

Temperatursensor

BFT _ _ _ - _ 003- _ _ A0C- _ _



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie entsprechen.



Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für den Temperatursensor BFT _ _ _ - _ 003- _ _ A0C- _ _.



Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Temperatursensor dient zum Umwandeln von Temperatur in ein elektrisches Signal im Innen- und Außenbereich.

Der Temperatursensor ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung sind einzuhalten.

Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betreiben des Temperatursensors außerhalb der technischen Spezifikationen macht die sofortige Stilllegung und Überprüfung durch einen autorisierten Balluff Servicemitarbeiter erforderlich.

Veränderungen am Temperatursensor oder eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Der Temperatursensor darf nicht in Sicherheits- oder in Not-Aus-Einrichtungen benutzt werden.

Download weiterer Anleitungen

Diese Betriebsanleitung erhalten Sie auch im Internet unter **www.balluff.com**.

Lieferumfang

- Temperatursensor
- diese Anleitung

Benutzerhinweise

Der in der Betriebsanleitung beschriebene Temperatursensor wird nach den neuesten Erkenntnissen konstruiert und gefertigt.

Alle Komponenten unterliegen während der Fertigung strengen Qualitäts- und Umweltkriterien. Unsere Managementsysteme sind nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Temperatursensor. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Die für den Einsatzbereich des Temperatursensors geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen sind einzuhalten.

Die Betriebsanleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Temperatursensors für das Fachpersonal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Funktion

Mittels Messelement (Pt1000) und unter Zuführung von Hilfsenergie wird über die Widerstandsänderung des Messelements die anstehende Temperatur in ein Schaltsignal, bzw. verstärktes standardisiertes elektrisches Signal umgewandelt. Dieses elektrische Signal verändert sich proportional zur Temperatur und kann entsprechend ausgewertet werden.

Sicherheitshinweise

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.

Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Messsystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Bei Defekten und nichtbehebaren Störungen des Temperatursensors ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Die Versorgung des Temperatursensors muss durch einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß 9.3 der UL/EN/IEC 61010-1 oder LPS gemäß UL/EN/IEC 60950-1 oder Class 2 gemäß UL1310/UL1585 (NEC oder CEC) erfolgen.

Die Stromversorgung muss für den Betrieb oberhalb 2.000 m geeignet sein, falls der Temperatursensor ab dieser Höhe verwendet wird.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD) erforderlich! Die ordnungsgemäße Verwendung geerdeter Arbeitsflächen und persönlicher Armbänder ist bei Arbeiten mit offenen Schaltkreisen (Leiterplatten) erforderlich, um die Beschädigung empfindlicher elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

Bei gefährlichen Messstoffen wie z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen, sowie bei Kälteanlagen, Kompressoren etc. müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.

Am Temperatursensor können im Fehlerfall aggressive Medien mit extremer Temperatur und unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

Messstoffreste in ausgebauten Geräten können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen!

Bei hohen Medien- oder Umgebungstemperaturen ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die Gehäusetemperatur des Gerätes im Dauerbetrieb 80 °C nicht überschreitet (Temperatur wird am Sechskant des Prozessanschlusses gemessen).

Bedeutung der Warnhinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise in dieser Anleitung und die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren.

Die verwendeten Warnhinweise enthalten verschiedene Signalwörter und sind nach folgendem Schema aufgebaut:

SIGNALWORT
Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ► Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

ACHTUNG Kennzeichnet eine Gefahr, die zur Beschädigung oder Zerstörung des Produkts führen kann.
 VORSICHT Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.
 WARNUNG Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort WARNUNG kennzeichnet eine Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Elektrische Anschlüsse

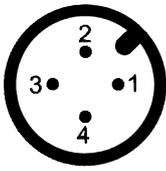


Bild 1: Rundsteckverbinder M12x1, 4-polig

Pin	Sensoren mit Schaltausgang	Sensoren mit Analogausgang
1	Versorgung +	
2	Schaltausgang 2 (SP2)	Signal +
3	Versorgung -	
4	Schaltausgang 1 (SP1)	

