

Technische Anleitung BA 0410



Temperatur



Thermocont ST Temperaturtransmitter

zur Messung und Überwachung von Prozesstemperaturen
in Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten und Stäuben

Erfassung von Prozesstemperaturen im Bereich von -100 °C bis $+500\text{ °C}$

Vielfältige Auswahl an Prozessanschlüssen

Prozessdrücke von $-1\text{...}60\text{ bar}$

Vielfältige Verwendbarkeit, insbesondere auch in Hygieneanwendungen

Langzeitstabiler Temperatursensor aus Platin Pt100 nach EN/IEC 60751

ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4 bzw. ATEX II 1/2 D Ex iaD 20/21 T85°C/T102°C

Zugelassen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Programmierbare Auswerteelektronik mit hell leuchtender LED-Anzeige

- in 2-Leiter-Technologie mit Stromsignal $4\text{...}20\text{ mA}$ oder
- in 3-Leiter-Technologie mit Spannungssignal $0\text{...}10\text{ V}$
- mit zwei PNP-Schaltausgängen

ACS-CONTROL-SYSTEM
know how mit system



Lauterbachstr. 57 – 84307 Eggenfelden – Germany
Tel: +49 8721/9668-0 – Fax: +49 8721/9668-30
info@acs-controlsystem.de – www.acs-controlsystem.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|--------------|
| Anwendungsbereich | 3 |
| Funktion | 3 |
| Sicherheitshinweise | 4 |
| Sicherheitshinweise  | 4 |
| Montage | 5 / 6 / 7 |
| Wartung | 7 |
| Reparatur | 7 |
| Elektrischer Anschluss | 8 / 9 / 10 |
| Bedien- und Anzeigeelemente / Betriebsarten | 11 |
| Funktionbeschreibung | 12 |
| ▪ Analogausgang / PNP - Schaltausgang / Dämpfung / Funktionsschema | 12 / 13 |
| ▪ Abgleichmenü | 14 |
| ▪ Erweiterungsmenü | 15 |
| Technische Daten | 16 / 17 / 18 |
| Maßzeichnungen | 19 / 20 |
| Bestellaufschlüsselung | 21 |

Anwendungsbereich

Die Geräte der Serie **Thermocont ST** mit integrierter digitaler Auswerteelektronik sind kompakte Temperaturtransmitter zur kontinuierlichen Messung und Überwachung von Temperaturen von -100 bis zu $+500^{\circ}\text{C}$ in Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten und Stäuben, auch in explosionsgefährdeten Bereichen, bei Prozessdrücken von -1 bis $+60$ bar.

Die Verwendung eines langzeitstabilen Widerstandstemperturfühler Pt100, unter Verwendung der verschiedensten Prozessanschlüsse, erlauben den Einsatz in nahezu allen Bereichen des industriellen Umfeldes, insbesondere auch in Hygieneanwendungen.

Funktion

Das Gerät **Thermocont ST** dient zur Temperaturmessung durch Erfassung des ohmschen Widerstandes eines Widerstandstempertursensors Pt100.

Das Fühlerrohr des Temperaturtransmitters bildet die Verbindungsstelle mit dem zu messenden Medium und tritt in direktem Kontakt mit diesem. Darin ist der Widerstandstempertursensor Pt100 eingebaut, welcher zur Erfassung der Temperatur und Umwandlung in ein elektrisches Signal dient.

Das Widerstandstempertursensorelement Pt100, welches je nach Anforderung an die Messgenauigkeit bis zur Klasse A ausgeführt sein kann, gewährleistet eine präzise und langzeitstabile Temperaturmessung.

Durch die Verwendung eines entsprechend langen Halsrohres zwischen dem jeweiligen Prozessanschluss und dem Anschlussgehäuse, kann bei hohen Prozesstemperaturen dafür gesorgt werden, dass die Temperatur im Bereich des Anschlussgehäuses die dort zulässigen Umgebungstemperaturen nicht überschreitet.

Signalverarbeitung

Die temperaturabhängige Widerstandsänderung wird hochauflösend von einem Prozessor erfasst, entsprechend den Einstellungen angepasst und hochauflösend in ein Ausgangssignal von $4\text{...}20\text{mA}$ oder $0\text{...}10\text{V}$ umgewandelt.

Gemäß den jeweiligen Einstellungen werden die PNP-Schaltausgänge angesteuert.
Der Schaltzustand der beiden PNP-Schaltausgänge wird durch je eine LED signalisiert.

Über 3 Tasten und die vierstellige LED-Anzeige können sämtliche Einstellungen für die Anzeige, den Analogausgang sowie die PNP-Schaltausgänge eingestellt bzw. abgeglichen werden.

Per Tastenkombinationen ist zudem ein Transmitterschnellabgleich möglich.

Eine Nullpunkt Korrektur im Bereich von $-25,0$ K bis $+25,0$ K, z.B. zur Ausblendung von Verlusten im Messsignal durch die Behälterwandung bzw. aufgrund der Einbaulage ist möglich.

Sicherheitshinweise



Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss diese Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes muss durch eine qualifizierte Fachkraft gemäß den Angaben in dieser technischen Anleitung und den gültigen Normen und Regeln erfolgen.


Das Gerät darf nur innerhalb der zulässigen, in dieser technischen Anleitung angegebenen Betriebsgrenzen verwendet werden. Jede Verwendung außerhalb dieser bestimmungsgemäßen Grenzen kann zu erheblichen Gefahren führen.

Die Werkstoffe des Gerätes sind auf Verträglichkeit mit den jeweiligen Einsatzanforderungen (berührende Stoffe, Prozesstemperatur) zu wählen bzw. zu überprüfen.

Ein ungeeignetes Material kann zu Beschädigung, Fehlverhalten oder Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Das Gerät darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Dieses Gerät entspricht Artikel 3 (3) der EU-Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräterichtlinie) und ist nach guter Ingenieurspraxis ausgelegt und hergestellt.

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aller relevanten EU-Richtlinien.  **0158**



Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche

Wird ein Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen errichtet und betrieben, so müssen die allgemeinen Ex-Errichtungsbestimmungen (EN/IEC 60079-14, EN/IEC 61241-14, VDE 0165), diese Sicherheitshinweise sowie die beigelegte EG-Baumusterprüfbescheinigung incl. Ergänzungen beachtet werden.

Die Errichtung von explosionsgefährdeten Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal erfolgen.

Das Gerät entspricht der Klassifizierung

| | T_a Medium | T_a Gehäuse |
|---|-------------------------------------|-----------------------|
| II 1/2 G Ex ia IIC T4 | -20... +60 °C | -20...+85 °C |
| II 1/2 D Ex iaD 20/21 T85°C / T102°C (T57°C) | -20... +60 °C | -20...+85 °C (+40 °C) |
| II 2 G Ex ib IIC T4/T3/T2/T1 | -100...+110 / +170 / +265 / +415 °C | -20...+85 °C |
| II 2 D Ex ibD 21 T135 / 195 / T290 / 440°C | -100...+110 / +170 / +265 / +415 °C | -20...+85 °C |

Die höchste Oberflächentemperatur wurde im Inneren des Gehäuses bei kompletter Ausschüttung, also bei thermischer Isolierung, ermittelt. Die Leistung am Sensor ist vernachlässigbar.

Die Geräte sind zur Messung von Temperaturen in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert.

Die Messmedien dürfen auch brennbare Gase, Flüssigkeiten, Dämpfe oder Stäube sein.

Die zulässigen Betriebstemperaturen und -drücke sind typ- und ausführungsbefugten dieser Anleitung zu entnehmen.

Der Prozessdruck und der Temperaturbereich der Medien muss bei Anwendungen, die Kategorie 1/2-Betriebsmittel oder Kategorie 1-Betriebsmittel erfordern, zwischen 0,8 bar bis 1,1 bar und -20 °C bis 60 °C liegen.

Die zulässigen Höchstwerte für U_i , I_i und P_i sind für die Ausführungen A/B/E/F gleich.

Darauf ist insbesondere bei der Zusammenschaltung von mehreren eigensicheren Stromkreisen bei Ausführungen mit Spannungsausgang 0...10V (Ausführungen E/F) und bei Ausführungen mit PNP-Schaltausgängen (Ausführungen A/E) zu achten.

Es gelten die Regeln für die Zusammenschaltung von eigensicheren Stromkreisen.

Der PA-Anschluss im Anschlussgehäuse bzw. der Prozessanschluss ist mit dem Potentialausgleich des explosionsgefährdeten Bereiches zu verbinden.

Bei Ausführungen der Geräte mit aufladbaren Kunststoffteilen (z.B. Kabel bzw. Anschlussgehäuse) weist eine Warnbeschriftung auf die Sicherheitsmaßnahmen hin, die bezüglich der Gefahr elektrostatischer Aufladungen im Betrieb und insbesondere bei Wartungsarbeiten anzuwenden sind.

Reibung vermeiden - Nicht trocken reinigen - Nicht in pneumatischen Förderstrom montieren

Montage

Seitliche Kräfte auf den Fühlerstab, verursacht z.B. durch Rührwerke oder in der Nähe von Befüllöffnungen, sind zu vermeiden.

Die Einbausituation hat einen Einfluss auf das Messergebnis in Form einer Nullpunktverschiebung aufgrund von Temperaturverlusten über Behälterwandungen oder durch Wärmeabstrahlung bzw. -ableitung. Diese Abweichung kann durch einen Offsetabgleich beseitigt werden.

Vor der Montage oder Demontage des Gerätes muss die Anlage druckfrei sein.

Stellen Sie auch sicher, dass kein Medium in der Anlage fließt.

Bei extremen Anlagen- oder Medientemperaturen können erhebliche Gefahren bestehen.

Bei Prozessanschlüssen mit einem Einschraubgewinde darf das Festziehen des Prozessanschlusses nur am Sechskant mittels eines passenden Schraubenschlüssels erfolgen.

Das maximal zulässige Anzugsdrehmoment beträgt hierfür 50 Nm.

Das Eindrehen des Prozessanschlusses mittels des Anschlussgehäuses ist nicht zulässig.

Das Gehäuse lässt sich jederzeit, auch während des Betriebes, um 330° drehen.

Die korrekte Funktion des Gerätes innerhalb der spezifizierten technischen Daten kann nur gewährleistet werden, wenn die zulässige Temperatur im Bereich des Anschlussgehäuses (siehe technische Daten) nicht überschritten wird.

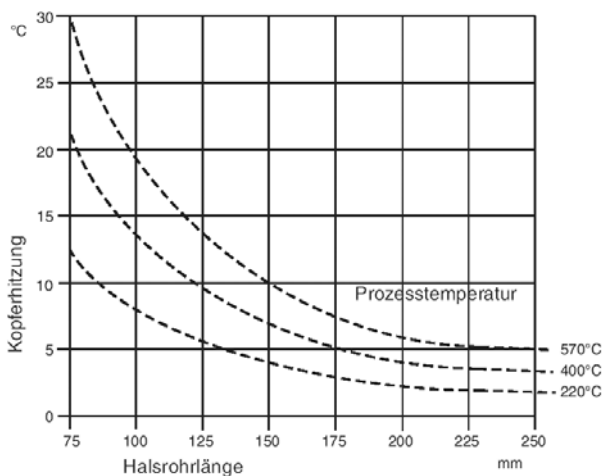
Dies kann erreicht werden, durch die Verwendung eines Halsrohres oder auch durch Isolation des mediumführenden Anlagenteiles oder anderen konstruktiven Maßnahmen, um die Übertragung einer höheren Temperatur auf das Anschlussgehäuse zu verringern.

Maximal zulässige Prozesstemperatur in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

| Umgebungstemperatur im Bereich des Anschlussgehäuses | maximal zulässige Prozesstemperatur ohne Verwendung eines Halsrohres |
|--|--|
| bis +25°C | +150°C |
| bis +40°C | +135°C |
| bis +60°C | +120°C |
| bis +85°C | +100°C |

Halsrohr

Das Halsrohr dient zur Temperaturentkopplung zwischen dem Medium und dem Anschlussgehäuse und damit zur Reduzierung der Temperatur am Anschlussgehäuse.



Bei extremen Prozesstemperaturen kann durch die Verwendung eines Halsrohres sichergestellt werden, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich von -40°C...+85°C im Bereich des Anschlussgehäuses nicht überschritten wird.

Die Länge des benötigten Halsrohres richtet sich nach der Höhe der Prozesstemperatur und der jeweiligen Einbausituation.

Wie in der nebenstehenden Graphik aufgezeigt, kann die Länge des Halsrohres die Temperatur im Anschlusskopf stark beeinflussen.

Die Graphik ist nur als grobe Richtlinie zu betrachten, da die tatsächliche Anschlusskopferhitzung von weiteren Faktoren, wie z.B. einer Anlagenisolation oder auch der Lage des Anschlussgehäuses beeinflusst werden kann.

Montage

Einbaulage

Die Wahl des Installationsortes des Sensors und die Länge des Fühlerrohres sind von erheblicher Bedeutung für die Qualität und die Zuverlässigkeit der Messergebnisse.

Das signalaufnehmende Sensorelement ist in der Spitze des Fühlerrohres eingebaut.

Ist der Fühler nicht tief genug eingebaut, kann bei der erfassten Temperatur ein Fehler aufgrund der unterschiedlichen Prozessflusstemperatur an der Rohrwandung und der Wärmeableitung über den Sensorschaft auftreten.

Das Auftreten dieses Fehlers sollte nicht vernachlässigt werden, wenn ein bedeutender Unterschied zwischen Prozesstemperatur und Umgebungstemperatur besteht.

Es wird daher eine Einbaulänge von mindestens 80...100 mm empfohlen.

Je kürzer die Einbautiefe ist, desto größer ist aufgrund der Wärmeableitung die Abweichung zwischen gemessenen und tatsächlichen Medientemperatur.

Folgende allgemeinen Empfehlungen können als grobe Richtlinie angewendet werden:

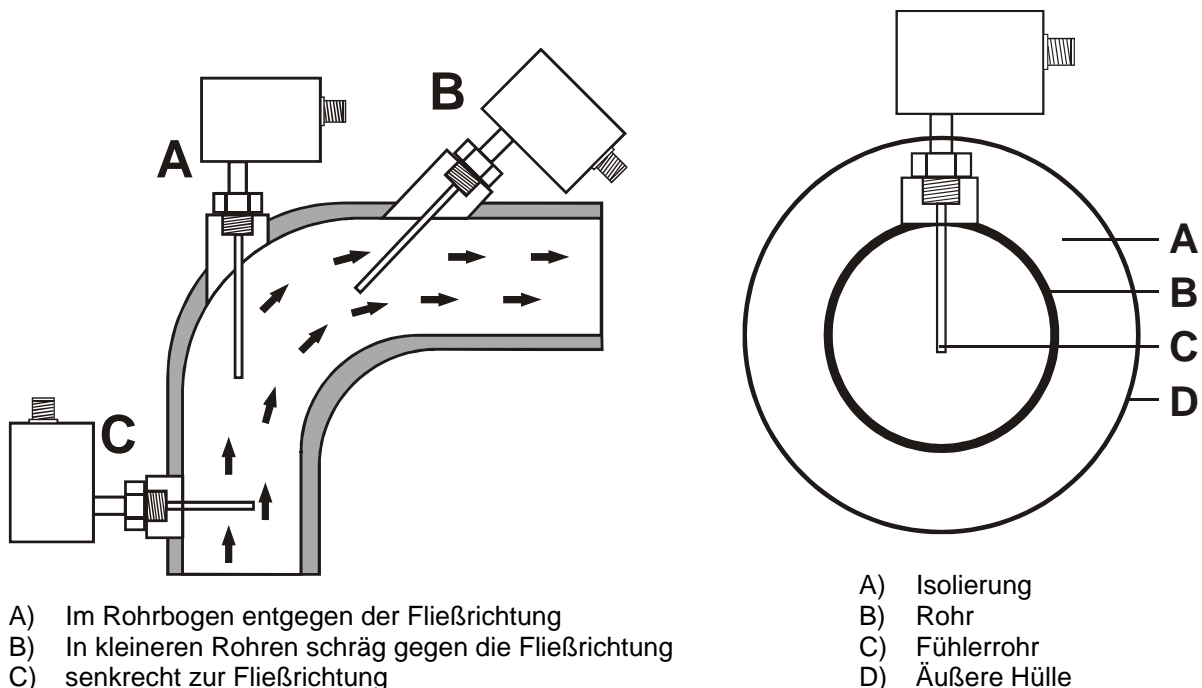
- In Flüssigkeiten, sollte die Einbaulänge 5...6 mal größer sein als der Durchmesser des Fühlerrohres zuzüglich der sensitiven Länge von 50 mm.
- In Dampf, Luft und Gasen sollte die Einbaulänge 10...15 mal größer sein als der Durchmesser des Fühlerrohres zuzüglich der sensitiven Länge von 50 mm.

In Rohren mit kleinem Querschnitt sollte die Fühlerrohrspitze die Achsenlinie, also die Mitte der Rohrleitung und, wenn möglich, auch leicht darüber hinaus erreichen.

Durch die Isolierung des äußeren Teils des Sensors kann die Wirkung reduziert werden, die beim niedrigen Eintauchen erzeugt wird.

Eine andere Möglichkeit zur Optimierung der Messqualität bei kleinformatigen Rohren besteht in der schrägen Installation zur Rohrlängsachse oder dem Einbau in die Rohrbiegung (siehe Abbildung).

Kann die Abweichung zwischen der tatsächlichen Prozesstemperatur und der vom Temperaturtransmitter Thermocont ST ermittelten Prozesstemperatur ermittelt werden, so ist über einen Offsetabgleich die Kompensation der Abweichung möglich.



Bei waagrechtem Einbau sollte das Gerät mit leicht nach unten gerichteter Fühlerrohrspitze (ca. 20...30°) montiert werden, um ein leichteres Abfließen von Füllgutrückständen zu ermöglichen.

Montage

Einbaulage

Wird der Temperatursensor einer Temperaturänderung ausgesetzt, so vergeht eine bestimmte Zeit, bis dieser die neue Temperatur angenommen hat. Diese Zeit ist von der Bauform des Thermometers und den Umgebungsbedingungen (wie z.B. Strömungsgeschwindigkeit, Medium, usw.) abhängig.

Die folgenden Angaben beziehen sich gemäß EN/IEC 60751 auf Messungen in Wasser mit 0,4 m/s, Temperaturstufe von 23 bis 33°C.

Die Ansprechzeiten für andere Medien lassen sich mit der Wärmeübergangszahl nach VDI/VDE 3522 ermitteln.

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Fühlerrohrdurchmesser 6 mm | → Ansprechzeit t_{50} = 11 s | → Ansprechzeit t_{90} = 37 s |
| Fühlerrohrdurchmesser 8 mm | → Ansprechzeit t_{50} = 15 s | → Ansprechzeit t_{90} = 49 s |
| Fühlerrohrdurchmesser 10 mm | → Ansprechzeit t_{50} = 18 s | → Ansprechzeit t_{90} = 55 s |
| Reduzierte Spitze 3mm | → Ansprechzeit t_{50} = 6 s | → Ansprechzeit t_{90} = 18 s |
| Reduzierte Spitze 5mm | → Ansprechzeit t_{50} = 7,5 s | → Ansprechzeit t_{90} = 21 s |
| Reduzierte Spitze 6mm | → Ansprechzeit t_{50} = 11 s | → Ansprechzeit t_{90} = 37 s |

Wartung

Das Geräte ist wartungsfrei.

Reparatur

Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.

Falls das Gerät zur Reparatur einschickt werden muss, sind folgende Informationen beizulegen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung.
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produkts.
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Bevor das Gerät zur Reparatur einschicken wird, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Alle anhaftenden Produktreste sind zu entfernen. Das ist besonders wichtig, wenn das Produkt gesundheitsgefährdend ist, z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Eine Rücksendung ist zu unterlassen, wenn es nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Produkte vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Gerätes hat entsprechend den landesspezifischen Standards zu erfolgen. Bei falscher Montage oder Abgleich können applikationsbedingte Gefahren verursacht werden.

Es sollten ausschließlich verdrehte abgeschirmte Signal- und Messleitungen, getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden. Den Kabelschirm nur an einer Seite erden, idealerweise am Einbauort des Gerätes. Die metallischen Teile des Gerätes mit Anschlussgehäuse Stecker - Typ S bzw. Kabel - Typ K sind elektrisch mit der Erdungsklemmschraube verbunden. Bei der Ausführung mit Anschlussgehäuse Klemmraum – Typ A sind alle metallischen Teile mit der Klemme 1 - PE/Schirm verbunden.

Das Gerät ist zu erden, z.B. über die Erdungsklemmschraube oder über den Prozessanschluss.

Die Klemmen, für Aderquerschnitte von 0,5...2,5mm², zum Anschluss eines Kabels befinden sich bei der Gehäuseausführung mit Klemmraum unter dem Elektronikmodul. Dieses ist gesteckt und kann leicht abgezogen werden. Nach dem Anschluss des Kabels ist dieses wieder korrekt einzusetzen.

Die Kabelverschraubung ist für Kabeldurchmesser von 4,5 bis 10 mm geeignet.

Nach dem Einbau des Kabels ist die Kabelverschraubung fest anzuziehen um die Dichtigkeit des Anschlussgehäuses zu gewährleisten. Gleiches gilt für den Gehäuseschraubdeckel.

Die Spannung an den Anschlusskontakten darf 45 V nicht überschreiten, um eine Beschädigung der Elektronik zu vermeiden. Alle Anschlüsse sind verpolungsgeschützt.

Die maximale Versorgungsspannung richtet sich nach der jeweiligen Ausführung:

| Ausführung | nicht Ex | Ex |
|---------------|---------------|---------------|
| Thermocont ST | 14,5...45V DC | 14,5...30V DC |

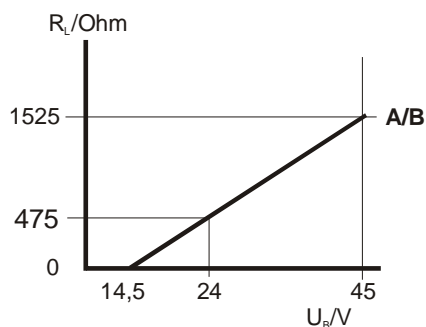
Eine Bürde, z.B. der Messwiderstand eines Auswertegerätes, in Reihe zu einem Sensor der Ausführung A/B mit 4...20 mA Stromsignal in 2-Leiter-Technologie, reduziert die am Sensor verfügbare Versorgungsspannung. Je nach Ausführung bzw. minimaler Versorgungsspannung ergibt sich für diesen Widerstand Maximalwert, bei dem noch eine korrekte Funktion möglich ist.

Die maximal zulässige Bürde bei Signalstrom 20mA kann ermittelt werden durch die Gleichung:

$$R_L \text{ max} = (V_{S \text{ ist}} - 14,5V) / 20\text{mA}$$

mit $V_{S \text{ ist}}$ = anliegende Versorgungsspannung.

Die folgende Grafik stellt die Kennlinie mit den Widerstandswerten bei 24 V und 45 V dar.



Induktive Lasten an den PNP- Schaltausgängen, z.B. Relais oder Hilfsschütze sind zur Vermeidung von Spannungsspitzen nur mit Freilaufdiode oder RC-Glied zu betreiben.

Die am PNP-Schaltausgang angeschlossene Last wird kontaktlos und damit prellfrei über einen Halbleiterschalter mit dem +Kontakt der Versorgungsspannung verbunden. Im aktivierten Schaltzustand steht am Ausgang ein positives Signal nahe der Versorgungsspannung an. Bei deaktivem Schaltzustand und bei Versorgungsspannungsausfall sperrt der Halbleiterschalter. Der PNP-Schaltausgang ist strombegrenzt auf 0,2...0,25 A und ist überlast- und kurzschlussfest.

Anschlussbelegung

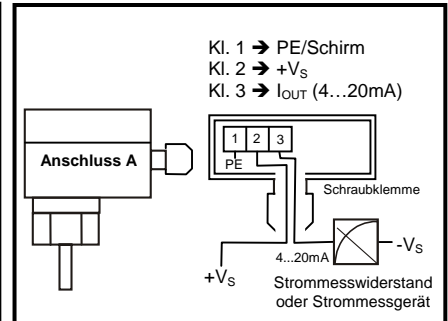
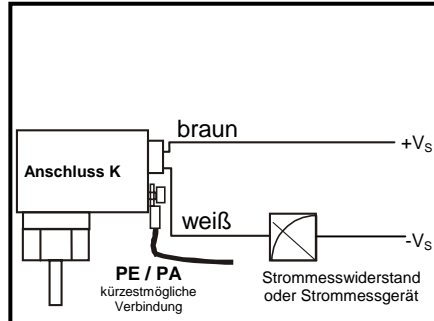
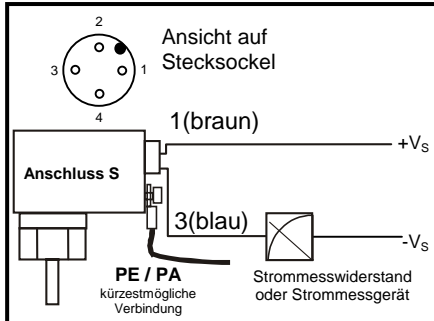
Anschluss Typ S Stecker M12x1

Anschluss Typ K Kabel

Anschluss Typ A Klemmraum

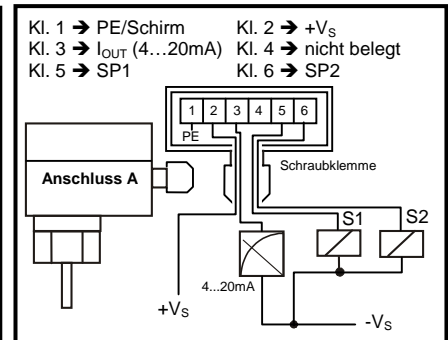
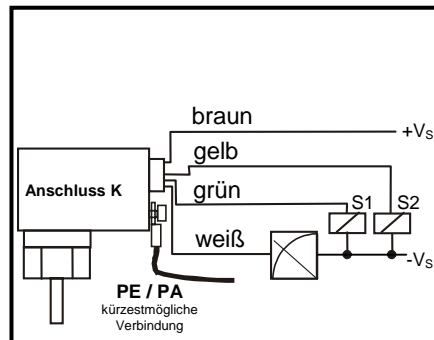
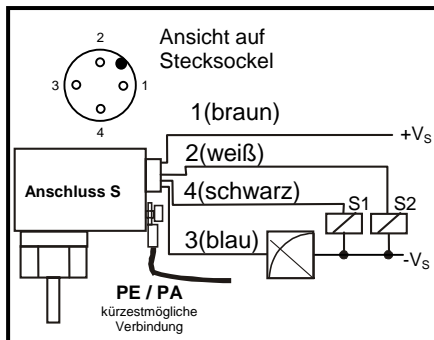
2 – Leiter – Technologie / Signal 4...20 mA

Ausführung B



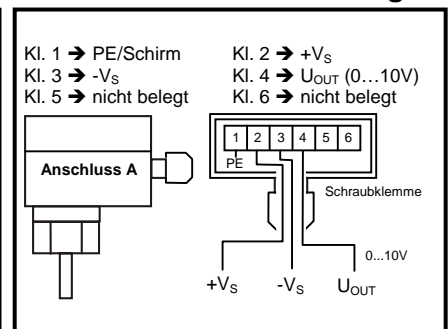
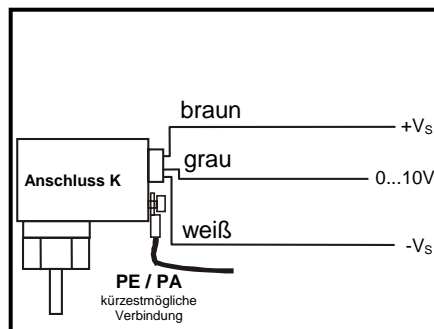
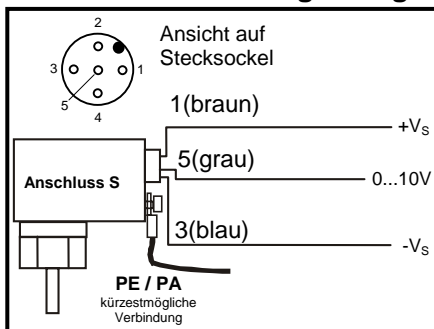
2 – Leiter – Technologie / Signal 4...20 mA / 2x PNP-Schaltausgang

Ausführung A



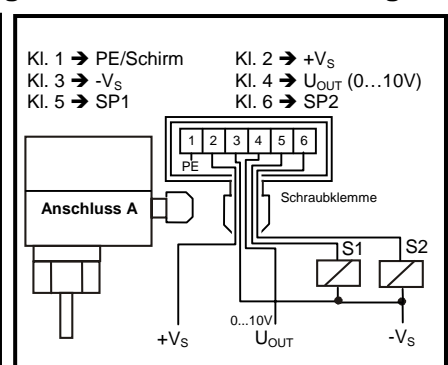
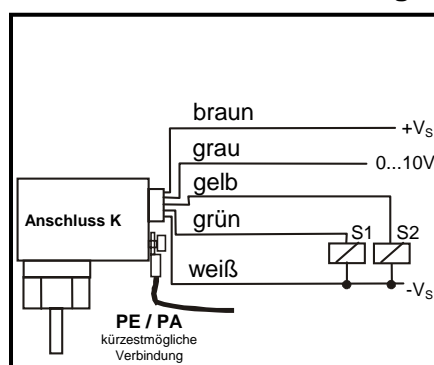
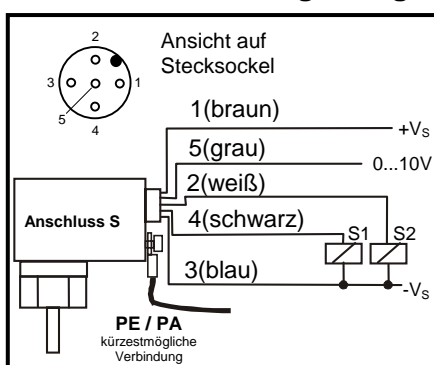
3 – Leiter – Technologie / Signal 0...10 V

