

DIN EN 62828-3

ICS 17.220.20

Einsprüche bis 2015-04-27

Entwurf**Referenzbedingungen und Prüfverfahren für industrielle
Messgrößenumformer –****Teil 3: Spezielle Testmethoden für Temperaturmessumformer
(IEC 65B/946/CD:2014)**

Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters –
Part 3: Specific procedures for temperature transmitters
(IEC 65B/946/CD:2014)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-02-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 30 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Definition bezüglich der Temperatur	6
3.2 Begriffe mit Bezug auf die Prozessanschlüsse	8
4 Allgemeine Beschreibung der Geräte im Überblick	8
5 Referenz Test– und Betriebsbedingungen.....	8
6 Testbedingungen.....	8
6.1 Allgemeines	8
6.1.1 Daten und spezifische Anschlüsse eines PRT-Transmitters	9
6.1.2 Daten für Thermoelement-Messumformer	11
6.2 Tests.....	12
6.2.1 Geeignete Messunsicherheit für Akzeptanz- und Routinetests	12
6.2.2 Burn-out.....	13
6.2.3 Andere Zusätzliche Tests für Temperatur-Messumformer.....	13
7 Technische Dokumentation	13
Anhang A (informativ) Allgemeine Beschreibung eines Temperaturmessumformers.....	14
Anhang B (informativ) Verhältnis zwischen den SI-Einheiten und anderen Maßeinheiten für Temperatur	15
 Bilder	
Bild 1 – Beispiel für die Position einer eingestellten Spanne in Bezug auf den gesamten Messbereich	8
Bild 2 – Schematisches Beispiel der Anschlüsse an einen Temperaturmessumformer	9
Bild 3 – Schematisches Beispiel der Anschlüsse eines Temperaturmessumformers.....	9
Bild 4 – Anschlussarten für Thermometer	11
Bild 5 – Grafische Darstellung des Messfehlers.....	13
 Tabellen	
Tabelle 1 – Genauigkeitsklassen und Temperaturbereich für Thermometer	10
Tabelle 2 – Messbereich und Toleranzklassen für Thermoelemente.....	12
Tabelle 3 – Beispiel für ermittelte Messfehler.....	13
Tabelle B.1 – Verhältnis zwischen den SI-Einheiten und anderen Maßeinheiten für Temperatur.....	15

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 65B/946/CD:2014 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 3: Specific procedures for temperature transmitters“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 65B „Measurement and control devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 961 „Elektrische Messwertaufnehmer und Messgrößenumformer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Referenzbedingungen und Prüfverfahren für industrielle Messgrößenumformer – Teil 3: Spezielle Testmethoden für Temperaturmessumformer

Einleitung

Die meisten der zur Zeit aktuellen IEC-Normen für Messgrößenumformer sind bereits relativ alt und wurden noch unter den Gesichtspunkten der analogen Technologien erarbeitet. Die heutzutage gebräuchlichen digitalen Mess(größen)umformer unterscheiden sich jedoch erheblich von den damaligen analogen Messumformern: Sie verfügen über eine viel größere Funktionalität und neuere Schnittstellen, einerseits im Hinblick auf die datenverarbeitenden Teile (meist digitale Elektronik) und andererseits in den eigentlichen Messaufgaben (meist mechanischer Art).

Obwohl einige neuere Normen für digitale Messumformer bereits existieren, sind diese nicht ausreichend, da einige Aspekte der Leistungsfähigkeit nicht durch geeignete Testmethoden beschrieben sind.

Darüber hinausgehend sind viele der IEC-Normen für Messumformer über eine Vielzahl von Dokumenten verteilt, so dass es für Hersteller und Anwender schwierig, unpraktisch und zeitaufwändig ist, die für eine spezifische Messgröße (Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstand usw.) anzuwendenden gültigen Normen zusammenzustellen.

Um nun den Herstellern und Anwendern zu helfen wurde entschieden, die existierenden Normen für Messgrößenumformer zu überarbeiten, zu vervollständigen und zu reorganisieren und eine neue, besser geeignete, effektivere und umfassendere Normenreihe zu schaffen, die in systematischem Aufbau alle notwendigen Informationen und Prüfungen für die verschiedenen Messumformer zur Verfügung stellt.

Damit die angeführten Anforderungen erfüllt werden und auch die verschiedenen Interessengruppen einen Mehrwert erhalten, soll die neue Normenreihe für Messumformer die folgenden Hauptaspekte erfüllen:

- anwendbare und praktikable normative Verweisungen;
- spezifizierte spezielle Begriffe und Definitionen;
- typische Konfigurationen und Architekturen für die verschiedenen Typen von Messgrößenumformern;
- Aspekte aus den Bereichen der Hardware sowie auch der Software;
- Schnittstellendefinitionen (zum Prozess, zum Bediener und zu anderen Mess- und Regelgeräten);
- physikalische, mechanische und elektrische Anforderungen und zugehörige Prüfungen, eindeutige Definition der Testkategorien: Typprüfungen, Abnahmetests und Wiederholungsprüfungen/Routinetests;
- Eigenschaften (ihre Spezifikation, Prüfungen und Verifizierung);
- Umweltschutz, Anwendungen/Applikationen in Gefahrenbereichen, funktionale Sicherheit usw.;
- Struktur der technischen Gerätedokumentation.

Die Normenreihe ist wie folgt angelegt, damit alle zu betrachtenden Gesichtspunkte systematisch abgedeckt und behandelt werden können:

- IEC 62828-1 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 1: General procedures for all types of transmitters“, to specify all the common aspects of the PMTs;
- IEC 62828-2 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 2: Specific procedures for pressure transmitters“, to specify all the additional and complementary specific aspects that apply to the pressure transmitters;
- IEC 62828-3 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 3: Specific procedures for temperature transmitters“, to specify all the additional and complementary specific aspects that apply to the temperature transmitters;

- IEC 62828-4 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 4: Specific procedures for level transmitters“, to specify all the additional and complementary specific aspects that apply to the level transmitters;
- IEC 62828-5 „Reference conditions and procedures for testing industrial measurement transmitters – Part 5: Specific procedures for flow transmitters“, to specify all the additional and complementary specific aspects that apply to the flow transmitters.

1 Anwendungsbereich

Der hier vorliegende Teil 3 der internationalen Normenreihe IEC 62828 legt spezifische Verfahren für die Prüfung von Temperaturtransmittern fest, die in Mess- und Regelsystemen für die industrielle Prozessleittechnik und in Maschinensteuerungen eingesetzt werden. Für allgemeine Prüfverfahren ist Teil 1 dieser Normenreihe heranzuziehen, der für alle Arten von Umformern angewendet werden kann. Insgesamt betrachtet umfasst der Text dieser Norm für „Industrielle Messgrößenumformer“ alle Arten von Transmittern in Mess- und Regelsystemen, die für industrielle Verfahren und für Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Alle normativen Verweise nach Abschnitt 2 im ersten Teil dieser Norm werden hier angewendet.

Darüber hinaus wird auf folgende Norm spezifisch für Temperaturtransmitter verwiesen:

IEC 60050:2006, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 113: Physics for electrotechnology*

IEC 60584-1:2013, *Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances*

IEC 60584-3:2007, *Thermocouples – Part 3: Extension and compensating cables – Tolerances and identification system*

IEC 60751:2008, *Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors*

IEC 61152:1992, *Dimensions of metal-sheathed thermometer elements*

IEC 61515:1995, *Mineral insulated thermocouple cables and thermocouples*

IEC 61520:2000, *Metal thermowells for thermometer sensors – Functional dimensions*

IEC 62460:2009, *Pure-Element thermocouple combinations*

OIML R 84:2003, *Platinum, Copper and Nickel resistance thermometers (for industrial and commerce use)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach Teil 1 dieser Normenreihe, Abschnitt 3.

Darüber hinaus werden die folgenden Begriffe, die spezifisch für Temperaturmessumformer sind, berücksichtigt:

3.1 Definition bezüglich der Temperatur

3.1.1

thermodynamische Temperatur

positive Zustandsgröße proportional der kinetischen Energie sich chaotisch bewogender Teilchen, so dass lokal ein Gleichgewicht des physikalischen Systems bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Temperatur kann mit verschiedenen Werteskalen, wie z. B. Grad Celsius gewählt werden. Alle diese Skalen sind jetzt nahe der thermodynamische Temperaturskala.