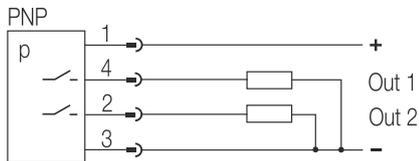


Bild 2: Schaltbild Sensor mit 2 Schaltausgängen

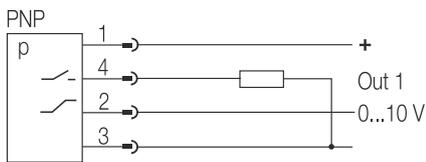


Bild 3: Schaltbild Sensor mit Analogausgang Spannung

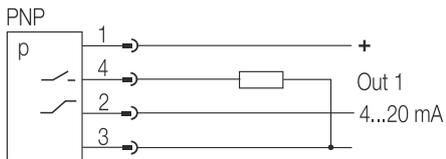


Bild 4: Schaltbild Sensor mit Analogausgang Stromstärke

Installation

Maßzeichnungen

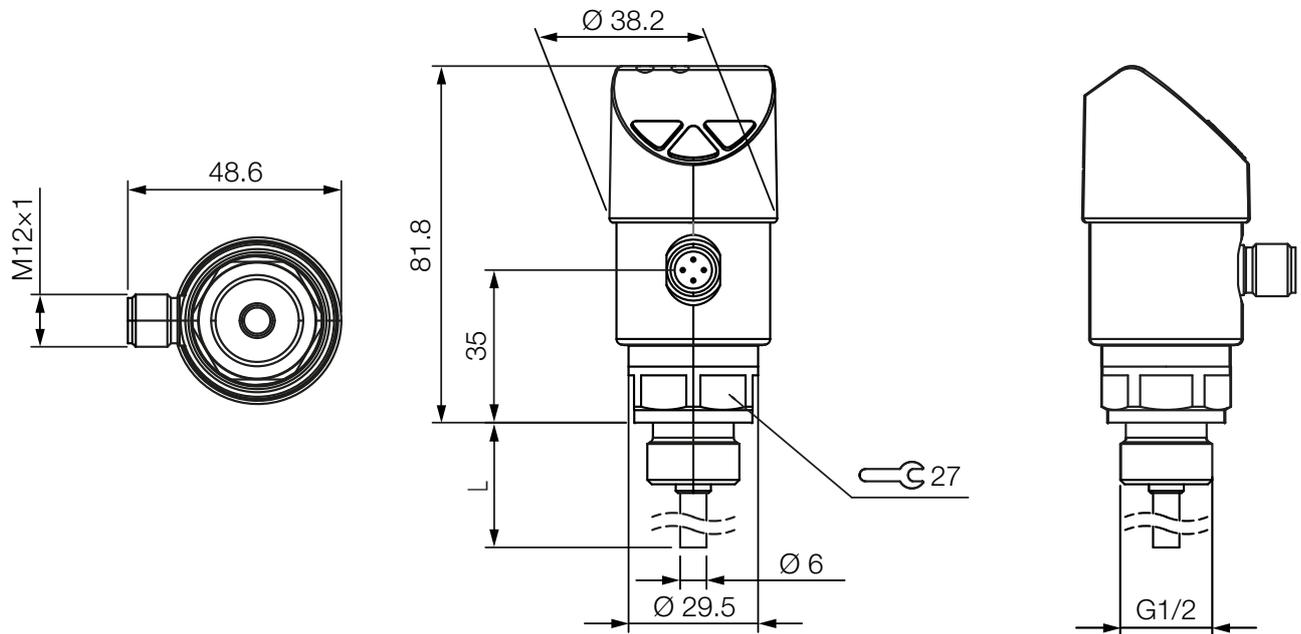


Bild 5: Prozessanschluss mit zylindrischem Gewinde

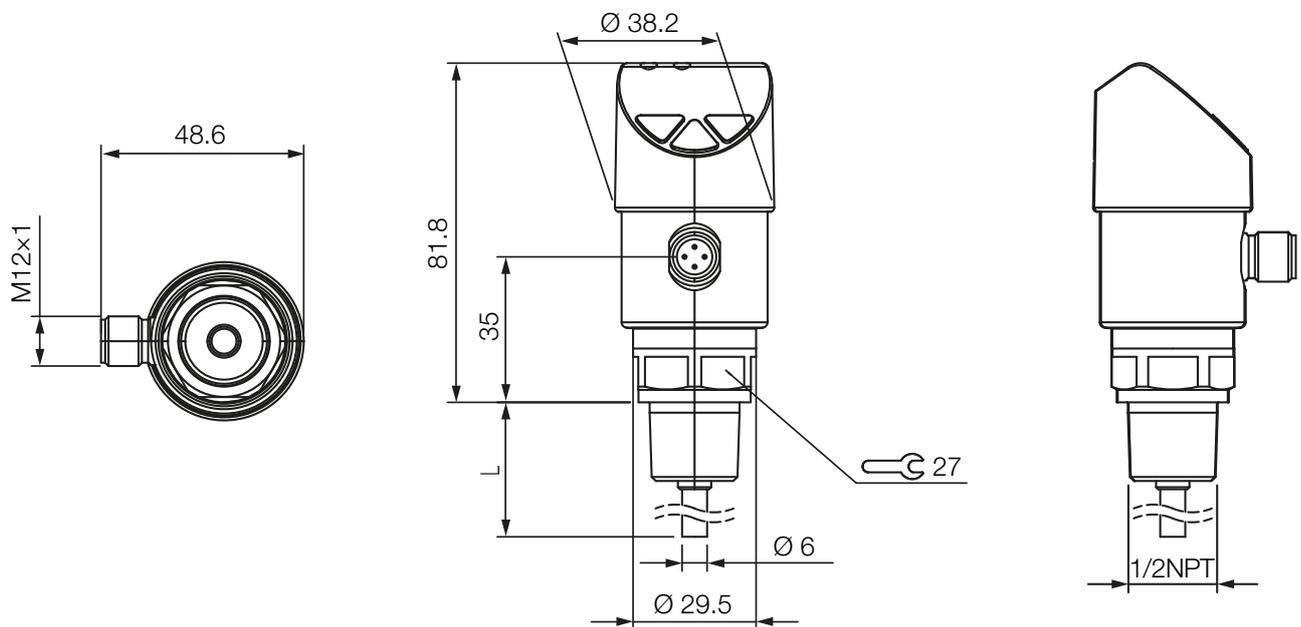


Bild 6: Prozessanschluss mit kegeligem Gewinde

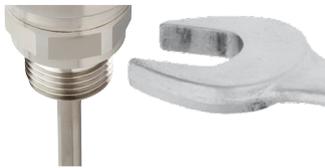
Installation

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr!
 Beim Einbau besteht Gefahr durch austretende, gefährlich heiße Messstoffe.
 ► Temperatursensor nur in drucklosem Zustand installieren!

Einbauhinweise:

- Dichtflächen am Temperatursensor und der Messstelle müssen stets frei von Verschmutzungen sein.
- Temperatursensor nur über die Schlüsselflächen (Maulschlüssel, SW 27) ein- bzw. ausschrauben. Niemals das Gehäuse als Angriffsfläche verwenden.



- Das richtige Drehmoment ist abhängig von der Dimension des Prozessanschlusses sowie der verwendeten Dichtung (Form/Werkstoff).
- Beim Einschrauben die Gewindegänge nicht verkanten.
- Temperatursensor über den Prozessanschluss erden.
- Stecker aufstecken und handfest verschrauben.

Einbaubeispiel

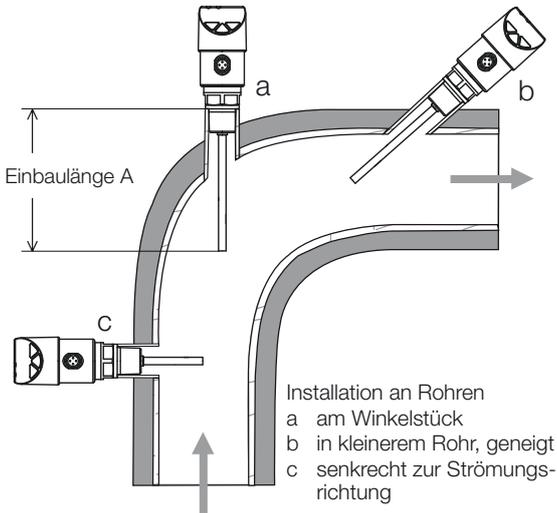


Bild 7: Einbau

Angaben zu den Einschraubblöchern der DIN 3852 bzw. für NPT-Gewinde der ANSI B 1.20 entnehmen.

Abdichtung

Zur Abdichtung der Prozessanschlüsse mit zylindrischem Gewinde an der Dichtfläche (siehe Bild 8) sind Flachdichtungen, Dichtlinsen einzusetzen. Bei kegeligem Gewinde (z. B. NPT-Gewinde) erfolgt die Abdichtung im Gewinde, mit zusätzlichen Dichtwerkstoffen, wie z. B. PTFE-Band (EN 837-2).

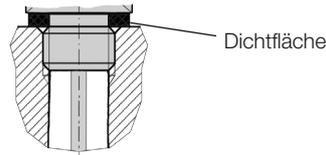
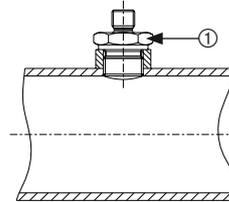


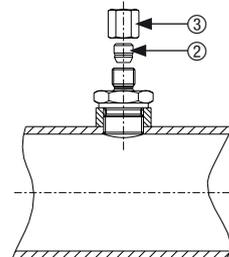
Bild 8: Abdichtung Prozessanschluss

Klemmverschraubung

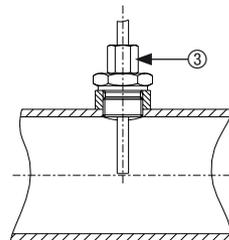
1. Klemmverschraubung ① in Prozessanschluss einschrauben und festziehen.



2. Klemmring ② mit verjüngter Seite in Verschraubung einführen und Überwurfmutter ③ handfest aufschrauben.



3. Temperatursensor in Verschraubung einführen und auf gewünschter Eintauchtiefe festhalten. Überwurfmutter ③ mit ca. 50 Nm festziehen.



Optional: Montage kontrollieren

- Überwurfmutter lösen.
 ⇒ Der Klemmring ist fest mit dem Fühlerrohr verbunden.

Temperatursensor

BFT - - - - 003- - - - A0C- - -

Betriebsmodi

Systemstart

- Display wird 2 Sekunden lang vollständig angesteuert.
- Bei Start des Temperatursensors im Bereich der Hysterese wird standardmäßig der Ausgangsschalter auf „nicht-aktiv“ gesetzt.

Displaymodus

Normaler Arbeitsbetrieb, Anzeige Temperaturwert

Programmiermodus

Einstellen der Parameter

Anzeige- und Bedienelemente

Der Temperatursensor verfügt über zwei Betriebsmodi: den Displaymodus und den Programmiermodus. Der ausgewählte Betriebsmodus bestimmt die jeweilige Funktion der Taste.

Tastenfunktionen		
	Taste MENU etwa 5 Sekunden lang betätigen. Wenn das Passwort nicht 0000 ist, erfolgt eine Passwortabfrage. Bei erfolgreicher Bestätigung erfolgt der Zugang zum Programmiermodus, ansonsten erfolgt Rücksprung in Displaymodus.	Sprung in den Programmiermodus
	Gleichzeitige Betätigung beider Tasten	Rücksprung in den Displaymodus
		

Anzeige- und Bedienelemente



1.	Status Schaltausgang 1
2.	Status Schaltausgang 2 (optional)
3.	4-stellige LED Anzeige <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturwert - Menüpunkt - Parameter
4.	<p>Displaymodus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kurze Betätigung Anzeige der Einheit ▶ Lange Betätigung Anzeige der eingestellten Parameter (siehe Seite 7) <p>Programmiermodus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kurze Betätigung Menü aufwärts Parameterwert aufwärts (schrittweise) ▶ Lange Betätigung Menü aufwärts Parameterwert aufwärts (schnell)
5.	<p>Displaymodus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kurze Betätigung Anzeige der Einheit ▶ Lange Betätigung Sprung in den Programmiermodus <p>Programmiermodus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kurze Betätigung Menü abwärts Parameterwert abwärts (schrittweise) ▶ Lange Betätigung Menü abwärts Parameterwert abwärts (schnell)
6.	<p>Displaymodus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kurze Betätigung Anzeige der Einheit Programmiermodus ▶ Kurze Betätigung Auswahl Menüpunkt Bestätigung der Eingabe

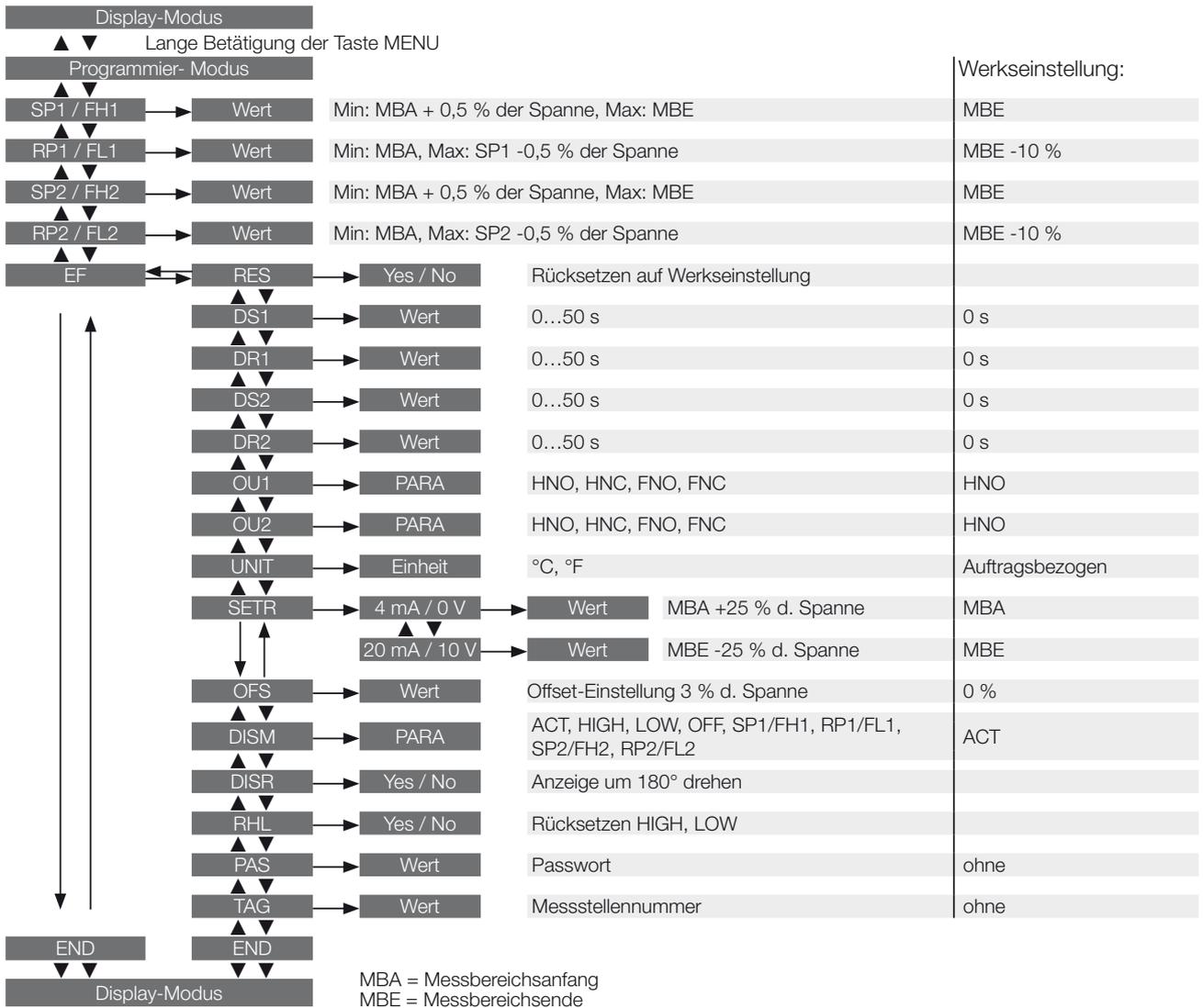
Einstellbare Parameter

Parameter	Beschreibung
SP1/SP2	Hysterese-funktion: Schaltpunkt Schaltausgang (1 ggf. 2)
FH1/FH2	Fensterfunktion: Fenster High Schaltausgang (1 ggf. 2)
RP1/RP2	Hysterese-funktion: Rückschalt-punkt Schaltausgang (1 ggf. 2)
FL1/FL2	Fensterfunktion: Fenster Low Schaltausgang (1 ggf. 2)
EF	Erweiterte Programmierfunktionen
RES	Rücksetzen der eingestellten Parameter auf die Werkseinstellungen
DS1/DS2	Schaltverzögerungszeit, die ununterbrochen anstehen muss, bis ein elektrischer Signalwechsel erfolgt (SP1 ggf. SP2)
DR1/DR2	Schaltverzögerungszeit, die ununterbrochen anstehen muss, bis ein elektrischer Signalwechsel erfolgt (RP1 ggf. RP2)
OU1	Schaltfunktion Schaltausgang (1 ggf. 2)
OU2	HNO = Hysterese-funktion, Schließer HNC = Hysterese-funktion, Öffner FNO = Fensterfunktion, Schließer FNC = Fensterfunktion, Öffner
UNIT	Einheitenum-schaltung
SETR	Messbereichsskalierung (Analogausgang) <i>4mA</i> bzw. <i>0V</i> legt fest, bei welcher Temperatur das Ausgangssignal 4 mA bzw. 0 V betragen soll. <i>20mA</i> bzw. <i>10V</i> legt fest, bei welcher Temperatur das Ausgangssignal 20 mA bzw. 10 V betragen soll.
OFS	Offset-Einstellung (3% der Spanne)
DISM	Anzeigewert im Display-Mode ACT = aktueller Temperaturwert; LOW, HIGH = minimaler, maximaler Temperaturwert OFF = Anzeige aus; SP1/FH1 = Funktion Schaltpunkt 1, RP1/FL1 = Funktion Rückschalt-punkt 1, SP2/FH2 = Funktion Schaltpunkt 2, RP2/FL2 = Funktion Rückschalt-punkt 2
DISR	Display-Anzeige 180° drehen
RHL	Löschen des Minimalwert-und-Maximalwert-Speichers
PAS	Passworteingabe, 0000 = kein Passwort; Passworteingabe Digit by Digit
TAG	Eingabe einer 16-stelligen alphanumerischen Messstellennummer

Temperatursensor

BFT - - - - 003- - - - A0C- - - -

Menü



Betrieb

Hysteresefunktion

Wenn die Temperatur um den Sollwert schwankt, hält die Hysterese den Schaltzustand der Ausgänge stabil. Bei steigender Temperatur schaltet der Ausgang bei Erreichen des Schaltpunktes (SP):

- Schließerkontakt (HNO): aktiv
- Öffnerkontakt (HNC): inaktiv

Fällt die Temperatur wieder ab, schaltet der Ausgang erst wieder zurück, wenn der Rückschalt­punkt (RP) erreicht ist:

- Schließerkontakt (HNO): inaktiv
- Öffnerkontakt (HNC): aktiv

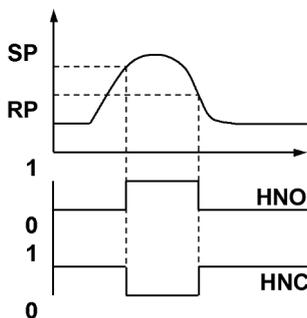


Bild 4: Hysteresefunktion

Fensterfunktion

Die Fensterfunktion erlaubt die Überwachung eines definierten Bereiches.

Befindet sich die Temperatur zwischen dem Fenster High (FH) und dem Fenster Low (FL), schaltet der Ausgang:

- Schließerkontakt (FNO): aktiv
- Öffnerkontakt (FNC): inaktiv

Befindet sich die Temperatur außerhalb der Fenster High (FH) und Low (FL), schaltet der Ausgang nicht:

- Schließerkontakt (FNO): inaktiv
- Öffnerkontakt (FNC): aktiv

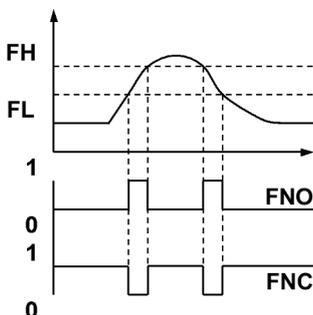


Bild 5: Fensterfunktion

Verzögerungszeiten (0...50 s)

Durch Verzögerungszeiten lassen sich unerwünschte Temperaturspitzen von kurzer Dauer oder hoher Frequenz ausfiltern (Dämpfung).

Die Temperatur muss mindestens eine voreingestellte Zeit anstehen, damit der Ausgang schaltet. Der Ausgang ändert seinen Zustand nicht sofort bei Erreichen des Schaltereignisses (SP), sondern erst nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit (DS).

Besteht das Schaltereignis nach Ablauf der Verzögerungszeit nicht mehr, ändert sich der Schaltausgang nicht.

Der Ausgang schaltet erst wieder zurück, wenn die Temperatur auf den Rückschalt­punkt (RP) abgefallen ist und mindestens die eingestellte Verzögerungszeit (DR) auf bzw. unter dem Rückschalt­punkt (RP) bleibt.

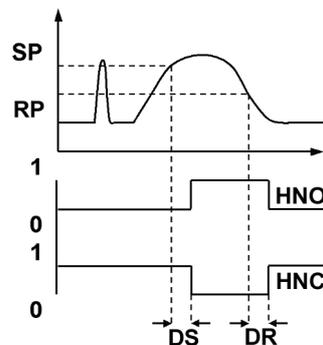


Bild 6: Verzögerungszeiten

Besteht das Schaltereignis nach Ablauf der Verzögerungszeit nicht mehr, ändert sich der Schaltausgang nicht.

Betrieb

Fehleranzeige

Über das Display des Gerätes werden interne Fehler ausgegeben. Folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes und deren Bedeutung:

Fehlercode	Beschreibung
ATT1	Bei Änderung des Schaltpunkts wurde der Rückschaltpunkt vom System automatisch herabgesetzt.
ATT3	Passworteingabe für den Menüzugang fehlerhaft
ATT4	TAG im Display nicht darstellbar (z. B. Sonderzeichen)
ERR	Interner Fehler
OL	Messbereich überschritten > ca. 5 % (Display blinkt)
UL	Messbereich unterschritten < ca. 5 % (Display blinkt)

- Fehleranzeige durch Drücken der Enter-Taste bestätigen.



Bei Störungen zuerst prüfen, ob der Temperatursensor mechanisch und elektrisch korrekt montiert ist und versuchen, die Störungsursachen zu beseitigen (siehe Tabelle).

Können Störungen mit Hilfe der aufgeführten Maßnahmen nicht beseitigt werden, den Temperatursensor unverzüglich außer Betrieb setzen, gegen versehentliche Inbetriebnahme schützen und Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen.

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kein Ausgangssignal	Leitungsbruch	Durchgang überprüfen
Kein Ausgangssignal/Leitungsbruch	Zu hohe mechanische Belastung	Fühler durch geeignete Ausführung ersetzen
Kein Ausgangssignal	Keine/falsche Hilfsenergie	Hilfsenergie korrigieren
Kein/falsches Ausgangssignal	Verdrahtungsfehler	Anschlussbelegung beachten
Falsches Ausgangssignal	Prozesstemperatur außerhalb des Messbereiches	Temperaturbereich überprüfen
	Sensordrift durch Übertemperatur Sensorbruch/-kurzschluss	Gerät zum Hersteller senden
Falsches Ausgangssignal	Sensordrift durch chemischen Angriff	Medienverträglichkeit prüfen
Falsches Ausgangssignal und zu lange Ansprechzeit	Falsche Einbaugeometrie, z. B. zu geringe Einbautiefe und zu hohe Wärmeableitung	Temperaturempfindlichen Bereich des Sensors in das Medium bringen
	Ablagerung auf dem Sensor	Ablagerung entfernen
Signalspanne zu klein	Hilfsenergie zu hoch/niedrig	Hilfsenergie korrigieren
Signalspanne fällt ab	Feuchtigkeit eingetreten	Kabel korrekt montieren

Temperatursensor BFT - - 003- - A0C- -

Demontage

⚠️ WARNUNG

Gesundheitsgefährdung!

Mit Messstoffen, die z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw. sind, besteht eine Gefahr für die Gesundheit.

- ▶ Alle anhaftenden Messstoffreste vor der Rücksendung, Einlagerung oder Entsorgung des Temperatursensors entfernen.

⚠️ VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Beim Ausbau besteht Gefahr durch austretende, gefährlich heiße Messstoffe.

- ▶ Vor dem Ausbau des Temperatursensors ausreichend abkühlen lassen!
- ▶ Temperatursensor nur in drucklosem Zustand demontieren!

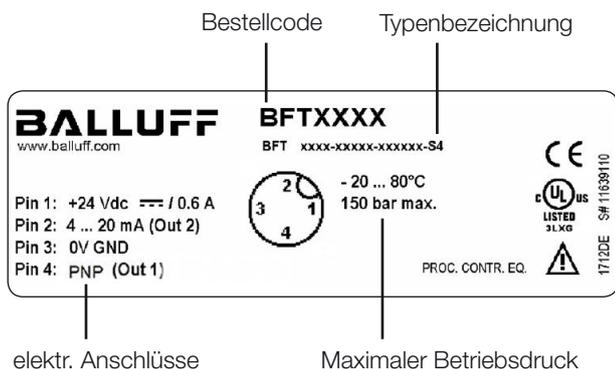
Entsorgung

Von den Rückständen des Mediums am Gerät kann eine Gefahr für den Bediener und die Umwelt ausgehen. Ergreifen Sie deshalb geeignete Schutzmaßnahmen und entsorgen Sie das Gerät sachgerecht.

Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

Typenschild

Das Typenschild enthält die genaue Bezeichnung und die wichtigsten technischen Daten, um das Gerät eindeutig zu identifizieren.



Technische Daten

Erfassungsbereich / Messbereich	
Messelement	Pt1000, 2-Leiter, DIN EN 60751 / Klasse A
Grenzabweichung des Messelements nach IEC 60751	Klasse A $\pm(0,15 K + 0,002 t)$
Ansprechzeit nach IEC 60751	T05 < 5 s; T09 < 10 s
Messbereich	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Genauigkeit	$\leq \pm 0,5 \%$ der Spanne + Fehler Temperatursensor $\leq \pm 0,8 \%$ der Spanne + Fehler Temperatursensor $\leq \pm (0,8 \%$ der Spanne + Fehler Temperatursensor) ± 1 Digit
Analogsignal	
Schaltausgang	
Anzeige	$\leq \pm (0,8 \%$ der Spanne + Fehler Temperatursensor) ± 1 Digit
Einstellgenauigkeit	$\leq 0,5 \%$ der Spanne
Abgleich Temperaturoffset	$\pm 3 \%$ der Spanne

Anzeigen	
Funktionsanzeigen	LEDs
Display	14-Segment-Anzeige, rot, 4-stellig, Zeichenhöhe 9 mm
Anzeigeoptionen	Darstellung ist elektronisch um 180° drehbar
Aktualisierung	200 ms

Technische Daten

Elektrische Daten	
Betriebsspannung	15...35 V DC
Ausgangssignal	
Schaltausgang	PNP
Analogsignal	4...20 mA (3-Leiter) 0...10 V DC (3-Leiter)
Stromverbrauch	
Analogsignal 4...20 mA	70 mA
Analogsignal 0...10 V DC	45 mA
ohne Analogsignal	45 mA
Schaltstrom	SP1 ≤ 250 mA SP2 ≤ 250 mA
Gesamtstromaufnahme	≤ 600 mA inkl. Schaltstrom
Schaltzyklen	min. 100 Millionen
Kurzschlusschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Isolationsspannung	500 V DC
Überspannungsschutz	40 V DC
Anschluss Steckverbinder	M12, 4-polig
Schaltsschwellen	Schaltpunkt 1 und Schalt- punkt 2 sind individuell einstellbar
Schaltfunktionen	Schließer, Öffner, Fenster, Hysterese, Frei einstellbar
Schaltspannung	Betriebsspannung -1 V
Skalierung	
Nullpunkt	0...25 % der Spanne
Endwert	75...100 % der Spanne
Bürde	
Analogsignal 4...20 mA	≤ 0,5 kΩ
Analogsignal 0...10 V DC	> 10 kΩ

Mechanische Daten	
Fühlerdurchmesser	6 mm
Temperaturfühler (mess- stoffberührte Teile)	CrNi-Stahl 316Ti
Gehäusematerial	CrNi-Stahl 304
Tastatur	TPE-E
Displayscheibe	PC
Anzeigekopf	PC + ABS-Blend

Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Lagertemperatur	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Schutzart nach IEC 60529	IP65/IP67 (in verschraub- tem Zustand)
Luftfeuchtigkeit	45...75 % r. F.
Vibrationsfestigkeit nach (IEC 60068-2-6, bei Resonanz) 1)	
Einbaulänge ≤ 150 mm	6 g
Einbaulänge ≥ 250 mm	2 g
Schockfestigkeit nach IEC 60068-2-27	≤ 50 g
Druckfestigkeit	≤ 150 bar (2,175 psi)

Referenzbedingungen	
Temperatur	15...25 °C (59...77 °F)
Luftdruck	950...1050 mbar (13,78...15,23 psi)
Luftfeuchte	45...75 % r. F.
Nennlage	Prozessanschluss unten
Betriebsspannung	24 V DC
Bürde	siehe Ausgangssignal

1) abhängig von Einbausituation, Medium und Temperatur

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone + 49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn

Temperature sensor

BFT _ _ _ - _ 003- _ _ A0C- _ _



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EMC Directive.



Validity

This guide applies to the temperature sensor BFT _ _ _ - _ 003- _ _ A0C- _ _.



Intended use

The temperature sensor is used for converting temperature into an electrical signal in the internal and external area.

The temperature sensor is designed only for the purpose described here and may only be used accordingly.

The technical specifications in this guide must be adhered to.

Improper handling or operation of the temperature sensor beyond the technical specifications will make immediate stoppage and an inspection by an authorized Balluff service technician necessary.

Modifications to the temperature sensor or non-approved use are not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

Non-intended use

The temperature sensor may not be used in safety or emergency stop applications.

Downloading further instructions

This guide can also be downloaded from the Internet at www.balluff.com.

Scope of delivery

- Temperature sensor
- this guide

Notes to the user

The temperature sensor described in the guide has been designed and manufactured according to the state-of-the-art.

All the components were subjected to strict quality and environmental criteria during manufacture. Our management systems are certified in compliance with ISO 9001 and ISO 14001.

This guide provides important information about use of the temperature sensor. Safe operation requires maintaining of all indicated safety notes and handling instructions.

The local prevailing accident prevention regulations and general safety codes must be maintained for the range of application of the temperature sensor.

The guide is a product component and must be kept near the temperature sensor where it can always be accessed by technical personnel.

Technical personal must have carefully read and understood the guide before beginning any work.

Function

By means of the measuring element (Pt1000) and in conjunction with auxiliary power the resistance change in the measuring element is used to convert the temperature into a switching signal and amplified standardized electrical signal. This electrical signal changes proportional to the temperature and can be evaluated accordingly.

Safety notes

Installation and startup and startup may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge.

Qualified personnel are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed. In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the measuring system will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the temperature sensor, take it out of service and secure against unauthorized use.

The temperature sensor must be powered by a power-limited source per 9.3 of UL/EN/IEC 61010-1 or LPS per UL/EN/IEC 60950-1 or Class 2 per UL1310/UL1585 (NEC or CEC).

The power supply must be suitable for operation above 2000 m in case the temperature sensor is used at elevations above this altitude.

General safety notes

Protection from electrostatic discharge (ESD) is required! Proper use of grounded surfaces and personal arm bands is required when working with exposed circuits (circuit boards) to prevent damage to sensitive electronic components from electrostatic discharge.

When hazardous measuring material such as oxygen, acetylene, flammable or toxic materials, as well as refrigeration equipment, compressors etc. are present the relevant regulations must be observed above and beyond all general rules.

When faults occur, aggressive media having high temperature and under high pressure may be present on the temperature sensor.

Measuring material remnants in disassembled devices may result in a hazard to personnel, the environment and equipment. Take sufficient precautions!

At high media or ambient temperatures suitable means must be provided to ensure that the housing temperature of the device in continuous operation does not exceed 80 °C (temperature measured at the hex of the process connection).

Explanation of the warnings

Always observe the warnings in these instructions and the measures described to avoid hazards.

The warnings used here contain various signal words and are structured as follows:

SIGNAL WORD
Hazard type and source Consequences if not complied with ▶ Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

NOTICE Identifies a hazard that could damage or destroy the product .
 CAUTION The general warning symbol together with the signal word CAUTION indicates a danger which can lead to slight or moderate injury .
 WARNING The general warning symbol together with the signal word WARNING indicates a danger which can lead to severe injury or death .

Electrical connections

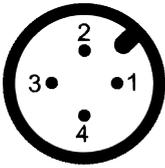


Fig. 1: Round connector, M12x1, 4-pin

Pin	Sensors with switching output	Sensors with analog output
1	Supply +	
2	Switching output 2 (SP2)	Signal +
3	Supply -	
4	Switching output 1 (SP1)	

