaut. Abhängig vom Durchmesser können sie gebogen werden und sind somit sehr gut an die jeweilige Einbausituation anpassbar. Sie werden insbesondere in der Kraftwerkstechnik eingesetzt.





verfügbare Messelemente: Pt100 / TE

Mantelwiderstandsthermometer / -thermoelemente

- mit freien Zuleitungsenden
- mit Kabelübergangshülse und fest angeschlossener Teflon® bzw. Silikon-Zuleitung
- mit fest angeschlossenem Stecker (Lemosa, etc.)
- Durchmesser ab ø 1,5 mm
- Nennlänge nach Kundenwunsch
- wasserdichte, kundenspezifische Ausführung (IP68)

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +400°C (Platin)
-200°C ... +850°C (Thermoelemente)
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
Kapillarrohr (ab ø 1,5 mm),
Mantelleitung
Mineralisolierte VA-Leitung
Abmessungen
Durchmesser ab ø 1,5 mm,
Durchmesser ab ø 3 mm bei 2x Pt100
Länge ab 30 mm

Mantelisolation
PVC / Silikon / PTFE
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Isolationswiderstand
$R_{(iso)}$ ≥ 200 MΩ / 500 V DC
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Anschlussart
Kabelübergangshülse mit fest angeschlossener Zuleitung, blanke Anschlussdrähte
Sonderausführungen
Durchschlagfestigkeit bis 3 kV



verfügbare Messelemente: Pt100 / TE

Mantelwiderstandsthermometer Sonderbauform „Halbmondfühler“

- biegbare, flexible MI-Leitung oder starre Kapillarrohrversion
- Durchmesser ab ø 1,5 mm
- hohe Druck- und Vibrationsbeständigkeit
- VA-Formteil für spezielle Einbausituationen
- mit freien Zuleitungsenden oder fest angeschlossenem Steckverbinder
- mit Kabelübergangshülse und fest angeschlossener Zuleitung

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +180°C (Kappilarrohrversion)
-60°C ... +400°C (MI-Version)
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
VA-Hülse,
Kapillarrohr (ø 1,8 mm),
Mantelleitung
Mineralisolierte VA-Leitung
Abmessungen
Durchmesser ab ø 1,5 mm,
Durchmesser ab ø 3 mm bei 2x Pt100
Länge ab 30 mm

Mantelisolation
PVC / Silikon / PTFE
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Isolationswiderstand
$R_{(iso)}$ ≥ 200 MΩ / 500 V DC
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Sonderausführungen
Durchschlagfestigkeit bis 3 kV



verfügbare Messelemente: Pt100 / TE

Mantelwiderstandsthermometer Sonderbauform „Flügelfühler“

- biegbare, flexible MI-Leitung oder starr vorgebogen als Kapillarrohrversion
- Durchmesser ab ø 1,5 mm
- mit Bandstahl-Flügeln, optional mit zugehörigem Anschlussstutzen
- optional mit Keramikfaser-Isolierschalen (Isolierober- und Unterteil)
- mit freien Zuleitungsenden oder mit Steckverbinder
- mit Kabelübergangshülse oder fest angeschlossener Zuleitung

Allgemeine technische Daten

Messbereich
-60°C ... +180°C (Kappilarrohrversion)
-60°C ... +400°C (MI-Version)
Schaltungsart
2-, 3-, 4- Leiterschaltung
Toleranzklasse
A, B (gem. DIN EN 60751)
Fühlerisolation
4-kant-Hülse (4 x 4 x 20 mm) mit Leitblech,
Kapillarrohr (ø 2 mm),
Stutzen (ø 5 x 20 mm)
Mantelleitung
Mineralisolierte VA-Leitung
Abmessungen
Durchmesser ab ø 1,5 mm,
Durchmesser ab ø 3 mm bei 2x Pt100
Länge ab 30 mm

Mantelisolation
PVC / Silikon / PTFE
Durchschlagfestigkeit
0,5 kV / AC 50 Hz / 1 min.
Isolationswiderstand
$R_{(iso)}$ ≥ 200 MΩ / 500 V DC
Zuleitung
Sx Schlauchleitung mit x Adern
Gx Geschirmte Schlauchleitung mit x Adern
Querschnitt
AWG30 bis AWG20
Sonderausführungen
Durchschlagfestigkeit bis 3 kV



ALLGEMEINE HINWEISE

Allgemeine Montage und Anschlusshinweise

- Der Einbau der Thermometer sollte zug-, druck-, biege- und torsionsfrei erfolgen.
- Punktuelle oder scharfkantige Belastungen auf das Thermometergehäuse sind zu vermeiden, da sie sowohl zur Beschädigungen als auch zu Messwertabweichungen führen können.
- Die Anschlussleitung ist zugentlastet, optimaler Weise sogar geschützt zu verlegen und sollte weder verdreht, noch zu stark gedrückt oder geknickt werden.
- Beim Einbau ist darauf zu achten, dass keine Beschädigungen der Kabel (Isolation, Schirm, Ader) erfolgt.
- Das Thermometer sollte nur an dafür vorgesehene Anzeige- und Auswertegerät angeschlossen werden.
- Bei den Ausführungen mit IECEx, ATEX TR oder UL/CSA Zulassung sind die besonderen Vorschriften gemäß Baumusterprüfbescheinigung unbedingt zu beachten.

Allgemeine Hinweise zur Kabelkonfektionierung

Die Kabellängen der einzelnen Fühler sind in der Regel frei wählbar. Standardmäßig werden alle Kabelenden abisoliert und verzinnt. Bei Bedarf sind auch Kabelenden mit Aderendhülsen, Flach- oder Stiftkontakten sowie mit Harting- oder Lemo-Stecker / Kupplungen in 2-, 3- oder 4-poliger Ausführung lieferbar. Auf Wunsch montieren wir auch Steckverbinder anderer Hersteller oder von Ihnen beigestellte.

BESPOKE SENSOR TECHNOLOGY.

Nutenwiderstandsthermometer

Einschraubthermometer

Kabelfühler

Halbleiter und Thermistoren

Bimetallschalter

Thermoelemente

Stillstandsheizungen

Temperatursensoren Bahn

Drehwertgeber

Ölschaugläser

EPHYMESS

EPHYMESS GmbH
Berta-Cramer-Ring 1
65205 Wiesbaden

www.ephymess.de
info@ephy-mess.de
Tel.: +49 6122 9228-0
Fax: +49 6122 9228-99