Ausführung F



3 – Leiter – Technologie / Signal 0...10 V / 2x PNP-Schaltausgang

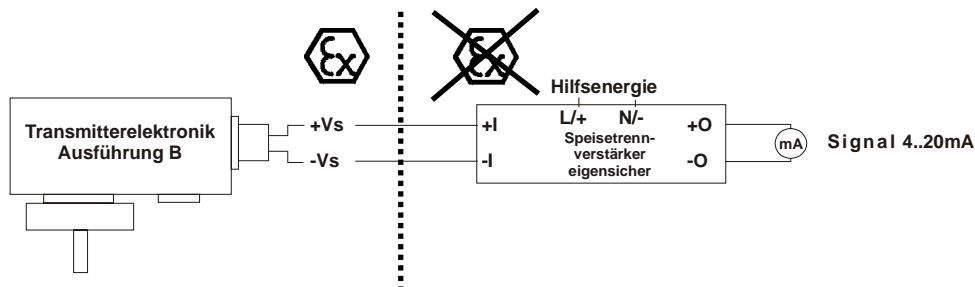
Ausführung E



Elektrischer Anschluss im explosionsgefährdeten Bereich

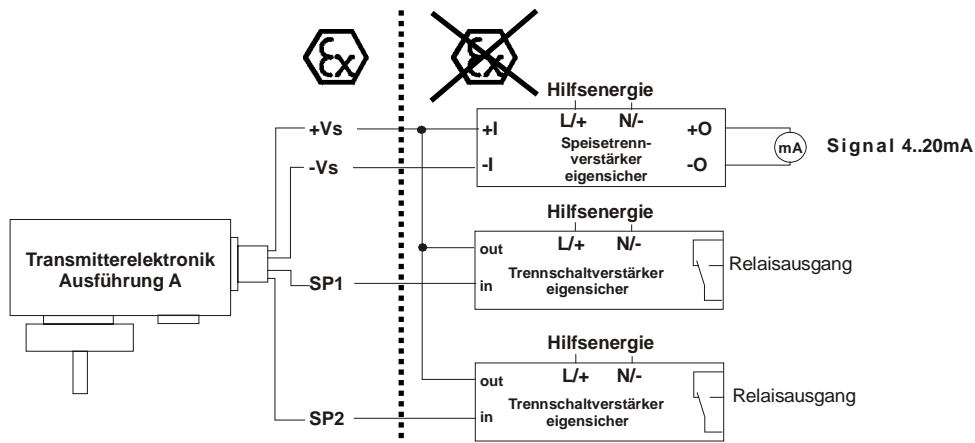
2 – Leiter – Technologie / Signal 4...20 mA

Ausführung B



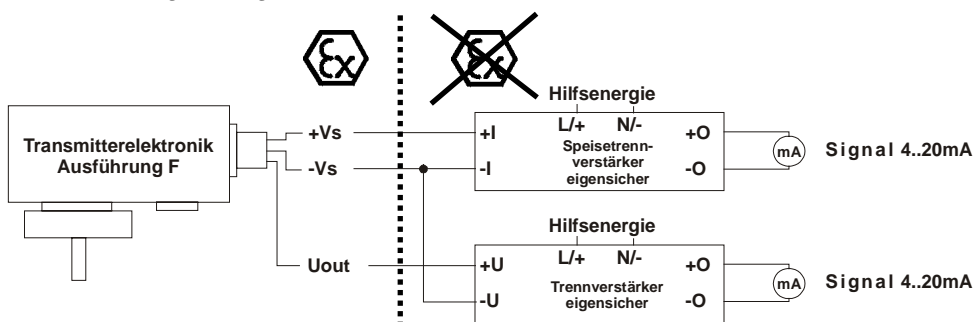
2 – Leiter – Technologie / Signal 4...20 mA / 2x PNP-Schaltausgang

Ausführung A



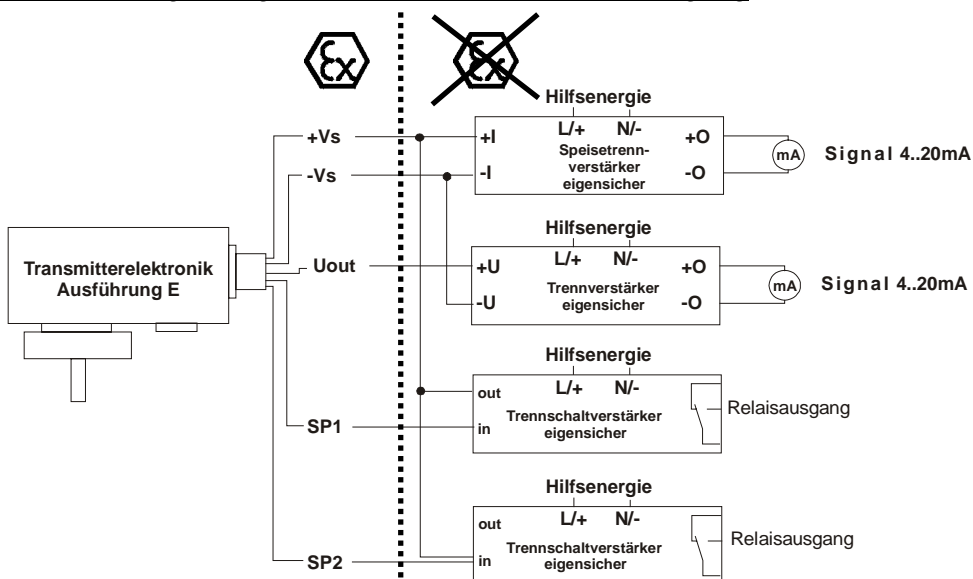
3 – Leiter – Technologie / Signal 0...10 V

Ausführung F

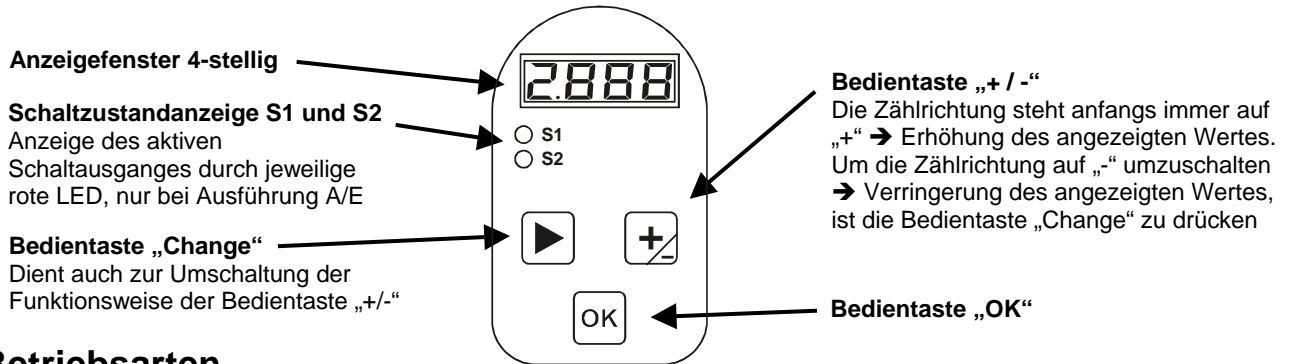


3 – Leiter – Technologie / Signal 0...10 V / 2x PNP-Schaltausgang

Ausführung E



Bedien- und Anzeigeelemente



Betriebsarten

Run-Modus

Der Temperaturtransmitter erfasst die Prozesstemperatur und führt die gewählten Funktionen entsprechend den eingestellten Parametern aus. Der Messwert wird im Anzeigefenster dargestellt.

Es werden Analogausgang und Schaltausgänge angesteuert.

Ein eingeschalteter Schaltausgang wird durch das Aufleuchten der jeweiligen roten Schaltzustands-LED signalisiert.

Die Überschreitung von Rahmenspezifikationen, fehlerhafte Betriebsbedingungen oder auch Gerätefunktionsstörungen werden durch die Anzeigewerte EEEE bzw. $-\text{EEE}$ dargestellt.

Durch Drücken der Taste „+ / -“ wird die Softwareversion angezeigt

Programmier-Modus

Durch Drücken der Bedientaste „OK“ gelangt man über das **Passwort 3009** zum Abgleichmenü.

Schnellabgleich-Modus

Durch Drücken von Tastenkombinationen im Run-Modus kann der Transmitter ohne Verwendung des Abgleichmenüs bedient werden.

Nullpunktabgleich mit anliegendem Temperatursignal:

Kurz nacheinander die Tasten „Change“ und „OK“ drücken und ca. 6 Sekunden halten.

Es wird nun das Ausgangssignal 4mA / 0V ausgegeben. Dieses kann durch „+ / -“ bzw. „Change“ und „+ / -“ verändert werden. Durch die Taste „OK“ wird der aktuelle Temperaturwert als unterer Temperaturbezugswert erfasst, dem zuvor eingestellten Ausgangssignal zugewiesen und die geänderten Einstellungen werden verlustsicher abgespeichert. Es erfolgt ein Rücksprung in den Run-Modus.

Endpunktabgleich mit anliegendem Temperatursignal:

Kurz nacheinander die Tasten „+ / -“ und „OK“ drücken und ca. 6 Sekunden halten.

Es wird nun das Ausgangssignal 20mA / 10V ausgegeben. Dieses kann durch „+ / -“ bzw. „Change“ und „+ / -“ verändert werden. Durch die Taste „OK“ wird der aktuelle Temperaturwert als oberer Temperaturbezugswert erfasst, dem zuvor eingestellten Ausgangssignal zugewiesen und die geänderten Einstellungen werden verlustsicher abgespeichert. Es erfolgt ein Rücksprung in den Run-Modus.

Nullpunktkorrektur - Offsetabgleich:

Kurz nacheinander die Tasten „Change“ und „+ / -“ drücken und ca. 6 Sekunden halten.

Der Nullpunktkorrekturwert ist nun veränderbar. Dieser Wert kann durch „+ / -“ bzw. „Change“ und „+ / -“ beliebig von $-25,0$ K bis $+25,0$ K verändert werden. Durch die Taste „OK“ wird der Wert erfasst und verlustsicher abgespeichert. Es erfolgt ein Rücksprung in den Run-Modus.

Achtung:

Wird der untere Temperaturbezugswert (Zero) höher als der obere Temperaturbezugswert (Span) abgeglichen, so fällt das Ausgangssignal **unter** 3,8mA bzw. auf 0V.

Auf der Anzeige erscheint solange EEEE , bis die Taste „OK“ gedrückt wird.

Der Abgleich ist nochmals korrekt (Zero < Span) durchzuführen.

Funktionsbeschreibung

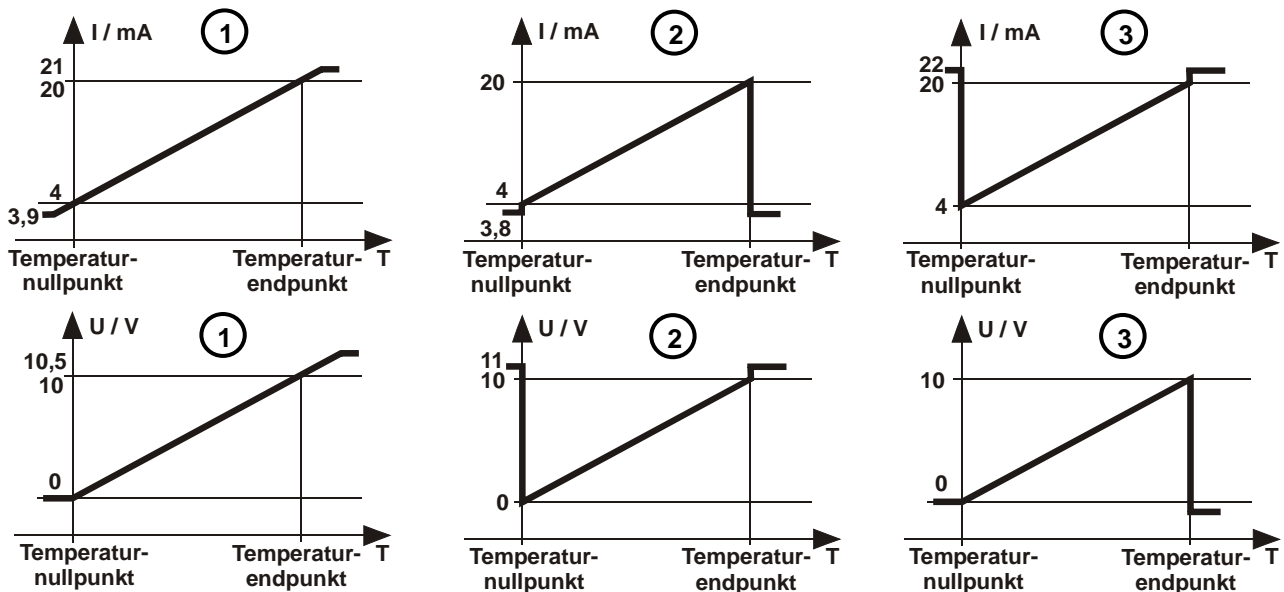
Analogausgang

Das Temperatursignal wird auf den Analogausgang übertragen, wobei der abgegliche Temperaturnullpunkt einem Ausgangsstrom von 4 mA bzw. einer Ausgangsspannung von 0 V und der abgegliche Temperaturendpunkt einem Ausgangsstrom von 20 mA bzw. einer Ausgangsspannung von 10 V entspricht.

Bei einem Abgleich über *Zero* bzw. *Span* können Temperaturnullpunkt bzw. Temperaturendpunkt und damit auch Anfangspunkt (4 mA / 0 V) bzw. Endpunkt (20 mA / 10 V) des Analogausganges verschoben werden.

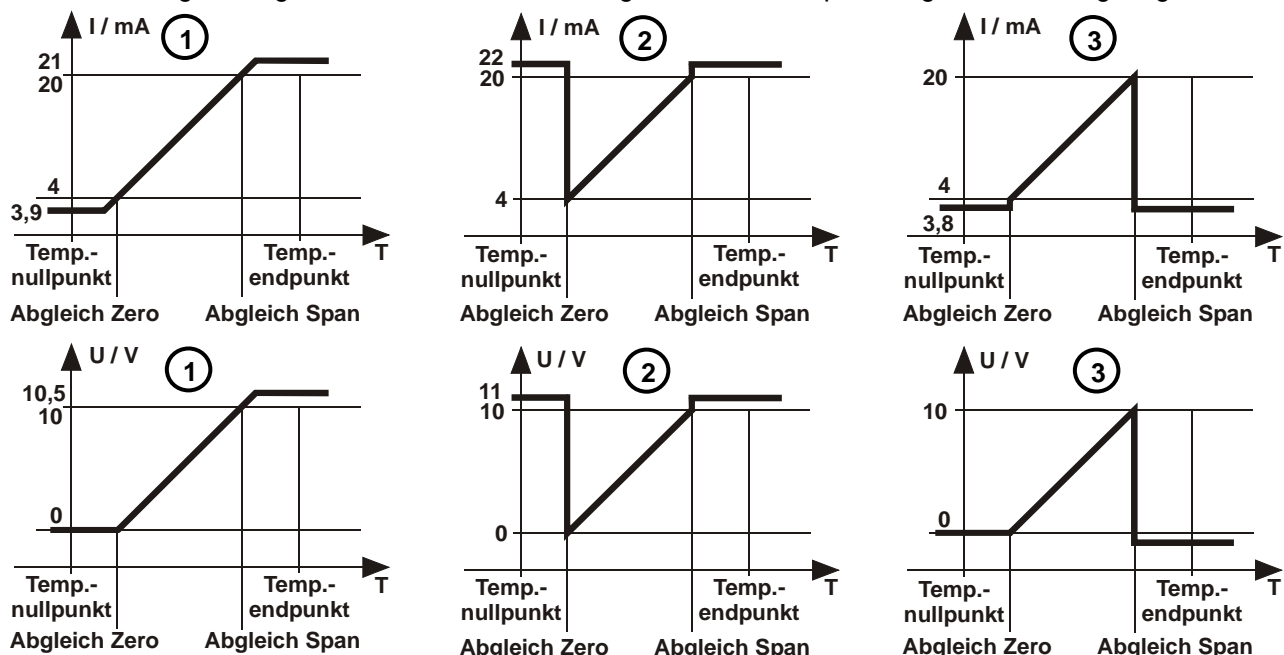
Je nach eingestelltem Modus verhält sich der Ausgangsstrom in drei unterschiedlichen Möglichkeiten:

- ① Lineare Signalübertragung im Bereich von 3,9 mA bis 21 mA bzw. 0 V bis 10,5 V. Die Grenzwerte werden bei Über- bzw. Unterschreitung gehalten.
- ② Lineare Signalübertragung im Bereich von 4 mA bis 20 mA bzw. 0 V bis 10 V. Bei Über- bzw. Unterschreitung dieser Grenzwerte erfolgt ein Sprung auf 3,8 mA bzw. 0 V zur Fehlerauswertung.
- ③ Lineare Signalübertragung im Bereich von 4 mA bis 20 mA bzw. 0 V bis 10 V. Bei Über- bzw. Unterschreitung dieser Grenzwerte erfolgt ein Sprung auf 22 mA bzw. 11 V zur Fehlerauswertung.



Bei einem Abgleich über *Zero – Mit Signal* bzw. *Span – Mit Signal* kann zusätzlich zur Verschiebung von Temperaturnullpunkt bzw. Temperaturendpunkt auch Anfangspunkt (4 mA / 0 V) bzw. Endpunkt (20 mA / 10 V) des Analogausganges beliebig im Bereich von 3,9 bis 21 mA bzw. 0...10,5V verschoben werden.

Eine Invertierung des Signals ist über das Erweiterungsmenü im Menüpunkt Signalinvertierung möglich.



PNP – Schaltausgang

Die Schaltfunktion realisiert einen stabilen Schaltzustand, unabhängig von systembedingten Temperaturschwankungen um den eingestellten Sollwert.

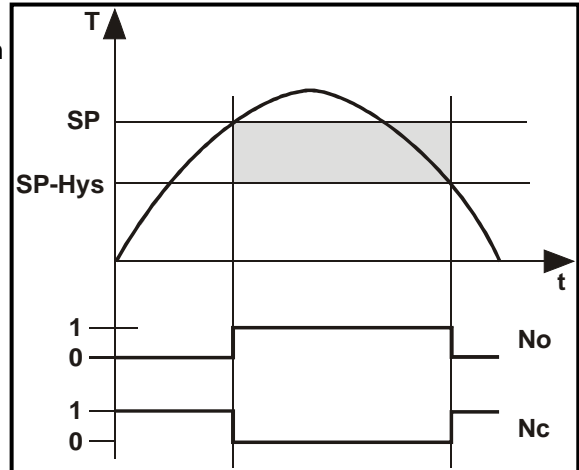
Sie kann auch zum Aufbau einer temperaturgesteuerten Zweipunktregelung verwendet werden.

Der Schaltbereich wird durch Angabe von Einschaltpunkt – SP – und Hysterese – HYS – für den jeweiligen Schaltausgang separat festgelegt.

Als Einschaltpunkt kann ein beliebiger Wert bezogen auf die eingestellt Anzeigeskalierung eingegeben werden, ebenso für die Hysterese.

Der Rückschaltpunkt ergibt sich aus Einschaltpunkt abzüglich Hysterese, also $SP - Hys$.

Ein Minimalwert für die Hysterese, also den Abstand zwischen Ein- und Ausschaltpunkt, ist nicht vorgegeben.



Das Arbeitsprinzip kann für jeden Schaltausgang separat gesetzt werden auf:

Arbeitsstromprinzip bzw. Schließer bzw. no normally open oder auf Ruhestromprinzip bzw. Öffner bzw. nc normally closed.

Der Schaltausgang S1 kann alternativ zur Grenzwertfunktion auch in Störmeldefunktion verwendet werden. Hierbei erfolgt dann eine Schaltreaktion, wenn das Ausgangssignal größer als 20mA/10V bzw. kleiner als 4mA/0V werden sollte.

Dämpfung

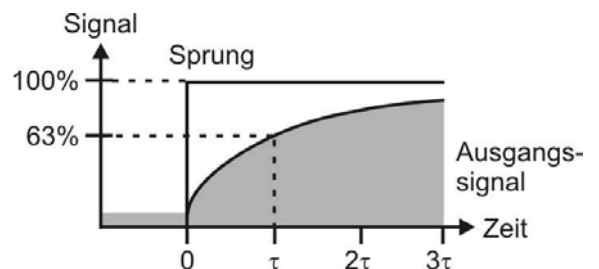
Die Dämpfung beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der die Anzeige, Ausgangssignal und Schaltausgänge auf Änderungen der Temperatur reagieren.

Der Verlauf von Anzeige und Ausgangssignal erfolgt in einer exponentiellen Kennlinie mit der Dämpfungszeitkonstante τ . Innerhalb des Zeitraumes τ erhöht sich das Ausgangssignal um jeweils 63% der vorhandenen Abweichung.

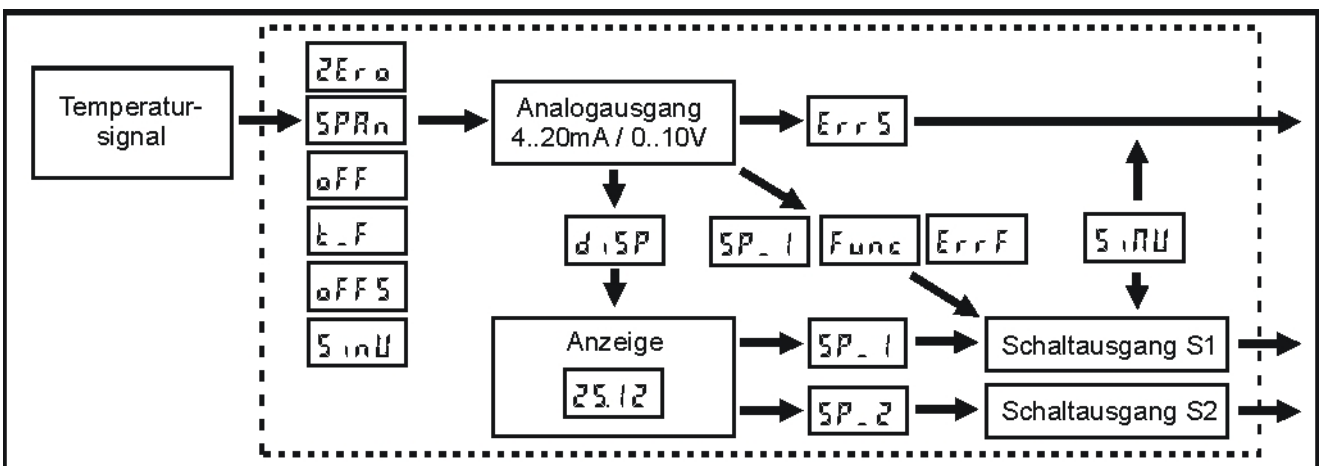
Nach 5τ sind 99,3%, also nahezu der Endwert, erreicht.

Die Dämpfung ist einstellbar von 0...30 Sekunden in 100 Stufen von 0...100, wobei eine Stufe somit 0,3 Sekunden entspricht.

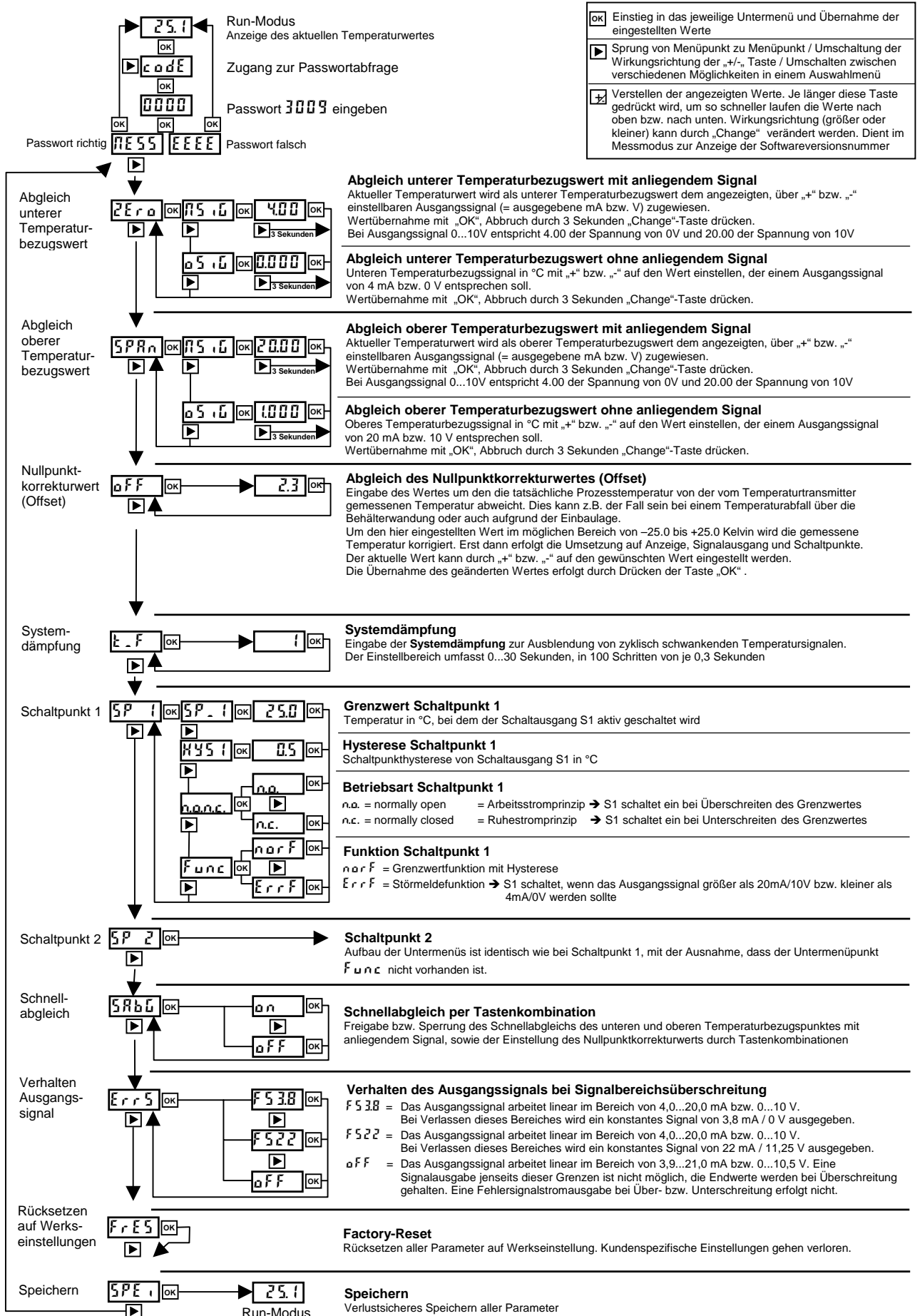
Die eingestellte Zeit (Wert x 0,3 Sekunden) entspricht 5τ .



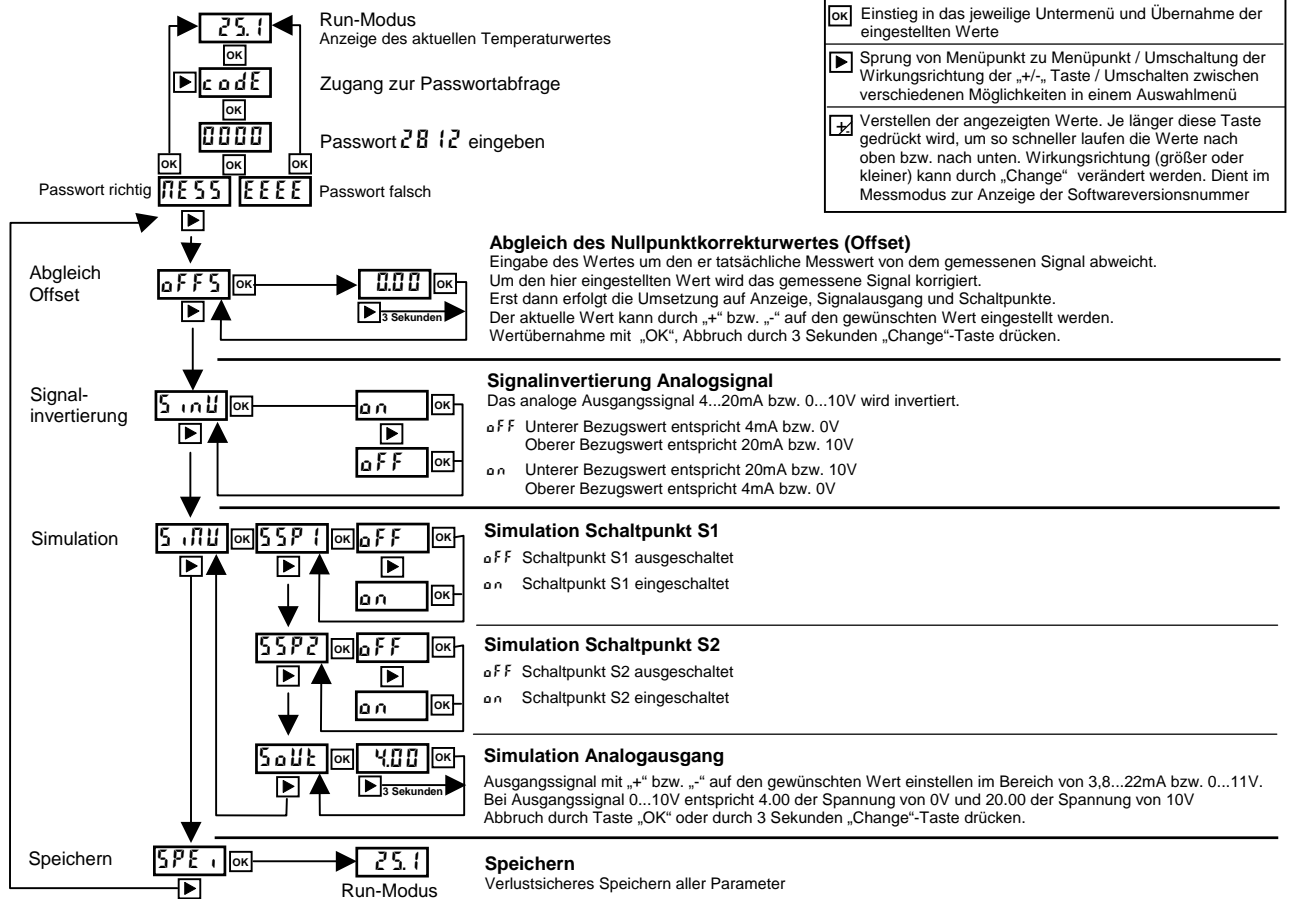
Funktionsschema



Abgleichmenü – Passwort 3009



Erweiterungsmenü – Passwort 2812



Technische Daten

Hilfsenergieversorgung

| | | | |
|---------------------------|---|--------------------------------|----------------|
| Zulässige Speisespannung: | verpolungsgeschützt 14,5...45 V DC | Ex | 14,5...30 V DC |
| Restwelligkeit: | ≤ 2 V _{SS} Bedingung: Innerhalb des zulässigen Speisespannungsbereichs | | |
| Stromaufnahme: | 2-Leiter 4...20 mA ≤ 22 mA | PNP-Schaltausgänge im Leerlauf | |
| | 3-Leiter 0...10 V ≤ 10 mA | PNP-Schaltausgänge im Leerlauf | |

Analogausgang 4...20 mA

| | | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|--|
| Arbeitsbereich: | lineare Kennlinie von 3,9...21 mA oder 21...3,9 mA Fehlersignal 3,8 mA / 22 mA | | |
| Zulässige Bürde: | $R_L \max = (V_{S \text{ ist}} - 14,5) / 20 \text{ mA}$ | | |
| Auflösung: | ≤ 1 μA | | |
| Minimale Verzögerungszeit: | ≤ 35 ms typ. (max. 70 ms) | bei eingestellter Systemdämpfung 0 | |
| Speisespannungseinfluss: | ≤ ±0,02% FS ²⁾ / 10V | | |

Analogausgang 0...10 V

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------------------|--|
| Arbeitsbereich: | lineare Kennlinie von ≤ 0,01...10,5 V oder 10,5... ≤ 0,01 V Fehlersignal ≤ 0,01 V / 11,25 V | | |
| Zulässige Bürde: | $R_L \geq 2000 \Omega$, entspricht 5 mA bei Signal 10 V, strombegrenzt | | |
| Auflösung: | ≤ 0,5 mV | | |
| Minimale Verzögerungszeit: | ≤ 35 ms typ. (max. 70 ms) | bei eingestellter Systemdämpfung 0 | |
| Speisespannungseinfluss: | ≤ ±0,02% FS ²⁾ / 10V | | |

PNP-Schaltausgang

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Funktion: | PNP-schaltend auf +Vs | | |
| Ausgangsspannung: | $V_{OUT} \geq +Vs - 2 \text{ V}$ | | |
| Ausgangsstrom: | ≤ 250 mA, min. 200 mA | strombegrenzt, kurzschlussfest | |
| Anstiegszeit: | ≤ 700 μs | Ausgangslast ≤ 3000 Ω bzw. ≥ 4,5 mA | |
| Verzögerungszeit: | ≤ 35 ms typ. (max. 70 ms) | bei eingestellter Systemdämpfung 0 | |
| Schaltzyklen: | ≥ 100.000.000 | | |

²⁾ Bezogen auf Nennmessspanne bzw. Full Scale (FS)

Messgenauigkeit

| | | |
|--|---|--|
| Grenzpunktabweichung ^{6) 12)} : | <i>Anzeige und Schaltausgang</i> | |
| | $\leq \pm (0,2 \text{ K} + \text{Abweichung Pt100})$ | |
| | $\leq \pm 0,2 \text{ K}$ bei Ausführung Genauigkeitsklasse Typ Y - Kalibrierung | |
| | <i>Analogausgang:</i> | |
| | $\leq \pm (\text{Messabweichung Anzeige und Schaltausgang} + 0,1\% \text{ FS}^2)$ | |
| | z.B. $\leq \pm 0,85 \text{ K}$ bei $\pm 100^\circ\text{C}$ / Klasse A / Bereich $-100..+200^\circ\text{C}$ / TD ⁷⁾ = 1 | |
| | bei Analogausgang 0...10V Nullpunktabweichung $\leq +0,01 \text{ V}$ | |
| Abweichung Pt100: | <i>Klasse A:</i> | |
| | 0°C | +/- 0,15 K |
| | [t]°C | +/- (0,15 K + 0,002 K * [t]) mit [t] ohne Vorzeichen, in K |
| | <i>Klasse B:</i> | |
| | 0°C | +/- 0,30 K |
| | [t]°C | +/- (0,30 K + 0,005 K * [t]) mit [t] ohne Vorzeichen, in K |
| | <i>Klasse 1/3 DIN B:</i> | |
| | 0°C | +/- 0,10 K |
| | [t]°C | +/- (0,10 K + 1/3 * 0,005 K * [t]) mit [t] ohne Vorzeichen, in K |
| Kennlinienabweichung ^{3) 5) 6) 12)} : | $\leq \pm 0,2 \text{ K}$ | |
| Nichtwiederholbarkeit ^{6) 12)} : | $\leq \pm 0,1 \text{ K}$ | |
| Hysterese ^{6) 12)} : | vernachlässigbar | |
| Langzeitdrift ^{6) 12)} : | $\leq \pm 0,1 \text{ K}^8$ / Jahr | nicht kumulativ |
| Temperaturabweichung ^{6) 12)} : | <i>Anzeige und Schaltausgang:</i> | |
| | $\leq \pm 0,03\% \text{ FS}^2$ / 10 K | |
| | <i>Analogausgang:</i> | |
| | $\leq \pm 0,05\% \text{ FS}^2$ / 10 K | |
| Ansprechzeit ⁹⁾ : | $t_{90} \leq 37 \text{ s}$ bei Fühlerrohrdurchmesser 6 mm | |
| | $t_{90} \leq 49 \text{ s}$ bei Fühlerrohrdurchmesser 8 mm | |
| | $t_{90} \leq 55 \text{ s}$ bei Fühlerrohrdurchmesser 10 mm | |
| | $t_{90} \leq 18 \text{ s}$ bei reduzierter Spitze 3 mm | |
| | $t_{90} \leq 21 \text{ s}$ bei reduzierter Spitze 5 mm | |
| | $t_{90} \leq 37 \text{ s}$ bei reduzierter Spitze 6 mm | |

²⁾ Bezogen auf Nennmessspanne bzw. Full Scale (FS)

³⁾ Nichtlinearität + Hysterese + Wiederholbarkeit

⁵⁾ Grenzpunkteinstellung

⁶⁾ Spezifikation gilt, wenn eingestellte Messspanne = Nennmessspanne, also für TD ⁷⁾ = 1

Bei TD ⁷⁾ ≥ 1 (eingestellte Messspanne \leq Nennmessspanne) gilt:

Spezifikation bei eingestellter Messspanne = Spezifikation bei Nennmessspanne x TD ⁷⁾

⁷⁾ Turn-Down TD = Nennmessspanne (FS ²⁾) / eingestellte Messspanne)

⁸⁾ Unter Referenzbedingungen

⁹⁾ Gemäß EN/IEC 60751 / Wasser / 0,4 m/s / Temperaturstufe 23 bis 33°C

¹²⁾ Höhere Werte bei Sondermessbereich

Werkstoffe

| | |
|--|--|
| Fühlerrohr: (mediumberührend) | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| Prozessanschluss: (mediumberührend) | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| Halsrohr: | CrNi-Stahl |
| Anschlussgehäuse: | CrNi-Stahl / PBT Polybutylenterephthalat / PP – Polypropylen / POM – Polyoxymethylen (Delrin®) |
| Sichtfenster: | PC – Polycarbonat (Makrolon®) |
| Gerätestecker M12x1: | Fassung CrNi-Stahl, Einsatz PUR, Kontakte vergoldet |
| Anschlusskabel: | PE – Polyethylen |
| Kabelverschraubung: | Gehäuse PA – Polyamid, Dichtung CR / NBR |
| Druckausgleichselement: | Gehäuse PA – Polyamid, Membrane ePTFE |
| Bedienfolie: | PES – Polyester |
| Dichtungen: | FPM – Fluorelastomer (Viton®) / Silikon |

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur: – 40°C...+85°C, Einschränkung bei Ex-Ausführung beachten

| zusätzliche Einschränkung durch Material | Umgebungstemperaturbereich |
|--|----------------------------|
| Anschlussgehäuse PBT | -25...+85°C |
| Anschlussgehäuse PP | -10...+85°C |
| Anschlusskabel PE | -40...+70°C |

Prozesstemperaturen: Ausführung Temperaturbereich Typ 2 -100...+200°C
maximal – 130°C...+230°C
Ausführung Temperaturbereich Typ 3 -100...+500°C
maximal – 130°C...+530°C

Prozessdruckbereiche: je nach Ausführung Prozessanschluss, maximal – 1 bar ...60 bar

Gewicht: je nach Ausführung

Anzugsdrehmoment: ≤ 50 Nm bei Prozessanschlüssen mit Einschraubgewinde

Schutzart: IP67 EN/IEC 60592 IP65 bei Ex-Ausführung

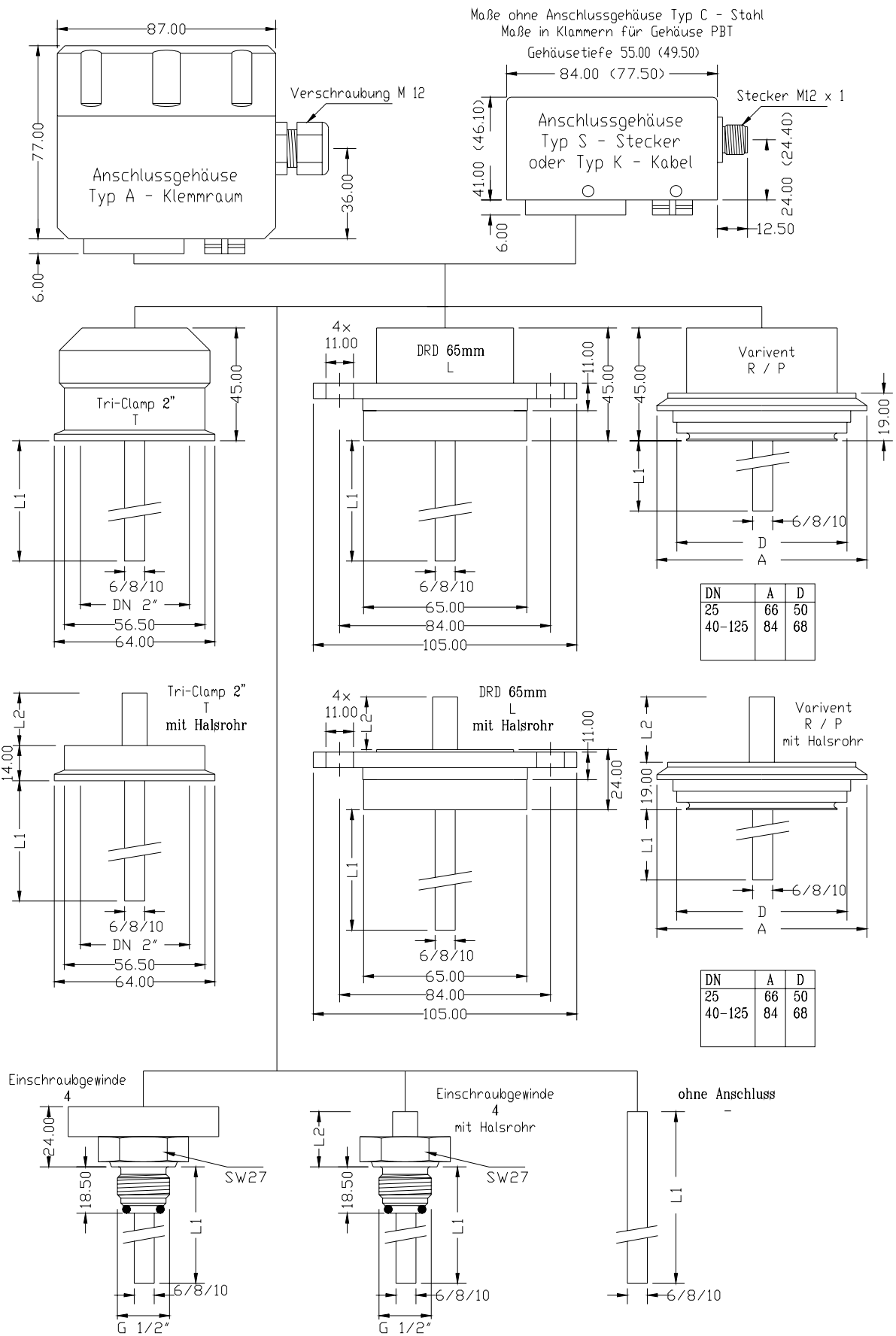
Klimaklasse: 4K4H EN/IEC 60721-3

Schwingungsfestigkeit: 4 g 5 - 100 Hz

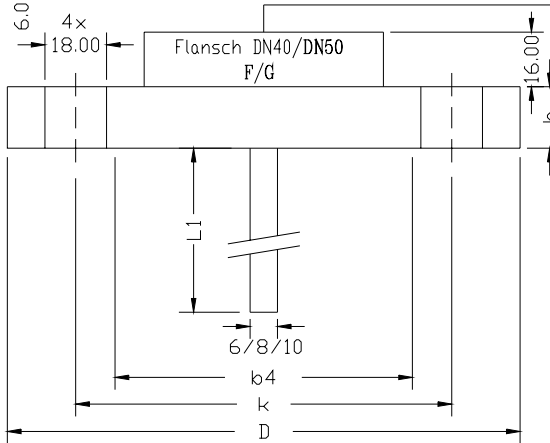
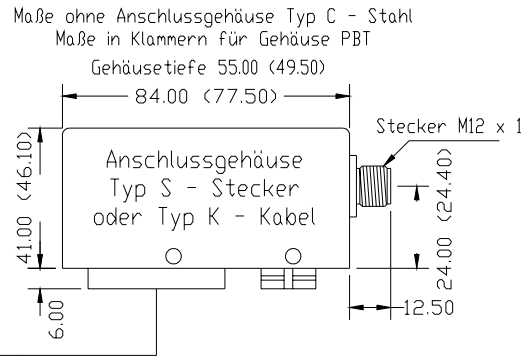
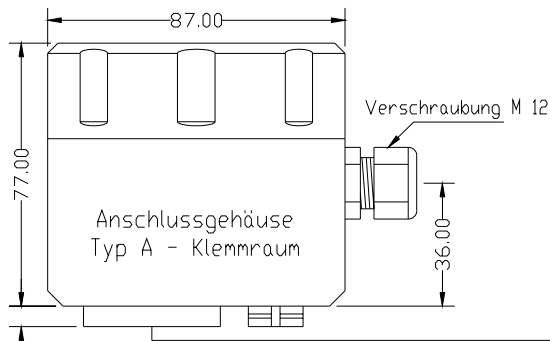
EM – Verträglichkeit: Störaussendung EN/IEC 61326-1 Betriebsmittel Klasse B
Störfestigkeit EN/IEC 61326-1 Industriebereich

Referenzbedingungen: EN/IEC 60770-1 T = 15...35 °C, relative Feuchte 45...75 %,
Umgebungsluftdruck 860...1060 kPa

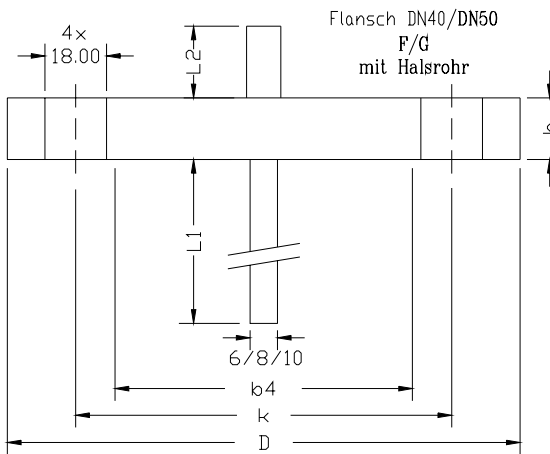
Maßzeichnungen



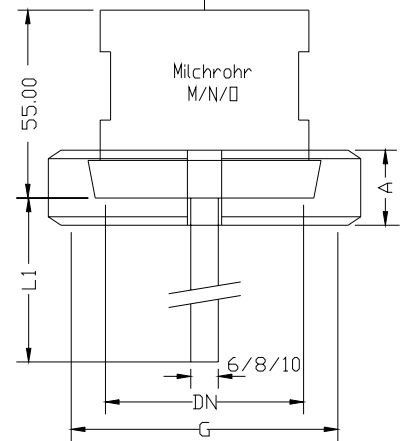
Maßzeichnungen



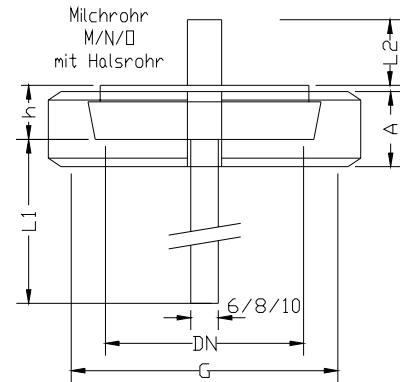
| DN | D | k | b4 | b |
|----|-----|-----|-----|----|
| 40 | 150 | 110 | 87 | 18 |
| 50 | 165 | 125 | 102 | 20 |



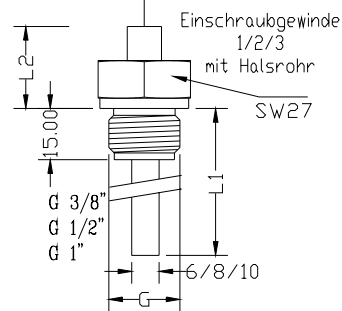
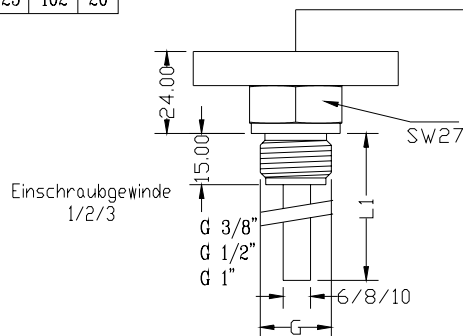
| DN | D | k | b4 | b |
|----|-----|-----|-----|----|
| 40 | 150 | 110 | 87 | 18 |
| 50 | 165 | 125 | 102 | 20 |



| DN | A | G |
|----|----|---------|
| 25 | 21 | 52x1/6" |
| 40 | 21 | 65x1/6" |
| 50 | 21 | 78x1/6" |



| DN | A | G | h |
|----|----|---------|----|
| 25 | 21 | 52x1/6" | 16 |
| 40 | 21 | 65x1/6" | 16 |
| 50 | 21 | 78x1/6" | 17 |



Bestellaufschlüsselung

Digitaler Temperaturtransmitter mit **Widerstandstempersensor Pt100** von -100 bis 500°C

Ausführung:

ST Standard
 ExST ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4
 XDST ATEX II 1/2 D Ex iaD 20/21 T85°C/T102°C nur mit Werkstoff Anschlussgehäuse Typ C - Edelstahl

Messbereich:

2 -100°C bis +200°C
 3 -100°C bis +500°C
 Y Sondermessbereich gesonderte Angabe erforderlich

Genauigkeitsklasse Pt100:

B Klasse B
 A Klasse A
 C Klasse 1/3 DIN B
 Y Kalibrierung

Prozessanschluss Werkstoff Stahl 1.4404 (AISI316L) / 1.4571 (AISI316Ti) (mediumberührend):

| | | | |
|---|---|-----------------|---|
| 1 | G 1/2" B | ISO228-1 | |
| 2 | G 1" B | ISO228-1 | |
| 3 | G 3/8" B | ISO228-1 | |
| 4 | G 1/2" B | ISO228-1 | O-Ring-Dichtung, frontbündig |
| M | Milchrohr | DN 50, PN 40 | DIN 11851 |
| N | Milchrohr | DN 40, PN 40 | DIN 11851 |
| O | Milchrohr | DN 25, PN 40 | DIN 11851 |
| R | Varivent | 50 mm | DN25/DN1", PN25 |
| R | Varivent | 68 mm | DN40-80/DN1 1/2" ..6", PN25 DN100/DN4", PN20 DN125/DN6", PN10 |
| L | DRD | 65 mm | DN 50, PN 40 |
| F | Flansch | DN 40, PN 10-40 | DIN EN 1092-1 Dichtfläche DIN 2527-D |
| G | Flansch | DN 50, PN 10-40 | DIN EN 1092-1 Dichtfläche DIN 2527-D |
| T | Tri-Clamp | DN 2", PN 16 | ISO 2852 |
| S | andere auf Anfrage | | |
| - | ohne Prozessanschluss für Schiebemuffen | | |

Fühler – Durchmesser / Werkstoff:

| | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|--|
| K | ∅ 6 mm | | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| N | ∅ 8 mm | | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| L | ∅ 10 mm | | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| M | ∅ 8 mm | reduzierte Spitze ∅ 5mm / L 40mm | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| O | ∅ 10 mm | reduzierte Spitze ∅ 6mm / L 40mm | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| R | ∅ 8 mm | reduzierte Spitze ∅ 3mm / L 40mm | Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti) |
| S | andere auf Anfrage | | |

Halsrohr:

A ohne Halsrohr
 B mit Halsrohr ∅ 10 mm, L2 = 110mm
 S mit Halsrohr ∅ 10 mm, L2 nach Wahl gesonderte Angabe erforderlich

Werkstoff Anschlussgehäuse:

A PBT – Polybutylenterephthalat nicht bei Anschluss Typ A
 C CrNi-Stahl
 E PP – Polypropylen nicht bei Anschluss Typ S / K
 D POM – Polyoxymethylen (Delrin®) nicht bei Anschluss Typ S / K

Elektrischer Anschluss:

S Stecker M12x1
 K Kabel 2m
 A Klemmraum

Elektronik - Ausgang:

| | | | |
|---|----------------------|------------------|----------------------|
| A | 2-Leiter-Technologie | Signal 4...20 mA | 2x PNP-Schaltausgang |
| B | 2-Leiter-Technologie | Signal 4...20 mA | |
| E | 3-Leiter-Technologie | Signal 0...10 V | 2x PNP-Schaltausgang |
| F | 3-Leiter-Technologie | Signal 0...10 V | |

Länge L1 – Fühler in mm:

Länge L2 – Halsrohr in mm:

Thermocont