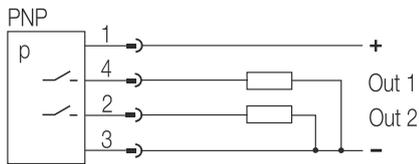


Fig. 2: Wiring diagram for sensor with 2 switching outputs

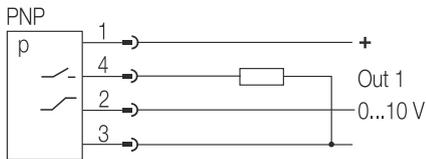


Fig. 3: Wiring diagram for sensor with analog voltage output

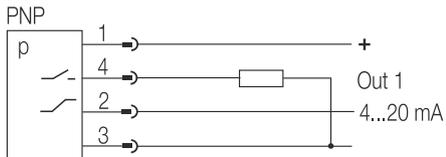


Fig. 4: Wiring diagram for sensor with analog current output

Installation

Dimensional drawings

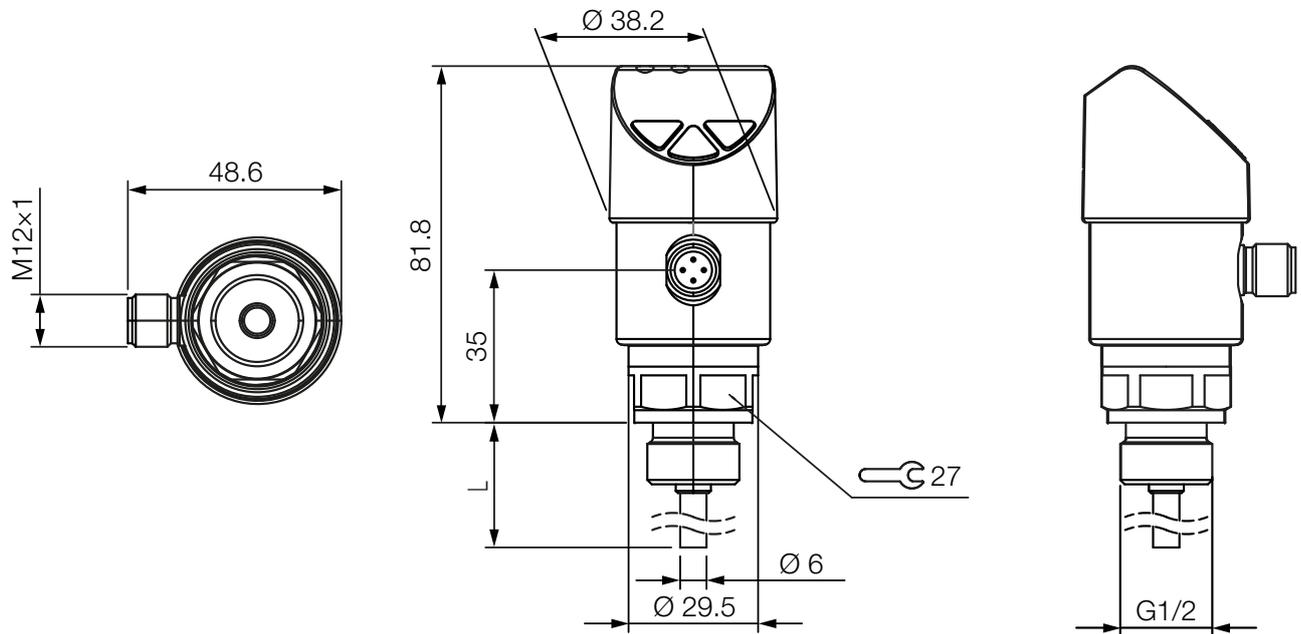


Fig. 5: Process connection with round threads

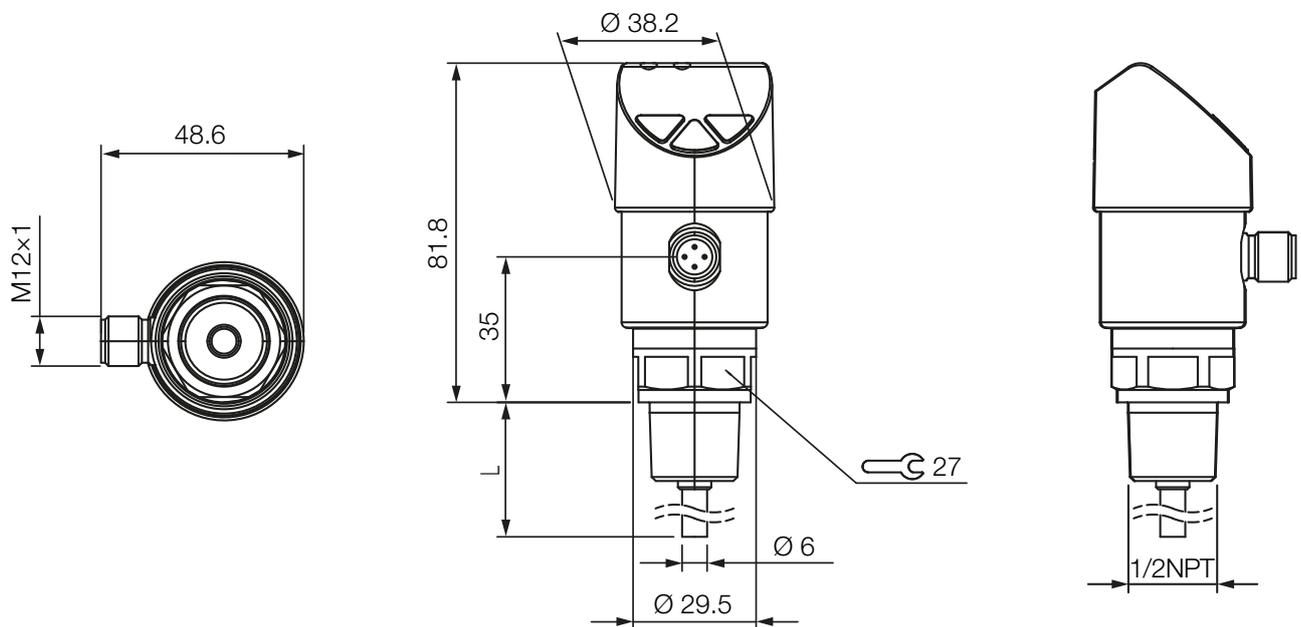


Fig. 6: Process connection with tapered threads

Installation

⚠ CAUTION

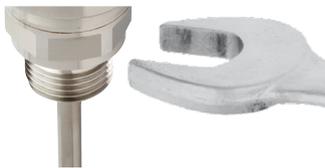
Combustion hazard!

When installing there is a risk from escaping hazardous hot measuring materials.

- ▶ Temperature sensor must be installed only when not under pressure!

Installation instructions:

- Sealing surfaces on the temperature sensor and measuring location must always be free of contamination.
- Screw and unscrew the temperature sensor only using the wrench surfaces (27 mm open end wrench). Never use the housing as a grab surface.



- The proper tightening torque depends on the dimension of the process connection and the sealing used (shape/material).
- Avoid tilting the threads when screwing in.
- Ground temperature at the process connection.
- Plug connector in and tighten by hand.

Installation example

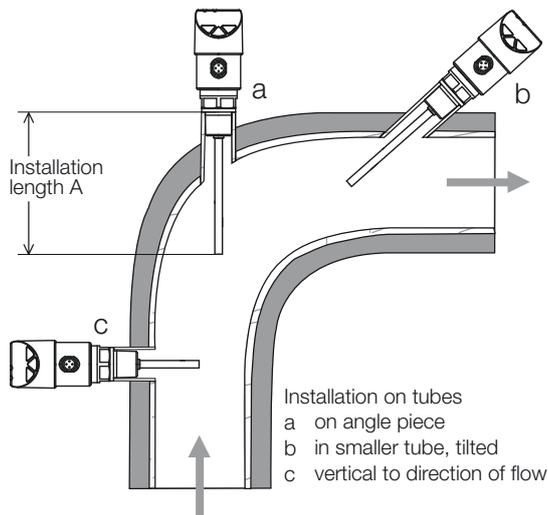


Fig. 7: Installation

Specifications for the threaded mounting holes can be found in DIN 3852 and for NPT threads in ANSI B 1.20.

Sealing

To seal the process connections with round threads at the sealing surface (see Fig. 8) use flat gaskets, sealing lenses. For tapered threads (e.g. NPT threads) seal the threads using for example PTFE tape (EN 837-2).

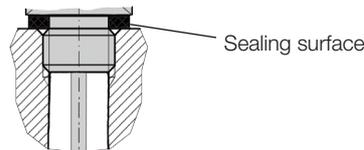
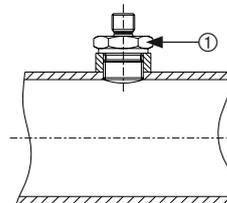


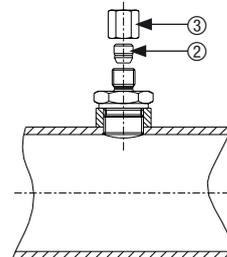
Fig. 8: Process connection sealing

Compression fitting

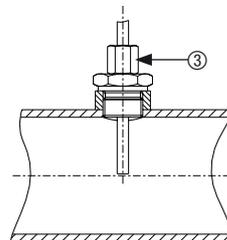
1. Screw compression fitting ① into the process connection and tighten.



2. Guide clamping ring ② with tapered side into the fitting and tighten union nut ③ by hand.



3. Insert temperature sensor into fitting and hold at desired insert depth. Tighten union nut ③ to approx. 50 Nm.



Optional: Check installation

- ▶ Loosen union nut.
 ⇒ The clamping ring is tightly connected to the probe tube.

Temperature sensor

BFT - - - - 003- - - - A0C- - - -

Operating modes

System start

- Display is fully powered for 2 seconds.
- When the temperature sensor is started in the hysteresis area the output switch is by default set to "non-active".

Display mode

Normal operation, temperature value displayed

Programming mode

Setting parameters

Display and operating elements

The temperature sensor has two operating modes: display mode and programming mode. The selected operating mode determines the respective function of the key.

Key functions		
	Press MENU key for approx. 5 seconds. If the password is not 0000, you will be prompted for the password. When successfully confirmed you have access to programming mode, otherwise you are taken back to display mode.	Changing to programming mode
	Hold down both keys at the same time	Returns to display mode
		

Display and operating elements



1.	Status of switching output 1
2.	Status of switching output 2 (optional)
3.	4-digit LED display <ul style="list-style-type: none"> - Temperature value - Menu point - Parameters
4.	<p>Display mode</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Press briefly Units display ▶ Hold down Displays set parameters (see page 7) <p>Programming mode</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Press briefly Menu up Parameter value up (in steps) ▶ Hold down Menu up Parameter value up (fast)
5.	<p>Display mode</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Press briefly Units display ▶ Hold down Change to programming mode <p>Programming mode</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Press briefly Menu down Parameter value down (in steps) ▶ Hold down Menu down Parameter value down (fast)
6.	<p>Display mode</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Press briefly Units display Programming mode ▶ Press briefly Select menu point Confirm entry

Temperature sensor

BFT _ _ _ _ - _ _ 003- _ _ _ A0C- _ _ _

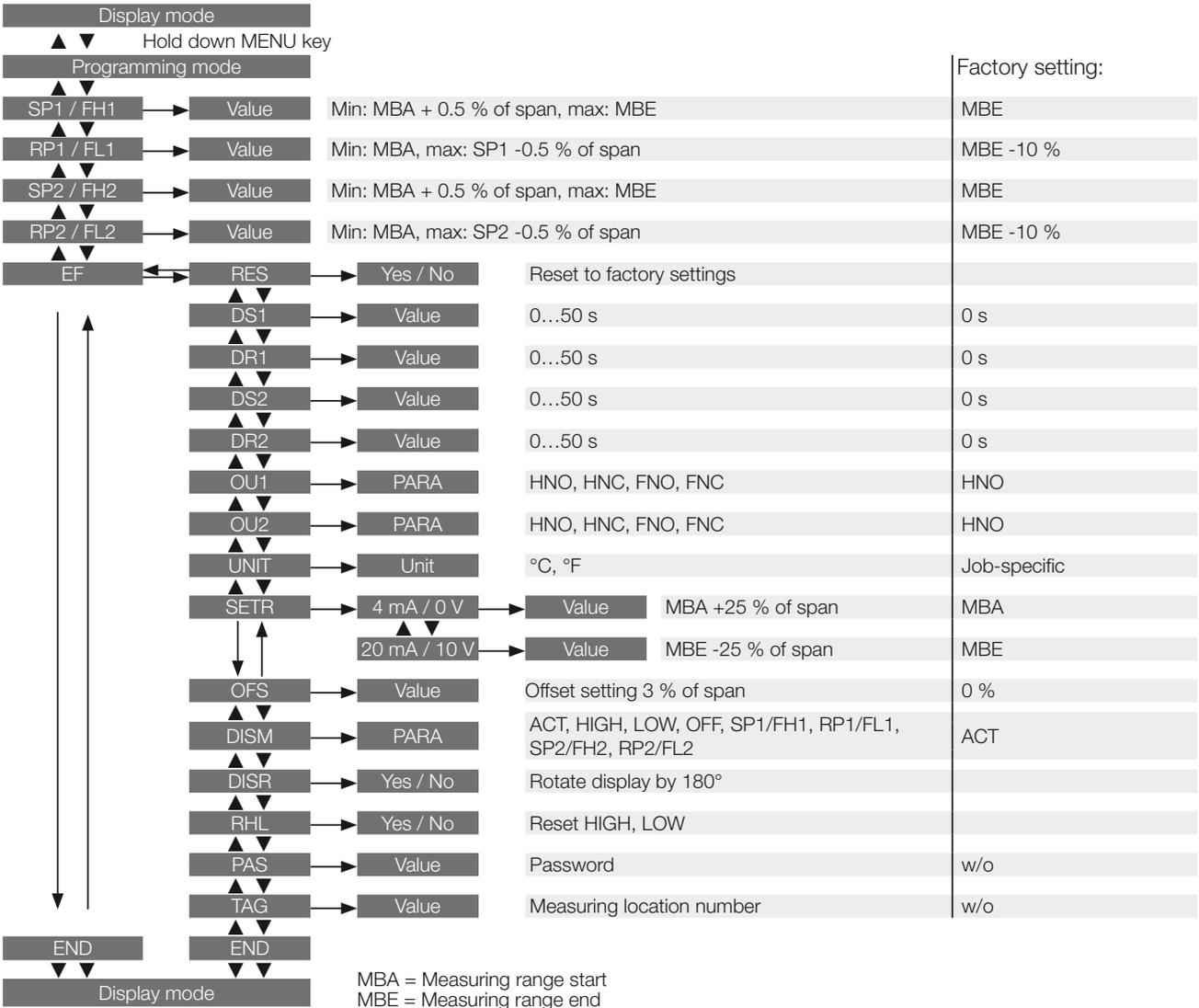
Configurable parameters

Parameters	Description
SP1/SP2	Hysteresis function: Switchpoint for switching output (1 or 2)
FH1/FH2	Window function: Window high for switching output (1 or 2)
RP1/RP2	Hysteresis function: Reset point for switching output (1 or 2)
FL1/FL2	Window function: Window low for switching output (1 or 2)
EF	Expanded programming functions
RES	Reset the set parameters to the factory default settings
DS1/DS2	Switching delay which must be present continuously until an electrical signal change takes place (SP1 or SP2)
DR1/DR2	Switching delay which must be present continuously until an electrical signal change takes place (RP1 or RP2)
OU1	Switching function for switching output (1 or 2)
OU2	HNO = Hysteresis function, normally open HNC = Hysteresis function, normally closed FNO = Window function, normally open FNC = Window function, normally closed
UNIT	Change units
SETR	Measurement range scaling (analog output) <i>4mA</i> or <i>0V</i> specifies at which temperature the output signal should be 4 mA or 0 V. <i>20mA</i> or <i>10V</i> specifies at which temperature the output signal should be 20 mA or 10 V.
OFS	Offset setting (3% of the span)
DISM	Display value in display mode ACT = actual temperature value; LOW, HIGH = minimum, maximum temperature value OFF = display off; SP1/FH1 = Function of switchpoint 1, RP1/FL1 = Function reset switchpoint 1, SP2/FH2 = Function of switchpoint 2, RP2/FL2 = Function reset switchpoint 2
DISR	Rotate display 180°
RHL	Clear minimum and maximum value from memory
PAS	Password entry, 0000 = no password, password entry digit by digit
TAG	Enter a 16-digit alphanumeric measuring location number

Temperature sensor

BFT - - - - 003- - - - A0C- - - -

Menu



Operation

Hysteresis function

When the temperature fluctuates by the nominal value, the hysteresis holds the switching state of the output stable. When temperature increases the output switches when the switchpoint (SP) is reached:

- Normally open contact (HNO): active
- Normally closed contact (HNC): inactive

If the temperature drops again, the output only switches back when the reset point (RP) is reached:

- Normally open contact (HNO): inactive
- Normally closed contact (HNC): active

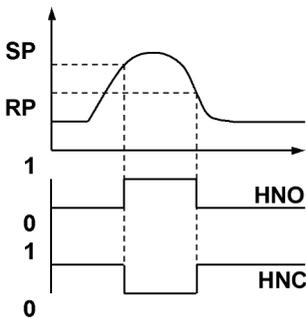


Fig. 4: Hysteresis function

Window function

The window function allows monitoring of a defined range.

When the temperature is between the Window High (FH) and the Window Low (FL) the output switches:

- Normally open contact (FNO): active
- Normally closed contact (FNC): inactive

When the temperature is between the Window High (FH) and the Window Low (FL) the output does not switch:

- Normally open contact (FNO): inactive
- Normally closed contact (FNC): active

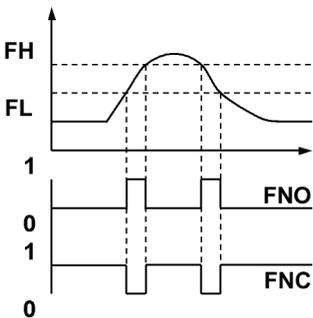


Fig. 5: Window function

Delay times (0...50 s)

Delay times allow undesired temperature peaks of short duration or high frequency to be filtered out (damping).

The temperature must remain for a preset time in order for the output to switch. The output does not change its state immediately when the switching event (SP) is reached, but rather only after the set delay time (DS) has been reached.

If the switching event is no longer present after the delay time, the switching output does not change.

The output only switches back when the temperature has dropped to the reset point (RP) and remains for at least the set delay time (DR) at or below the reset point (RP).

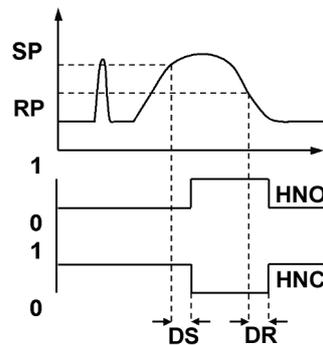


Fig. 6: Delay times

If the switching event is no longer present after the delay time, the switching output does not change.

Operation

Error display

The display shows internal errors. The following table shows the error codes and their meaning:

Error code	Description
ATT1	When the switchpoint is changed the system automatically decrements the reset point.
ATT3	Incorrect password entry for menu access
ATT4	TAG cannot be shown in display (e.g. special characters)
ERR	Internal error
OL	Measuring range exceeded > approx. 5 % (display flashes)
UL	Measuring range undershot > approx. 5 % (display flashes)

► Confirm error display by pressing the Enter key.



When a fault occurs first check whether the temperature sensor is electrically and mechanically correctly installed and try to eliminate the causes of the error (see table).

If the faults cannot be cleared using the listed actions, immediately place the temperature sensor out of service, protect against unintended startup and contact the manufacturer.

Fault	Possible cause	Action
No output signal	Cable break	Check continuity
No output signal/cable break	Excessive mechanical stress	Replace element with appropriate version
No output signal	No or incorrect auxiliary power	Correct auxiliary power
No/incorrect output signal	Wiring error	Check wiring configuration
Incorrect output signal	Process temperature outside the measuring range	Check temperature range
	Sensor drift from over-temperature sensor break/short circuit	Return unit to manufacturer
Incorrect output signal	Sensor drift from chemical attach	Check media compatibility
Incorrect output signal and excessively long response time	Wrong installation geometry, too little installation depth and too high heat dissipation	Bring temperature sensitive area of the sensor into the medium
	Deposits on the sensor	Remove deposits
Signal span too small	Auxiliary power too high/low	Correct auxiliary power
Signal span drops off	Moisture penetrated	Install cable correctly

Temperature sensor

BFT - - 003- - A0C- -

Disassembly

⚠ WARNING

Health hazard!

Measuring materials which are irritating, toxic, carcinogenic, radioactive etc. represent a health hazard.

- ▶ Remove all remnants of measuring materials from the temperature sensor before returning or disposing of it.

⚠ CAUTION

Combustion hazard!

When disassembling there is a risk from escaping hazardous hot measuring materials.

- ▶ Before removing the temperature sensor allow it to cool sufficiently!
- ▶ Remove temperature sensor only when not under pressure!

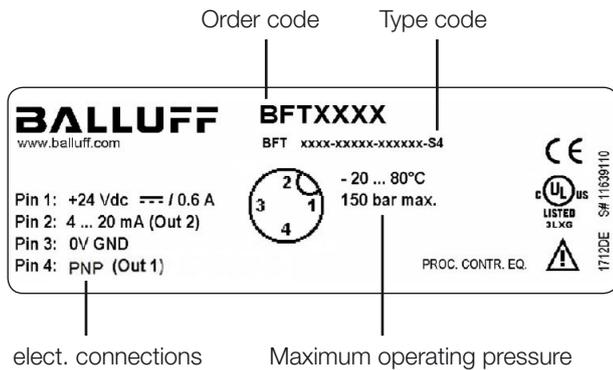
Disposal

Medium remnants on the device may result in a hazard to the operator and the environment. Take appropriate precautionary measures and dispose of the device properly.

Observe the national regulations for disposal.

Part label

The part label contains the exact part number and key technical data for uniquely identifying the device.



Technical data

Detection range / measuring range

Measuring element	Pt1000, 2-conductor, DIN EN 60751 / Class A
Limit deviation for the measuring element per IEC 60751	Class A $\pm(0.15 K + 0.002 t)$
Response time per IEC 60751	T05 < 5 s; T09 < 10 s
Measuring range	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Accuracy	
Analog signal	$\leq \pm 0.5 \%$ of span + temperature sensor error
Switching output	$\leq \pm 0.8 \%$ of span + temperature sensor error
Display	$\leq \pm (0.8 \%$ of span + temperature sensor error) ± 1 Digit
Setting accuracy	$\leq 0.5 \%$ of span
Temperature offset compensation	$\pm 3 \%$ of span

Displays

Function displays	LEDs
Display	14-segment display, red, 4-digit, character height 9 mm
Display options	Can be rotated electronically by 180°
Refresh rate	200 ms

Temperature sensor

BFT - - - - 003- - - - A0C- - - -

Technical data

Electric data	
Supply voltage	15...35 V DC
Output signal	
Switching output	PNP
Analog signal	4...20 mA (3-conductor) 0...10 V DC (3-conductor)
Current draw	
Analog signal 4...20 mA	70 mA
Analog signal 0...10 V DC	45 mA
without analog signal	45 mA
Switching current	SP1 ≤ 250 mA SP2 ≤ 250 mA
Total current draw	≤ 600 mA incl. switching current
Switching cycles	min. 100 million
Short-circuit protection	Yes
Reverse polarity protection	Yes
Insulation voltage	500 V DC
Overvoltage protection	40 V DC
Connector	M12, 4-pole
Switching thresholds	Switchpoint 1 and 2 can be individually set
Switching functions	Normally open, normally closed, window, hysteresis, freely configurable
Switching voltage	Operating voltage -1 V
Scaling	
Null point	0...25 % of span
End value	75...100 % of span
Burden	
Analog signal 4...20 mA	≤ 0.5 kΩ
Analog signal 0...10 V DC	> 10 kΩ

Mechanical data	
Probe diameter	6 mm
Temperature probe (material-contacting parts)	CrNi steel 316Ti
Housing material	CrNi steel 304
Keypad	TPE-E
Display panel	PC
Display head	PC + ABS-blend

Ambient conditions	
Ambient temperature	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Storage temperature	-20...+80 °C (-4...+176 °F)
Protection per IEC 60529	IP65/IP67 (when attached)
Humidity	45...75 % rH
Vibration resistance per (IEC 60068-2-6, with resonance) ¹⁾	
Installation length ≤ 150 mm	6 g
Installation length ≥ 250 mm	2 g
Shock resistance per 60068-2-27	≤ 50 g
Pressure rating	≤ 150 bar (2,175 psi)

Reference conditions	
Temperature	15...25 °C (59...77 °F)
Air pressure	950...1050 mbar (13.78...15.23 psi)
Relative humidity	45...75 % rH
Nominal length	Process connection lower
Supply voltage	24 V DC
Burden	see output signal

1) depends on installation situation, medium and temperature

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone + 49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn