

Widerstandsthermometer *omnigrad M TR 44, TR 45*

Hygienische Armatur

Mit oder ohne Schutzrohr und mineralisoliertem austauschbarem Messeinsatz

PCP- (4...20 mA), HART®- oder PROFIBUS-PA®-Elektronik



Die Temperaturfühler Omnigrad M Typ TR 44 und TR 45 sind Widerstandsthermometer, die speziell für hygienische Anwendungsbereiche (Nahrungsmittel-, Pharma-, Feinchemikalienindustrie) konzipiert wurden.

Die Thermometer bestehen aus einem Messeinsatz mit (TR 45) bzw. ohne (TR 44) Schutzrohr und mit einem Anschlusskopf, der den Transmitter für die Umwandlung des Messsignals aufnehmen kann.

Aufgrund ihres modularen Aufbaus eignen sich TR 44 und TR 45 für den Einsatz in sämtlichen hygienischen Industrieprozessen.



Vorteile auf einen Blick

- 3-A®- und EHEDG-Zertifizierung
- SS 316L/1.4435 für „benetzte“ Teile (auf Wunsch BN 2-Konformität)
- Gebräuchlichste hygienische Prozessanschlüsse als Standard; weitere auf Wunsch
- Kundenspezifische Einbaulängen
- Kleiner Sensordurchmesser oder reduzierte Messspitze für schnelle

Ansprechzeiten (TR 44)

- Verjüngtes oder reduziertes Schutzrohr mit Wärmeleitpaste für schnelle Ansprechzeit (TR 45)
- Oberflächenrauigkeit bis Ra < 0,4 µm, optional mit Elektropolitur
- Anschlussköpfe aus Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff, jeweils einfach zu reinigen und mindestens mit IP65 (auch IP68 lieferbar)
- Austauschbarer mineralisolierter Messeinsatz (TR 45); da sich der Einsatz im Schutzrohr befindet, muss die Anlage beim Austausch oder bei der Prüfung des Messgeräts nicht abgeschaltet werden
- Zwei-Leiter-Messumformer PC-programmierbar (4...20 mA, mit erhöhter Genauigkeit), HART® und PROFIBUS-PA®
- Platin-Messwiderstand Pt 100, Genauigkeitsklasse A (DIN EN 60751)
- Doppelt vorhandener Pt 100-Messwiderstand zu Redundanz- oder Kontrollzwecken
- ATEX EEx ia-Zertifizierung (TR 45)
- 3.1B Werkstoffprüfzeugnis
- EA-Kalibrierungszertifikat
- Ferritgehaltbestimmung
- Sensor matching
- Digitale Vorortanzeige

Endress + Hauser

The Power of Know How



Einsatzbereiche

- Nahrungsmittelindustrie: Milch, Bier, Fruchtsaft, Sirup, Schokolade, Öle/Fette, Pulver, Hilfsprozesse, Lagertanks/-silos, CIP/SIP-Anlagen.
- Biotechnik: Fermenter, Hilfsprozesse, CIP/SIP-Anlagen.
- Pharmaindustrie: Prozessmedien, Säuren, gereinigtes Wasser, Hilfsprozesse, CIP/SIP-Anlagen.
- Feinchemikalienindustrie: Kosmetika, Hilfsprozesse, CIP/SIP-Anlagen.

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Bei Widerstandsthermometern (RTD – Resistance Temperature Detector) besteht der Fühler aus einem elektrischen Widerstand, dessen Wert z.B. bei 0 °C 100 Ω beträgt (daher die Bezeichnung „Pt 100“ gemäß der Norm DIN EN 60751) und bei höheren Temperaturen gemäß einem für das Widerstandsmaterial (Platin) charakteristischen Koeffizienten zunimmt.

Gesamtaufbau

Die Temperaturfühler omnigrad M TR 44 und TR 45 bestehen aus einem Messeinsatz mit (TR 45) bzw. ohne (TR 44) Schutzrohr sowie aus einem Anschlusskopf, der einen Transmitter oder einen Anschlusssockel enthalten kann.

Beim TR 45 ist der Fühler ein Messeinsatz, der sich innerhalb des Schutzrohres befindet und federbelastet gegen dessen Unterseite gedrückt wird, um die Wärmeübertragung zu verbessern. Das Messelement (Pt 100) befindet sich wie beim TR 44 in der Sensorpitze.

Das Schutzrohr (TR 45) besteht aus einem Rohrstück mit 9 mm Durchmesser. Die Schutzrohrspitze kann glatt, verjüngt (d. h. mit einem durch ein Hämmerverfahren stufenlos reduzierten Durchmesser) oder reduziert (gestuft) sein.

Beim TR 44 besteht der Fühler aus einem Rohrstück mit 8 oder 6 mm Durchmesser. Bei der 8-mm-Ausführung hat die Sensorspitze stets einen reduzierten Durchmesser. Bei der 6-mm-Ausführung ist die Sensorspitze stets glatt.

Der Fühler (TR 44) bzw. das Schutzrohr (TR 45) kann mit Hilfe eines hygienischen Prozessanschlusses in der Anlage (Rohr oder Behälter) installiert werden; dabei stehen die gebräuchlichsten Prozessanschlüsse zur Wahl (siehe den Abschnitt „Systemkomponenten“).

Sowohl bei TR 44 als auch bei TR 45 gewährleistet die den 3-A®- und EHEDG-Konstruktionskriterien entsprechende Bauform, dass der Sensor den Belastungen der CIP- (Cleaning In Place) und SIP- (Sterilization In Place) -Prozesse standhält.

Der elektrische Aufbau der Messgeräte entspricht in allen Fällen den Bestimmungen der Norm DIN EN 60751.

Ausführung und Werkstoff des Anschlusskopfes können unterschiedlich sein (Kunststoff, lackiertes Aluminium, Edelstahl). Die Anschlussköpfe entsprechen mindestens der Schutzart IP (Ingress Protection) 65.

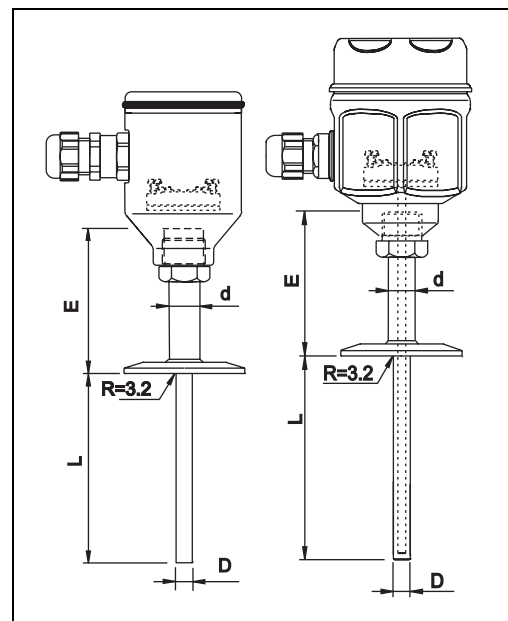


Abbildung 1. TR 44 (links) und TR 45 (rechts).

Werkstoff

Benetzte Teile: SS 316L/1.4435.

Gewicht

0,5 bis 2,5 kg mit den Standard-Optionen.

Elektronik

Der gewünschte Ausgangssignaltyp wird durch die Wahl des entsprechenden Transmitter bestimmt.

Endress + Hauser liefert dem Stand der Technik entsprechende Transmitter (iTemp®-Serie) in Zwei-Leiter-Technik und mit 4...20-mA-, HART®- oder PROFIBUS-PA®-Ausgangssignal. Sämtliche Transmitter lassen sich am PC problemlos mit Hilfe von ReadWin® 2000 (4...20-mA- und HART®-Transmitter) bzw. mit der Software Commuwin II (PROFIBUS-PA®-Transmitter) programmieren. Die HART®-Transmitter können auch über das Hand-Bedienmodul DXR 275 (Universal HART® Communicator) programmiert werden.

Ein PCP (4...20 mA)-Modell (TMT 180) mit höherer Genauigkeit ist ebenfalls lieferbar; diese Ausführung ist für hygienische Einsatzbereiche besonders zu empfehlen.

Für PROFIBUS-PA®-Transmitter empfiehlt E+H die Verwendung von speziellen PROFIBUS-Steckverbindern; als Standardoption ist der Weidmüller-Typ (Pg 13.5 M12) vorgesehen.

Ausführlichere Informationen zu Transmittern entnehmen Sie bitte der betreffenden Dokumentation (siehe die TI-Codes am Ende dieses Dokuments).

Wenn kein Kopftransmitter eingesetzt wird, kann der Sensor über den Anschlusssockel mit einem externen Transmitter verbunden werden (Hutschienen-Transmitter).

Leistungsdaten

Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur (Gehäuse ohne Kopftransmitter)

- Metallgehäuse -40...130 °C
- Kunststoffgehäuse -40...5 °C

Umgebungstemperatur (Gehäuse mit Kopftransmitter)

-40...85 °C

Umgebungstemperatur (Gehäuse mit Anzeige)

-20...70 °C

Prozesstemperatur

Der Messbereich (siehe unten) wird durch die im Prozessanschluss eingesetzte Dichtung eventuell verkleinert.

Max. Prozessdruck

- TR 44, TR 45 5 MPa (50 bar) bei 20 °C
 - TR 44, TR 45 3,3 MPa (33 bar) bei 250 °C
 - TR 45 2,4 MPa (24 bar) bei 400 °C
- Die Maximaldrücke werden durch den verwendeten Prozessanschluss (Klemmbügel) eventuell reduziert.

Max. Durchflussgeschwindigkeit

Die maximale Durchflussgeschwindigkeit für den Fühler ist umso kleiner je größer die Einbaulänge ist.

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Gemäß DIN EN 60751

2,8 g max. / 10÷500 Hz

Messgenauigkeit

Messgenauigkeit des Sensors

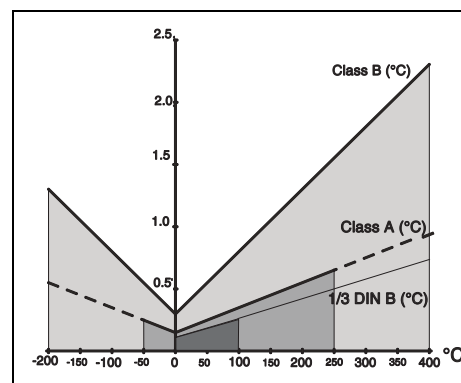
- Kl. A
 - $3\sigma = 0,15 + 0,0020 \text{ ltl } 50...250 \text{ °C}$
 - $3\sigma = 0,30 + 0,0050 \text{ ltl } 250...400 \text{ °C}$
 - Kl. 1/3 DIN B
 - $3\sigma = 0,10 + 0,0017 \text{ ltl } 0...100 \text{ °C}$
 - $3\sigma = 0,15 + 0,0020 \text{ ltl } -50...0 / 100...250 \text{ °C}$
 - $3\sigma = 0,30 + 0,0050 \text{ ltl } 250...400 \text{ °C}$
- (ltl=Absolutwert der Temperatur in °C)

Messgenauigkeit Transmitter

Siehe die jeweilige Dokumentation (Codes am Ende dieses Dokuments).

Messgenauigkeit Anzeige 0,1 % FSR + 1 Stelle

Die vieradrige Anschlusskonfiguration sorgt dafür, dass bei langen Anschlusskabeln (ohne Kopftransmitter) keine zusätzlichen Fehler auftreten; insgesamt wird so durch die Vier-Leiter-Technik eine höhere Genauigkeit gewährleistet.

**Temperaturbereich**

- TR 44
- TR 45

-50...250 °C
-50...400 °C

Ansprechzeit

Test in Wasser bei 0,4 m/s (gemäß DIN EN 60751; schrittweise Erhöhung von 23 auf 33 °C):

Sensortyp	Ansprechzeit	Ohne Wärmeleitpaste	Mit Wärmeleitpaste
TR 44	t ₅₀	5 s	-
	t ₉₀	13 s	-
TR 45, glatte Spitze	t ₅₀	20 s	10 s
	t ₉₀	60 s	30 s
TR 45, verjüngte Spitze	t ₅₀	12 s	5 s
	t ₉₀	40 s	12 s
TR 45, reduzierte Spitze	t ₅₀	8 s	3,5 s
	t ₉₀	23 s	8 s

Isolation

Isolationswiderstand zwischen Anschlussdrähten und Mantelwerkstoff über 100 MΩ bei 25 °C (gemäß DIN EN 60751, Prüfspannung 250 V)
über 10 MΩ bei 300 °C

MTBF

Stark von den Einsatzbedingungen der Sensoren abhängig (hoher Druck, Vibrationen, Stöße, Temperaturschocks, Korrosion, ...)

Bei der Berechnung gemäß der Zuverlässigkeitsanalyse nach MIL-HDBK-217F ergibt sich für normale Verwendung eine störungsfreie Betriebsdauer von über 100 Jahren ohne eingebaute Elektronik bzw. von über 20 Jahren mit Kopftransmitter (35 Jahre mit TMT 181).

Selbsterwärmung

Bei Verwendung von E+H-Transmittern zu vernachlässigen.

Installation

Omnigrad M TR 44 und TR 45 können an Rohr- oder Gefäßwänden montiert werden.

Die Gegenstücke für die Prozessanschlüsse und die Dichtungen oder Dichtringe werden im Allgemeinen nicht mit den Sensoren geliefert, sondern sind vom Kunden bereitzustellen (die EHEDG- und 3-A®-Vorschriften bitte beachten).

Nur beim G1"- und beim Ingold-Anschluss kann der Sensor mit einem Adapter geliefert werden, der an der Anlage angeschweißt wird.

Der Ingold-Anschluss und das Gegenstück für den G1" Liquiphant Typ M werden mit den benötigten O-Dichtringen geliefert.

Die Sensoren sind generell so einzubauen, dass ihre Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Bei Bauteilen mit ATEX-Komponenten (Transmitter, Einsatz) beachten Sie bitte die entsprechende Dokumentation (siehe die Codes am Ende dieses Dokuments).

Die Einbaulänge kann sich auf die Messgenauigkeit der Sensoren auswirken. Bei einer zu geringen Einbaulänge können aufgrund der niedrigeren Temperaturen des Prozessmediums in Wandnähe sowie aufgrund der Wärmeübertragung über den Prozessanschluss Fehler beim Temperaturmesswert auftreten.

Das Auftreten eines solchen Fehlers darf nicht vernachlässigt werden, wenn zwischen der Prozess- und Umgebungstemperatur eine größere Differenz besteht.

Um diese Fehlerquelle auszuschließen, sollte die Einbaulänge (L) nach Möglichkeit mindestens 90 mm betragen. Bei Rohren mit kleinem Durchmesser muss die Fühlerspitze bis an die Mittellinie der Leitung heran und sogar ein Stück weit über diese hinaus reichen (siehe Abbildung 3).

Durch Isolierung des äußeren Teils des Sensors lassen sich die Auswirkungen der geringen Einbaulänge reduzieren.

Eine weitere Lösungsmöglichkeit besteht in einem geeigneten Einbau (siehe Abbildung 2).

Möglichkeiten für die Installation der Sensoren in kleineren Rohren sind in Abbildung 3 dargestellt.

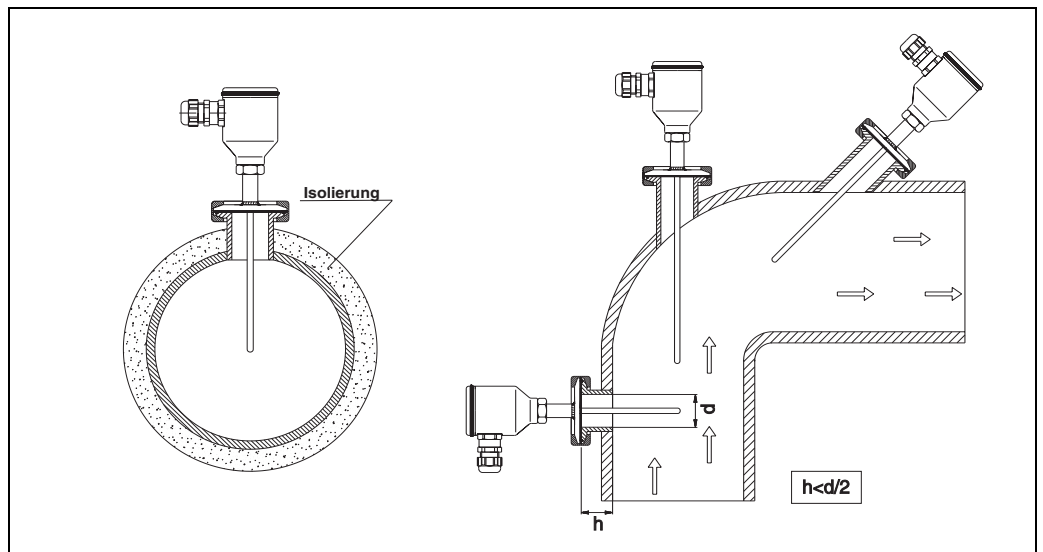


Abbildung 2. Allgemeine Installationsmöglichkeiten.

Für hygienische Anwendungsbereiche gilt die bewährte, strikt zu befolgende Installationsregel, dass entlang des Strömungswegs des Prozessmediums keine Toträume verbleiben dürfen. Daher ermöglichen die Anschlüsse Varivent, G1" Liquiphant Typ M (+ anwendungsspezifischer Adapter) und Ingold (+ anwendungsspezifischer Adapter) eine bündige Montage. Klemmflansche können diese Anforderung ebenfalls zum Teil erfüllen, wenn die Tri-Clamp®-Komponenten eingesetzt werden (siehe hierzu Abbildung 4).

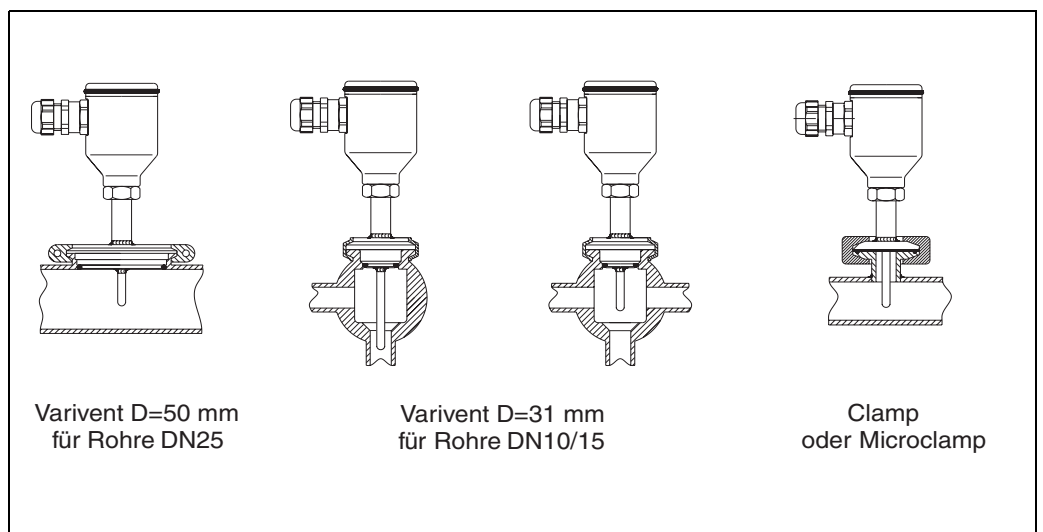


Abbildung 3. Installationsmöglichkeiten in kleineren Rohren.

Bei anderen Prozessanschlüssen ist das in Abb. 2 gezeigte Schema zu beachten [$h \leq d/2$].
Bei eingeschweißten Anschlüssen müssen die Schweißarbeiten auf der Prozessseite mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt werden (geeigneter Schweißwerkstoff, Schweißradius > 3 mm, keine Vertiefungen, Falten, Spalte, ...).

Einfache Gewindeverbindungen Metall auf Metall werden im Hinblick auf bestimmte Hygienevorschriften nicht empfohlen (3-A®-Standard 74-01 und EHEDG-Dokument 8). Aus diesem Grund rät der E+H-Bereich Temperaturmessung bei hygienischen Anwendungsbereichen von diesen Varianten ab. Darüber hinaus können Metall-Metall-Kupplungen oft nur einmal ordnungsgemäß verwendet werden.
Korrosion: Der Grundwerkstoff der benetzten Teile (SS 316L/1.4435) ist gegenüber den üblichen korrodierenden Medien bis in den Hochtemperaturbereich korrosionsbeständig. Die mit dem Ingold-Prozessanschluss und mit dem Einschweißadapter G1" Liquiphant Typ M gelieferten Dichtungen sind CIP- und SIP-tauglich und gegenüber einer breiten Palette von aggressiven Substanzen unempfindlich. Bei Fragen zu konkreten Einsatzbereichen wenden Sie sich bitte an den E+H-Kundendienst.

Im Falle einer Zerlegung der Temperaturfühler müssen beim anschließenden Zusammenbau neue Dichtungen verwendet und die vorgeschriebenen Anzugsmomente eingehalten werden, um die angegebene Schutzart (IP – Ingress Protection) der Gehäuse zu gewährleisten.

Wenn in der Umgebung eine hohe Luftfeuchtigkeit bei niedriger Prozesstemperatur herrscht, kann die Verwendung eines Edelstahlgehäuses mit GORETEX-Filter (d. h. Modell TA20J) sinnvoll sein, um kondensationsbedingten Problemen vorzubeugen.

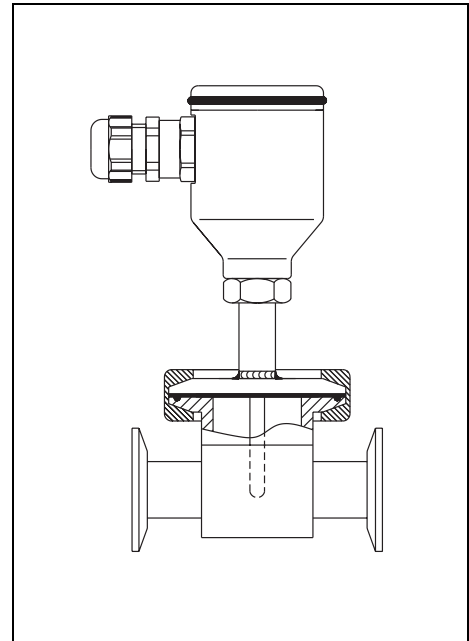


Abbildung 4. Installation mit der Tri-Clamp®-Komponente 7IMPS.

Systemkomponenten

Anschlusskopf

Der Anschlusskopf, der den Anschlusssockel oder den Transmitter enthält, kann von unterschiedlichem Typ sein und aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen (Kunststoff, lackiertes Aluminium, Edelstahl).

Sämtliche mitgelieferten Anschlussköpfe haben eine interne Geometrie gemäß DIN-Norm 43729 (Form B) sowie einen Thermometeranschluss M24x1,5.

Der Kopf Typ TA20A ist das Aluminium-Basisgehäuse für E+H-Temperaturfühler in den E+H-Unternehmensfarben und wird ohne Aufpreis mit IP66/IP67 geliefert.

Der Kopf TA20B ist ein Polyamidgehäuse in Schwarz oder Weiß (BBK).

Der Kopf Typ TA20D (Aluminium) trägt auch die Bezeichnung „BUZH“ und kann entweder einen Anschlusssockel und einen Transmitter oder gleichzeitig zwei Transmitter aufnehmen.

Der Kopf TA20J besteht aus einem Edelstahlgehäuse im E+H-Firmendesign, ist auch mit einer LCD-Anzeige (4-stellig) lieferbar und arbeitet mit 4...20-mA-Transmittern.

Der Kopf TA20R wird vom E+H-Bereich Temperaturmessung aufgrund seines Werkstoffs (Edelstahl) und seiner „reinigungsfreundlichen“ Konstruktion für hygienische Einsatzbereiche empfohlen.

TA20W (BUS-Typ) ist ein runder, grauer Kopf aus Aluminium mit einem Schnappverschluss zum Verschließen des Deckels.

Andere Anschlussköpfe sind auf Anfrage lieferbar.

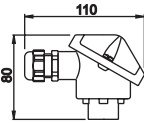
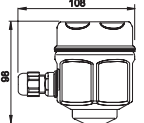
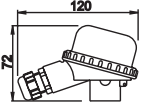
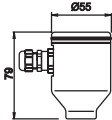
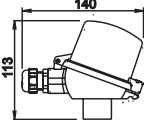
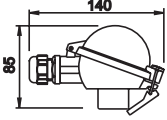
Gehäusetyp	IP66	IP67	Gehäusetyp	IP66	IP67
TA20A 	JA	JA	TA20J 	JA	JA
TA20B 	-	JA	TA20R 	JA	JA
TA20D 	JA	-	TA20W 	JA	-

Abbildung 5. Gehäuse.

Kopftransmitter

Die folgenden Kopftransmitter sind lieferbar (siehe auch den Abschnitt „Elektronik“):	
• TMT 121 Hutschienentransmitter	PCP 4...20 mA (auf Anfrage)
• TMT 122 Hutschienentransmitter	Smart HART® (auf Anfrage)
• TMT 180	PCP 4...20 mA
• TMT 181	PCP 4...20 mA
• TMT 182	Smart HART®
• TMT 184	PROFIBUS-PA®

Die Transmitter TMT 180 und TMT 181 sind am PC programmierbar. TMT 180 kann in einer Version mit erhöhter Messgenauigkeit (0,1 °C statt 0,2 °C) im Bereich -50...250 °C geliefert werden; ein Modell mit festem Messbereich (wird vom Anwender bei der Bestellung angegeben) ist ebenfalls lieferbar.

TMT 182 liefert am Ausgang ein 4...20-mA- und ein überlagertes HART®-Signal.

Beim TMT 184 mit PROFIBUS-PA®-Ausgangssignal kann die Kommunikationsadresse per Software oder über einen mechanischen DIP-Schalter eingestellt werden: Der Anwender wählt bei der Bestellung die entsprechende Ausführung.

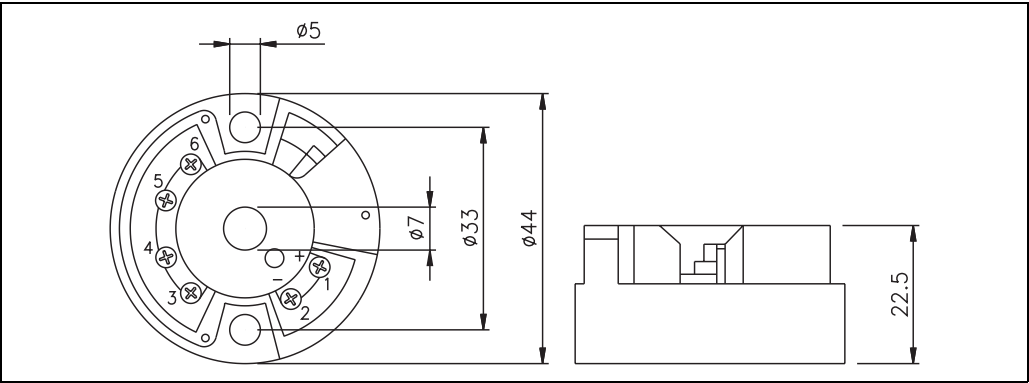


Abbildung 6. TMT 181.

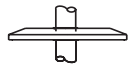
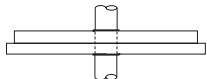
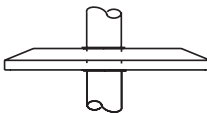
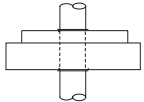
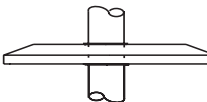
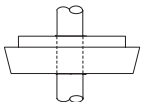
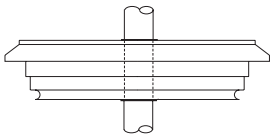
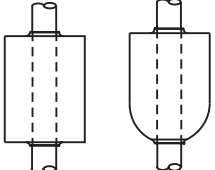
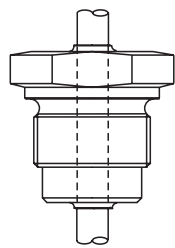
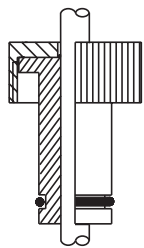
Halsrohr

Das Halsrohr (Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf) aus Edelstahl besteht standardmäßig aus einem Rohr mit dem Normdurchmesser 15 mm und der Länge 82 mm.

Für den Ingold-Prozessanschluss sind 82 mm Länge nicht ausreichend, so dass der Anwender in diesem Fall durch die Ziffer „9“ im Produkt-Bestellcode eine längere Ausführung (mindestens 100 mm) wählen muss.

Prozessanschluss

Die folgenden Typen stehen zur Wahl:

Microclamp (TR 44)		SMS 1147/8	
ISO 2852-Klemme		DIN 11864-1-A	
Tri-Clamp®		DIN 11851	
Varivent®		Eingeschweißt	
G1" Liquiphant Typ M		Ingold	

Die Prozessanschlüsse können in verschiedenen Größen geliefert werden; andere (d. h. Neumo, APV) sind auf Wunsch ebenfalls lieferbar.

Der Prozessanschluss ist mit dem Schutzrohr so verschweißt, dass sich ein Schweißradius von mindestens 3,2 mm zwischen der unteren Fläche des Anschlusses und dem Fühler ergibt (gemäß den Anforderungen des EHEDG- und 3-A®-Standards).

Der Ingold-Anschluss wird mit montiertem O-Dichtring geliefert, dessen Material (Silikon) den Anforderungen von FDA CFR Title 21, § 177.2600 entspricht (Höchsttemperatur 230 °C).

Zu den lieferbaren Schweißadaptern siehe den Abschnitt „Zubehör“.

Die Varivent®-Anschlüsse müssen in Verbindung mit speziellen Tuchenhagen®-Inline-Komponenten oder Tankadaptern eingesetzt werden; für Varivent®-Flansche mit kleiner Nennweite ist die maximale Einbaulänge für die üblichen Anwendungsbereiche in der folgenden Tabelle angegeben (siehe auch Abbildung 3).

	TR 44 (6-mm-Fühler, glatte Spitze)		TR 45 (reduzierte Spitze)	
Varivent®-Nennweite	DN 10/15	DN 25	DN 10/15	DN 25
Empfohlene Einbaulänge	30÷50 mm (niederviskose Flüssigkeiten) 15 mm (hochviskose Flüssigkeiten)	15 mm	15 mm (spezielle Option)	15 mm

Bitte beachten, dass der Varivent®-Anschluss DN25 bisher auch für Rohrleitungen mit Nennweite DN32 verwendet wurde.

Fühler

Beim TR 45 besteht der Fühler aus einem mineralisierten Einsatz, der sich innerhalb des Schutzrohres befindet.

Bei einem Austausch muss die Messeinsatzlänge (IL) in Abhängigkeit von der Einbaulänge (L) des Schutzrohres gewählt werden; falls ein Ersatzteil benötigt wird, richten Sie sich bitte nach der folgenden Tabelle:

omnigrad M	Schutzrohr	Messeinsatz	Messeinsatz-Durchm.	Halsrohr-länge	Messeinsatzlänge
TR 45	glatt	TET 100	6 mm	E	IL = L+E+10
TR 45	reduziert/verjüngt	TET 105	3 mm	E	IL = L+E+10

Bei TR 44 sind Schutzrohr und Fühler nicht trennbar.

Die Einbaulänge kann entweder bestimmten Standardwerten entsprechen oder innerhalb eines gewissen Bereichs „kundenspezifisch“ gewählt werden (siehe die Bestellstruktur auf den letzten Seiten dieses Dokuments).

Auf Wunsch kann das Basismaterial für die benetzten Teile gemäß der Basler Norm 2 (BN2) geliefert werden, die einen reduzierten Ferritgehalt vorschreibt, um eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit zu gewährleisten.

Die Oberflächenrauigkeit (Ra) der benetzten Teile kann bis auf 0,4 µm spezifiziert werden. Vorteile einer Oberflächenrauigkeit unter 0,4 bis 0,5 µm konnten nicht nachgewiesen werden. Elektropolieren ist eine elektrolytische Behandlung der Metalloberfläche, die eine Reinigung, Glättung und Passivierung der Oberfläche bewirkt.

Bei TR 45 kann das Schutzrohr mit einer Wärmeleitpaste gefüllt werden, um die Wärmeübertragung zwischen dem Schutzrohr und dem internen Messeinsatz zu verbessern. Die Wärmeleitpaste darf nicht bei Einbaulängen über 300 mm sowie bei Temperaturen über 200 °C eingesetzt werden.

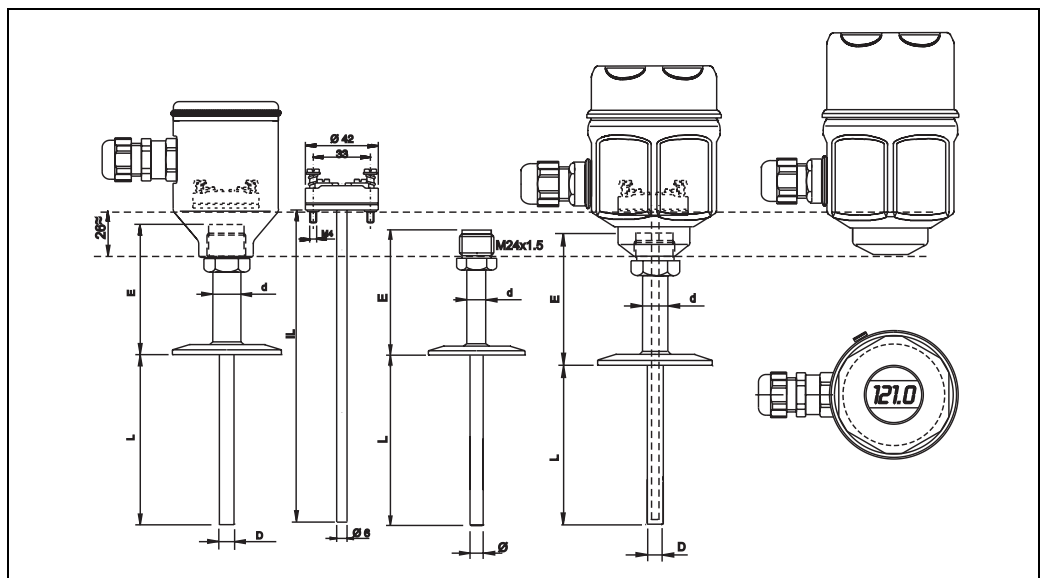


Abbildung 7. Funktionskomponenten bei TR 45 (glatte Spitze).

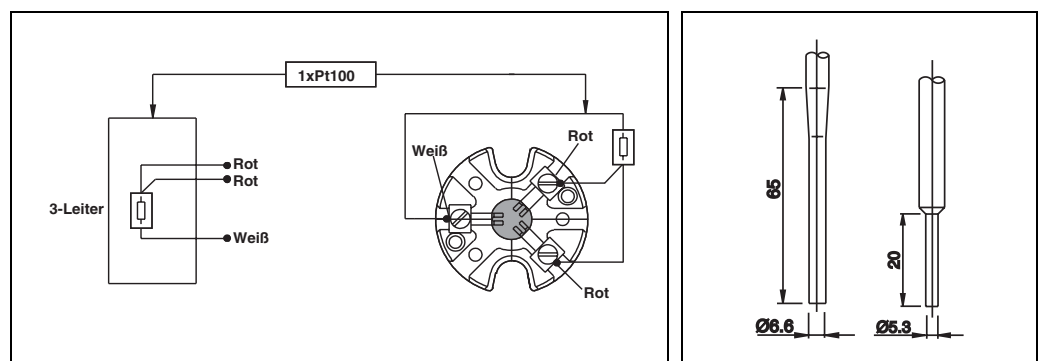


Abbildung 8. Standardbeschaltung (3-Leiter-Schaltung) und Ausführungen der Messfühlerspitze („verjüngt“ links, „reduziert“ rechts).

Zertifizierungen

Zertifizierung durch externe Gremien

- EHEDG-Zertifizierung Typ 1 (TNO-Bericht Nr. V3912). Gemäß EHEDG sind u. a. die folgenden Prozessanschlüsse zulässig: Varivent, IDF Typ ISO 2853, APV (gem. DIN 11864), AVP Inline, DIN 11851 (nur in Verbindung mit EHEDG-konformer Dichtung von Siersema), Suedmo, Naue, Neumo.
- 3-A® Autorisierungsnr. 1144 für die Konformitätserklärung mit Norm 74-01.
- ATEX-Zertifikat KEMA 01 ATEX1169 X (1 GD IIC EEx ia T1÷T6) für TR 45.

Herstellerzertifizierungen

Das der Norm EN 10204 entsprechende Werkstoffzertifikat 3.1.B ist direkt von der Bestellstruktur des Produkts aus wählbar. Weitere Materialzeugnisse können gesondert angefordert werden. Das „Standard“-Zertifikat ist eine vereinfachte, kostengünstige Version, bei der für jeden Sensor die Herkunft der verwendeten Werkstoffe dokumentiert wird. Bei der „Einzelnachweis“-Version erfolgt darüber hinaus eine genaue Kennzeichnung der benetzten Teile des Sensors, und die ordnungsgemäße Einordnung der relevanten Daten in die Archive wird anhand der Seriennummer des Thermometers gewährleistet.

Prüfungen und Kalibrierung: Die „Werkskalibrierung“ besteht aus einer Konformitätserklärung hinsichtlich der wesentlichen Punkte der Norm DIN EN 60751.

Die „Werkskalibrierung“ erfolgt gemäß einem internen Verfahren in dem von E+H EA (European Accreditation) akkreditierten Labor für Temperaturkalibrierungen. Auf Wunsch kann eine Kalibrierung, die gemäß einem von EA akkreditierten Verfahren durchgeführt wird (SIT-Kalibrierung), gesondert angefordert werden.

Die Kalibrierung erfolgt am Messeinsatz, sofern der Sensor einen solchen Einsatz enthält (TR 45). Beim TR 44 ist eine Mindesteinbaulänge (90 mm) erforderlich, um eine ordnungsgemäße Kalibrierung zu gewährleisten.

Beim Sensormatching wird eine vorläufige werksseitige Kalibrierung des Sensors durchgeführt und anschließend die Ausgangskurve des Transmitters angepasst, um die Messabweichung zu minimieren. Auf diese Weise können bestimmte Fehler des Sensors durch den Transmitter kompensiert werden.

Instandhaltung

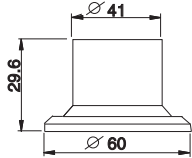
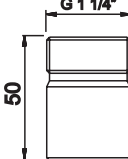
Omnigrad M-Thermometer erfordern keine speziellen Instandhaltungsmaßnahmen. Bei den Modellen, die mit Prozessanschlüssen einschließlich Dichtringen geliefert werden, sind die Dichtringe regelmäßig auf Schäden zu prüfen und bei Bedarf zu ersetzen.

Bei Bauteilen mit ATEX-Komponenten (Transmitter, Messeinsatz) beachten Sie bitte die entsprechende Dokumentation (siehe die Codes am Ende dieses Dokuments).

Lieferzeit

Bei Kleinmengen (ca. 10 Einheiten) und Standardausführung 5 bis 10 Tage, je nach bestellter Konfiguration.

Zubehör

G1" Liquiphant Typ M Einschweißadapter für bündige Montage des „EA“-Prozessanschlusses Dichtung: Silikon-O-Ring gemäß FDA CFR Title 21, § 177.2600 Höchsttemperatur: 230 °C Werkstoff: SS 316L/1.4435; Gewicht: 0,13 kg mit Anschlussöffnung für Leckstellenerkennung Mat.-Nr.: 60017886	
„Ingold“ D=25 mm, L=50 mm Einschweißadapter für bündige Montage des „NB“-Prozessanschlusses Werkstoff: SS 316L/1.4435; Gewicht: 0,32 kg. mit Anschlussöffnung für Leckstellenerkennung Mat.- Nr.: 60017887	
Dichtungssatz (O-Ringe Nr. 5) für Einschweißadapter G1" Liquiphant Typ M Dichtung: Silikon-O-Ring gemäß FDA CFR Title 21, § 177.2600 Höchsttemperatur: 230 °C Mat.- Nr.: 60018912	

Dichtungssatz (O-Ringe Nr. 5) für „Ingold“-Prozessanschluss Dichtung: Silikon-O-Ring gemäß FDA CFR Title 21, § 177.2600 Höchsttemperatur: 230 °C Mat.-Nr.: 60018911	
TW 45: Schutzrohr für TR 45	Siehe TI 252T/02/en

Bestellinformation

omnigrad M TR44

Prozessanschluss		
BM	Microclamp	D=25mm für Rohre DN8/18
BA	Clamp DN12/21.3 ISO2852 (miniclamp)	
BB	Clamp DN25/38 ISO2852	
BC	Clamp DN40/51 ISO2852	
BF	Tri-Clamp 1" und 1 1/2"	
BH	Tri-Clamp 2"	
CD	Lebensmittelver. DIN11851 DN25	
CF	Lebensmittelver. DIN11851 DN40	
CG	Lebensmittelver. DIN11851 DN50	
CH	Aseptischer Anschluss DIN11864-1-A DN25	
CJ	Aseptischer Anschluss DIN11864-1-A DN40	
DA	Einschweisstück, zyl. 30x40 mm	
DB	Einschweisstück, zyl./kug. 30x40 mm	
EA	G 1" Einschweisst. für Liquiphant Typ M (Einschweisst. 60017886; nicht mitgeliefert)	
FA	Varivent D=68 mm für Rohre DN32/125 (EHEDG)	
FB	Varivent D=50 mm für Rohre DN25 (EHEDG)	
FC	Varivent D=31 mm für Rohre DN10/15 (EHEDG)	
JD	SMS DN25 (1")	
NB	Ingold-Verbindung D=25 mm, L=50 mm (Einschweisst. 60017886; nicht mitgeliefert)	
YY	andere	

Halsrohr-Länge E (75...145 mm) und Durchmesser d		
5	82 mm Halsrohrlänge E, d=15mm	
6	mm Halsrohrlänge E, laut Angabe, d= 15mm	
9	mm spez. Halsrohr. E, d= ??mm	

Einbaulänge L (15-250 mm) (Bis 50 mm muss der Rohrdurchmesser 6 mm betragen)		
G	30 mm Einbaulänge L	nur reduzierte Spitze
A	50 mm Einbaulänge L	
B	90 mm Einbaulänge L	
F	120 mm Einbaulänge L,	
D	160 mm Einbaulänge L	
E	220 mm Einbaulänge L	
X	... mm Einbaulänge L, laut Angabe	
Y	... mm spezielle Einbaulänge L	

Preis per 100mm Einbaulänge L		
Durchmesser D / Material / Oberfläche der benetzten Teile		
(Rohrlänge D=8 mm gilt stets für reduzierte Messspitze)		
A	6 mm=D, 1.4435, Ra<=0,8 µm	
B	6 mm=D, 1.4435, Ra<=0,4 µm	
C	6 mm=D, 1.4435, Ra<=0,4 µm, elektropol.	
E	8 mm=D, 1.4435, Ra<=0,8 µm	
F	8 mm=D, 1.4435, Ra<=0,4 µm	
G	8 mm=D, 1.4435, Ra<=0,4 µm, elektropol.	
Y	andere	

Messfühler-Spitze		
S	Glatte Spitze für Rohre mit D= 6 mm	
R	Reduzierte Spitze (gestuft) für Rohre mit D= 8 mm	
Y	andere	

Anschlussart		
2	Anschlussart: Flexible Drähte	
3	Anschlussart: Keramik Anschlusssockel	
4	Anschlussart: HR Fiberglasssockel	

										Sensortyp, Toleranz-Klasse, Schaltung	
										H	1 Pt100 Klasse A 3-Leiter
										L	2 Pt100 Klasse A 3-Leiter
										M	1 Pt100 Klasse A 4-Leiter
										P	1 Pt100 1/3 DIN B 3-Leiter
										Q	2 Pt100 1/3 DIN B 3-Leiter
										R	1 Pt100 1/3 DIN B 4-Leiter
										Y	andere
										Anschlusskopf	
										A	TA20A Alu., Kabelkanal M20x1,5, IP66/IP67
										3	TA20A Alu., Pg16, IP66/IP68
										4	TA20A Aluminium, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66
										B	TA20B Polyamid weiss, Pg16, IP65
										C	TA20B Polyamid schwarz, Pg16, IP65
										E	TA20E Aluminium, Schraubdeckel, M20x1,5, IP67
										D	TA20D Aluminium, Klappdeckel hoch, Pg16, IP66
										5	TA20D Aluminium, Klappdeckel hoch, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66
										J	TA20J SS316L, M20x1,5, IP66/IP67
										K	TA20J SS316L, M20x1,5, + Anzeige, IP66/IP67
										M	TA20J SS316L, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66/IP67
										R	TA20R SS316L, Schraubdeckel, M20x1,5, IP66/IP67
										S	TA20R SS316L, Schraubdeckel, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66/IP67
										W	TA20W Aluminium, Klappdeckel rund, Clip, Pg16, IP66
										Y	andere
										Kopftransmitter Auswahl	
										siehe die folgende Tabelle	
										Zeugnisse	
										0	Variante ohne Zeugnisse
										B	3.1.B EN10204 Standard für benetzte Teile
										G	3.1.B EN10204, gestempelt, für benetzte Teile
										D	3.1.B EN10204 Standard und Rauigkeit
										H	3.1.B EN10204, gestempelt + Rauigkeit
										L	3.1.B/gestempelt/Ferritgehalt
										J	3.1.B/gestempelt/Rauigkeit/Ferritgehalt
										Prüfungen und Kalibrierung (Mindest-Einbaulänge für die Kalibrierung L=90 mm; die Schleifenkalibrierung bezieht sich auf die Anzeige, sofern vorhanden)	
										0	Variante ohne Prüfung und Kalibration
										1	Testprüfbericht (TZC135-A), Sensor
										2	Testprüfbericht (TZC135-D), Loop
										A	Werkskalibr., Einzel-RTD, 0...100 °C
										B	Werkskalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100 °C
										C	Werkskalibr., Doppel-RTD, 0-100 °C
										E	Werkskalibr., Einzel-RTD, 0-100-150 °C
										F	Werkskalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100-150 °C
										G	Werkskalibr., Doppel-RT, 0-100-150 °C
										S	Sensorkalibr., Einzel-RTD, 0-100-150 °C (Sensor-Transmitter-Anpassungskalibrierung)
										T	Sensorkalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100-150 °C (Sensor-Transmitter-Anpassungskalibrierung)
										Zusatzoptionen	
										0	Variante ohne Zusatzoptionen
TR 44-											Vollständiger Bestellcode

Bestellinformation

omnigrad M TR 45

Prozessanschluss				
	BA	Clamp DN12/21.3 ISO2852 (miniclamp)		
	BB	Clamp DN25/38 ISO2852		
	BC	Clamp DN40/51 ISO2852		
	BF	Tri-Clamp 1" und 1 1/2"		
	BH	Tri-Clamp 2"		
	CD	Lebensmittelver. DIN11851 DN25		
	CF	Lebensmittelver. DIN11851 DN40		
	CG	Lebensmittelver. DIN11851 DN50		
	CH	Aseptischer Anschluss DIN11864-1-A DN25		
	CJ	Aseptischer Anschluss DIN11864-1-A DN40		
	DA	Einschweisstück, zyl. 30x40 mm		
	DB	Einschweisst., zyl./kug. 30x40 mm		
	EA	G 1" Einschweisst. für Liquiphant Typ M (Einschweisst. 60017886; nicht mitgeliefert)		
	FA	Varivent D=68 mm für Rohre DN32/125 (EHEDG)		
	FB	Varivent D=50 mm für Rohre DN25 (EHEDG)		
	FC	Varivent D=31 mm für Rohre DN10/15 (EHEDG)		
	JD	SMS DN25 (1")		
	NB	Ingold-Verbindung D=25 mm, L=50 mm (Einschweisst. 60017886; nicht mitgeliefert)		
	YY	andere		
		Halsrohr Länge E (15-250 mm) und Durchmesser d (Material: Edelstahl)		
	5	82 mm Halsrohrlänge E, d= 15 mm		
	6	mm Halsrohrlänge E, laut Angabe, d= 15 mm		
	9	mm Halsrohrl. E, d= ??mm		
		Einbaulänge L (30-700 mm) (Bis 50 mm muss der Rohrdurchmesser 6 mm betragen)		
	G	30 mm Einbaulänge L, nur reduzierte Spitze		
	A	50 mm Einbaulänge L		
	B	90 mm Einbaulänge L		
	F	120 mm Einbaulänge L		
	D	160 mm Einbaulänge L		
	E	220 mm Einbaulänge L		
	X	... mm Einbaulänge L, laut Angabe		
	Y	... mm spezielle Einbaulänge L		
		Preis per 100 mm Einbaulänge L Durchmesser D / Material / Oberfläche der benetzten Teile		
	1	9 mm = D, 1.4435, Ra<=0,8 µm		
	3	9 mm = D, 1.4435, Ra<=0,4 µm		
	4	9 mm = D, 1.4435, Ra<=0,4 µm, elektropol.		
	9	andere		
		Messfühler-Spitze		
	S	glatte Spitze		
	P	Glatte Spitze + Wärmeleitpaste		
	R	Reduzierte Spitze (gestuft), nur für L>=30mm		
	Q	Reduziert, für L>=30mm + Wärmeleitpaste		
	T	Verjüngte Spitze, nur für L>=65mm		
	U	Verjüngt, für L>=65mm + Wärmeleitpaste		
	Y	andere		
		Anschlussart		
	2	Anschlussart: Flexible Drähte		
	3	Anschlussart: Keramik Anschlusssockel		
	4	Anschlussart: HR Fiberglasssockel		
		Sensortyp, Toleranz-Klasse, Schaltung		
	H	1xPt100 Klasse A 3-Leiter		
	L	2xPt100 Klasse A 3-Leiter		
	M	1xPt100 Klasse A 4-Leiter		
	P	1xPt100 1/3DIN B 3-Leiter		
	Q	2xPt100 1/3DIN B 3-Leiter		
	R	1xPt100 1/3DIN B 4-Leiter		
	Y	andere		

Anschlusskopf									
									A TA20A Alu., M20x1,5, IP66/IP67
									3 TA20A Alu., Pg16, IP66/IP68
									4 TA20A Aluminium, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66
									B TA20B Polyamid weiss, Pg16, IP65
									C TA20B Polyamid schwarz, Pg16, IP65
									E TA20E Aluminium, Schraubdeckel, M20x1,5, IP67
									D TA20D Aluminium, Klappdeckel hoch, Pg16, IP66
									5 TA20D Aluminium, Klappdeckel hoch, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66
									J TA20J SS316L, M20x1,5, IP66/IP67
									K TA20J SS316L, M20x1,5, Anzeige, IP66/IP67
									M TA20J SS316L, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66/IP67
									R TA20R SS316L, Schraubdeckel, M20x1,5, IP66/IP67
									S TA20R SS316L, Schraubdeckel, PROFIBUS®-Steckverbinder, IP66/IP67
									W TA20W Aluminium, Klappdeckel rund, Clip, Pg16, IP66
									Y andere
Kopftransmitter Auswahl									
									Siehe die folgende Tabelle
Zeugnisse									
									0 Variante ohne Zeugnisse
									B 3.1.B EN10204 Standard für benetzte Teile
									G 3.1.B EN10204, gestempelt, für benetzte Teile
									D 3.1.B EN10204 Standard und Rauigkeit
									H 3.1.B EN10204, gestempelt + Rauigkeit
									L 3.1.B/gestempelt/Ferritgehalt
									J 3.1.B/gestempelt/Rauigkeit/Ferritgehalt
Prüfungen und Kalibrierung (Mindest-Einbaulänge für die Kalibrierung L=90 mm; die Schleifenkalibrierung bezieht sich auf die Anzeige, sofern vorhanden)									
									0 Variante ohne Prüfung und Kalibration
									1 Testprüfbericht (TZC135-A), Sensor
									2 Testprüfbericht (TZC135-D), Kompaktfühler
									A Werkskalibr., Einzel-RTD, 0...100 °C
									B Werkskalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100 °C
									C Werkskalibr., Doppel-RTD, 0-100 °C
									E Werkskalibr., Einzel-RTD, 0-100-150 °C
									F Werkskalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100-150 °C
									G Werkskalibr., Doppel-RTD, 0-100-150 °C
									S Sensorkalibr., Einzel-RTD, 0-100-150 °C (Sensor-Transmitter-Anpassungskalibrierung)
									T Sensorkalibr., Loop Einzel-RTD, 0-100-150 °C (Sensor-Transmitter-Anpassungskalibrierung)
Zusatzoptionen									
									A Messeinsatz Atex EEx-i
									0 Variante ohne Zusatzoptionen
TR 45-									Vollständiger Bestellcode

Kopftransmitter Auswahl

0	Kopftransmitter nicht eingebaut
1	Kopftransmitter eingebaut nach THT1, separate Position
2	Fester Messbereich, TMT180-A21, eingestellt von...bis... °C - Genauigkeit 0,2 K, Messspanne: -200...650 °C
3	Fester Messbereich, TMT180-A22, eingestellt von...bis... °C - Genauigkeit 0,1 K, Messspanne: -50...250 °C
4	Programmierbar, TMT180-A11, eingestellt von...bis... °C - Genauigkeit 0,2 K, Messspanne: -200...650 °C
5	Programmierbar, TMT180-A12, eingestellt von...bis... °C - Genauigkeit 0,1 K, Messspanne: -50...250 °C
P	Kopftr. PCP, 2-Draht, TMT181-A - isoliert, eingestellt von ... bis ... °C
Q	Kopftr. PCP ATEX, 2-Draht, TMT181-B - isoliert, eingestellt von ... bis ... °C
R	Kopftr. HART®, 2-Draht, TMT182-A - isoliert, eingestellt von ... bis ... °C
S	Kopftr. PROFIBUS-PA®, 2-Draht, TMT184-A
T	Kopftr. HART® ATEX, 2-Draht, TMT182-B, isoliert, eingestellt von ... bis ... °C
V	Kopftr. PROFIBUS-PA® ATEX 2-Draht: TMT184-B
9	andere

Ergänzende Dokumentation

☐ RTD thermometers Omnigrad TST - General information	TI 088T/02/en
☐ Terminal housings - Omnigrad TA 20	TI 072T/02/en
☐ Temperature head transmitter iTEMP® Pt TMT 180	TI 088R/09/en
☐ Temperature head transmitter iTEMP® PCP TMT 181	TI 070R/09/en
☐ Temperature head transmitter iTEMP® HART® TMT 182	TI 078R/09/en
☐ Temperature head transmitter iTEMP® PA TMT 184	TI 079R/09/en
☐ Pt 100 inset - Omnigrad TET 100	TI 071T/02/en
☐ Pt 100 inset - Omnigrad TET 105	TI 103T/02/en
☐ Thermowell for temperature sensor - Omnigrad M TW 45	TI 252T/02/en
☐ Safety instructions for use in hazardous areas	XA 003T/02/z1
☐ E+H Thermolab - Calibration certificates for industrial thermometers and working standards. <i>RTD's and thermocouples</i>	TI 236T/02/en
☐ Application Note on Fermentation	

Technische Änderungen vorbehalten

Deutschland

Der schnelle und kompetente Kontakt

- **Vertrieb:** - Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung
- Telefon: 0 800 EHVERTRIEB
0 800 3 48 37 87
- E-Mail: info@de.endress.com

- **Service:** - Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile / Reparatur
- Kalibrierung
- Telefon: 0 700 EHSERVICE
0 700 34 73 78 42
- E-Mail: service@de.endress.com

Beratung in Ihrer Nähe

- **Technische Büros in:**
Hamburg
Hannover
Ratingen
Frankfurt
Stuttgart
München
Teltow

Vertriebszentrale Deutschland

- **Endress+Hauser**
Messtechnik GmbH+Co.KG
Colmarer Straße 6
D-79576 Weil am Rhein
- **Internet:**
www.de.endress.com

Österreich

Endress+Hauser Ges.m.b.H.

Postfach 173
A-1235 Wien
Tel. (01) 8 80 56-0
Fax (01) 8 80 56-35
E-Mail:
info@at.endress.com

Internet:
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser Metso AG

Sternenhofstraße 21
CH-4153 Reinach/BL1
Tel. (0 61) 7 15 75 75
Fax (0 61) 7 11 16 50
E-Mail:
info@ch.endress.com

Internet:
www.ch.endress.com