Betriebsanleitung
42/11-51 DE

Temperatur-Messumformer TF02/TF02-Ex (Fühlerkopfmontage) und TF202/TF202-Ex (Feldmontage)

FOUNDATION Fieldbus

Industrial IT enabled

FOUNDATION

ABB

Temperatur-Messumformer TF02/TF02-Ex (Fühlerkopfmontage) und TF202/TF202-Ex (Feldmontage)
FOUNDATION Fieldbus

Betriebsanleitung

Dokument Nr.:	42/11-51 DE
Ausgabedatum:	09.2008
Revision:	01

Hersteller

ABB Automation Products GmbH
Borsigstr. 2
63755 Alzenau
Germany

Tel: +49 551 905-534
Fax: +49 551 905-555
CCC-Support.deapr@de.abb.com

© Copyright 2008 by ABB Automation Products GmbH

Technische Änderungen vorbehalten.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Die Informationen in diesem Dokument sollen den Benutzer lediglich beim sicheren und effizienten Betrieb der Ausrüstung unterstützen. Jede Vervielfältigung der Inhalte, auch in Teilen, bedarf der vorherigen Genehmigung des rechtmäßigen Eigentümers.

Inhalt . . . . . Seite

Wichtige Information 4

1 Einführung 5
1.1 Eigenschaften 5
1.2 Über dieses Handbuch 5
1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise! 5
1.4 Zusätzliche Sicherheitsanweisungen für TF02-Ex und TF202-Ex! 6
1.5 Ergänzende Dokumentation! 6
1.6 Konformitätserklärung 6
1.7 Wartung 7
1.8 Reparatur explosionsgeschützter Geräte 7

2 Geräte-Spezifikation 7
2.1 Kommunikations-Schnittstelle 7
2.1.1 Physical Layer 7
2.1.2 Protokoll 7

3 Montage 8
3.1 Einbauorte TF02 / TF202 8
3.1.1 Montage des TF02 / TF02-Ex 8
3.1.2 Montage des TF202 / TF202-Ex 9
3.1.3 Anwendungen in Gefahrenbereichen 11
3.1.4 Anwendungen in sicheren Bereichen 11
3.1.5 Umgebungsbedingungen 12
3.2 Verkabelung / Anschluss des Geräts 12
3.2.1 Feldbus-Schnittstelle 12
3.2.2 Sensor-Schnittstelle 13
3.3 Abschirmung, Erdung, EMV 16
3.4 Wartung, Reparatur, Fehlersuche 16

4 Feldbus-Kommunikation 17
4.1 Block-Struktur 17
4.2 Resource-Block 17
4.2.1 Übersicht 17
4.2.2 Kurzbeschreibung 17
4.3 Transducer-Block 20
4.3.1 Übersicht 20
4.3.2 Kurzbeschreibung 21
4.3.3 Objekte / Parameter des Transducer-Blocks 23
4.4 AI-Block 26
4.4.1 Übersicht 26
4.4.2 Kurzbeschreibung 27
4.4.3 Skalierung des analogen Eingangswertes 27
4.4.4 Alarme des AI-Blocks 28
4.4.5 Simulation des Eingangswertes 29
4.4.6 Objekte / Parameter des AI-Blocks 29
Wert- und Status-Byte 32

5 Inbetriebnahme 34
5.1 Gerätebeschreibung 34
5.2 Capabilities File Format (CFF) 34
5.3 Inbetriebnahme mit ABB Control Builder F and FIO-100 34

6 Technische Daten 35
6.1 Technische Daten TF02/TF02-Ex/TF202/TF202-Ex 35
6.2 Mechanischer Aufbau TF02/TF02-Ex 36
6.3 Mechanischer Aufbau TF202/TF202-Ex 36
6.4 Explosionsschutz TF02-Ex 37
6.5 Explosionsschutz TF202-Ex 37

7 EEC-Konformitätszertifikat 38

Wichtige Information

Zeichen

Damit Sie dieses Dokument optimal nutzen können und die Sicherheit bei Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Ausrüstung gewährleistet ist, beachten Sie bitte die folgenden Erklärungen der verwendeten Zeichen.

Zeichenerklärung

Zeichen	Signalwort	Definitionen
	GEFAHR	GEFAHR bezeichnet eine **unmittelbar bevorstehende, gefährliche** Situation, die bei Nichtvermeidung zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen wird**. (Hohes Risiko)
	WARNUNG	WARNUNG bezeichnet eine **potenziell gefährliche** Situation, die bei Nichtvermeidung zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen könnte**. (Mittleres Risiko)
	VORSICHT	VORSICHT bezeichnet eine **potenziell gefährliche** Situation, die bei Nichtvermeidung zu kleineren oder leichten Verletzungen **führen könnte**. (Geringes Risiko)
	ACHTUNG	ACHTUNG bezeichnet eine **potenziell harmlose** Situation, die bei Nichtvermeidung zu Sachschäden am Produkt selbst oder an angrenzenden Gegenständen **führen kann**. (Sachschaden)
i	**WICHTIG**	WICHTIG bezeichnet nützliche Hinweise bzw. andere speziellen Informationen, die bei Nichtbeachtung zu verringertem Bedienkomfort führen oder die Funktion beeinträchtigen könnten. (Umfasst keine gefährlichen oder schädlichen Situationen)

Außer den Anweisungen im vorliegenden Dokument müssen auch die allgemein gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

Sind die Informationen in diesem Dokument in einer Situation nicht ausreichend, sprechen Sie bitte unsere Service-Abteilung an, dort wird man Ihnen gerne helfen.

Dieses Dokument bitte vor Montage und Inbetriebnahme sorgfältig lesen.

CE-ZEICHEN

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 89/336/EEC und der Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EEC. Die explosionsgeschützten Versionen TF02-Ex/TF202-Ex erfüllen darüber hinaus die Schutzanforderungen der Europäischen Richtlinien 94/9 EEC.

1 Einführung

1.1 Eigenschaften

Die Messumformer TF02 / TF02-Ex / TF202 / TF202-Ex werden zur Messung von Temperaturen und anderer Prozessvariablen eingesetzt. Sie wandeln die Eingangsgröße in digitale Werte um. Diese Werte werden mittels Feldbus-Technologie übertragen. Die TF02 / TF202-Geräte sind für den Anschluss an einen Feldbus gemäß IEC 1158-2, 31,25 kbits/s ausgelegt. Das unterstützte Feldbus-Protokoll ist das FOUNDATIONTM Fieldbus.

Die TF02 / TF202-Geräte sind als nicht-explosionsgeschützte Version (TF02 / TF202) und als explosionsgeschützte Version (TF02-Ex / TF202-Ex) erhältlich.

Der einzige Unterschied zwischen TF02 und TF202 (einschl. der explosionsgeschützten Versionen) ist das Gehäuse.

TF02 / TF02-Ex:	Temperatur-Messumformer, Fühlerkopfmontage
TF202 / TF202-Ex:	Temperatur-Messumformer, Feldmontage (TF02 in Feldgehäuse eingebaut)

1.2 Über dieses Handbuch

Die vier Varianten TF02 / TF02-Ex / TF202 / TF202-Ex werden im vorliegenden Handbuch als TF02 bezeichnet.

1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise!

Der ordnungsgemäße und sichere Betrieb der TF02 / TF02-Ex / TF202 / TF202-Ex Temperatur-Messumformer erfordert sachgerechten Transport und Lagerung, Montage und Inbetriebnahme durch qualifizierte Mitarbeiter, richtige Bedienung gemäß der Anweisungen, ordnungsgemäßen Gebrauch und sorgfältige Wartung.

Nur qualifizierte Mitarbeiter, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung dieser oder ähnlicher Geräte vertraut sind, dürfen am Gerät arbeiten.

Die TF02 / TF02-Ex / TF202 / TF202-Ex Geräte wurden gemäß IEC 1010-1 (entspricht EN 61 010-1, entspricht DIN VDE 0411 Teil 1 "Sicherheitsanforderungen für Elektrogeräte in Prozessanlagen, in der Mess- und Regeltechnik und im Labor") gebaut und getestet,
– besitzen das CE-Zertifikat und
– haben das Werk in technisch einwandfreiem und sicheren Zustand verlassen.

Um diesen Zustand beim Umgang mit dem Gerät (Transport, Lagerung, Wartung, Inbetriebnahme, Bedienung, Service, Abschalten) zu erhalten, sind
– die Inhalte der Betriebsanleitung sowie
– die Typenschilder am Gerät, Beschriftungen und Sicherheitsanweisungen
zu beachten.

Andernfalls
– könnten Personen gefährdet werden und
– das Gerät selbst und auch andere Geräte könnten beschädigt werden.

Die zuverlässige Trennung spannungsführender Leitungen ist nur sichergestellt, wenn das angeschlossene Gerät die Anforderungen der VDE 0106 T.101 erfüllt (Grundnorm für elektrische Sicherheit).

Vor Einschalten des Geräts sicherstellen, dass die im Datenblatt und in der Betriebsanleitung angegebenen Umgebungsbedingungen eingehalten werden und dass die Spannung der Stromversorgung mit der Spannung der TF02 / TF02-Ex / TF202 / TF202-Ex Geräte übereinstimmt.

Wann immer davon ausgegangen werden muss, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät abzuschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Die in der Betriebsanleitung angegebenen Vorschriften, Normen und Richtlinien gelten in der Bundesrepublik Deutschland. Bei Einsatz des Geräts in anderen Ländern sind die dort gültigen Vorschriften des jeweiligen Landes zu beachten.

Sollten sich die Informationen in der Betriebsanleitung als nicht ausreichend herausstellen, sprechen Sie den Hersteller bitte unter Verwendung der Adressliste auf der Rückseite dieses Dokuments an.

1.4 Zusätzliche Sicherheitsanweisungen für TF02-Ex und TF202-Ex!

Bei sämtlichen Arbeiten an TF02-Ex oder TF202-Ex Geräten ist das EWG-Konformitätszertifikat DMT 02 ATEX E068 X zu beachten.

TF02-Ex und TF202-Ex sind für die Montage in Zone 0 und Zone 1 (gemäß ATEX) der Gefahrenorte zertifiziert. Die Messkreise sowie der Feldbus-Anschluss sind gemäß EEx ia ausgeführt. Der erforderliche Anschluss zur Feldbus-Stromversorgung bzw. der Aufbereiter für die Versorgung des Messumformers (IEC 61158-2) muss gemäß der Ex-Klassifizierung ausgewählt werden.

Der TF02-Ex muss in einem Gehäuse mit Schutzart IP20 gemäß EN 60529 eingebaut werden.

Bei Erdungsmaßnahmen am Buskabel (z.B. Abschirmung) müssen die Richtlinien der IEC 60 079-14 oder EN 60 079-14 eingehalten werden.

Wird ein Gerät mit einem eigensicheren Stromkreis am den Messumformer angeschlossen, ist die Eigensicherheit der Verbindung gemäß DIN VDE 0165 / 08.98 (= EN 60 079-14 und IEC 60 079-14) nachzuweisen.

Bei Arbeiten an explosionsgeschützten Geräten ist die Norm EN 60 079-17 einzuhalten. Vor Arbeitsbeginn bitte sicherstellen, dass Sicherheitsmaßnahmen zum Explosionsschutz ergriffen wurden!

GEFAHR
Nur qualifizierte Mitarbeiter, die mit diesem Produkt und seiner Montage, Inbetriebnahme und den Betriebsverfahren vertraut sind, dürfen das Gerät montieren, installieren, in Betrieb nehmen und bedienen. Qualifizierte Mitarbeiter sind nach dem Verständnis dieses Dokuments Personen, die angemessen ausgebildet wurden, die notwendige Erfahrung aufweisen und die entsprechenden Sicherheitsstandards kennen, so dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben einschätzen und eine mögliche Gefahr erkennen können. Personen, die an explosionsgeschützten Geräten in Gefahrenbereichen arbeiten, müssen nachweisen, dass sie angemessen ausgebildet wurden und derartige Arbeiten ausführen dürfen. Die Geräte sind sachgerecht zu transportieren und zu lagern.

Jede Anwendung in Minen (Kategorie IM 1) mit den Temperatur-Messumformern TF02-Ex und TF202-Ex muss von der örtlichen Zertifizierungsstelle hinsichtlich der Verbindungen der Geräte innerhalb von Gefahrenbereichen überprüft werden.

Für Anwendungen in Minen muss der Temperatur-Messumformern TF02-Ex zur Fühlerkopfmontage in ein Gehäuse eingebaut werden, das für die Kategorie IM 1 für Minen-Anwendungen zertifiziert ist.
ABB bietet hier die Edelstahl-Anschlussköpfe AGS, AGSH und AGSD an.

Die für Minen-Anwendungen zertifizierte Ausführung TF202-Ex (Kategorie IM 1) ist nur zusammen mit des ABB-Feldgehäusen AGSF, AGSFH und AGSFD erhältlich.

1.5 Ergänzende Dokumentation!

Bei Ex-zertifizierten Geräten muss das Konformitätszertifikat vor der Installation gelesen werden. Falls Sie zusätzliche Informationen benötigen, kontaktieren Sie uns bitte (Adresse siehe letzte Seite) oder laden Sie sich die Informationen von unserer Website herunter (www.abb.com). Hier eine Liste zusätzlicher Informationen:

TF02 / TF02-Ex	Datenblatt 11/10-8.25 EC Typprüfungs-Zertifikat DMT 02 ATEX E068 X
TF202 / TF202-Ex	Datenblatt 11/10-8.69 EC Typprüfungs-Zertifikat DMT 02 ATEX E068 X

1.6 Konformitätserklärung

Die Schutzvorschriften der Europäischen Richtlinien 94/9/EG sowie der EN 50 014 und der EN 50 020 werden erfüllt.

1.7 Wartung

Der Gerät ist wartungsfrei.
Beschädigte Geräte und Komponenten bzw. solche, die vermutlich beschädigt sind, dürfen nicht länger eingesetzt werden.

1.8 Reparatur explosionsgeschützter Geräte

Nach einer Reparatur muss ein Sachverständiger das Gerät gemäß der Explosionsschutz-Bestimmungen vor einem erneuten Einsatz prüfen. Eine erfolgreiche Überprüfung muss schriftlich oder durch eine Prüfplakette bestätigt werden. Diese Überprüfung ist nicht erforderlich, wenn das Teil einer routinemäßigen Überprüfung durch den Hersteller unterzogen wird und eine erfolgreiche Überprüfung durch eine am Gerät angebrachte Konformitätsplakette bestätigt wird.

2 Geräte-Spezifikation

2.1 Kommunikations-Schnittstelle

2.1.1 Physical Layer

Die Kommunikations-Schnittstelle erfüllt die Anforderungen an Foundation Fieldbus- und PROFIBUS PA-Geräte. Das Gerät erfüllt sowohl die Anforderungen an Eigensicherheit als auch die normalen Anforderungen an den Physical Layer. Die Spezifikation FF-816 beschreibt den Physical Layer. Die Baudrate der Feldbus-Übertragung ist auf 31,25 kBit/s festgelegt.

2.1.2 Protokoll

- Foundation Fieldbus Spezifikation 1.4
- Zertifiziert mit Interoperabilitäts-Testkit 4
- IT Campain-Nummer: IT015000

Der TF02 erfüllt sämtliche Anforderungen der FF-940-Spezifikation eines Geräts, das mit Gruppe 3 / Klasse 31 kompatibel ist.

3 Montage

3.1 Einbauorte TF02 / TF202

3.1.1 Montage des TF02 / TF02-Ex

Maßzeichnung

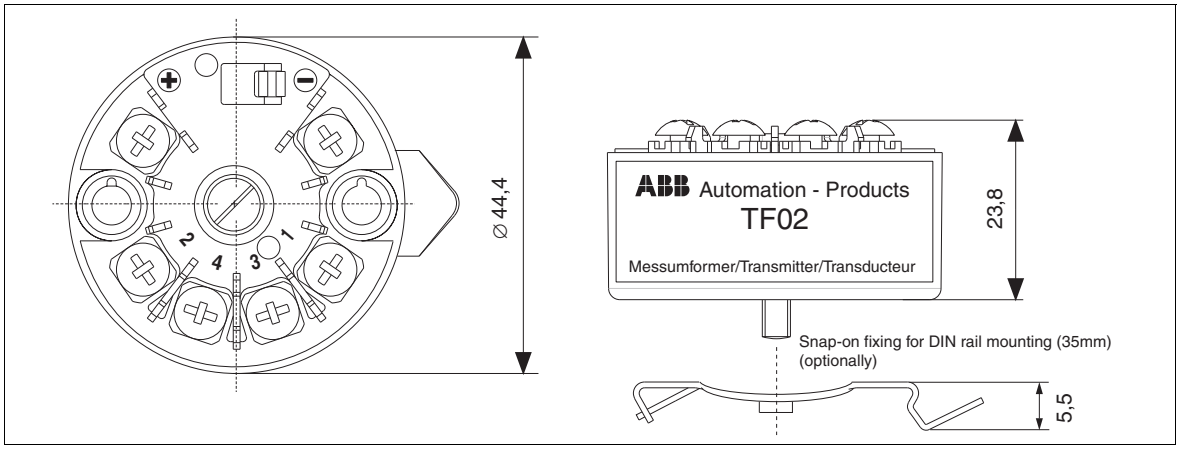


Abb. 3-1 Maßzeichnung TF02 / TF02-Ex (alle Abmessungen in mm)

Montagevarianten

Montagevariante auf Messmodulen ohne genietete Muffen und Federn.

Anschlussdrähte des Messmoduls ca. 50 mm lang und abisoliert.

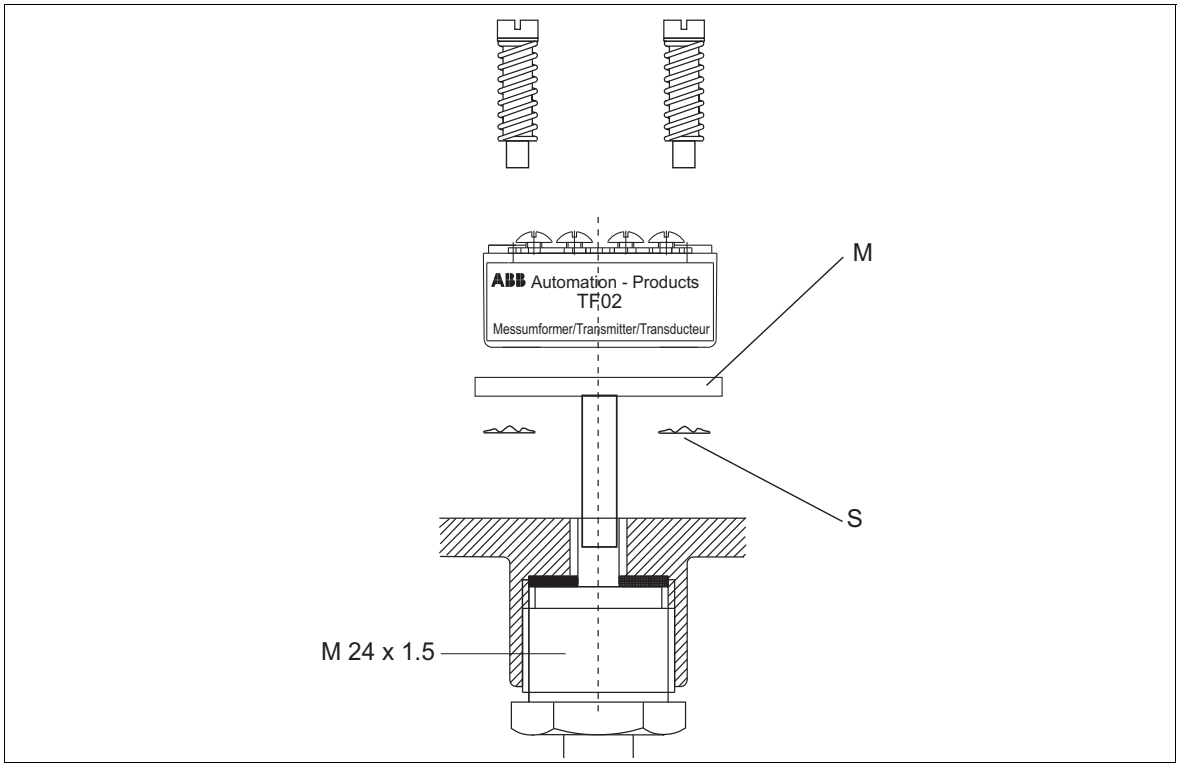


Abb. 3-2 Montage auf Messmodul

WARNUNG
Federringe (S) mit den konvexen Seiten nach oben einlegen. Dann die Befestigungsschrauben anziehen.

Das Festpressen der Federringe (S) zwischen der Flanschplatte (M) des Messmoduls und der Unterseite des Anschlusskopfes sorgt für eine dauerhaft feste Verbindung zwischen Messumformer und Messmodul.

Montage des AGL- oder AGS-Anschlusskopfes

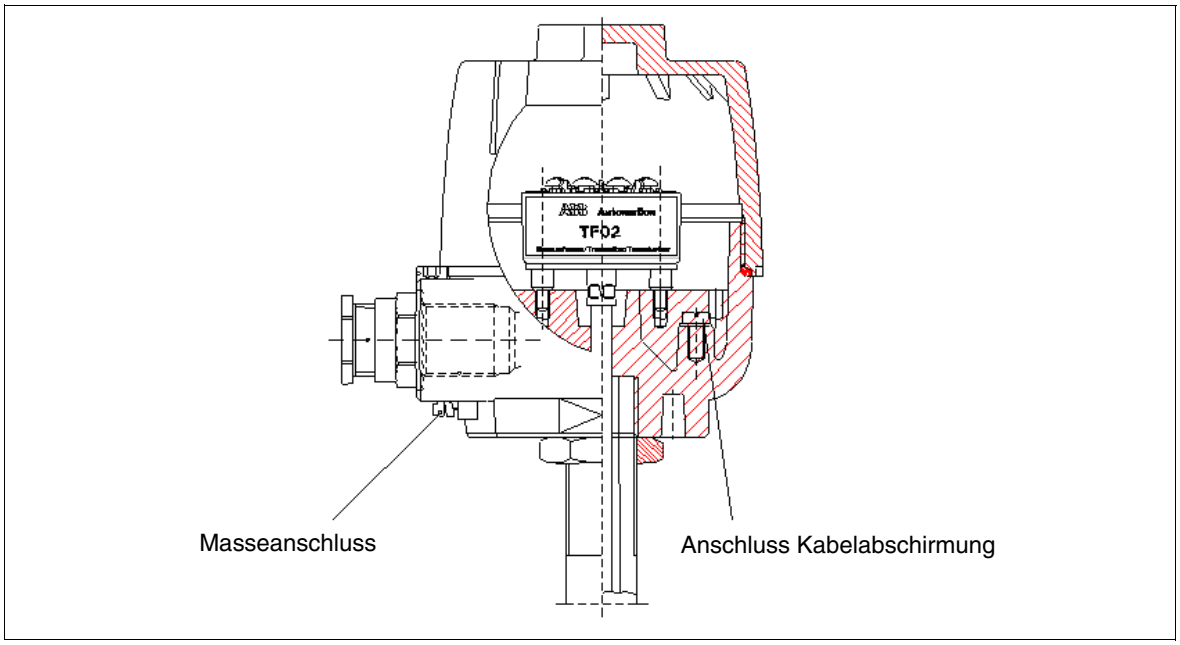


Abb. 3-3 Montage des TF02 im AGL- oder AGS-Anschlusskopf

Masseanschluss:
Zum Anschluss des Gehäuses des AGL- oder AGS-Kopfes an Erdpotenzial.

Anschluss Kabelabschirmung:
Zum Anschluss der Abschirmung der Feldbus- und Sensorkabel.
Zum Anschluss der Feldbus- und Sensor-Adern siehe Kap. 3.2

3.1.2 Montage des TF202 / TF202-Ex

Maßzeichnung

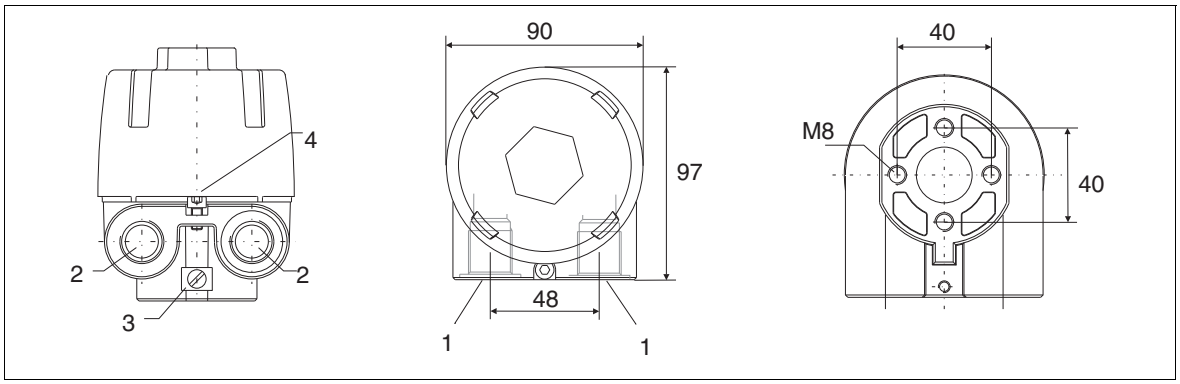


Abb. 3-4 Maßzeichnung TF202 / TF202-Ex (alle Abmessungen in mm)
1 Elektrische Anschlüsse
2 Gewinde
3 Potenzialausgleich (Anschlusspunkt)
4 Klemmschraube

Wandmontage und Rohrmontage des TF202 / TF202-Ex

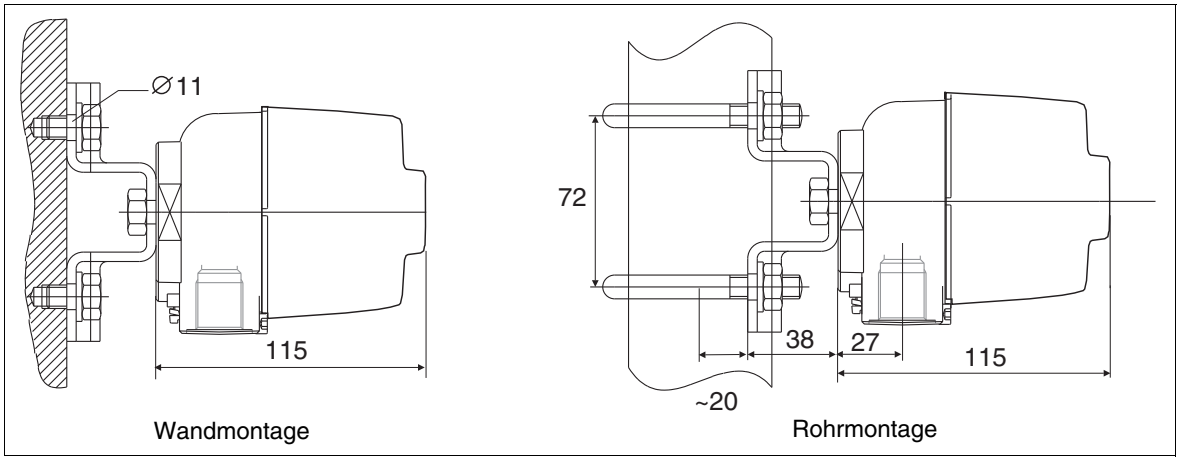


Abb. 3-5 Wandmontage und Rohrmontage des TF202 / TF202-Ex (alle Abmessungen in mm)

Einzelheit TF202 / TF202-Ex

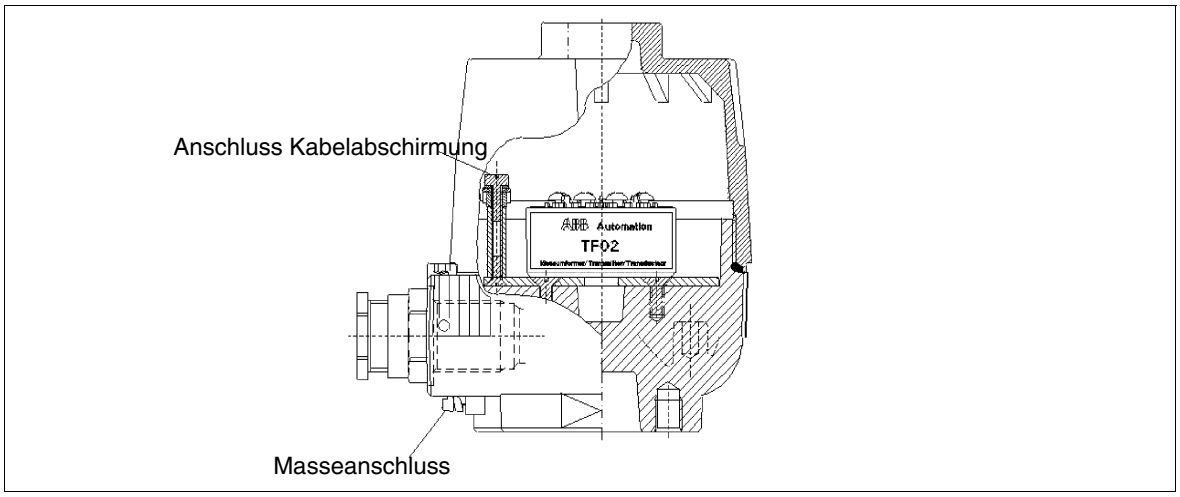


Abb. 3-6 Einzelheit TF202 / TF202-Ex

Masseanschluss: Zum Anschluss des AGLF- oder AGSF-Feldgehäuses an Erdpotenzial.
Anschluss Kabelabschirmung: Zum Anschluss der Abschirmung der Feldbus- und Sensorkabel.
Zum Anschluss der Feldbus- und Sensor-Adern siehe Kap. 3.2

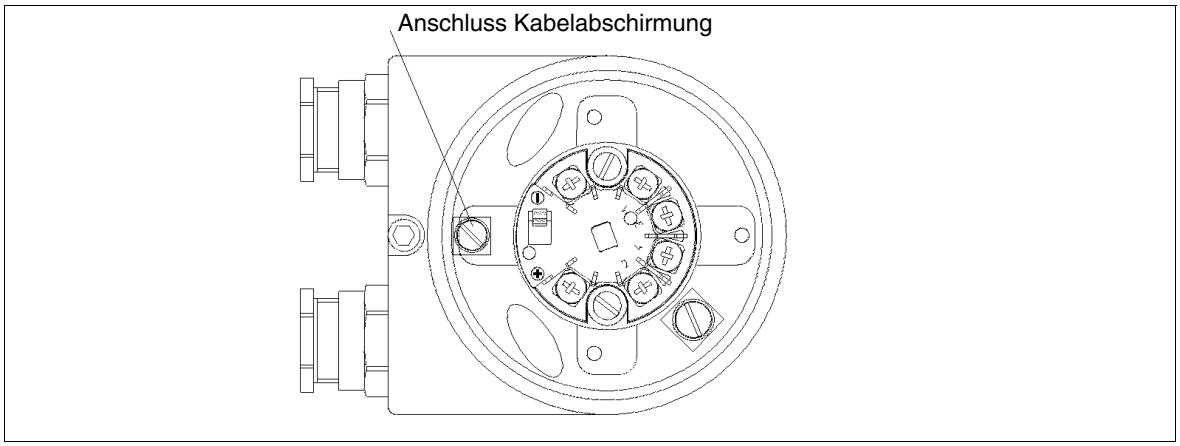


Abb. 3-7 Draufsicht geöffnetes Feldgehäuse TF202 / TF202-Ex
Anschluss Kabelabschirmung: Zum Anschluss der Abschirmung der Feldbus- und Sensorkabel.

3.1.3 Anwendungen in Gefahrenbereichen

Um die Anforderungen an Anlagen in Gefahrenbereichen zu erfüllen, muss ein eigensicherer Feldbus installiert werden. Ein Host bietet normalerweise keinen Ex-i Feldbus-Port, so dass ein spezielles Speisegerät zur Isolierung der Segmente erforderlich ist. Das MB204-Ex von ABB bietet diese Isolierung. Weitere Angaben siehe MB204-Handbuch. Die Stromversorgung des Feldbus kann über den Host oder einen separaten Spannungsregler wie z.B. den HPC-100 von ABB erfolgen. Weitere Angaben siehe HPC-100 Handbuch. Abb. 3-8 zeigt ein Montagebeispiel im Gefahrenbereich mit dem MB204-Ex und dem HPC-100 zur Versorgung des Feldbus und Ex-Isolierung.

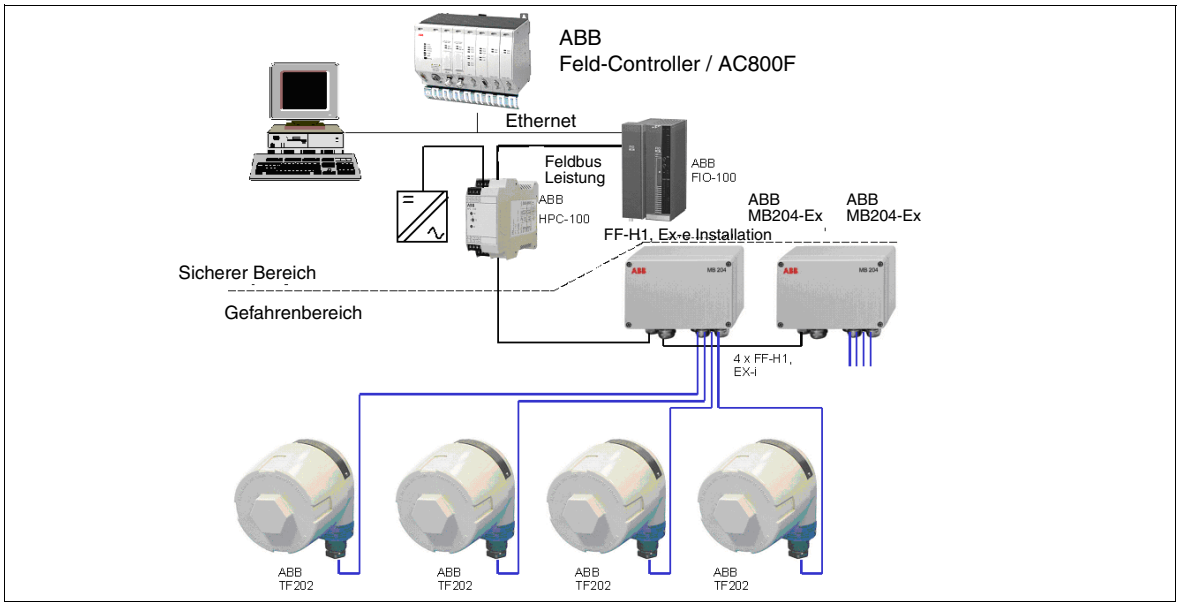


Abb. 3-8 Beispiel-Installation TF202: Gefahrenbereich

3.1.4 Anwendungen in sicheren Bereichen

In sicheren Bereichen ist der Host in den meisten Fällen in der Lage, die Leistung für die angeschlossenen Feldgeräte zur Verfügung zu stellen. Diese Leistung ist jedoch begrenzt und kann nur einige Feldgeräte versorgen. Abb. 3.9 zeigt als Beispiel eine Verkabelung mit den optionalen Feldbus-Leistungsteil FIO-100.

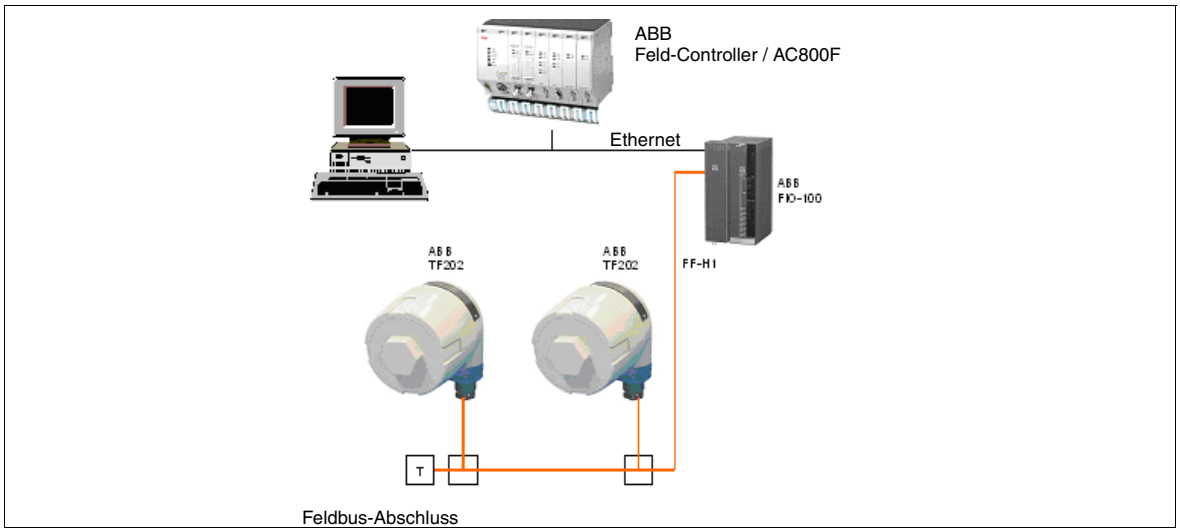


Abb. 3-9 Beispiel-Installation TF202: Sicherer Bereich 1

Der Nachteil an der dargestellten Lösung ist, dass ein Hardware-Fehler am Feldgerät zu einem Versorgungsausfall des gesamten Bus führen könnte. Dies lässt sich durch Einsatz des MB204 (nicht-explosionsgeschützte Version) als Segmentkoppler vermeiden. Die Busversorgung erfolgt über den HPC-100, während der MB204 genutzt wird, um die Feldgeräte vom "Haupt"-Bus zu entkoppeln. Somit führt ein Hardware-Fehler an einem Feldgerät nicht zu einem Versorgungsausfall des gesamten Bus.

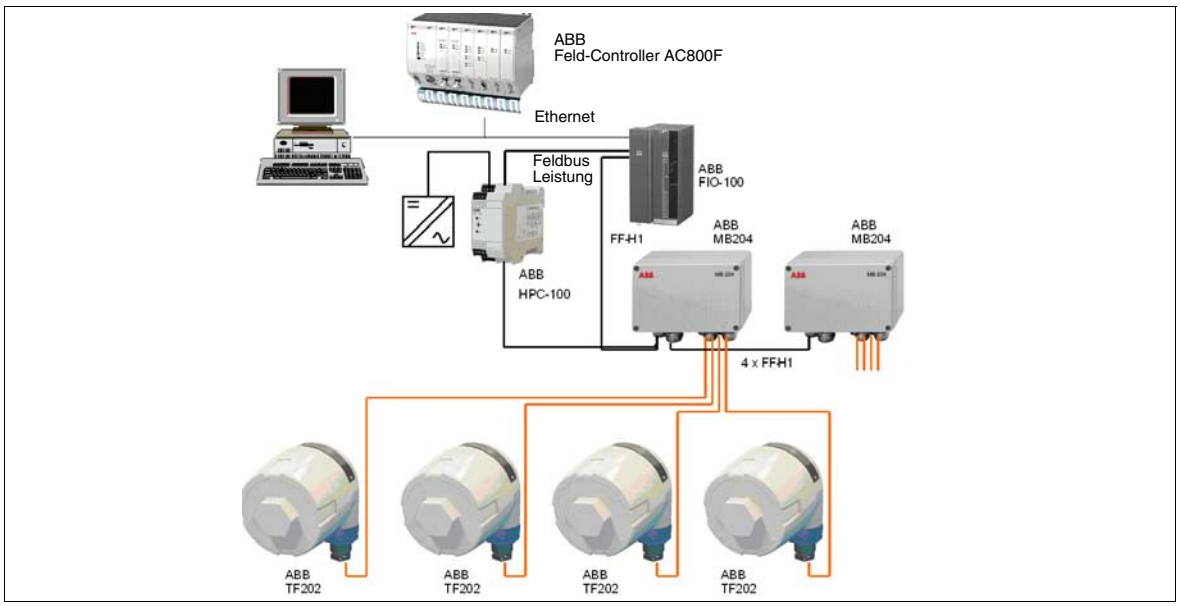


Abb. 3-10 Beispiel-Installation TF202: Sicherer Bereich 2

3.1.5 Umgebungsbedingungen

TF02/TF02-Ex; TF202/TF202-Ex (ohne display):

Umgebungstemperaturbereich	-40…+ 85 °C
Transport- und Lagertemperatur	-40…+100 °C
Relative Feuchte	< 100%
	(100% Feuchte nur mit potenzialgetrennten Anschlüssen)
Kondensation	zulässig

Weitere Informationen siehe Kapitel 6, Technische Daten.

3.2 Verkabelung / Anschluss des Geräts

3.2.1 Feldbus-Schnittstelle

Kabel-Spezifikationen

Die Fieldbus Foundation empfiehlt die Verwendung der Kabel-Parameter gemäß Spezifikation als Teil der Revision der Norm für den Physical Layer der Kleinleistungs-Meldetechnik. Die Kabel-Spezifikationen in Unterabschnitt 22.7.2 werden anstelle von 11.7.2 für Standard-Leistungsgeräte sowie für Kleinleistungsgeräte empfohlen. Anhang C wirde ebenfalls als Teil der Kleinleistungs-Meldespezifikation überarbeitet. Das Kabel Typ "D" aus Anhang B der IEC 1158-2 und Anhang C der ISA S50.02 Teil 2 sollte mit einer Gesamt-Abschirmung versehen werden.

Grundsätzlich ist nur Kabeltyp A oder B mit Abschirmung für den Einsatz mit dem TF02/TF202 zugelassen. Optimale elektromagnetische Verträglichkeit und zuverlässige Datenübertragung des TF02/TF202 sind nur mit dem freigegebenen abgeschirmten Kabel gewährleistet.

Anschluss

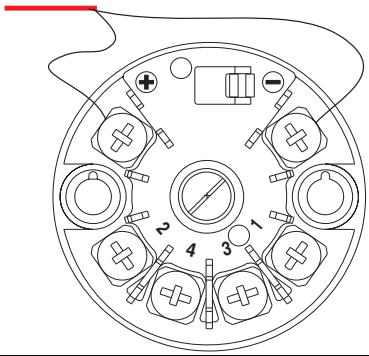


Abb. 3-11 Aderanschluss Feldbus

Der Anschluss der Feldbus-Adern ist unabhängig von deren Polarität.

3.2.2 Sensor-Schnittstelle

Sensor-Schutzrohre werden bei Rohr-Querschnitten von bis zu 2,5 mm² an die Schraubklemmen des TF02 angeschlossen (mit Aderendhülsen).

GEFAHR

Ausschließlich die mitgelieferten Gewindeschrauben M3 × 6 mm verwenden. Die Verwendung anderer, längerer Schrauben kann den Messumformer beschädigen. Bei explosionsgeschützten Messumformern würde dies den Explosionsschutz aufheben.

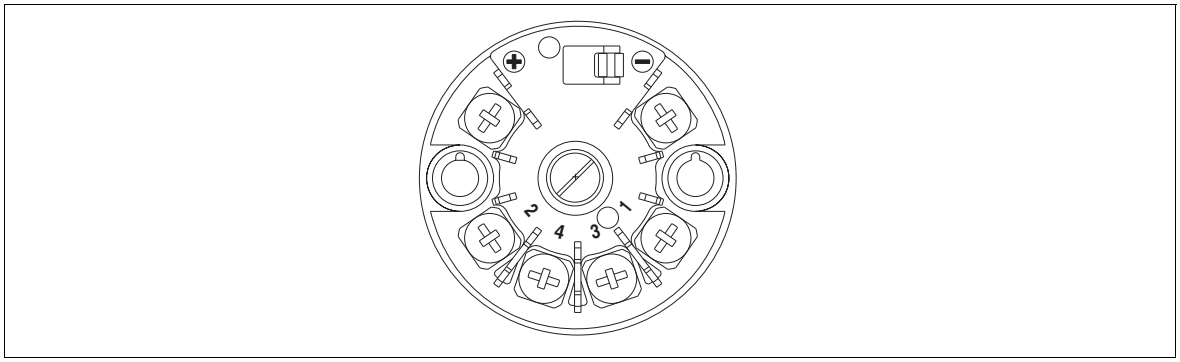
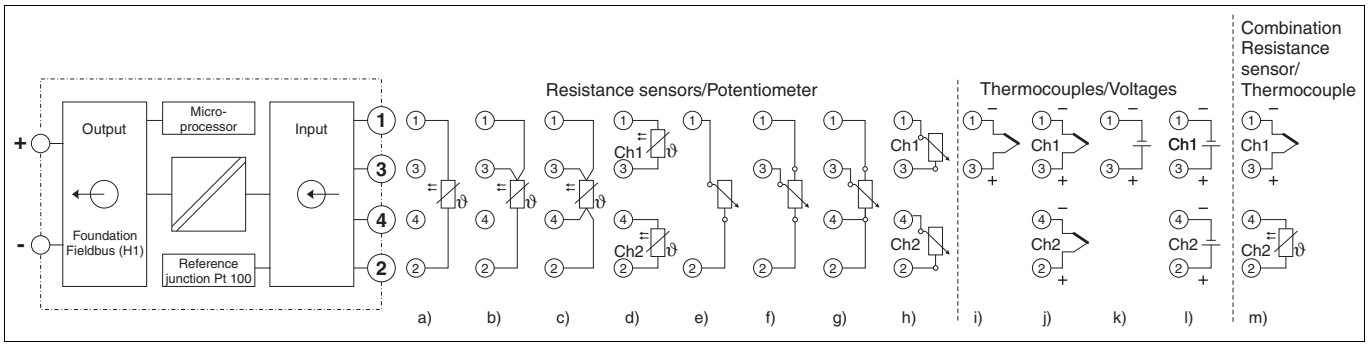


Abb. 3-12 Draufsicht Messumformer TF02



a) Widerstands-Thermometer, 2-Leiterschaltung
b) Widerstands-Thermometer, 3-Leiterschaltung
c) Widerstands-Thermometer, 4-Leiterschaltung
d) Doppel-Widerstands-Thermometer, 2-Leiterschaltung

Potentiometer: 0...500 Ω oder 0...4000 Ω

e) Potenziometer, 2-Leiterschaltung
f) Potenziometer, 3-Leiterschaltung
g) Potentiometer, 4-Leiterschaltung
h) 2 Potenziometer, 2-Leiterschaltung
i) Thermoelement
j) Doppel-Thermoelement

Spannungen: -75 mV...+75 mV oder -120 mV...+1200 mV

k) Spannungsmessung
i) 2-fache Spannungsmessung

m) Kombination aus Thermoelement und Widerstandsthermometer

Abb. 3-13 Sensoranschluss TF02/ TF202

3.2.3 LCD-Anzeige / HMI-Schnittstelle

Die LCD-Anzeige HMI-Ex Typ A zeigt aktuelle Prozesswerte an. Die Parameter können vor Ort mit 4 Tasten eingestellt werden. Der elektrische Anschluss der LCD-Anzeige HMI-Ex Typ A mit Messumformern für die verschiendensten Messaufgaben wie z.B. Temperatur oder Druck erfolgt über ein 6-poliges Flachbandkabel mit Steckverbindern.

LCD-Anzeige HMI-Ex Typ A

LCD-Anzeige HMI-Ex Typ A
mit Messumformer

Anmerkung zum Explosionsschutz:
Die Anschlusselemente der LCD-Anzeige HMI-Ex Typ A müssen so installiert werden, dass mindestens Schutzart IP 20 gemäß IEC-Publikation 60529:1989 erreicht wird. Für den Umgebungstemperaturbereich von -50 °C bis -20 °C ist ein zusätzlicher mechanischer Schutz notwendig.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich kann in Abhängigkeit von der Temperaturklasse für die jeweilige Geräte-Kategorie aus den nachfolgenden Tabellen entnommen werden:

Gerätekategorie 1 - Verwendung:

Temperaturklasse	T6	T5	T4, T3, T2, T1
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	-40 °C[1)]… +44 °C	-40 °C[1)]… +56 °C	-40 °C[1)]… +60 °C

[1)] -50°C optional erhältlich

Gerätekategorie 2 - Verwendung:

Temperaturklasse	T6	T5	T4, T3, T2, T1
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich	-40 °C[1)]… +56 °C	-40 °C[1)]… +71 °C	-40 °C[1)]... +85 °C

[1)] -50°C optional erhältlich

Elektrische Daten

Gerätekategorie 1 - Verwendung

Anzeige/Service-Schnittstelle (über Stecker verbunden)

- mit Schutzart "eigensicher" EEx ia IIB/IIC zum Anschluss an zertifizierte eigensichere Stromkreise;
- Eingangswerte max.:
  Ui = 9 V, Ii = 65.2 mA, Pi = 101 mW, Ci ≈ 0, Li ≈ 0

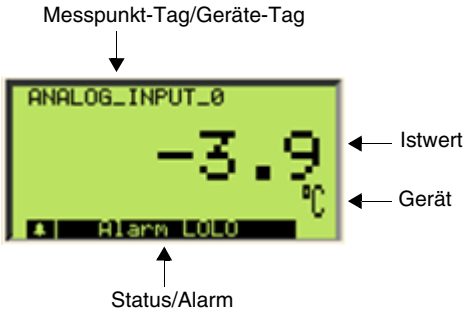
Gerätekategorie 2 - Verwendung

Anzeige/Service-Schnittstelle (über Stecker verbunden)

- mit Schutzart "eigensicher" EEx ia IIB / IIC oder EEx ib IIB/IIC zum Anschluss an zertifizierte eigensichere Stromkreise;
- Eingangswerte max.:
  Ui = 9 V, Ii = 65.2 mA, Pi = 101 mW, Ci ≈ 0, Li ≈ 0

Die angegebenen Explosionsschutz-Daten der HMI-Schnittstelle der Messumformer sind stets gleich, d.h. Aufstecken der LCD-Anzeige auf den Messumformer ändert nicht die elektrischen Daten des Messumformers.

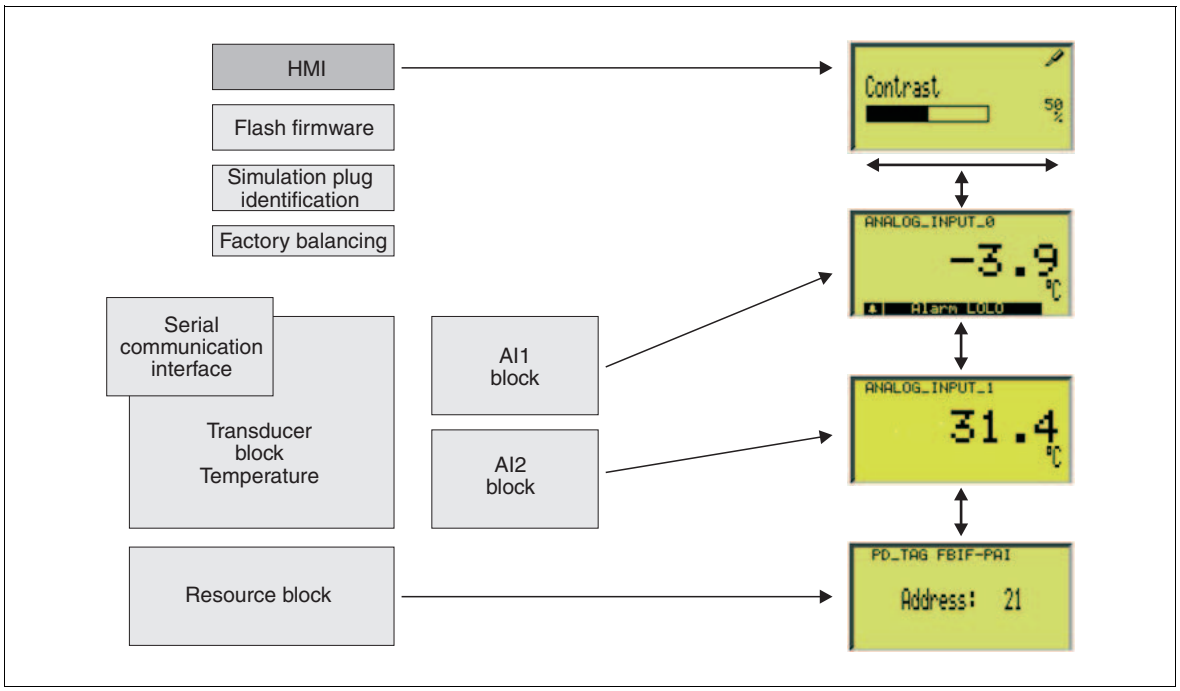
Menüstruktur/Anmerkungen zum Betrieb:



Die Funktionen des TF202 sind gemäß FF (FOUNDATION Fieldbus) in verschiedene Blocks untergliedert. Der TF202 hat einen Resource-Block, einen Transducer-Block und zwei Analogeingangs-Blöcke.

Resource-Blöcke wie z.B. AI-Blöcke sind Standard-Blöcke. Nach Software-Änderungen in Standard-Blöcken oder im Feldbus-Kommunikationsstapel muss das Gerät durch die FF neu zertifiziert werden.

Der Anschluss der LCD-Anzeige erfolgt daher vom Transducer-Block. Eine Neuzertifizierung des Gerätes ist nicht erforderlich, es sei denn, eine Änderung in der Firmware des Transducer-Blocks führt zu Änderungen des Geräteverhaltens auf dem Feldbus.



3.3 Abschirmung, Erdung, EMV

Abschirmung

Es dürfen nur abgeschirmte Buskabel verwendet werden, um die Norm der Foundation Fieldbus gemäß IEC 61158-2 zu erfüllen. Die abgeschirmten Kabel Typ A und B sind für den Einsatz mit dem TF02 / TF202 freigegeben.

Optimale elektromagnetische Verträglichkeit des TF02 / TF202 ist nur gewährleistet, wenn abgeschirmte Kabel für die Verdrahtung der Sensor-Anschlüsse verwendet werden.

Die richtige Anschlussklemme für die Kabelabschirmung ist in Kapitel 3.1 (TF02 / TF202 Einbauorte) beschrieben.

Erdung

Der Metall-Anschlusskopf AGL / AGLF / AGS / AGSF, der für den TF02 / TF202 angeboten wird, muss direkt an Massepotenzial angeschlossen werden. Hierfür ist ein Kupferkabel mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm² zu verwenden.

EMV

Optimale elektromagnetische Verträglichkeit von System ist nur dann gewährleistet, wenn die Systemkomponentsen und insbesondere die Leitungen abgeschirmt sind und die Abschirmung eine möglichst vollständige Abdeckung erreicht.

3.4 Wartung, Reparatur, Fehlersuche

Der TF02 / TF202 ist nach Zuschalten der Feldbus-Stromversorgung sofort voll funktionsfähig.
Der TF02 / TF202 ist praktisch wartungsfrei.

Die Warnhinweise auf dem Gehäuse (außen und auf der Innen-Abdeckung) sind zu beachten.

4 Feldbus-Kommunikation

4.1 Block-Struktur

Ein FF-Gerät besteht aus mehreren Funktionsblöcken. Die meisten dieser Blöcke sind von der Fieldbus Foundation z.B. als Transducer-Block oder als Resource-Block spezifiziert. Der TF02 besteht aus den folgenden Blöcken:

- Resource-Block
- Transducer-Block
- AI-Block I
- AI-Block II

Der Resource-Block beschreibt das Gerät selbst mit sämtlichen kommunikationsreleventen Daten. Der Transducer-Block ist die Schnittstelle zum Sensor, daher steuern seine Parameter die Messfunktion des TF02. Die beiden AI-Blocks skalieren die Werte so, dass sie Funktionsblocks als Controller anderer FF-Geräte wie z.B. Ventil-Stellungsreglern zugeordnet werden können.

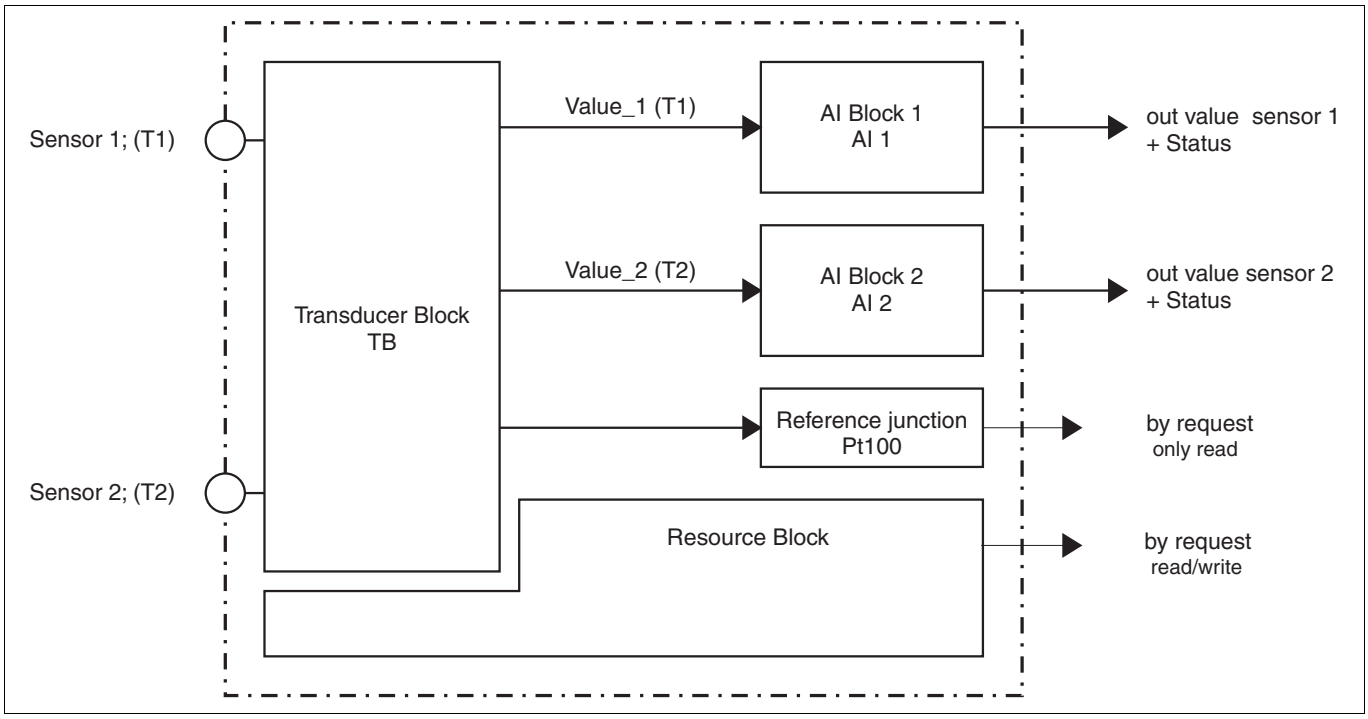


Abb. 4-1 Blockstruktur des TF02

4.2 Resource-Block

4.2.1 Übersicht

Dieser Block enthält Hardware-spezifische Daten, die mit der Ressource zusammenhängen. Sämtliche Daten sind als enthalten modelliert, es gibt also keine Verknüpfungen zu diesem Block. Die Daten werden nicht auf dieselbe Art verarbeitet wie in einem Funktionsblock, daher gibt es kein Funktionsdiagramm. Der Parametersatz soll den erforderlichen Mindestumfang für die Funktionsblock-Anwendung abdecken, die mit der Ressource zusammenhängt, in die sie eingebaut ist. Einige Parameter, die im Satz enthalten sein könnten wie z.B. Kalibrierdaten und Umgebungstemperatur, sind besser in ihren jeweiligen Transducer-Blöcken aufgehoben.

4.2.2 Kurzbeschreibung

Blockdaten sind in zwei Gruppen aufgeteilt. Betriebsdaten beeinflussen den Betrieb der Funktionsblock-Anwendung innerhalb ihrer Ressource oder geben diesen wieder. Bei anderen Daten ist dies nit der Fall. Jede Gruppe ist weiterhin unterteilt in statische und dynamische Daten. Normalerweise würde das Engineering-Werkzeug die Parameter des Resource-Blocks automatisch lesen oder schreiben. Meist werden die Daten offline eingegeben oder von der Umgebung berechnet. Mit dem Parameter TAG_DESC wird das Gerät im System referenziert.

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung	
ST_REV r	Revision der statischen Daten (NV). Der Revisionszähler wird mit jedem Schreib-Zugriff auf die statischen Daten in diesem Block angehoben.	
TAG_DESC r / w	Ein vom Nutzer festgelegter Text kann auf diesen Block zur weiteren Referenzierung angewendet werden (TAG-Name).	
STRATEGIE r / w	Ermöglicht die Gruppierung mehrerer Blöcke durch Anwendung desselben Wertes für diese Blöcke.	
ALERT_KEY r / w	Eine Identifikations-Nr. kann eingegeben werden. Mit diesem Wert kann ein Host-System Alarme und Ereignisse sortieren oder gruppieren.	
MODE_BLK r / w	Enthält drei Sub-Sätze mit jeweils derselben Struktur, nämlich "Aktuell" für den aktuellen Zustand, "Zulässig" für den zulässigen Zustand dieses Blocks und "Normal" für den Normalmodus.	
	AUTO	Betrieb der AI-Blöcke ist freigegeben
	O/S	Betrieb der AI-Blöcke ist nicht freigegeben
BLOCK_ERR r	SIMULATE_ACTIVE	Simulation freigegeben
	OUT_OF_SERVICE	Blockmodus ist O/S (Außer Betrieb)
	LOST_STATIC_DATA	Datenverlust im NV-Speicher
RS_STATE r	ONLINE	Normale Betriebsart. Block im Zustand AUTO
	STANDBY	Resource-Block im O/S-Zustand
	ONLINE_LINKING	Verbinden von Kommunikationslinks zwischen den Funktionsblöcken läuft gerade
TEST_RW r/w	Nur zur Zertifizierung voN FF-Geräten verwendet, nicht für Normalbetrieb.	
DD_RESOURCE r	Liefert Informationen zur Gerätebeschreibung, wird für Konfigurationswerkzeuge benotigt.	
MANUFAC_ID r	Hersteller-ID, ABB = 0x000320	
DEV_TYPE r	Geräte-ID, TF02 = 30 (dezimal)	
DEV_REV r	Revisionsnummer des Geräts	
DD_REV r	Revisionsnummer der Gerätebeschreibung	
GRANT_DENY r	Wird für die Zugangssteuerung verwendet (zum Feldgerät vom Host).	
HARD_TYPES r	Gibt die Hardware-Typen an, die für diese Ressource verfügbar sind. Ist ein I/O-Block konfiguriert, der eine nicht verfügbare Hardware benötigt, wird ein Block-Alarm mit einem Konfigurationsfehler ausgelöst.	
RESTART r / w	RUN	Passiver Zustand (keine Änderung)
	RESOURCE	Klärung von Problemen wie z.B. Müllabfuhr.
	DEFAULTS	Neustart aller konfigurierbaren Funktionsblock-Anwendungsobjekte auf ihren Ursprungswert.
	PROCESSOR	Wie Hardware-Reset des Geräts. Dieser Wert kann nicht ausgelesen werden.
FEATURES **r**	Zeigt zusätzliche Eigenschaften an, die das Gerät unterstützt.	
FEATURES_SEL r / w	Auswahl zusätzlicher Eigenschaften. Die folgenden Eigenschaften werden unterstützt: REPORTS: FAULTSTATE: OUT READBACK:	 Gibt Alarme frei. Muss für Alarme bei der Arbeit gesetzt werden. nicht relevant nicht relevant

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung
CYCLE_TYPE r	Definiert die Arten von Zyklen, die diese Ressource ausführen kann.
CYCLE_SEL r / w	Anwahl der Block-Ausführungsmethode für die betrefffende Ressource.
	SCHEDULED: Blöcke werden nur auf der Grundlage des Zeitplans in FB_START_LIST ausgeführt
	COMPLETION OF BLOCK EXECUTION: Ein Block kann durch Verknüpfung mit einer anderen Blockausführung ausgeführt werden.
MIN_CYCLE_T r	Vom Hersteller vorgegebene Mindestzeit zur Ausführung eines Zyklus. Es wird eine untere Grenze für den Zeitplan der Ressource gesetzt.
MEMORY_SIZE r	Größe der Ressource für die Konfiguration von Funktionsblöcken in Kilobyte.
NV_CYCLE_T r	Ermöglicht dem Hersteller, das Mindest-Zeitintervall zwischen Kopien von nichtflüchtigen Daten in den nichtflüchtigen Speicher festzustellen. Der nichtflüchtige Speicher wird nur bei einer signifikanten Änderung des dynamischen Wertes aktualisiert. Der letzte im nichtflüchtigen Speicher gespeicherte Wert steht für den Neustart zur Verfügung. Beträgt der Wert Null, wird er niemals automatisch kopiert. Eingaben für nichtflüchtige Parameter über Human-Schnittstellengeräte müssen bei Eingabe in den nichtflüchtigen Speicher kopiert werden.
FREE_SPACE r	Prozentualer Anteil des noch freien Konfigurations-Speichers.
FREE_TIME r	Ungefährer prozentualer Anteil der Zeit, die der Ressource noch für die Verarbeitung neuer Funktionsblöcke bleibt, falls diese konfiguriert sind.
SCHED_RCAS r / w	Zeitüberwachung der für die Verbindung zwischen Host und Gerät im RCAS-Status. Nach der angegebenen Zeit nimmt der AI-Block den durch den Parameter SCHED_OPT spezifizierten Zustand ein.
SCHED_ROUT r / w	Zeitüberwachung der für die Verbindung zwischen Host und Gerät im ROUT-Status. Nach der angegebenen Zeit nimmt der AI-Block den durch den Parameter SCHED_OPT spezifizierten Zustand ein.
FAULT_STATE r / w	Setzt sämtliche Ausgangs-Funktionsblöcke in der Ressource unmittelbar auf den mit der Option Fault State Type I/O gewählten Zustand. Kann durch physikalische Eingabe am hierfür vorgesehenen Gerät gesetzt werden oder durch Setzen des Parameters SET_FSTATE mit einer Nachricht über den Bus. Das Löschen kann durch Setzen des Parameters CLR_FSTATE erfolgen, wenn die physikalische Eingabe zurückgesetzt wird. Eine automatische Löschung bei Rücksetzen der physikalischen Eingabe erfolgt nicht. Die Setz- und Lösch-Parameter sind in keiner Ansicht enthalten, da es sich um Augenblickswerte handelt.
SET_FSTATE r / w	Zwingt das Gerät (Block) zur Einnahme des Fehlerstatus gemäß Spezifikation im Parameter FAULT_STATE.
CLR_FSTATE r / w	Zwingt das Gerät (Block) zum Verlassen des Fehlerstatus.
MAX_NOTIFY r	Maximale Anzahl Alarmberichten, die diese Ressource ohne Erhalt einer Bestätigung gesandt haben kann, entsprechend dem für Alarmmeldungen verfügbaren Pufferspeicher.
LIM_NOTIFY r / w	Ein Benutzer kann zur Kontrolle der Alarmflut die Anzahl auf einen niedrigeren Wert setzen als MAX_NOTIFY. Bei Einstellung Null werden keine Alarme gemeldet.
CONFIRM_TIME r / w	Zeit, die die Ressource auf eine Empfangsbestätigung für einen Bericht vor einem Neuversuch wartet.
WRITE_LOCK r / w	Verhindert externe Änderungen an der statischen oder nichtflüchtigen Datenbank in der Funktionsblock-Anwendung der Ressource. Blockverbindungen and Berechnungsergebnisse verlaufen normal, die Konfiguration ist jedoch gesperrt. Das Löschen von WRITE_LOCK erzeugt den diskreten Alarm WRITE_ALM mit WRITE_PRI Priorität. Das Setzen von WRITE_LOCK löscht den vorhandenen Alarm.

UPDATE_EVT r	TRUE (wahr), wenn die statischen (nichtflüchtigen) Blockdaten manipuliert wurden.
BLOCK_ALM r	Tatsächlicher Blockalarm-Status.
Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	**Kurzbeschreibung**
ALARM_SUM r	Aktueller Alarmstatus, nicht bestätigte Stati, nicht berichtete Stati und deaktivierte Stati der mit dem Funktionsblock zusammenhängenden Alarme.
ACK_OPTION r / w	Anwahl, ob mit dem Block zusammenhängende Alarme automatisch bestätigt werden.
WRITE_PRI r / w	Priorität des durch Löschen des Schreibschutzes erzeugten Alarms.
WRITE_ALM r	Dieser Alarm wird erzeugt, wenn der Schreibschutz-Parameter gelöscht wird.
ITK_VER r	Haupt-revisionsnummer des Interoperabilitäts-Testfalls für die Interoperabilitäts-Zertifizierung des Geräts. Das Format und der Umfang der Versionsnummer werden von der Fieldbus Foundation festgelegt und kontrolliert. Anmerkung: Der Wert dieses Parameters ist Null (0), falls das Gerät von der FF nicht als interoperabel registriert wurde.

Tab. 4-1 Parameter des Resource-Blocks

4.3 Transducer-Block

4.3.1 Übersicht

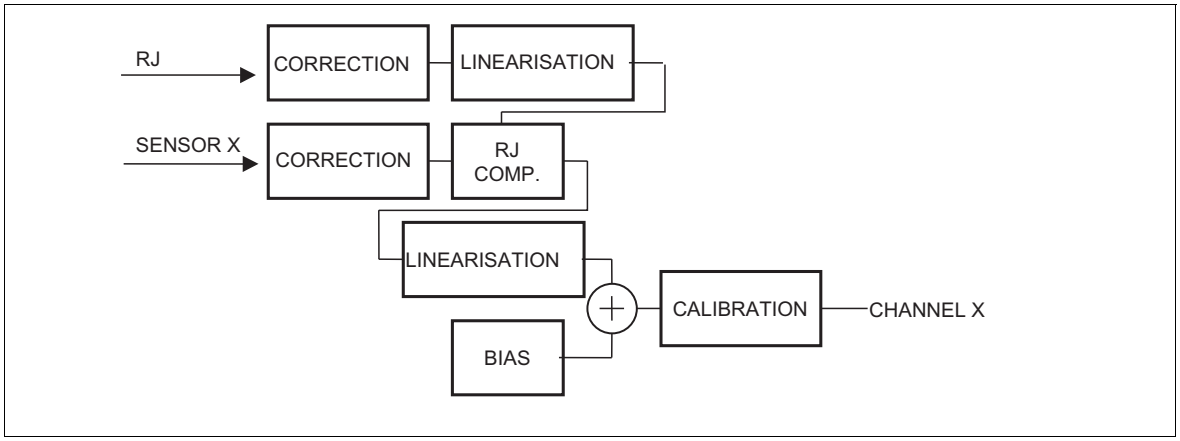


Abb. 4-2 Struktur des Transducer-Blocks

Transducer-Blöcke isolieren Funktionsblöcke von den Kenndaten der I/O-Geräte wie Sensoren, Antriebe und Schalter. Transducer-Blöcke steuern den Zugriff auf I/O-Geräte über eine geräteunabhängige Schnittstelle, die für den Einsatz durch Funktionsblöcke definiert ist. Transducer-Blöcke führen auch Funktionen wie Kalibrierung und Linearisierung an I/O-Daten aus, um diese in eine geräteunabhängige Darstellung umzuwandeln. Deren Schnittstelle mit Funktionsblöcken ist definiert als ein oder mehrere realisierungsunabhängige I/O-Kanäle. Transducer-Blöcke sind so definiert, dass sie Funktionsblöcke von den zum Lesen der Sensor-Hardware und der Befehlseffektor-Hardware lokalen Eingangs-/Ausgangsfunktionen entkoppeln. Dies ermöglicht dem Transducer-Block die Ausführung so oft wie nötig, um gute Daten von den Sensoren zu erhalten, ohne die Funktionsblöcke zu belasten, die diese Daten benutzen. Es erfolgt gleichzeitig eine Isolierung des Funktionsblocks von den herstellerspezifischen Daten des I/O-Gerätes. Es können Transducer-Klassen als Gruppierung von Blöcken mit gemeinsamen Parametern und Verhalten definiert werden. Die drei grundlegenden Klassen von Transducer-Blöcken sind folgende:

- Eingangs-Transducer-Block - Schnittstelle zu physikalischen Messungen oder Eingaben, Verarbeitung dieser

Messungen und Zurverfügungstellung der Ergebnisse für Eingabefunktionsblöcke über eine Kanal-Referenz.

- Ausgangs-Transducer-Block - Schnittstelle zu Ausgangs-Funktionsblöcken über eine Kanal-Referenz und Verarbeitung der Ziel-Ausgabe zur Regelung physikalischer Antriebe oder Ausgänge.
- Anzeige-Transducer-Block - Schnittstelle mit lokalen Schnittstellengeräten und lokaler Schnittstellen-Zugriff auf Funktionsblock-Parameter.

4.3.2 Kurzbeschreibung

Der TF02 ist mit einem Standard-Temperatur-Transducerblock mit Kalibrierung und zwei Sensorzugriffen ausgestattet. Dieser Block kann zwei Sensorwerte unabhängig voneinander einlesen, wenn die Sensoren über zwei Leitungen angeschlossen sind.

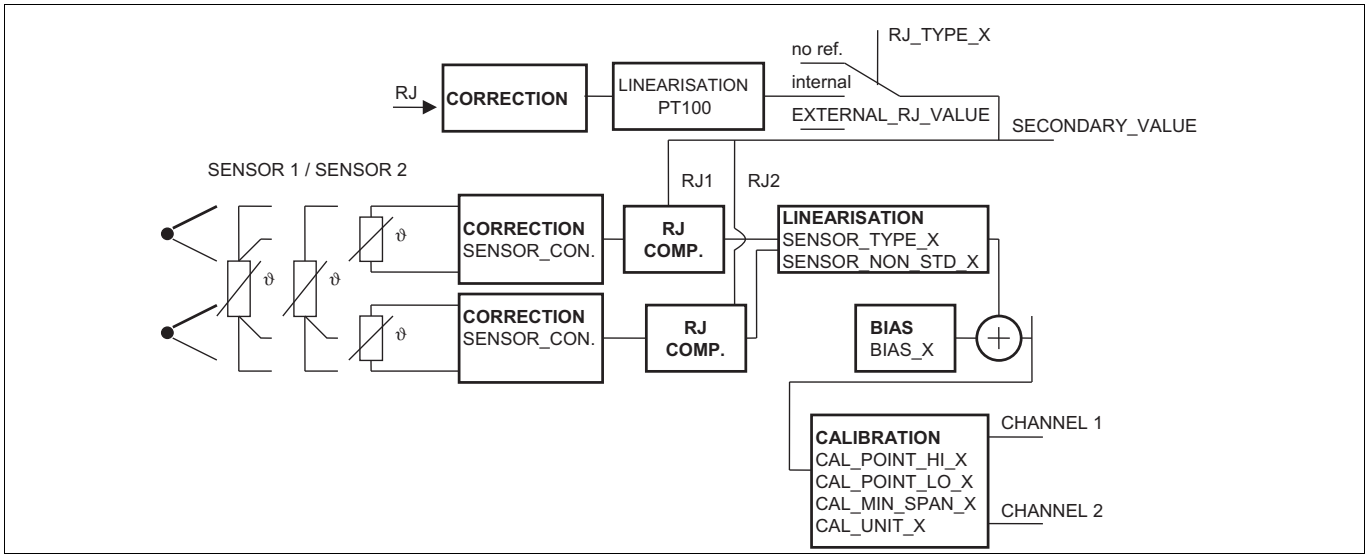


Abb. 4-3 Detaillierte Struktur des Transducer-Blocks

Sensoranschluss

Der TF02 hat zwei voneinander unabhängige, jedoch nicht galvanisch getrennte Sensoreingänge. Diese Eingänge können entweder mit zwei Adern an zwei Sensoren angeschlossen werden (Widerstand oder Thermoelement) oder die beiden Eingänge können zum Anschluss eines Widerstands mit drei oder vier Adern zusammengelegt werden. Die Verbindungsart wird über den Parameter SENSOR_CONNECTION_X eingegeben.

WICHTIG

Ist Kanal 1 an einem Sensor mit drei oder vier Adern angeschlossen, liefert Kanal 2 keinen gültigen Wert. Ein nachfolgend angeschlossener AI-Block würde einen ungültigen Wert erhalten.

Linearisierung / Sensortyp

Der TF02 unterstützt sämtliche von der Fieldbus Foundation genormten Sensoren. Darüber hinaus werden zahlreiche nicht genormte Sensoren unterstützt. Die Standard-Sensoren können mit dem Parameter SENSOR_TYPE_X ausgewählt werden. Ist ein nicht-genormter Eingang angewählt, wird die Einstellung in SENSOR_NON_STANDARD_X gültig. Es können auch Sensortypen mit einer stark linearen Charakteristik angewählt werden Nicht enthaltene Sensoren (benutzerspezifisch) können über eine benutzerabhängige Linearisierung angeschlossen werden. Zum Anschluss von Thermoelementen ist eine Einstellung für CJC_TYPE_X erforderlich. CJC ist die Vergleichsstellen-Kompensation.

CJC für Thermoelemente

Anwählbare Einstellungen sind keine interne oder externe Referenz. Die Anwahl von "No reference" führt zu einer Nicht-Kompensation und folglich zu einer Messdifferenz. Die Differenz hängt von der Umgebungstemperatur des TF02, insbesondere seiner Sensor-Anschlüsse, ab.
"Internal" anwählen, um den eingebauten PT100 im TF02 zu verwenden. Dieser PT100 ist an einen Klemmenblock angeschlossen. "External" anwählen, um eine externe stabilisierte Anschlussdose zu verwenden. Die stabilisierte Temperatur (über einen Thermostat) muss in EXTERNAL_CJC_VALUE_X eingegeben werden.

Benutzerdefinierte Sensor-Charakteristik

Ein nicht implementierter Sensor kann auf zwei Arten angeschlossen werden:

- Über lineare Spannung oder linearen Widerstand.
- Über benutzerdefinierte Sensor-Charakteristik

Die Linearisierungs-Parameter sind als Koeffizienten einers Polynoms 3. Ordnung spezifiziert:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$$

wobei A der USER_TYPE_A_1 ist,
B der USER_TYPE_A_2 ist,
C der USER_TYPE_A_3 ist und
D der USER_TYPE_A4 ist.

Normalerweise sind diese Linearisierungen nur in einem bestimmten Bereich spezifiziert. Ein Eingangswert außerhalb dieses Bereichs kann nicht fehlerlos berechnet (=linearisiert) werden. Die Bereichsgrenzen sind mit USER_TYPE_A_MIN und USER:TYPE_A_MAX vorgegeben. Der TF02 erlaubt drei unterschiedliche Linearisierungskurven A, B und C mit derselben Struktur wie oben beschrieben. Die verschiedenen Kurven können zu einer Super-Linearisierung verbunden werden. In diesem Fall deckt der von einem Polynom beschriebene Bereich nicht die gewünschte Sensor-Bandbreite ab. Um die Bandbreite zu erweitern, kann durch Anwahl entsprechender Bereichsgrenzen an die erste eine zweite und dritte Charakteristik angeschlossen werden (USER_TYPE_A_MIN, USER_TYPE_A_MAX...).

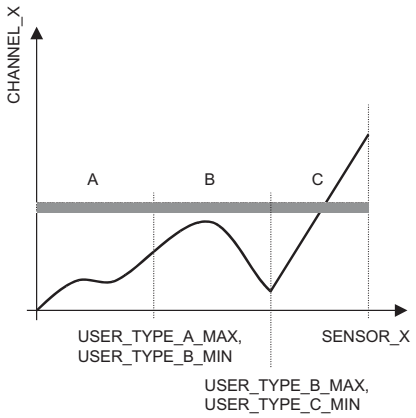


Abb. 4-4 Verbinden von drei Benutzer-Charakteristika A, B und C

Die Linearisierungs-Charakteristik ist unabhängig von Eingangssignal, Spannung oder Widerstand. Die Entscheidung für Kanal 1 erfolgt mit USER_SENSOR_UNIT_1 und die für Kanal 2 mit USER_SENSOR_UNIT_2. So kann eine Linearisierungskurve verwendet werden, um einem Spannungseingang auf Kanal 1 zu berechnen und gleichzeitig einen Widerstandseingang auf Kanal 2. Dies bietet ein hohes Maß an Flexibilität für nicht genormte Sensoren. Für jeden Kanal kann ein vorab festgelegtes Gerät angewählt werden, da mit der Benutzer-Linearisierungscharakteristik nicht nur Temperatursensoren angeschlossen werden können. Der TF02 kann als Messumformer bei jedem Spannungs- und Widerstandswert innerhalb einer festgelegten Bandbreite eingesetzt werden.

Bias

BIAS_X ist ein konstanter Offset (positiv oder negativ), der zum berechneten Eingangswert hinzuaddiert wird. Die Einheit des Offset ist dieselbe wie in PRIMARY_RANGE_X spezifiziert.

Kalibrierung

Der TF02 wird während der Fertigung im Werk abgestimmt. Die Genauigkeit wird im Datenblatt angegeben. Zur Steigerung der Genauigkeit bei speziellen Anwendungen ist eine vom Benutzer eingestellte Kalibrierung beider Senoreingänge möglich.

4.3.3 Objekte / Parameter des Transducer-Blocks

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung
ST_REV r	Revision der statischen Daten (NV). Der Revisionszähler wird mit jedem Schreib-Zugriff auf die statischen Daten in diesem Block angehoben.
TAG_DESC r / w	Ein vom Nutzer festgelegter Text kann auf diesen Block zur weiteren Referenzierung angewendet werden (TAG-Name).
STRATEGIE r / w	Ermöglicht die Gruppierung mehrerer Blöcke durch Anwendung desselben Wertes für diese Blöcke.
ALERT_KEY r / w	Eine Identifikations-Nr. kann eingegeben werden. Mit diesem Wert kann ein Host-System Alarme und Ereignisse sortieren oder gruppieren.
MODE_BLK r / w	Enthält drei Sub-Sätze mit jeweils derselben Struktur, nämlich "Aktuell" für den aktuellen Zustand, "Zulässig" für den zulässigen Zustand dieses Blocks und "Normal" für den Normalmodus.
	AUTO Betrieb der AI-Blöcke ist freigegeben.
	O/S Betrieb der AI-Blöcke ist nicht freigegeben.
BLOCK_ERR r	SIMULATE_ACTIVE Simulation freigegeben
	OUT_OF_SERVICE Blockmodus ist O/S (Außer Betrieb)
	LOST_STATIC_DATA Datenverlust im NV-Speicher
UPDATE_EVT r	Liefert Informationen über geänderte statische Block-Parameter.
BLOCK_ALM r	Zeigt aktuelle Blockalarme an mit der Möglichkeit, den aktiven Alarm zu bestätigen.
Transducer Directory Entry r	Verzeichnis, das die Anzahl und die Start-Indices der Transducer im Transducer-Block vorgibt.
Transducer Type r	Identifiziert den folgenden Transducer. Für TF02: OTHER (Der Transducer-Block des TF02 entspricht dem Standard-FF-Temperaturwandlerblock. Zusätzlich hat er noch mehr Merkmale)
Transducer Error r	Zeigt den Subcode des Transducer-Blockalarms an 0: kein Fehler andere Werte: Fehler
Collection Directory r	Ein Verzeichnis, das die Anzahl und die Start-Indices sowie die DD Positions-IDs der Datensammlungen in jedem Transducer innerhalb eines Transducer-Blocks spezifiziert
primary_value_type_1 r	Je nach Sensortyp kann der Kanalwert entweder eine Prozesstemperatur oder eine Nichtprozesstemperatur sein, z.B. ein manuell skalierter Wert.
primary_value_1 r	Istwert (und dessen Status) von Kanal 1.
primary_value_range_1 r	Zeigt die sensorabhängige Bandbreite des Kanalwertes (Ausgang) für Kanal 1 an.
cal_point_hi_1 r/w	Wert der Primary Value- (Kanal 1) Messung für den Kalibrier-Hochpunkt.
cal_point_lo_1 r/w	Wert der Primary Value- (Kanal 1) Messung für den Kalibrier-Hochpunkt.
cal_min_span_1 r	Mindest-Spanne, die zwischen Kalibrierungs-Hochpunkten und -Tiefpunkten vorhanden sein muss (Sensor 1).
cal_unit_1 r	Das für den Kalibriereingang benutzte Gerät.
sensor_type_1 r/w	Sensortype für Kanal 1 anwählen. Dies kann entweder einer der FF-Standardtypen oder ein Nicht-Standardtyp sein Wird der "Nicht-Standardtyp" angewählt, bestimmt der Parameter "Sensor Nichtstandard 1" den Typ.
sensor_range_1 r	Zeigt die Sensor-Bandbreite (in Ohm oder mV) von Kanal 1 an.

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung
sensor_sn_1 r	Serien-Nr. von Sensor 1.
sensor_cal_method_1 r/w	Es können entweder die Kalibrierdaten gemäß Werkseinstellung oder die der Benutzereinstellung angewählt werden.
sensor_cal_loc_1 r/w	Der letzte Ort der Sensor-Kalibrierung (Kanal 1).
sensor_cal_date_1 r/w	Ein optionales Datum der Benutzer-Kalibrierung kann eingegeben werden.
sensor_cal_who_1 r/w	Optionale Mitarbeiter der Benutzer-Kalibrierung können eingegeben werden.
sensor_connection_1 r/w	Jeder Widerstand kann mit 2, 3 oder 4 Adern angeschlossen werden. Ein Anschluss mit mehr als 2 Adern setzt Kanal 2 automatisch außer Betrieb.
primary_value_type_2 r	Zeigt die Charakteristik des primary value 2 (Kanal 2) an. Dies kann ein Prozess- oder ein Nichtprozesswert sein. Er wird bestimmt durch den angewählten Seneortyp. Nur die linearen Spannungs- oder Widerstandstypen erzeugen einen Nichtprozesswert.
primary_value_2 r	Istwert (und dessen Status) von Kanal 2.
primary_value_range_2 r	Zeigt die sensorabhängige Bandbreite des Kanalwertes (Ausgang) für Kanal 2 an.
cal_point_hi_2 r/w	Wert der Secondary Value- (Kanal 2) Messung für den Kalibrier-Hochpunkt.
cal_point_lo_2 r/w	Wert der Secondary Value- (Kanal 2) Messung für den Kalibrier-Tiefpunkt.
cal_min_span_2 r	Mindest-Spanne, die zwischen Kalibrierungs-Hochpunkten und -Tiefpunkten vorhanden sein muss (Sensor 2).
cal_unit_2 r	Das für den Kalibriereingang benutzte Gerät.
sensor_type_2 r/w	Sensortype fpr Kanal 2 anwählen. Dies kann entweder einer der FF-Standardtypen oder ein Nicht-Standardtyp sein Wird der "Nicht-Standardtyp" angewählt, bestimmt der Parameter "Sensor Nichtstandard 2" den Typ.
sensor_range_2 r	Zeigt die Sensor-Bandbreite (in Ohm oder mV) von Kanal 2 an.
sensor_sn_2 r	Serien-Nr. von Sensor 2
sensor_cal_method_2 r/w	Es können entweder die Kalibrierdaten gemäß Werkseinstellung oder die der Benutzereinstellung angewählt werden.
sensor_cal_loc_2 r/w	Der letzte Ort der Sensor-Kalibrierung (Kanal 2).
sensor_cal_date_2 r/w	Ein optionales Datum der Benutzer-Kalibrierung kann eingegeben werden.
sensor_cal_who_2 r/w	Optionale Mitarbeiter der Benutzer-Kalibrierung können eingegeben werden.
Secondary Value r	Zeigt die Charakteristik des primary value 1 (Kanal 1) an. Dies kann ein Prozess- oder ein Nichtprozesswert sein. Er wird bestimmt durch den angewählten Seneortyp. Nur die linearen Spannungs- oder Widerstandstypen erzeugen einen Nichtprozesswert.
secondary value unit r/w	Legt die Einheit des Sekundärwert-Ausgangs des Transducer-Blocks fest. Der Wert ist die CJC.
Module Serial Number r	Seriennummer des Geräts

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung
Temperaturgerät 1 r/w	Einheit des Ausgangs von Kanal 1
comp wire 1 r/w	Leitungswiderstand bei 2-Aderanschluss von Widerständen in Kanal 1.
RJ type 1 r/w	Typ der CJC (Vergleichsstellen-Kompensation) bei Kanal 1 mit Thermoelementen.
external RJ-value 1 r	Bei einer extern stabilisierten CJC-Temperatur muss dieser Wert eingegeben werden.
sensor non standard 1 r/w	Zusätzliche Sensortypen des TF02. Diese Typen sind nicht durch FF genormt. Dieser Parameter ist nur dann relevant, wenn der Parameter sensor_type_1 auf "Nicht-Standard" steht.
bias 1 r/w	Ein konstanter Offset (positiv oder negativ) kann zum Ausgangswert von Kanal 1 hinzuaddiert werden.
Temperaturgerät 2 r/w	Einheit des Ausgangs von Kanal 2.
comp wire 2 r/w	Leitungswiderstand bei 2-Aderanschluss von Widerständen in Kanal 2.
RJ type 2 r/w	Typ der CJC (Vergleichsstellen-Kompensation) bei Kanal 2 mit Thermoelementen.
sensor non standard 2 r/w	Zusätzliche Sensortypen des TF02. Diese Typen sind nicht durch FF genormt. Dieser Parameter ist nur dann relevant, wenn der Parameter sensor_type_1 auf "Nicht-Standard" steht.
bias 2 r/w	Ein konstanter Offset (positiv oder negativ) kann zum Ausgangswert von Kanal 1 hinzuaddiert werden.
ADC control r/w	Der interne Filter kann anstelle des Vorgabewertes von 50 Hz auf 60 Hz eingestellt werden, um die von den Stromversorgungsleitungen verursachte Welligkeit zu unterdrücken.
sensor hard rev r	Hardware-Revision des Sensor-Schnittstellenkreises.
sensor soft rev r	Software-Revision des Sensor-Schnittstellenkreises.
user lin. -Typ A Koeffizient 1 r/w	Koeffizient A des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ A Koeffizient 2 r/w	Koeffizient B des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ A Koeffizient 3 r/w	Koeffizient C des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ A Koeffizient 4 r/w	Koeffizient D des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ B Koeffizient 1 r/w	Koeffizient A des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ B Koeffizient 2 r/w	Koeffizient B des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ B Koeffizient 3 r/w	Koeffizient C des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ B Koeffizient 4 r/w	Koeffizient D des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ C Koeffizient 1 r/w	Koeffizient A des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ C Koeffizient 2 r/w	Koeffizient B des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	Kurzbeschreibung
user lin. -Typ C Koeffizient 3 r/w	Koeffizient C des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ C Koeffizient 4 r/w	Koeffizient D des Polynoms $y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$
user lin. -Typ A min. Eingang r/w	Unterer Bereich der ersten benutzerdefinierten Linearisierungskurve
user lin. -Typ A max. Eingang r/w	Oberer Bereich der ersten benutzerdefinierten Linearisierungskurve
user lin. -Typ B min. Eingang r/w	Unterer Bereich der benutzerdefinierten Linearisierungskurve B
user lin. -Typ B max. Eingang r/w	Oberer Bereich der benutzerdefinierten Linearisierungskurve B
user lin. -Typ C min. Eingang r/w	Unterer Bereich der benutzerdefinierten Linearisierungskurve C
user lin. -Typ C max. Eingang r/w	Oberer Bereich der benutzerdefinierten Linearisierungskurve V
user sensor unit 1 r/w	Widerstands- oder Spannungseingang für Kanal 1 (nur relevant für benutzerdefinierte Linearisierungskurve).
user sensor unit 2 r/w	Widerstands- oder Spannungseingang für Kanal 2 (nur relevant für benutzerdefinierte Linearisierungskurve).

Tab. 4-2 Parameter des Transducer-Blocks

4.4 AI-Block

4.4.1 Übersicht

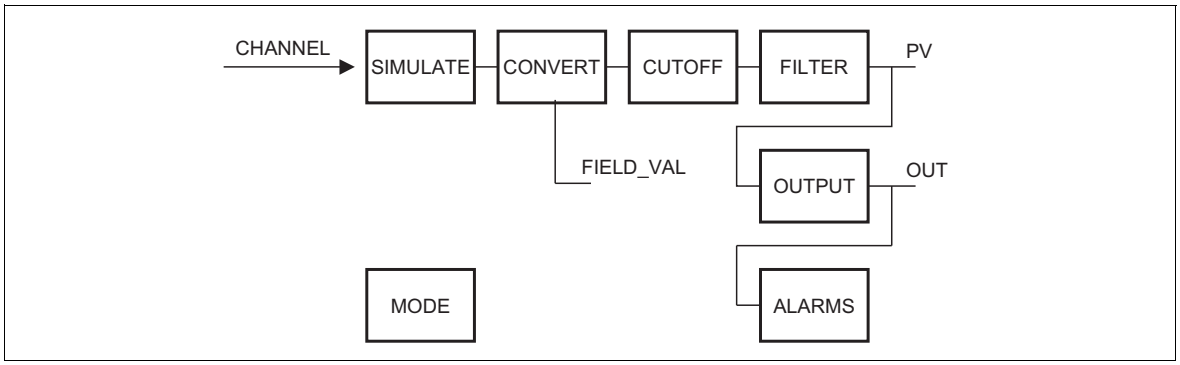


Abb. 4-5 Abb. 4 5 Struktur AI-Block

Der Funktionsblock ist das primäre Mittel zur Definition von Überwachung und Kontrolle in einer Funktionsblock-Anwendung. Funktionsblöcke stellen die grundlegenden Automationsfunktionen einer Anwendung dar, die so unabhängig wie möglich von den Kenndaten des I/O-Gerätes und des Netzes ist. Jeder Funktionsblock verarbeitet Eingangsparameter und Eingaben vom Transducer-Block gemäß eines festgelegten Algorithmus und eines internen Parametersatzes. Erzeugt werden Ausgangsparameter und Ausgaben an die Transducer-Blöcke. Auf der Grundlage des Verarbeitungs-Algorithmus kann eine gewünschte Überwachungs-, Berechnungs- oder Kontrollfunktion bereit gestellt werden. Die Ergebnisse der Ausführung der Funktionsblöcke kann für den Betrieb oder für Diagnose-Informationen in den enthaltenen Parametern wiedergegeben werden. Zusätzlich können Verarbeitungsergebnisse im Ausgang zu einem Transducer-Block oder zu einem oder mehreren Ausgangs-Parametern, die mit anderen Funktionsblöcken verknüpft sein können, wiedergegeben werden. Auf der Grundlage gemeinsamer Parameter und gemeimsanen Verhaltens können die folgenden Klassen von Funktionsblöcken definiert werden:

- Eingangs-Funktionsblock - Zugriff auf physikalische Messungen über Kanal-Referenz auf einen Eingangs-Transducer-Block Nach Verarbeitung des Transducer-Wertes werden die Ergebnisse als Ausgang für die Verknüpfung mit anderen Funktionsblöcken zur Verfügung gestellt. Enthält einen Simulations-Parameter, mit dem der Transducer-Wert und -Status für Diagnosezwecke und zum Austesten übersteuert werden kann.
- Ausgangs-Funktionsblock - Reagiert auf Eingaben von anderen Funktionsblöcken und gibt die Ergebnisse an einen Ausgangs-Transducerblock über Kanal-Referenz weiter. Der Ausgabeparameter Rückberechnung wird ebenfalls unterstützt. Enthält einen Simulations-Parameter, mit dem der vom Transducer als Rückübertragungswert erhaltene Wert und Status für Diagnosezwecke und zum Austesten übersteuert werden kann, während der eigentliche Ausgangswert gehalten wird.
- Steuerungs-Funktionsblock - Reagiert auf Eingaben von anderen Funktionsblöcken und erzeugt Werte, die über Ausgangsparameter an andere Steuerungs- oder Ausgangsfunktionsblöcke weitergeleitet werden. Enthält logische und Eingangs-Parameter, um die Informationen vom niedrigeren Block zu nutzen und so ein Aufwickeln zu verhindern und stoßfreie Umschaltung zu gewährleisten. Der Ausgabeparameter Rückberechnung wird unterstützt.
- Berechnungs-Funktionsblock - Reagiert auf Eingaben von anderen Funktionsblöcken und erzeugt Werte, die über Ausgangsparameter an andere Funktionsblöcke weitergeleitet werden.

Funktionsblöcke können wie folgt gekennzeichnet werden:

- Jede mit einer Funktionsblock-Anwendung versehene Ressource kann einen oder mehrere Funktionsblöcke enthalten.
- Funktionsblöcke sind in der Lage, Informationen zu verarbeiten, die sie über Verknüpfungen mit Eingängen oder Ausgängen anderer Funktionsblöcke erhalten haben. Sie können auch Ausgaben von Transducer-Blockkanälen verwenden oder ihnen diese innerhalb derselben Ressource zur Verfügung stellen.
- Die Ausführung eines Funktionsblocks kann durch Abarbeitung eines anderen Funktionsblocks zeitlich geplant oder veranlasst werden. Die Ausführung kann herstellerspezifisch festgelegt werden.

4.4.2 Kurzbeschreibung

Der TF02 enthält zwei Analog-Eingangsfunktionsblöcke (AI). Mit einem AI-Block wird der von einem Transducer-Block gelieferte Wert skaliert und mit zusätzlichen Diagnoseinformationen versehen.

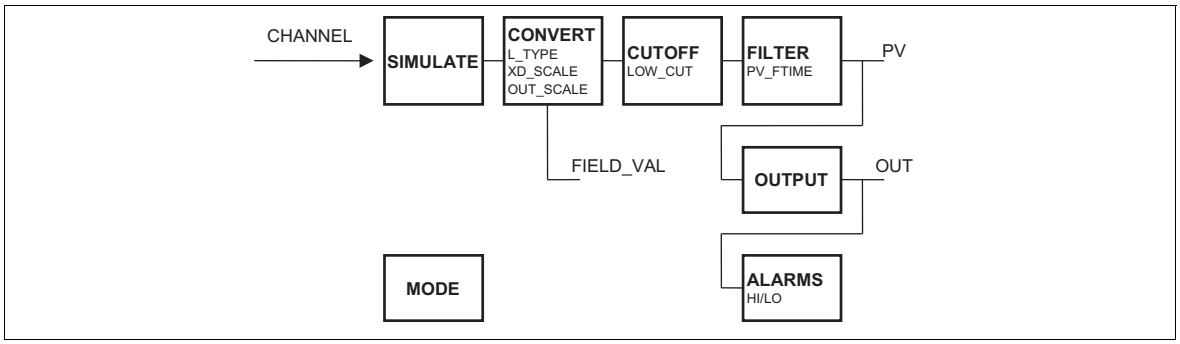


Abb. 4-6 Detaillierte Struktur des AI-Blocks

4.4.3 Skalierung des analogen Eingangswertes

XD_SCALE

Eine Transducer-Skalierung (XD_SCALE) wird beim Wert des Kanals angewandt und erzeugt FIELD_VAL in Prozent.

WICHTIG

Der Gerätecode von XD_SCALE muss mit dem Gerätecode des Kanals übereinstimmen (falls dieser existiert), oder der Block bleibt nach Konfiguration im O/S-Modus. Es wird ein Blockalarm für nicht zusammen passende Geräte ausgegeben.

$$FIELD_VAL = \frac{100 \times (channel_val - EU@0\%)}{EU@100\% - EU@0\%}$$

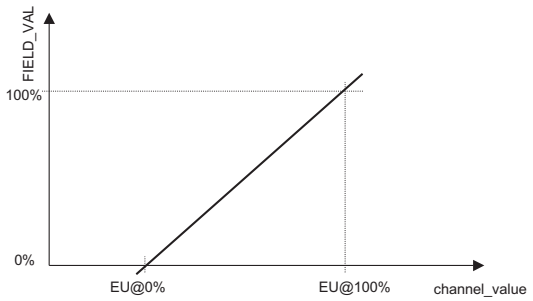


Abb. 4-7 XD_SCALE, Beziehung Kanal_Wert - FIELD_VAL

OUT_SCALE

Mit der Einstellung OUT_SCALE wird der PV-Wert berechnet. Dies kann der Kanalwert sein, d.h. unverändert ohne Skalierung Auch eine Neuskalierung auf der Grundlage von FIELD_VAL ist möglich, dies wird als indirekt bezeichnet. OUT_SCALE ist normalerweise dersselbe wir beim Transducer, wenn jedoch L_TYPE auf Indirekt oder Ind Sqr Root gesetzt wird, bestimmt OUT_SCALE die Umwandlung von FIELD_VAL zum Ausgang.. PV und OUT haben immer dieselbe Skalierung. OUT_SCALE sorgt für die Skalierung für PV. PV ist immer der Wert, den der Block im Auto-Mode bei OUT einträgt. Falls Man erlaubt ist, kann jemend einen Wert in den Ausgang schreiben. Der Status verhindert jeden Versuch eines geschlossenen Regelkreises mit dem MAN-Wert durch Setzen des Grenzwertes auf konstant. Der Parameter LOW_CUT hat eine entsprechende Option "Low-Abtrennung" im IO_OPTS Bitstring. Ist das Optionsbit wahr, wird jeder berechnete Ausgang unterhalb des "Low-Abtrennungswertes" in Null geändert. Sinnvoll ist dies lediglich bei Messgeräten mit Null Abweichung, wie z.B. Durchflussmesser. Der PV-Filter, dessen Zeitkonstante PV_FTIME ist, wird auf PV angewandt und nicht auf FIELD_VAL.

Direkt: $PV = Kanal_Wert$

Indirekt: $$PV = \frac{FIELD_VAL}{100} \times (EU@100\% - EU@0\%) + EU@0\%$$

Ind Sqr Root (Ind. Wurzel): $$PV = \sqrt{\frac{FIELD_VAL}{100}} \times (EU@100\% - EU@0\%) + EU@0\%$$

4.4.4 Alarme des AI-Blocks

Der AI-Block erkennt die folgenden Grenzwert-Verletzungen seines PV-Wertes:

- High High Grenzwert-Verletzung
- High Grenzwert-Verletzung
- Low Grenzwert-Verletzung
- Low Low Grenzwert-Verletzung

Es wird eine einstellbare Hysterese angewandt, wenn der Wert zum gültigen Zustand zurückkehrt. Für jede Alarmmeldung kann getrennt eine Priorität zugewiesen werden. Die folgende Abbildung zeigt die Bedeutung der verschiedenen Grenzwert-Einstellungen.

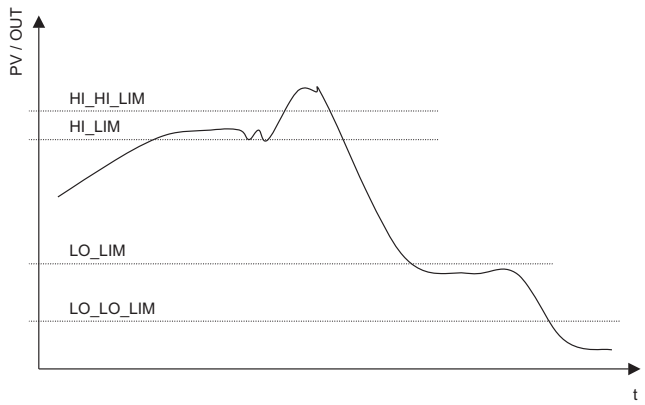


Abb. 4-8 Alarmtypen und -Grenzwerte

4.4.5 Simulation des Eingangswertes

Die Simulationsfunktion bietet die Möglichkeit, den Eingangswert des AI-Blocks zu simulieren.

Um die Simulationsfunktion zu benutzen, muss sie mit einem Hardware-Schlüssel freigegeben sein, der in den TF02 / TF202 Temperatur-Messumformer eingesteckt werden muss. Der Simulationsschlüssel/-stecker kann unter der Best.-Nr. 7957851 bestellt werden.

Der Simulationsstecker ist wie folgt in den Messumformer einzustecken:

1. Kleine Abdeckung oben auf dem Temperatur-Messübertrager öffnen.
   Eine sechspolige Verbindung wird sichtbar.
2. Zur Freigabe der Simulationsfunktion ist der Hardware-Stecker hier einzustecken.
3. Nach dem Simulationsvorgang ist der Simulationsstecker zu entfernen und die Abdeckung wieder zu schließen.

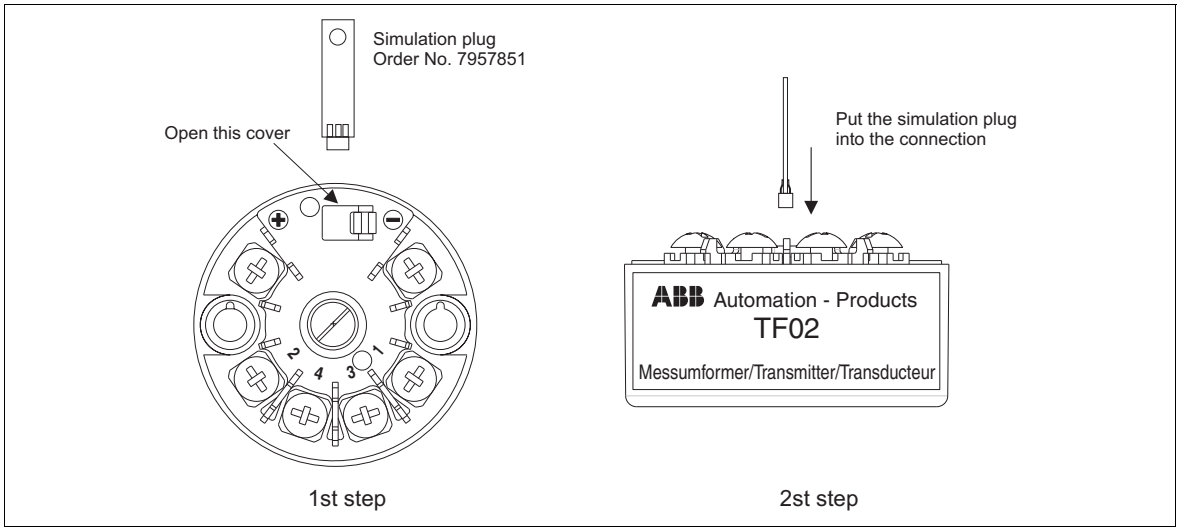


Abb. 4-9 Freigabe der Simulationsfunktion mit dem Simulationsstecker

4.4.6 Objekte / Parameter des AI-Blocks

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	**Kurzbeschreibung**	
ST_REV r	Revision der statischen Daten (NV). Der Revisionszähler wird mit jedem Schreib-Zugriff auf die statischen Daten in diesem Block angehoben.	
TAG_DESC r / w	Ein vom Nutzer festgelegter Text kann auf diesen Block zur weiteren Referenzierung angewendet werden (TAG-Name).	
STRATEGIE r / w	Ermöglicht die Gruppierung mehrerer Blöcke durch Anwendung desselben Wertes für diese Blöcke.	
ALERT_KEY r / w	Eine Identifikations-Nr. kann eingegeben werden. Mit diesem Wert kann ein Host-System Alarme und Ereignisse sortieren oder gruppieren.	
MODE_BLK r / w	Enthält drei Sub-Sätze mit jeweils derselben Struktur, nämlich "Aktuell" für den aktuellen Zustand, "Zulässig" für den zulässigen Zustand dieses Blocks und "Normal" für den Normalmodus.	
	AUTO	Betrieb der AI-Blöcke ist freigegeben.
	O/S	Betrieb der AI-Blöcke ist nicht freigegeben.
BLOCK_ERR r	SIMULATE_ACTIVE	Simulation freigegeben
	OUT_OF_SERVICE	Blockmodus ist O/S (Außer Betrieb)
	LOST_STATIC_DATA	Datenverlust im NV-Speicher

Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	**Kurzbeschreibung**
PV r	Liefert die Prozessvariable mit ihrer Statusinformation (siehe Abb. 4.6)
OUT r	Liefert den OUT-Wert mit seiner Statusinformation. Im AUTO-Mode ist dieser Wert derselbe wie PV, jedoch im MAN-Mode ist dies ein manuell geschriebener Wert (z.B. von einem Bediener beim Austausch eines Bauteils).
SIMULATE r / w	Hiermit kann der Analog-Ausgang des Wandlers zum Block manuell beigesteuert werden, wenn die Simulation freigegeben ist. Ist die Simulation nicht freigegeben, verfolgen der simulierte Wert und Status den Ist-Wert und -Status.
XD_SCALE r / w	Die Skalierung des Wandlers wird hier eingegeben. Der Kanalwert des Transducer-Blocks wird als Prozentzahl eines vorgegebenen Bereichs skaliert. Detaillierte Informationen hierzu befinden sich am Anfang dieses Kapitels. $FIELD_VAL = \frac{100 \times (channel_val - EU@0\%)}{EU@100\% - EU@0\%}$
OUT_SCALE r / w	Der Skalierungsbereich wird hier eingegeben. Detaillierte Informationen hierzu befinden sich am Anfang dieses Kapitels.
	Direkt $PV = Kanal_Wert$
	Indirekt $PV = \frac{FIELD_VAL}{100} \times (EU@100\% - EU@0\%) + EU@0\%$
	Ind.Sqr. Root (Ind. Wurzel) $PV = \sqrt{\frac{FIELD_VAL}{100}} \times (EU@100\% - EU@0\%) + EU@0\%$
GRANT_DENY r	Wird für die Zugangssteuerung verwendet (zum Feldgerät vom Host).
IO_OPTS	Ermöglicht die Anwahl von Eingangs-/Ausgangsoptionen, die PV ändern.
STATUS_OPTS	Ermöglicht dem Benutzer die Auswahl von Optionen für Status-Handling und -Verarbeitung.
CHANNEL r / w	Der Kanal des angeschlossenen Transducer-Blocks wird hier spezifiziert. Der Transducer-Block des TF02 liefert zwei Kanalwerte. Kanal = 1 verbindet den AI-Block mit Sensor 1, Kanal = 2 verbindet den AI-Block mit Sensor 2. Die beiden AI-Blocks des TF02 können auch an einen Kanal (einen Sensor) angeschlossen werden, z.B. für unterschiedliche Skalierung eines Temperaturwertes.
L_TYPE r / w	Bestimmt, ob die Werte, die der Transducer-Block and den AI-Block weiterleitet, direkt verwendet werden können (Direkt) oder ob die Werte in unterschiedlichen Einheiten vorliegen und linear (Indirekt) oder mit Quadratwurzel (Ind Sqr Root) umgewandelt werden müssen; hierfür werden die vom Transducer definierte Eingangs-Bandbreite und die entsprechende Ausgangs-Bandbreite zugrunde gelegt.
LOW_CUT r / w	Der Parameter LOW_CUT hat eine entsprechende Option "Low-Abtrennung" im IO_OPTS Bitstring. Ist das Optionsbit wahr, wird jeder berechnete Ausgang unterhalb des "Low-Abtrennungswertes" in Null geändert.
PV_TIME r / w	Der PV-Filter, dessen Zeitkonstante PV_FTIME ist, wird auf PV angewandt und nicht auf FIELD_VAL.
FIELD_VAL r	Der vom angeschlossenen Transducer-Block Kanalwert nach der Skalierung, jedoch ohne Filterung wie z.B. PV- oder OUT-Wert.
UPDATE_EVT r	Dieser Alarm wird durch jede Änderung der statischen Daten ausgelöst.

BLOCK_ALM r	Standard-Blockalarm plus Standard HI_HI, HI, LO, und LO_LO Alarme an OUT.
ALARM_SUM r	Aktueller Alarmstatus, nicht bestätigte Stati, nicht berichtete Stati und deaktivierte Stati der mit dem Funktionsblock zusammenhängenden Alarme.
ACK_OPTION r / w	Anwahl, ob mit dem Block zusammenhängende Alarme automatisch bestätigt werden.
Parameter (Zugriff r = lesen/ w = schreiben)	**Kurzbeschreibung**
ALARM_HYS r / w	Menge, die PV innerhalb der Alarmgrenzen zurückführen muss, bevor der Alarmzustand gelöscht wird. Die Alarmhysterese wird aus prozentualer Wert der PV-Spanne ausgedrückt.
HI_HI_PRI r / w	Priorität des High High-Alarms.
HI_HI_LIM r / w	Einstellung des High High-Alarms in Engineering-Einheiten.
HI_PRI r / w	Priorität des High-Alarms.
HI_LIM r / w	Einstellung des High-Alarms in Engineering-Einheiten.
LO_PRI r / w	Priorität des Low-Alarms.
LO_LIM r / w	Einstellung des Low-Alarms in Engineering-Einheiten.
LO_LO_PRI r / w	Priorität des Low Low-Alarms.
LO_LO_LIM r / w	Einstellung des Low Low-Alarms in Engineering-Einheiten.
HI_HI_ALM r / w	Ist gesetzt, wenn der High High-Alarm aktiv ist. Die Bestätigung kann auch in dieser Gruppe erfolgen.
HI_ALM r / w	Ist gesetzt, wenn der High-Alarm aktiv ist. Die Bestätigung kann auch in dieser Gruppe erfolgen.
LO_ALM r / w	Ist gesetzt, wenn der Low-Alarm aktiv ist. Die Bestätigung kann auch in dieser Gruppe erfolgen.
LO_LO_ALM r / w	Ist gesetzt, wenn der Low Low-Alarm aktiv ist. Die Bestätigung kann auch in dieser Gruppe erfolgen.

Abb. 4-10 Parameter des AI-Blocks

Wert- und Status-Byte

Messwerte werden als DS-65 Datenstruktur - Wert und Status in zyklischer Kommunikation - übertragen. Diese Struktur besteht aus einem Wert als eine gleitende Zahl und einer Statusinformation als Byte. Das Statusbyte besteht aus den folgenden drei Teilen:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Qualität		Qualitäts-Substatus				Grenzen	

Qualität

0: Schlecht
1: Ungewiss
2: Gut (keine Kaskade)
3: Gut (Kaskade)

Sub-Status SCHLECHT

0: Nicht-spezifisch
1: Konfigurationsfehler
2: Nicht angeschlossen
3: Gerätefehler
4: Sensorfehler
5: Keine Kommunikation (letzter brauchbarer Wert)
6: Keine Kommunikation (kein brauchbarer Wert)
7: Außer Betrieb

Sub-Status UNGEWISS

0: Nicht-spezifisch
1: Letzter brauchbarer Wert
2: Ersatz
3: Ursprünglicher Wert
4: Sensor-Umwandlung nicht genau
5: Verletzung der Bandbreits der Engineering-Einheit
6: Sub-normal

Sub-Status GUT (keine Kaskade)

0: Nicht-spezifisch
1: Aktiver Blockalarm
2: Aktiver Voralarm (Priorität < 8)
3: Aktiver kritischer Alarm (Priorität > 8)
4: Nicht bestätigter Blockalarm
5: Nicht bestätigter Voralarm
6: Nicht bestätigter kritischer Alarm

Sub-Status GUT (Kaskade)

0: Nicht-spezifisch
1: Initialisierungs-Bestätigung
2: Initialisierungs-Anforderung
3: Nicht eingeladen
4: Nicht angewählt
5: Örtliches Übersteuern
6: -
7: Fehlerstatus aktiv
8: Fehlerstatus initiieren

Grenzen

0: Ohne Grenzen
1: Mit niedrigen Grenzen
2: Mit hohen Grenzen
3: Konstant

TF02

AI BlockError and PV-Status on ResourceBlockError, TransducerBlockError and AIBlockError

Resource Block		Reason ->	Mode_BLK = OOS	Loss of data in EEPROM memory			
	BlockError		out of service	Lost static data			
		AI Block					
		BlockError	out of service	out of service			
		PV Status	Bad / Out of service	Bad / Out of service			
Transducer Block		Reason ->	Mode_BLK = OOS	measurement failure	Sensor shortcut	Sensor break	Loss of data in EEPROM memory
	XD_Error		0	0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x08, 0x10	0	0	0
	BlockError		out of service	0	0	0	Lost static data
		AI Block					
		BlockError	0	Input failure	Input failure	Input failure	out of service
		PV Status	no influence	Bad / Device failure	Bad / NoComm_withLastUsableValue	Bad / Sensor failure	Bad / Out of service
AI Block		Reason ->	Mode_BLK = OOS	Simulate enable	wrong configuration in AI Block		
	BlockError		out of service	SimulationActive	Block Error Configuration		
	PV Status		Bad / Out of service	no influence	Bad / Out of service		

5 Inbetriebnahme

5.1 Gerätebeschreibung

Zur Konfiguration des Geräts in einem Host-System sind folgende Dateien notwendig:
0101.ffo, 0101.sym, 010101.cff. Für eine verbesserte Grafikdarstellung stehen zusätzliche Bitmap-Grafiken zur Verfügung. Diese Datein werden mit jedem Gerät ausgeliefert. Die Dateinamen enthalten nicht den Gerätetyp, aber die Geräte-Revision. Der Gerätetyp wird durch die Geräte-ID spezifiziert und ermöglicht dem Engineering-Werkzeug, eine Verzeichnis-Struktur für seine angeschlossenen FF-Geräte zu schaffen. Der TF02 erhält die Geräte-ID 000320001E, in der die Hersteller-ID bereits enthalten ist (000320 = ABB).

5.2 Capabilities File Format (CFF)

Der Zweck einer gemeinsamen Datei ist ein vom Menschen lesbares Dokument, das einige oder alle Informationen enthält, die über die Adern von einem Feldbus-Gerät ausgelesen werden können. Eine gemeinsame Datei enthält nun Daten für nur ein Gerät. Das Gerätkann mehr als eine VFD enthalten. Der Transport kann durch alles erfolgen, was eine Datei bewegen kann (z.B. eine Diskette oder ein File Transfer Protocol über ein Ethernet). Die gemeinsame Datei soll Informationen in einem Format enthalten, das unabhängig vom Verkäufer/Gerät ist, so dass es frei innerhalb und zwischen Systemen transportiert werden kann. Es besteht keine Anforderung, dass ein bestimmtes System seine eigenen Daten in gemeinsamen Dateien vorhalten muss.

5.3 Inbetriebnahme mit ABB Control Builder F and FIO-100

Ausstehend.
Siehe entsprechende Dokumentation des Control Builder F und des FIO-100

6 Technische Daten

6.1 Technische Daten TF02/TF02-Ex/TF202/TF202-Ex

Technische Daten

Gerätetyp
Basis-Gerät

Stromversorgung (an den Messumformer-Anschlüssen)

Versorgungsspannung
U_S = 9...32 V DC

für explosionsgeschützte Anwendungen
hängt von der Ex-Stromversorgung ab

Versorgungsspannung, verpolungsgeschützt

Stromverbrauch

Betrieb (Ruhestrom): 10,5 mA

Fehlerstromgrenzwert: 15 mA

Ausgang

Schnittstelle/Protokoll
FOUNDATION Fieldbus H1 IEC 61158-2 / FF-H1Version 1.4
31,25 kbit/s
FF Registrierung: IT015000 Interoperbilitäts-Testkit 4.1

Funktionsblöcke

getestete Funktionsblöcke Betriebszeit: 25 msek	2 x AI (s)
andere Funktionsblöcke	1 x RB (s) 1 x TB (c)

Eingang

Widerstand

Widerstandsthermometer
n · Pt100 bis Pt1000 (IEC 751: n = 0,1; 0,5; 1; 2; 5; 10)
(JIS 1604: n = 0.1; 0.5; 1; 2; 10) (SAMA: n = 0,1; 0,5; 1)
Ni50, Ni100, Ni120, Ni1000, Cu10, Cu100

Widerstand	Bandbreite	Genauigkeit
	0...500 Ω	2 mΩ
	0...4000 Ω	20 mΩ

Max. Leitungswiderstand (R_W) pro Kern
2-, 3-, 4-Leiter 5 Ω, 10 Ω, 50 Ω

Messstrom
300 µA

Sensorkurzschluss
< 5 Ω

Sensorbruch (Temperatur-/Widerstandsmessung 2-, 3-, 4-Leiter)
Messbereich 0... 500 Ω > 520 Ω
Messbereich 0...4000 Ω > 4200 Ω

Sensoraderbruch-Überwachung gem. NAMUR
Sensoraderbrucherkennung
3-Leiter Widerstandsmessung > 35 Ω
4-Leiter Widerstandsmessung > 3,7 kΩ

Eingangsfilter
50/60 Hz

Thermoelemente / Spannungen

Typen
B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

Spannungen

Bandbreits	Genauigkeit
-120 mV...+1200 mV	10 µV
- 75 mV...+ 75 mV	2 µV

Sensor-Überwachungsstrom
1 µA zwischen den Messzyklen

Sensoraderbruch-Überwachung gem. NAMUR
Thermoelement-Messung > 5 kΩ
Spannungs-Messung > 5 kΩ

Eingangsfilter
50/60 Hz

Interne Vergleichsstelle
Pt100, schaltbar über Software (keine Brücken erforderlich)

LC-Anzeige (option für TF202)
Einsteckbare, drehbare Version

Eingangselement		Messbereich	
Standard	**Sensor**		
IEC 584-1	Thermoelement Typ B	0...+1820 °C	(+ 32...+3308 °F)
	Thermoelement Typ E	-270...+1000 °C	(-454...+1832 °F)
	Thermoelement Typ J	-210...+1200 °C	(-346...+2192 °F)
	Thermoelement Typ K	-270...+1372 °C	(-454...+2502 °F)
	Thermoelement Typ R	- 50...+1768 °C	(- 58...+3215 °F)
	Thermoelement Typ S	- 50...+1768 °C	(- 58...+3215 °F)
	Thermoelement Typ T	-270...+ 400 °C	(-454...+ 752 °F)
	Thermoelement Typ N	-270...+1300 °C	(-454...+2372 °F)
W3, ASTME 998	Thermoelement Typ C	0...+2315 °C	(+ 32...+4200 °F)
	Thermoelement Typ D	0...+2315 °C	(+ 32...+4200 °F)
DIN 43710	Thermoelement Typ L	-200...+ 900 °C	(-328...+1652 °F)
	Thermoelement Typ U	-200...+ 600 °C	(-328...+1112 °F)
IEC 751; JIS; SAMA[1)] 2-, 3- und 4-Leiter	Widerstandsthermometer Pt100	-200...+ 850 °C	(-328...+1562 °F)
	Widerstandsthermometer Pt1000	-200...+ 850 °C	(-328...+1562 °F)
DIN 43760 2-, 3- und 4-Leiter (a = 0.00618)	Widerstandsthermometer Ni100	- 60...+ 250 °C	(- 76...+ 482 °F)
	Widerstandsthermometer Ni1000	- 60...+ 250 °C	(- 76...+ 482 °F)
Widerstand, 2-, 3- und 4-Leiter	Ω	0...500 Ω / 0...4000 Ω	
Spannung	mV	-120 mV...+1200 mV - 75 mV...+ 75 mV	

[1)] IEC 751 a = 0.00385; JIS a = 0.003916; SAMA a = 0.003902

Allgemeine Daten

Ansprechzeit
< 0,5 s

Schwingungsfestigkeit

Schwingungen im Betrieb	2 g gemäß DIN IEC 68T.2-6
Stoßfestigkeit	2 g gemäß DIN IEC 68T.2-27

Elektrische Isolierung (I/O)
1,5 kV AC

Langzeitstabilität
≤ 0,1 % p.J. oder 0,2 K p.J.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich
-40...+85 °C

Transport- und Lagertemperatur
-40...+100 °C

Relative Feuchte
< 100 % (100 % Feuchte nur mit isolierten Anschlüssen)

Kondensation
zulässig

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Gemäß Empfehlung NAMUR NE 21

Mit Pt100 Sensor und Thermoelement

Prüfart	Grad	Standard
Signalbündel auf Signal-/ Datenleitungen	1 kV	EN 61000-4-4 EN 61326
Statische Entladung Kontaktentladung zu: Kontaktplatte Anschlüsse	 8 kV 6 kV	EN 61000-4-2
abgestrahltes Feld 80 MHz...2 GHz	 10 V/m	EN 61000-4-3
Kopplung 150 kHz - 80 MHz	 10 V	EN 61000-4-6

Einflüsse

Einfluss der Umgebungstemperatur gemäß IEC 68-2-2

Pt 100		± 0,025 K/10 K
Widerstandsmessung	0...500 W	± 10 mΩ/10 K
	0...4000 Ω	± 100 mΩ/10 K
Thermoelement z.B. Typ K		± 0,025 K/10 K
Spannungsmessung	-120 mV...+1200 mV	± 150 µV/10 K
	- 75 mV...+ 75 mV	± 10 µV/10 K

Technische Daten bei Nennbedingungen

gemäß IEC 770 (bezogen auf 25 °C)

Messfehler einschl. Datenabweichung

Pt 100		± 0,1 K
Widerstandsmessung	0...500 Ω	± 40 mΩ
	0...4000 Ω	± 320 mΩ
Thermoelement z.B. Typ K		± 0,25 K
Spannungsmessung	-120 mV...+1200 mV	± 50 µV
	- 75 mV...+ 75 mV	± 10 µV

Zusätzlicher Einfluss von interne Vergleichsstelle: Pt100 DIN IEC 751 Kl. B

Parameterisierung / Struktur

Art des Eingangs (2 unabhängige Kanäle), Messbereich Eingangsfilter, Dämpfung, Alarmfunktion, Grenzwerte, Sichern aller Daten gegen Netzausfall

Standard-Parameter (Werkseinstellungen)

Kanal 1
Pt100, 4-Leiterschaltung, 0…+100 °C
Dämpfung 0 s, Einheit °C

Kanal 2
deaktiviert

6.2 Mechanischer Aufbau TF02/TF02-Ex

Abmessungen
Siehe Maßzeichnung

Gewicht
61 g

Gehäusewerkstoff
Polycarbonat

Farbe (Epoxy)
Schwarz (nicht explosionsgeschützt), Blau (explosionsgeschützt)

Anschlüsse, steckbar
2,5 mm^2, Schraubanschlüsse (Edelstahl-Schrauben)

6.3 Mechanischer Aufbau TF202/TF202-Ex

Abmessungen
Siehe Maßzeichnung

Gewicht
1,25 kg (ohne Zubehör)

Gehäusewerkstoff
Aluminium/Edelstahl

Schutzart
IP 66 und IP 67

Farbe (Epoxy)
Grauweiß (RAL 9002)

6.4 Explosionsschutz TF02-Ex

Eigensicher

EC-Zertifikat DMT 02 ATEX E 068 X
(Eigensicherer Bereich 0/1 und Minen)

Bereich 0/1		II 1 G EEx ia IIC T6
Bereich 0	T1…T5	Umgebungstemperatur:-20…+60 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-20…+50 °C
Bereich 1	T1…T4	Umgebungstemperatur:-40…+85 °C
	T5	Umgebungstemperatur:-40…+65 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-40…+50 °C
Minen		I M 1 EEx ia I Umgebungstemperatur:-20…+60 °C

Versorgungskreis	Versorgungs- und Kommunikationsstromkreis ia/ib IIC	Versorgungs- und Kommunikationsstromkreis ia/ib IIB	Messkreis ia/ib
Max. Spannung	$U_i \leq 24$ V	$U_i \leq 24$ V	$U_o = 5{,}5$ V
Kurzschlussstrom	$I_i = 360$ mA	$I_i = 380$ mA	$I_o < 25$ mA
Max. Leistung	$P_i = 2{,}52$ W	$P_i = 5{,}32$ W	$P_o < 35$ mW
Innere Induktivität	$L_i \leq 10$ µH	$L_i \leq 10$ µH	vernachlässigbar
Innere Kapazität	$C_i = 5$ nF	$C_i = 5$ nF	$C_i = 60$ nF

Geeignet für den Anschluss an Systeme gemäß

– Entity-Modell und
– FISCO-Modell

Nichtfunkengebend "nA" ATEX

EC-Zertifikat BVS 03 E 171 X

Bereich 2 (TF02-Ex N)		II 3 G EEx nA [nL] IIC T6
	T1…T4	Umgebungstemperatur:-40…+85 °C
	T5	Umgebungstemperatur:-40…+65 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-40…+50 °C

Canadian Standards Association and Factory Mutual

Eigensicher

FM	Klassel	Div. 1/Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6
	Klasse I	Bereich 0, AEx ia
	oder	Bereich 0, AEx ib IIC
CSA	Klasse I	Div. 1/Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6

Nicht zündfähig

FM	Klasse I	Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6
CSA	Klasse I	Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6

6.5 Explosionsschutz TF202-Ex

Eigensicher

EG-Prüfzertifikat
Messumformer:DMT 02 ATEX E 068 X
LC-Anzeige: PTB 05 ATEX 2079 X

(Eigensicherer Bereich 0/1 und Minen)

Bereich 0/1		II 1 G EEx ia IIC T6
Bereich 0	T1…T5	Umgebungstemperatur:-20…+60 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-20…+50 °C
		mit LC-Anzeige: -20…+44 °C
Bereich 1	T1…T4	Umgebungstemperatur:-40…+85 °C
	T5	Umgebungstemperatur:-40…+65 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-40…+50 °C
		mit LC-Anzeige: -40…+56 °C
Minen		I M 1 EEx ia I Umgebungstemperatur:-20…+60 °C

Versorgungskreis	Versorgungs- und Kommunikationsstromkreis ia/ib IIC	Versorgungs- und Kommunikationsstromkreis ia/ib IIB	Messkreis ia/ib
Max. Spannung	$U_i \leq 24$ V	$U_i \leq 24$ V	$U_o = 5{,}5$ V
Kurzschlussstrom	$I_i = 360$ mA	$I_i = 380$ mA	$I_o < 25$ mA
Max. Leistung	$P_i = 2{,}52$ W	$P_i = 5{,}32$ W	$P_o < 35$ mW
Innere Induktivität	$L_i \leq 10$ µH	$L_i \leq 10$ µH	vernachlässigbar
Innere Kapazität	$C_i = 5$ nF	$C_i = 5$ nF	$C_i = 60$ nF

Die Anschlusswerte der LC-Anzeige haben keine Einfluss auf die in der Tabelle angezeigten Werte.

Geeignet für den Anschluss an Systeme gemäß

– Entity-Modell und
– FISCO-Modell

Nichtfunkengebend "nA" ATEX

EG-Prüfzertifikat BVS 03 E 171 X

Bereich 2 (TF202-Ex N)		II 3 G EEx nA [nL] IIC T6
	T1…T4	Umgebungstemperatur:-40…+85 °C
	T5	Umgebungstemperatur:-40…+65 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-40…+50 °C

Staub Ex

EG-Prüfzertifikat DMT 02 ATEX E 248

(TF202-Ex D)		II 1 D IP 65 T 135 °C

Druckfestes Gehäuse/Druckfest gekapselt

EG–Prüfzertifikat PTB 99 ATEX 1144

(TF 202-Ex d)		II 2 G EEx d IIC T6
	T1…T4	Umgebungstemperatur:-40…+85 °C
	T5	Umgebungstemperatur:-40…+65 °C
	T6	Umgebungstemperatur:-40…+50 °C

Canadian Standards Association and Factory Mutual

Eigensicher

FM/CSA	Klasse I	Div. 1/Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6
	Klasse II	Div. 1/Div. 2, Gruppen E, F, G
	Klasse III	Div. 1
FM	Klasse I	Bereich 0, AEx ia IIC T6

Nicht zündfähig

FM/CSA	Klasse I	Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6
	Klasse II	Div. 2, Gruppen F, G (FM)
	Klasse II	Div. 2, Gruppen E, F, G (CSA)
	Klasse III	Div. 2

Explosionsgeschützt (FM- und CSA-Genehmigungen in Vorbereitung)

FM/CSA	Klasse I	Div. 1/Div. 2, Gruppen A, B, C, D T6

7 EEC-Konformitätszertifikat

DMT

Translation

(1) **EC-Type Examination Certificate**

(2) **- Directive 94/9/EC -**
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

(3) **DMT 02 ATEX E 068 X**

(4) **Equipment:** **Temperature-Transmitter Typ TF 02-Ex, TF 102-Ex, TF 202-Ex und TF 202-Ex M**

(5) **Manufacturer:** **ABB Automation Products GmbH**

(6) **Address:** **D - 63754 Alzenau**

(7) The design and construction of this equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this type examination certificate.

(8) The certification body of Deutsche Montan Technologie GmbH, notified body no. 0158 in accordance with Article 9 of the Directive 94/9/EC of the European Parliament and the Council of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in the test and assessment report BVS PP 02.2040 EG.

(9) The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with:

EN 50014:1997 + A1 - A2	General requirements
EN 50020:1994	Intrinsic safety
EN 50284:1999	Equipment Group II Category 1G
EN 50303:2000	Equipment Group I Category M1

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to Directive 94/9/EC.
Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate

(12) The marking of the equipment shall include the following:

Ex **II 1G** or Ex **I M1** (details see 15.1)

Deutsche Montan Technologie GmbH
Essen, dated 25. April 2002

Signed: Dr. Jockers — DMT-Certification body

Signed: Dr.-Eickhoff — Head of special services unit

Page 1 of 4 to DMT 02 ATEX E 068 X
This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telefon (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

DMT

(13) Appendix to

(14) # EC-Type Examination Certificate

DMT 02 ATEX E 068 X

(15) 15.1 Subject and type

Temperature-Transmitter

Type TF 02-Ex	Sensor-head transmitter	Ex II 1G EEx ia IIC T6 or	Ex I M1 EEx ia I
Type TF 102-Ex	Sensor-head transmitter in series-rail housing	Ex II 1G EEx ia IIC T6 or	Ex I M1 EEx ia I
Type TF 202-Ex	Sensor-head transmitter in field housing	Ex II 1G EEx ia IIC T6	
Type TF 202-Ex M	Sensor-head transmitter in stainless steel field housing	Ex I M1 EEx ia I	

15.2 Description

The Temperature-Transmitters are used as measured value sensors to detect, amplify and transfer measured values in intrinsically safe circuits. Supply and communication of the values are effected via an intrinsically safe fieldbus.

15.3 Parameters

15.3.1 Supply/communications circuit in the type of protection EEx ia IIC or EEx ia IIB
Connection for type TF 02-Ex via terminals or solder terminals (+) and (-)
Connection for type TF 202-Ex and TF 202-Ex M via terminals (+) and (-)
Connection for type TF 102-Ex via terminals 31 and 32 (Circuit 1) and
Terminals 41 and 42 (Circuit 2)

For connection to intrinsically safe circuits with the following maximum values in accordance with the FISCO/ENTITY-concept:

			IIC	
Maximum input voltage	U_i	DC	24	V
Maximum input current	I_i		360	mA
Maximum input power	P_i		2,52	W

			IIB	
Maximum Input voltage	U_i	DC	24	V
Maximum Input current	I_i		380	mA
Maximum Input power	P_i		5,32	W
Maximum internal capacitance	C_i		5	nF
Maximum internal inductance	L_i		10	µH

This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telefon (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

DMT

15.3.2 Measurement circuit in the type of protection EEx ia IIC or EEx ia IIB
Connection for type TF 02-Ex via terminals or solder terminals 1, 2, 3 and 4
Connection for type TF 202-Ex and TF 202-Ex M via terminals 1, 2, 3 and 4
Connection for type TF 102-Ex via terminals 11, 12, 13 and 14 (circuit 1) and terminals 21, 22, 23 and 24 (circuit 2)

Maximum output voltage	U_o	DC	5,5	V
Maximum output current	I_o		25	mA
Maximum output power	P_o		35	mW
Characteristic: linear				
Maximum internal capacitance	C_i		60	nF
Maximum internal inductance	L_i		negligible	

For the connection of passive sensors, refer to the following table for the maximum permitted values for C_o and L_o:

	IIC	IIB
L_o in mH	C_o in µF	C_o in µF
2	2.6	15
1	2.9	17
0.5	3.6	21
0.2	4.5	27

For the connection of active sensors with the maximum values $U_o \leq 1{,}2$ V, $I_o \leq 50$ mA, $P_o \leq 60$ mW, C_i and L_i negligible small, refer to the following table for the maximum permitted values for C_o and L_o:

	IIC	IIB
L_o in mH	C_o in µF	C_o in µF
2	1.6	9.8
1	1.9	12
0.	2.3	14
0.2	3.0	19

15.3.3 Display/Service interface in the type of protection EEx ia IIC or EEx ia IIB, only for type TF 02-Ex, TF 202-Ex and type TF 202-Ex M; connection via 6-pin edge connector

Maximum Output voltage	U_o	DC	8,7	V
Maximum Output current	I_o		55	mA
Maximum Output power	P_o		74	mW
Characteristic: linear				

Refer to the following table for the maximum permitted values for Co and Lo:

	IIC	IIB
L_o in mH	C_o in µF	C_o in µF
2	0.8	2
1	0.8	3
0.5	0.8	3
0.2	1	4

This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telefon (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

DMT

15.3.4 Ambient temperatures or temperatures at the installation site

Equipment Group II, for use in zones of category 1 (Zone 0)	
Temperature class T1 ... T5	- 20 °C to + 60 °C
Temperature class T6	- 20 °C to + 50 °C
Equipment Group II, for use in zones of category 2 (Zone 1)	
Temperature class T1 ... T4	- 40 °C to + 85 °C
Temperature class T5	- 40 °C to + 65 °C
Temperature class T6	- 40 °C to + 50 °C
Equipment Group I, for use in zones of categories M1 and M2	- 20 °C to + 60 °C

(16) Test and assessment report
BVS PP 02.2040 EG as of 25.04.02

(17) Special conditions for safe use

17.1 The Temperature-Transmitter Type TF 02-Ex and TF 102-Ex have to be installed in a housing which guarantee a minimum type of protection IP20 in accordance with EN 60529.

17.2 When using the Temperature-Transmitter Type TF 02-Ex, TF 102-Ex and TF 202-Ex M in underground mines which are endangered by mine gas and/or inflammable dust (Equipment Group I, Categories M1 and M2), interconnections with other intrinsically safe circuits have to be separated tested and certificated.
In addition, the incorporation of the Temperature-Transmitter Types TF 02-Ex and TF 102-Ex into suitable housings (IP54) have to be separated tested and certificated.

17.3 The Temperature-Transmitters are suitable for the following ambient temperatures or installation site temperatures:

Equipment Group II, for use in zones of category 1 (Zone 0)	
Temperature class T1 ... T5	- 20 °C to + 60 °C
Temperature class T6	- 20 °C to + 50 °C
Equipment Group II, for use in zones of category 2 (Zone 1)	
Temperature class T1 ... T4	- 40 °C to + 85 °C
Temperature class T5	- 40 °C to + 65 °C
Temperature class T6	- 40 °C to + 50 °C
Equipment Group I, for use in zones of categories M1 and M2	- 20 °C to + 60 °C

We confirm the correctness of the translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

45307 Essen, 04.09.2002
BVS-Rip/Mi E 1470/02

Deutsche Montan Technologie GmbH

DMT-Certification body

Head of special services unit

This certificate may only be reproduced in its entirety and without change
Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telefon (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

Die Industrie[IT] Wortmarke ist ein eingetragenes bzw. angemeldetes Warenzeichen von ABB.

ABB hat weit reichende Erfahrung im Vertrieb und Kundendienst
in über 100 Ländern weltweit.

www.abb.com

Die Unternehmenspolitik wird bestimt durch kontinuierliche Produktverbesserung, Änderungen der hierin enthaltenen Informationen sind ohne vorherige Ankündigung möglich.

Gedruck in der Bundesrepublik Deutschland (09.2008)

© ABB 2008

42/11-51 DE Rev. 02

ABB Ltd.
Oldends Lane, Stonehouse
Gloucestershire, GL10 3TA
UK
Tel: +44(0)1453 826661
Fax: +44(0)1453 829671

ABB Inc.
125 E. County Line Road
Warminster, PA 18974
USA
Tel: +1 215 674 6000
Fax: +1 215 674 7183

ABB Inc.
3450 Harvester Road
Burlington Ontario L7N 3W5
Canada
Tel: +1 905 681 0565
Fax: +1 905 681 2810

ABB Automation Products GmbH
Borsigstr. 2
63755 Alzenau
Germany
Tel: +49 551 905-534
Fax: +49 551 905-555
CCC-support.deapr@de.abb.com