[QUELLE: IEC 60050-113: 2006, 113-4-18 modifiziert]

3.1.2

internationale Temperaturskala IST 90

ist die vom Internationalen Komitees für Maß und Gewicht in Jahr 1989 angenommen Temperaturskala für die Zwecke der praktischen Messungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die entsprechenden Maßeinheiten der thermodynamischen Temperatur und der Celsius-Temperatur werden von dieser Skala wie folgt definiert: T_{90} und t_{90} bzw. $t_{90} = T_{90} - T_0$ mit $T_0 = 273,15$ K.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Einheiten für T_{90} und t_{90} sind das Kelvin, Symbol K, und das Grad Celsius, Symbol °C.

[QUELLE: IEC 60050-113: 2006, 113-4-18]

3.1.3

Celsius-Skala

Maßeinheit ist definiert als die Differenz zwischen der thermodynamischen Temperatur T und dem Wert 273,15 K, somit $t = T - 273,15$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Celsius-Temperatur wird gewöhnlich in Grad Celsius ausgedrückt. Die Celsius-Temperatur des Wasser-Tripel-Punkts beträgt +0,01 °C.

[QUELLE: IEC 60050-113: 2006; 113-04-16]

3.1.4

Widerstandsthermometer oder Platin-Widerstandsthermometer RTD oder PRT

temperaturempfindliche Vorrichtung, die aus einem oder mehreren Platinwiderständen innerhalb einer Schutzhülle, inneren Verbindungsdrähten und äußeren Anschlüssen zur Verbindung mit elektrischen Messinstrumenten wie z. B. Temperatur-Transmitter

[QUELLE: IEC 60751:2008, 3.5 modifiziert]

3.1.5

Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes bezüglich Temperatur

die Variation des elektrischen Widerstands in Abhängigkeit der Temperatur in Grad Celsius

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Temperaturkoeffizient dR/dt_{90} wird ausgedrückt in $\Omega/^\circ\text{C}$.

3.1.6

Platin Sensoren

werden aus einem Widerstand aus Platindraht oder einem Film mit definierten elektrischen Eigenschaften hergestellt, die in einem Isolator (in den meisten Fällen aus Glas oder Keramik) eingebettet sind und in ein Widerstandsthermometer oder in eine integrierte Schaltung eingebaut werden

[QUELLE: IEC 60751:2008, 3.7]

3.1.7

Selbsterwärmung

ist der Anstieg der Temperatur des Messwiderstandes oder Widerstandsthermometers auf Grund des Messstromes – Erwärmung auf Grund des Joule-Effekts

[QUELLE: IEC 60751:2008, 3.8]

3.1.8

Thermoelement (TE)

Paar von Leitern aus unterschiedlichen Materialien, die an einem Ende elektrisch verbunden sind und einen Teil einer Anordnung bilden, die den thermoelektrischen Effekt zur Temperaturmessung ausnutzt

[QUELLE: IEC 60584-1:2013, 2.3]

3.1.9

Messstelle

ist die Verbindungsstelle (Schweißstelle) des Thermoelements, das der zu messenden Temperatur ausgesetzt ist

[QUELLE: IEC 60584-1:2013, 2.4]

3.1.10

Vergleichsstelle

ist die Verbindungsstelle des Thermoelements, die auf einer bekannten Vergleichs-Temperatur gehalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Bestimmung der EMK in dieser Norm ist die Vergleichsstellentemperatur 0 °C.

[QUELLE: IEC 60584-1:2013; 2.5]

3.1.11

Vergleichsstellen Kompensation (CJC)

ist ein gebräuchliches automatisches System zur Kompensation der Thermospannung auf 0 °C

3.1.12

Thermoelektrischer oder Seebeck-Effekt

ist die Erzeugung einer elektromotorischen Kraft (EMK) auf Grund eines Temperaturgradienten entlang der Schenkel eines Thermoelementes

[QUELLE: IEC 60584-1:2013, 2.1]

3.1.13

Seebeck Koeffizient eines Thermoelements

ist die Änderung der EMK eines Thermoelements pro Einheit der Temperaturänderung als die erste Ableitung der EMK in Bezug auf Temperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Seebeck-Koeffizient dE/dt_{90} wird in $\mu V/^{\circ}C$ ausgedrückt.

[Quelle: IEC 60584-1:2013, 2.2]

3.1.14

Thermometer Anschlüsse

sind die Anschlussstellen des Messumformers zur Verbindung mit dem Widerstandsthermometer oder Thermoelement

3.1.15

Hilfsenergieanschlüsse

sind die Anschlussstellen des Messumformers zur Verbindung mit der Hilfsenergie und dem Abgriff der Ausgangs-Signals

3.1.16

Einstellbarkeit

TD (en: Turndown)

TD = (OME – UME)/min (OSE – USE) der möglichen einstellbaren Messbereichsspanne. Wird gewöhnlich als TD = X:1 ausgedrückt (siehe Bild 1)

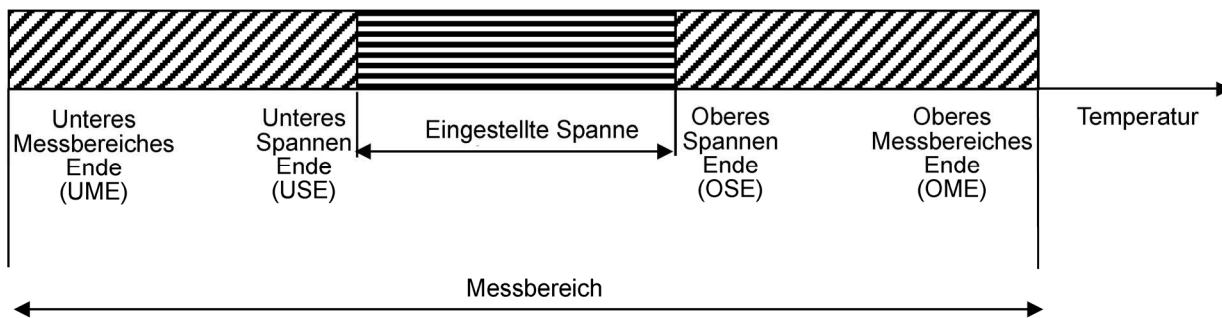


Bild 1 – Beispiel für die Position einer eingestellten Spanne in Bezug auf den gesamten Messbereich

3.2 Begriffe mit Bezug auf die Prozessanschlüsse

3.2.1

Schutzarmatur

ist ein Schutzrohr in Flansch-, Einschweiß- oder Einschraubausführung, geeignet zur Adaption des Temperatursensors an den Prozess

3.2.2

Kopfmontage

Bauform eines Messumformers geeignet für den Einbau in den Anschlusskopf eines Thermometers

3.2.3

Feldmontage

Messumformer für die Montage außerhalb des Anschlusskopfes im Feld an einem geeigneten Rohr

3.2.4

Schienenmontage

Bauform eines Messumformers für die Montage auf einer genormten Tragschiene

4 Allgemeine Beschreibung der Geräte im Überblick

Die allgemeine Beschreibung in Abschnitt 4 und Anhang A von Teil 1 ist anwendbar.

In Anhang A dieser Norm sind einige zusätzliche Informationen über die Messstrecke für ein Temperaturverfahren oder einen Geräte-Messumformer (Temperatur Process Measurement Transmitter PMT) angegeben.

5 Referenz Test- und Betriebsbedingungen

Der entsprechende Abschnitt von Teil 1 gilt sowohl für die Referenz Test- und Betriebsbedingungen.

6 Testbedingungen

Dieser Abschnitt bezieht sich hauptsächlich auf den entsprechenden Abschnitt 6 von Teil 1 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen.

6.1 Allgemeines

Die allgemeinen schematischen Testverbindungen sind in Bild 2 dargestellt.

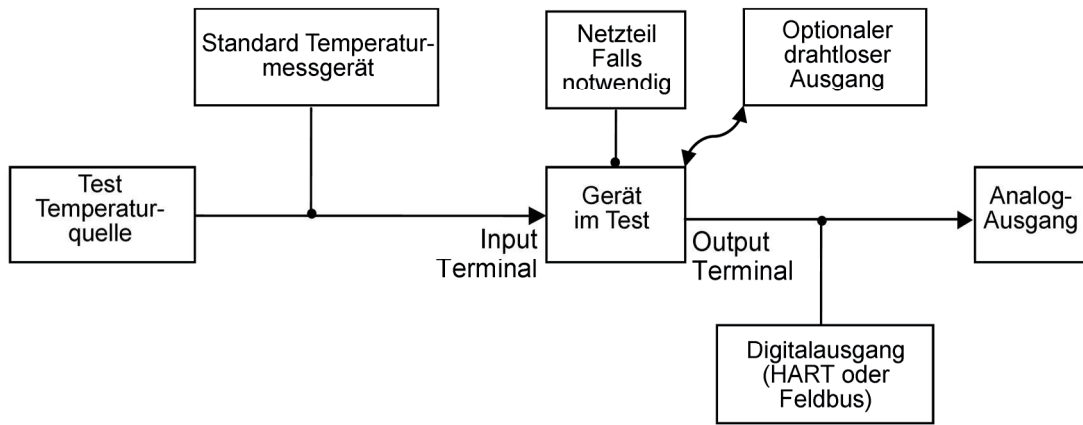


Bild 2 – Schematisches Beispiel der Anschlüsse an einen Temperaturmessumformer

ANMERKUNG 1 Die Testquelle für PRT ist ein Ohm'scher Widerstand oder ein Multifunktions-Temperatur-Kalibrator.

ANMERKUNG 2 Die Testquelle für TC ist ein mV-Generator oder ein Multifunktions-Temperatur-Kalibrator mit spezifischen Verlängerungskabel für den TC in der Simulation.

ANMERKUNG 3 Für TC-Transmitter, die auch die Kaltstellenkompensation CJC enthalten.

ANMERKUNG 4 Für den Anschluss PRT und TC siehe auch 6.1.1 und 6.1.2.

ANMERKUNG 5 Das optionale digitale Ausgangssignal wird für Smart und intelligent Transmitter vorgesehen und wird von einem Hand Kommunikator oder PC erkannt.

Als Beispiel zeigt das Bild 3 die typischen Anschlüsse eines typischen Temperatur-Transmitters (Typ Kopf und Feldmontage), mit der Lage der Ausgangsklemmen (+, -) an der oberen Seite, und den Anschlüssen für die Temperatursensoren (1, 2, 3, 4) in der unteren Seite.

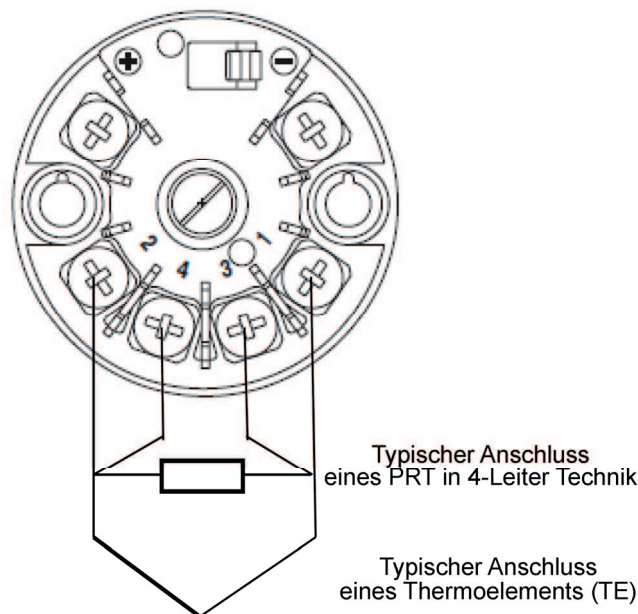


Bild 3 – Schematisches Beispiel der Anschlüsse eines Temperaturmessumformers

6.1.1 Daten und spezifische Anschlüsse eines PRT-Transmitters

Die PRT-Sensoren werden durch die internationale Norm IEC 60751 standardisiert, die für Platin-Widerstände mit einem Temperaturkoeffizienten α , der definiert ist als: