



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services

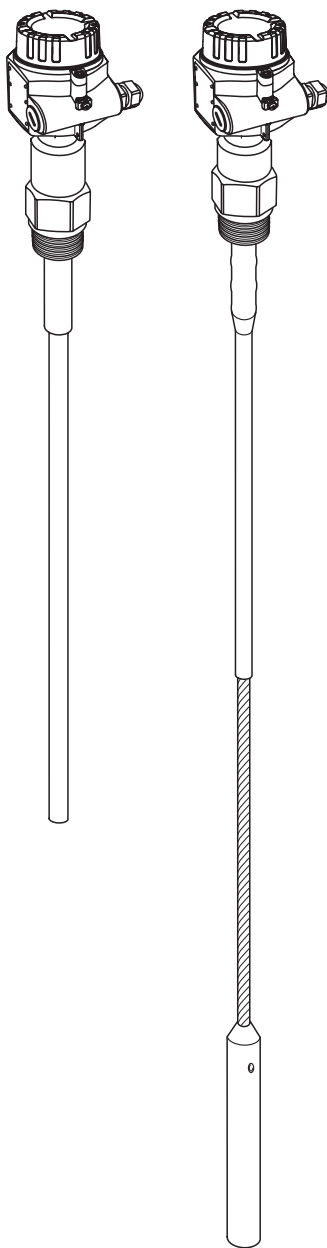


Solutions

Betriebsanleitung

Solicap M FTI55, FTI56

Grenzschalter kapazitiv



Kurzübersicht



Hinweis!

Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Erstinbetriebnahme des Grenzschalters. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden.

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:

Sicherheitshinweise	
Erklärung der Warnsymbole Spezielle Hinweise finden Sie im jeweiligen Kapitel an der entsprechenden Stelle. An den Symbolen Warnung ⚠, Achtung ⚡ und Hinweis ℹ erkennen Sie den Stellenwert.	→ 8



Montage	
Die Handlungsschritte zum Einbau des Gerätes und Einbaubedingungen (wie z.B. Abmessungen) finden Sie hier.	→ 15



Verdrahtung	
Das Gerät wird weitestgehend fertig verdrahtet ausgeliefert.	→ 36



Anzeige- und Bedienelemente	
Hier finden Sie eine Übersicht über die Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente des Gerätes.	→ 49



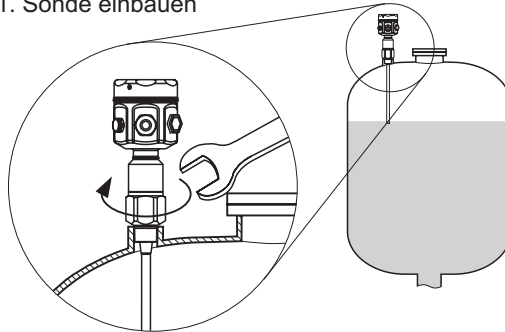
Inbetriebnahme	
Im Kapitel "Inbetriebnahme" erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen.	→ 53



Fehlersuche / Störungsbehebung	
Falls während des Betriebes Störungen auftreten, nutzen Sie die Checkliste um die Ursache zu finden. Hier finden Sie Maßnahmen, die Sie selbst durchführen können, um Abhilfe zu evtl. Störungen zu schaffen.	→ 78

Kurzanleitung

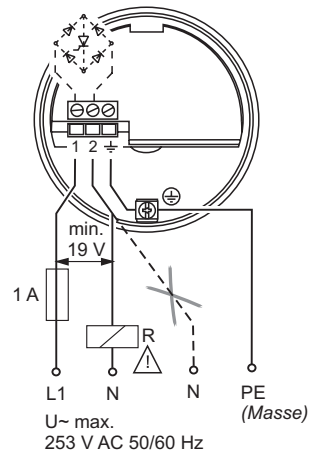
1. Sonde einbauen



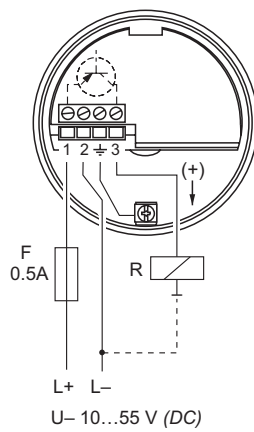
2. Gerät verdrahten

3. Spannungsversorgung anschließen

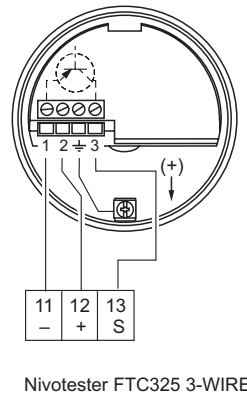
FEI51



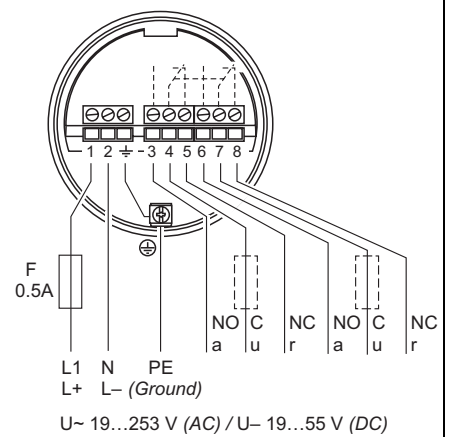
FEI52



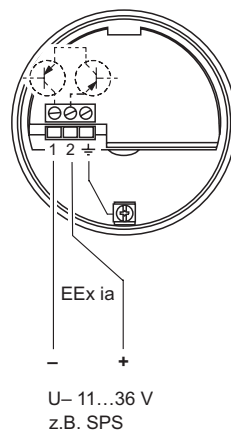
FEI53



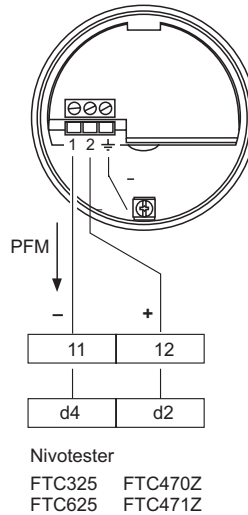
FEI54



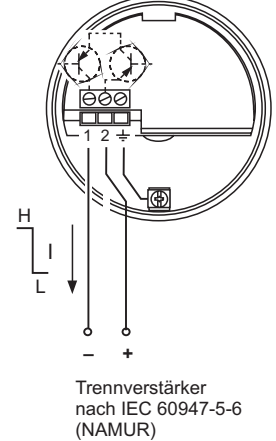
FEI55



FEI57S

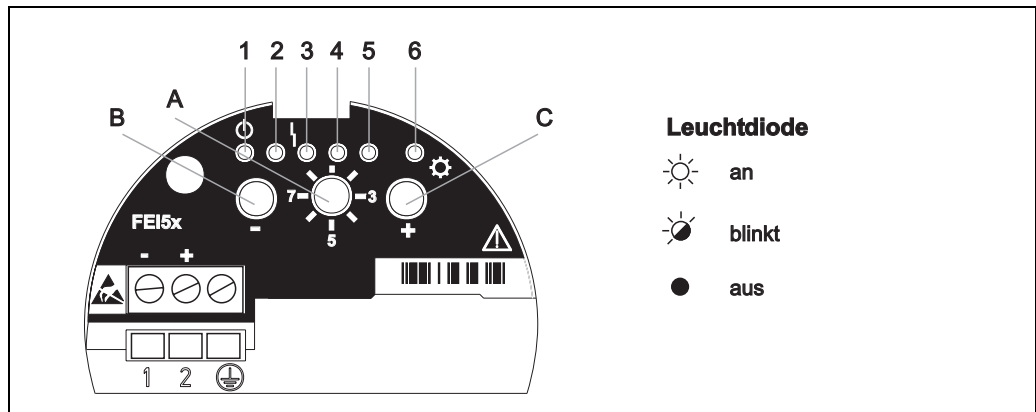


FEI58



4. Spannungsversorgung einschalten und Gerät einstellen

Elektronikeinsätze: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

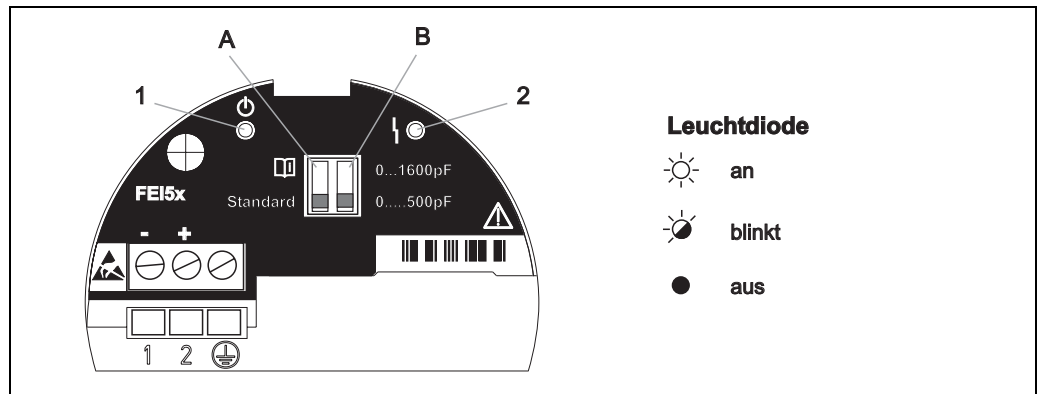


Grüne LED 1 (🔌 Betriebsbereitschaft), rote LED 3 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 6 (⚙️ Schaltzustand)

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
				🔌	🔌	⚡	🔌	🔌	⚙️
				1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
1	Messbetrieb			blinkt Betriebs- LED	an (MIN-SIL)	blinkt (Warnung/ Alarm)	an (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		an	->	->	->	->	an/aus/ blinkt
2	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					an/aus/ blinkt
	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	an/aus/ blinkt
	Reset: Abgleich und Schalt- punktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		an	->	->	->	->	an/aus/ blinkt
3	Schaltpunktverschiebung	drücken für <	drücken für >	an (2 pF)	aus (4 pF)	aus (8 pF)	aus (16 pF)	aus (32 pF)	an/aus/ blinkt
4	Messbereich	drücken für <		an (500 pF)	aus (1600 pF)				an/aus/ blinkt
	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					an	an/aus/ blinkt
	Ansatzmode		2 x drücken				an	an	an/aus/ blinkt
5	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	aus (0,3 s)	an (1,5 s)	aus (5 s)	aus (10 s)		an/aus/ blinkt
6	Selbsttest (Funktionstest)	beide Tasten drücken		aus (inaktiv)				blinkt (aktiv)	an/aus/ blinkt
7	MIN-/MAX Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	aus (MIN)				an (MAX)	an/aus/ blinkt
	SIL-Modus* verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			an (MIN-SIL)		an (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt
8	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	blinkt (Download)				blinkt (Upload)	an/aus/ blinkt

* Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL).

Elektronikeinsätze: FEI53, FEI57S



BA300Fd016

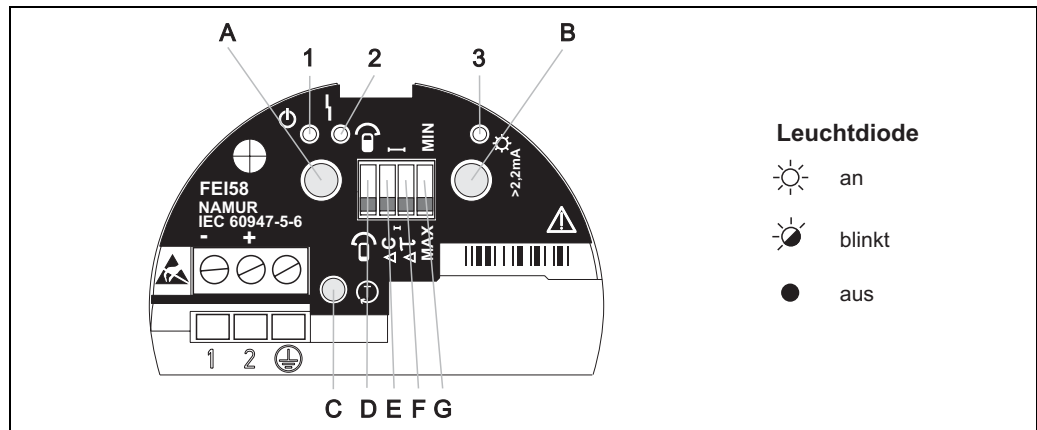
LED 1 Betriebsbereit ☺ : Blinkt in einem Intervall von 5 s.

LED 2 Störung ⚡ : Die rote LED blinkt, wenn ein Fehler auftritt den Sie beheben können.

LED 2 Störung ⚡ : Die rote LED leuchtet kontinuierlich, wenn das Gerät einen unbehebbaeren Fehler hat. Siehe auch Seite 78, "Störungsbehebung".

DIP-Schalter	Funktion
A Standard	Standard ¹⁾ : Bei einer Messwertüberschreitung wird kein Alarm ausgegeben.
A	: Bei einer Messwertüberschreitung wird ein Alarm ausgegeben.
B 0.....500pF	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B 0...1600pF	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.

Elektronikeinsatz: FEI58



Grüne LED 1 (⏻ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚠ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (* Schaltzustand)

DIP-Schalter (C, D, E, F)		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste ⏻, (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	8	6	Inbetriebnahme	53
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8	6.1	Installations- und Funktionskontrolle	53
1.2	Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	8	6.2	Inbetriebnahme der Elektronikeinsätze FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	53
1.3	Betriebssicherheit	8	6.3	Inbetriebnahme mit den Elektronikeinsätzen FEI53 oder FEI57S	69
1.4	Sicherheitszeichen und -symbole	9	6.4	Inbetriebnahme mit Elektronikeinsatz FEI58	71
2	Identifizierung	10	7	Wartung	76
2.1	Gerätebezeichnung	10	8	Zubehör	77
2.2	Lieferumfang	14	8.1	Wetterschutzhaube	77
2.3	Zertifikate und Zulassungen	14	8.2	Überspannungsschutz HAW56x	77
3	Montage	15	9	Störungsbehebung	78
3.1	Montage auf einen Blick	15	9.1	Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz	78
3.2	Warenannahme, Transport, Lagerung	15	9.2	..... Ersatzteile	79
3.3	Übersicht	16	9.3	Rücksendung	80
3.4	Gehäuse	17	9.4	Entsorgung	80
3.5	Gehäuseaufbauhöhen mit Adapter	18	9.5	Firmwarehistorie	80
3.6	Prozessanschlüsse und Flansche	18	9.6	Kontaktadressen von Endress+Hauser	80
3.7	Stabsonden FTI55	19	10	Technische Daten	81
3.8	Seilsonden FTI56	20	10.1	Eingangskenngrößen	81
3.9	Projektierungshinweise	21	10.2	Ausgangskenngrößen	81
3.10	Einbau	29	10.3	Messgenauigkeit	82
3.11	Mit Separatgehäuse	30	10.4	Einsatzbedingungen: Umgebung	82
3.12	Sonde ohne aktive Ansatzkompensation	31	10.5	Einsatzbedingungen: Prozess	84
3.13	Sonde mit aktiver Ansatzkompensation	33	10.6	Externe Normen und Richtlinien	88
3.14	Halterung für Wand- und Rohrmontage montieren	34	10.7	Ergänzende Dokumentation	88
3.15	Einbaukontrolle	35	Stichwortverzeichnis	92	
4	Verdrahtung	36			
4.1	Anschlussempfehlung	36			
4.2	Verdrahtung im Gehäuse F16, F15, F17, F13	38			
4.3	Verdrahtung im Gehäuse T13	39			
4.4	Anschluss des Gerätes	40			
4.5	Schutzart	40			
4.6	Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht) anschließen	41			
4.7	Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP) anschließen	42			
4.8	Elektronikeinsatz FEI53 (3-WIRE) anschließen	43			
4.9	Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang) anschließen	44			
4.10	Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3) anschließen	45			
4.11	Elektronikeinsatz FEI57S (PFM) anschließen	46			
4.12	Elektronikeinsatz FEI58 anschließen (NAMUR)	47			
4.13	Anschlusskontrolle	48			
5	Bedienung	49			
5.1	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI51, FEI52, FEI54, FEI55	49			
5.2	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI53, FEI57S	51			
5.3	Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI58	52			

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Solicap M FTI55 und FTI56 sind kompakte Grenzschnalter zur kapazitiven Grenzstanddetektion von Schüttgütern.

1.2 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Der Solicap M ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z.B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Betriebsanleitung dies ausdrücklich zulässt.

1.3 Betriebssicherheit













1.3.1 Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

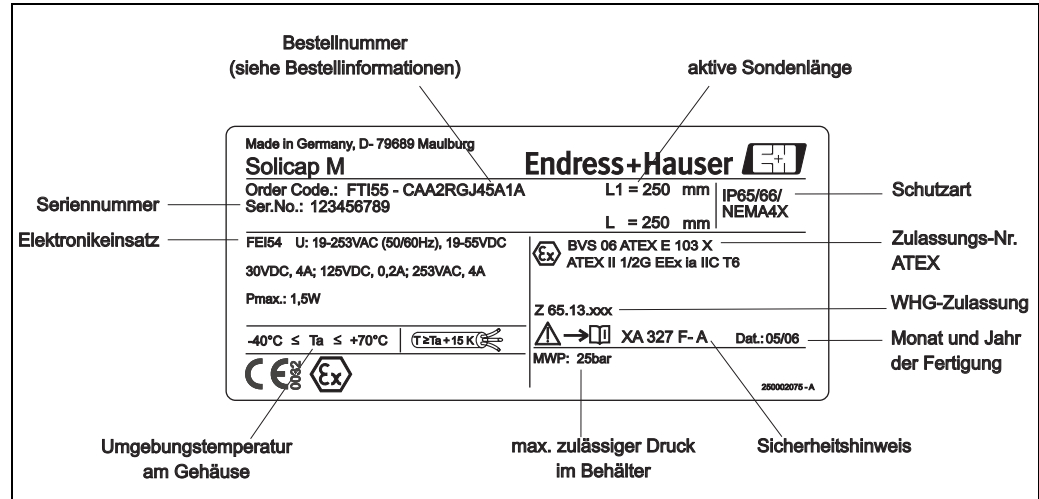
Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Geräte-reaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosiongeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Dem Gerätetypenschild können Sie folgende technische Daten entnehmen:



Informationen auf dem Typenschild des Solicap M (Beispiel)

2.1.2 Geräteidentifikation

Solicap M FTI55

10	Zulassung:	
	A	Ex-freier Bereich
	B	ATEX II 1/3 D
	C	ATEX II 1/2 D
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D EEx ia D
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III, Div. 1+2, Gr. E-G
	S	TIIS Ex ia IIC T3
	T	TIIS Ex d IIC T3
	3	NEPSI DIP A20
	Y	Sonderausführung, zu spezifizieren
20	Inaktive Länge L3:	
	A	nicht gewählt
	B	nicht gewählt + 125 mm/5 inch 316L aktive Ansatzkompensation
	1	.... mm 316L
	5	.... inch 316L
	9	Sonderausführung
30	Aktive Sondenlänge L1:	
	A	.... mm, Stahl
	B	325 mm, Stahl
	C	.... mm, 316L
	D	325 mm, 316L
	E	600 mm, Stahl
	H	.... inch, Stahl
	K	13 inch, Stahl
	M	.... inch, 316L

30								Aktive Sondenlänge L1:
								N 13 inch, 316L
								P 24 inch, Stahl
								Y Sonderausführung, zu spezifizieren
40								Isolation:
								1 vollisoliert PE, max. 80 °C
								2 75 mm L2, teilisoliert PPS, max. 180 °C
								3 3 inch L2, teilisoliert PPS, max. 180 °C
								9 Sonderausführung, zu spezifizieren
50								Prozessanschluss:
								AFJ 2", 150 lbs RF 316/316L
								AGJ 3", 150 lbs RF 316/316L
								AHJ 4", 150 lbs RF 316/316L
								BSJ DN80, PN10/16 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
								BTJ DN100, PN10/16 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
								B3J DN50, PN25/40 A 316L EN1092-1 (DIN2527 B)
								KFJ 10K 50, RF 316L JIS B2220
								KGJ 10K 80, RF 316L JIS B2220
								KHJ 10K 100, RF 316L JIS B2220
								RGJ NPT 1½, 316L Gewinde ANSI
								RG1 NPT 1½, Stahl Gewinde ANSI
								RVJ R 1½, 316L Gewinde DIN2999
								RV1 R 1½, Stahl Gewinde DIN2999
								YY9 Sonderausführung, zu spezifizieren
60								Elektronik; Ausgang:
								1 FEI51; 2-Leiter 19...253VAC
								2 FEI52; 3-Leiter PNP, 10...55VDC
								3 FEI53; 3-Leiter, 3...12V Signal
								4 FEI54; Relais DPDT, 19...253VAC, 19...55VDC
								5 FEI55; 8/16 mA, 11...36VDC
								7 FEI57S; 2-Leiter PFM
								8 FEI58; NAMUR+Prüftaster (H-L Signal)
								W vorbereitet für FEI5x
								Y Sonderausführung, zu spezifizieren
70								Gehäuse:
								1 F15 316L IP66, NEMA4X
								2 F16 Polyester IP66, NEMA4X
								3 F17 Alu IP66, NEMA4X
								4 F13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung IP66, NEMA4X
								5 T13 Alu + gasdichte Sondenabdichtung + getrennter Anschlussraum IP66, NEMA4X
								9 Sonderausführung, zu spezifizieren
80								Kabeleinführung:
								A Verschraubung M20
								B Gewinde G ½
								C Gewinde NPT ½
								D Gewinde NPT ¾
								G Gewinde M20
								E Stecker M12
								F Stecker 7/8"
								Y Sonderausführung, zu spezifizieren
90								Sondenbauart:
								1 Kompakt
								2 2000 mm L4 Kabel > Separatgehäuse
								3 mm L4 Kabel > Separatgehäuse
								4 80 inch L4 Kabel > Separatgehäuse
								5 inch L4 Kabel > Separatgehäuse
								9 Sonderausführung, zu spezifizieren

100										Zusatzausstattung:		
										A	Grundausführung	
										D	EN10204-3.1 Material (316L mediumberührt),	Abnahmeprüfzeugnis
										E	EN10204-3.1 Material (316L mediumberührt),	Abnahmeprüfzeugnis
											NACE MR0175	
										F	SIL Konformitätserklärung	
										Y	Sonderausführung, zu spezifizieren	
FTI55										Produktbezeichnung		

Solicap M FTI56

10		Zulassung:	
A	Ex-freier Bereich		
B	ATEX II 1/3 D		
C	ATEX II 1/2 D		
F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D	EEx ia D	
L	CSA/FM IS Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G	
M	CSA/FM XP Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. A-G	
N	CSA/FM DIP Cl. I, II, III,	Div. 1+2, Gr. E-G	
S	TIIS Ex ia IIC T3		
T	TIIS Ex d IIC T3		
3	NEPSI	DIP A20	
Y	Sonderausführung, zu spezifizieren		

20		Inaktive Länge L3:	
A	nicht gewählt		
1	.... mm		316L
5	.... inch		316L
9	Sonderausführung		

30		Aktive Sondenlänge L1; Straffgewicht:			
A	.... mm,	6 mm Seil	316L;		316L
B	.... mm,	12 mm Seil	316L;		316L
C	.... mm,	8 mm Seil	Stahl verzinkt;		Stahl
D	.... mm,	14 mm Seil	Stahl verzinkt;		Stahl
H	.... inch,	0.2" Seil	316L;		316L
K	.... inch,	0.5" Seil	316L,		316L
M	.... inch,	0.3" Seil	Stahl verzinkt;		Stahl
N	.... inch,	0.6" Seil	Stahl verzinkt;		Stahl
Y	Sonderausführung, zu spezifizieren				

40		Isolation:	
1		vollisoliert PA,	max. 120 °C
2	500 mm L2,	teilisoliert PTFE,	max. 180 °C
9	Sonderausführung, zu spezifizieren		

50		Prozessanschluss:			
AFJ	2",	150 lbs RF	316/316L		
AGJ	3",	150 lbs RF	316/316L		
AHJ	4",	150 lbs RF	316/316L		
BSJ	DN80,	PN10/16 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
BTJ	DN100,	PN10/16 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
B3J	DN50,	PN25/40 A	316L		EN1092-1 (DIN2527 B)
KFJ	10K 50,	RF	316L		JIS B2220
KGJ	10K 80,	RF	316L		JIS B2220
KHJ	10K 100,	RF	316L		JIS B2220
RGJ	NPT 1½,		316L		Gewinde ANSI
RG1	NPT 1½,		Stahl		Gewinde ANSI
RVJ	R 1½,		316L		Gewinde DIN2999
RV1	R 1½,		Stahl		Gewinde DIN2999
YY9	Sonderausführung, zu spezifizieren				

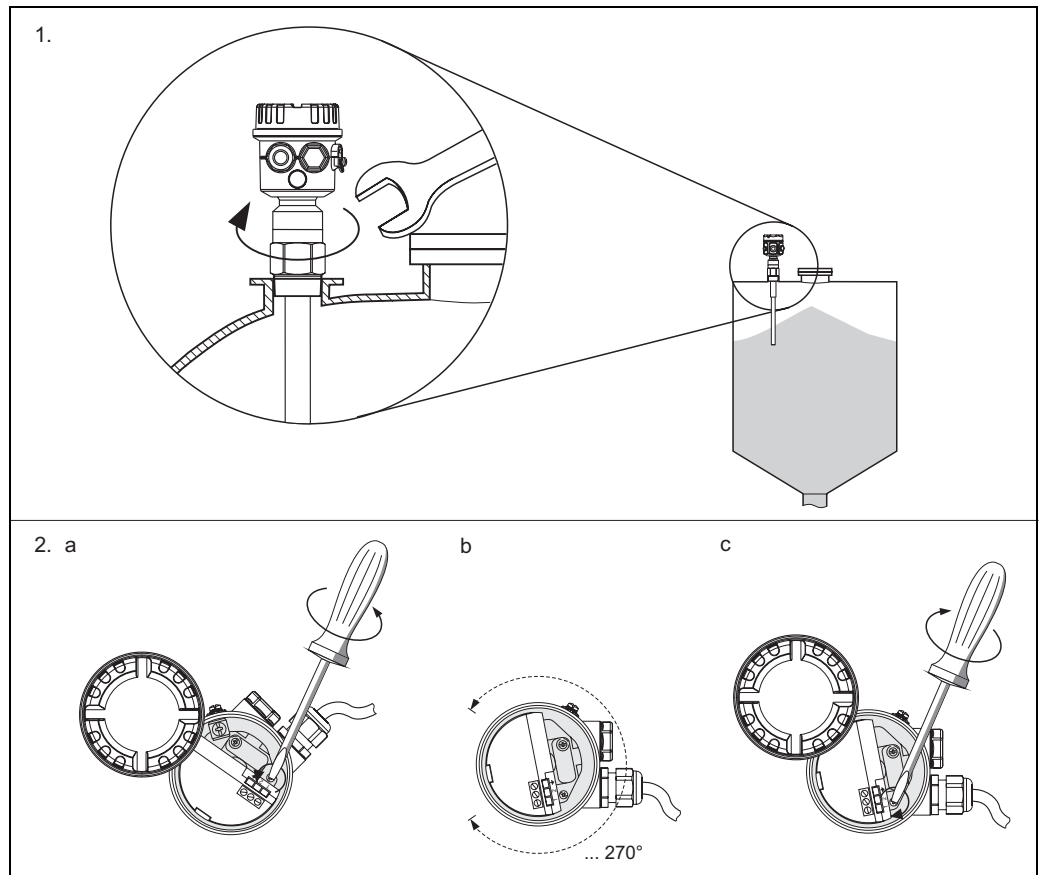
60		Elektronik; Ausgang:	
1	FEI51; 2-Leiter		19...253VAC
2	FEI52; 3-Leiter PNP,		10...55VDC
3	FEI53; 3-Leiter,		3...12V Signal
4	FEI54; Relais DPDT,		19...253VAC, 19...55VDC
5	FEI55; 8/16 mA,		11...36VDC
7	FEI57S; 2-Leiter PFM		
8	FEI58; NAMUR+Prüftaster (H-L Signal)		
W	vorbereitet für FEI5x		
Y	Sonderausführung, zu spezifizieren		

3 Montage



Hinweis!
Alle Maße in mm.

3.1 Montage auf einen Blick



- 1.) Gerät einschrauben
 2. a) Feststellschraube im Gehäuse lösen bis sich das Gehäuse leicht drehen lässt.
 b) Gehäuse nach Bedarf ausrichten.
 c) Feststellschraube anziehen ($< 1 \text{ Nm}$) bis sich das Gehäuse nicht mehr verdrehen lässt.

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

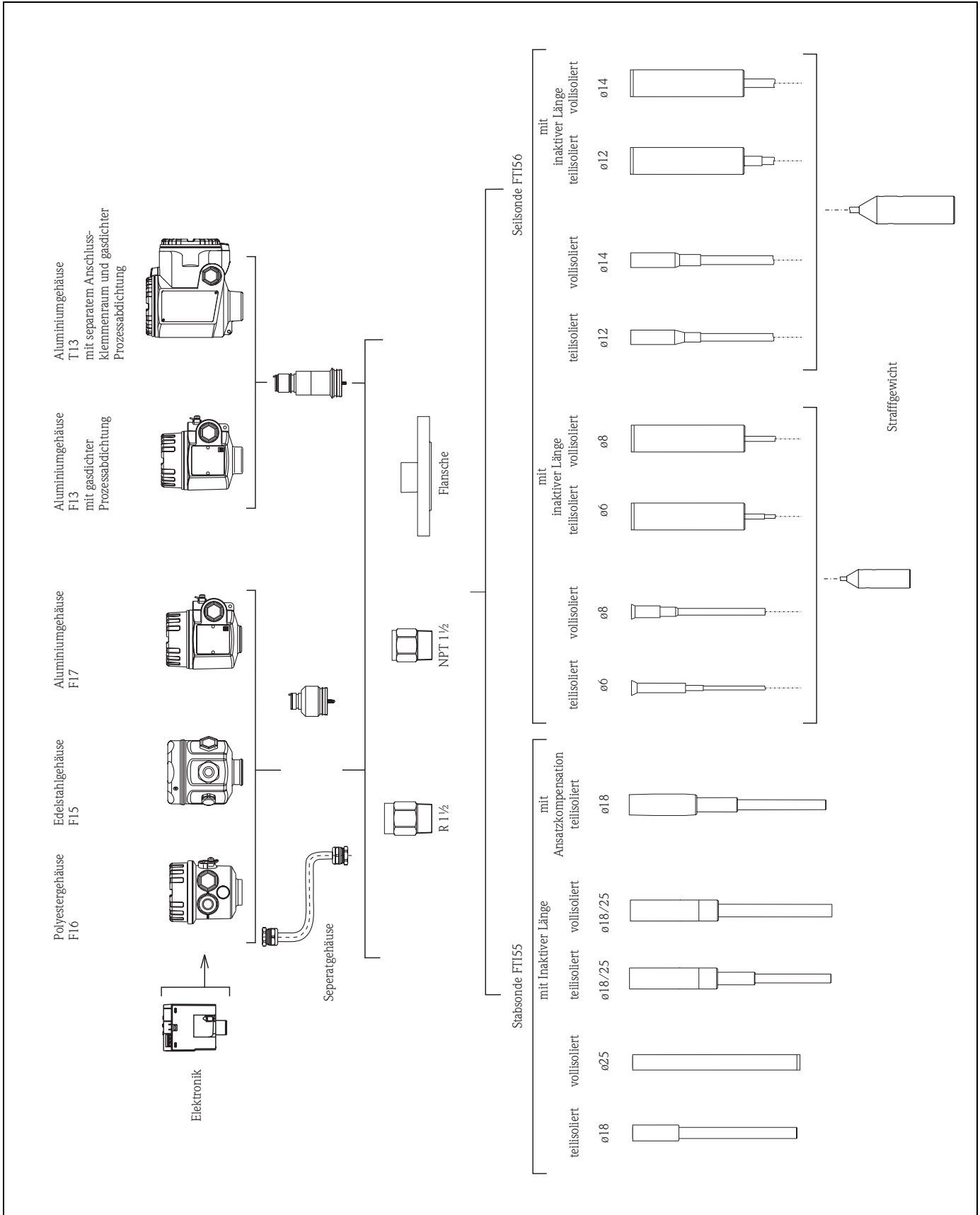
Überprüfen Sie, ob die Verpackung oder der Inhalt beschädigt ist.
Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.2.2 Lagerung

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt $-50^{\circ}\text{C} \dots +85^{\circ}\text{C}$.

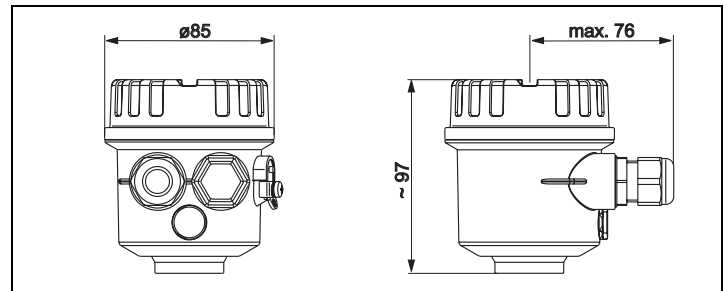
3.3 Übersicht



T1418Fdc24

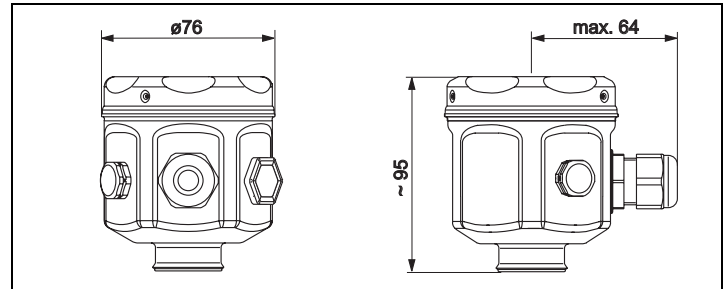
3.4 Gehäuse

Polyestergehäuse F16



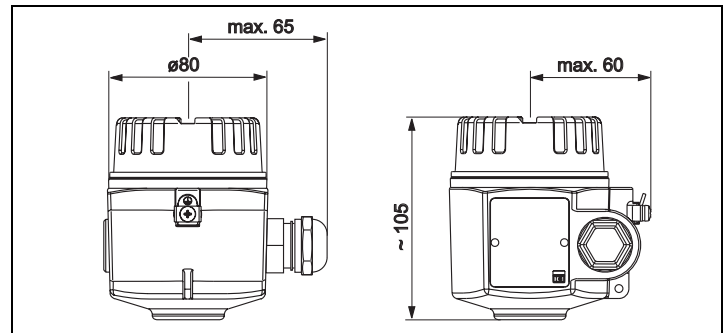
T1418F25

Edelstahlgehäuse F15



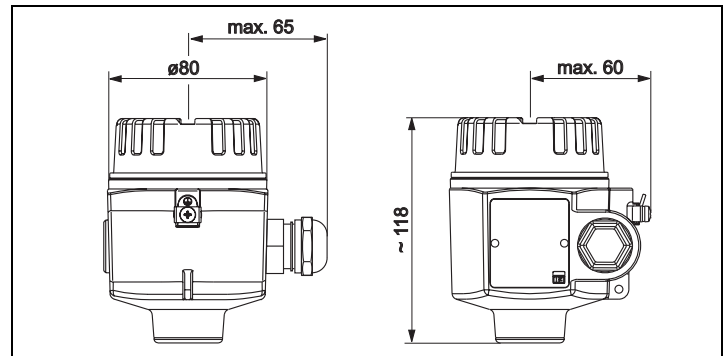
T1418F26

Aluminiumgehäuse F17



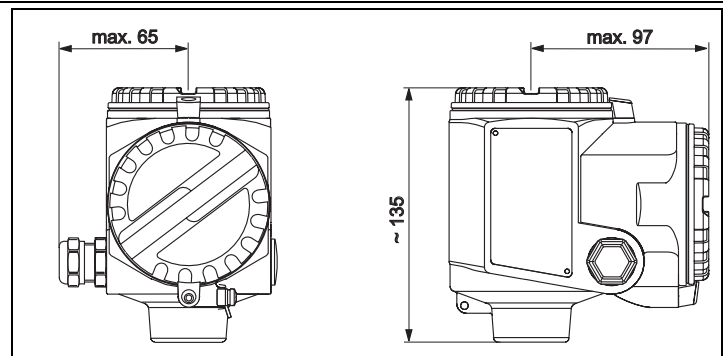
T1418F27

*Aluminiumgehäuse F13
mit gasdichter Prozess-
abdichtung*



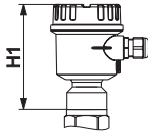
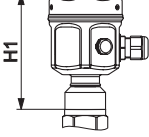
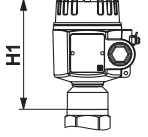
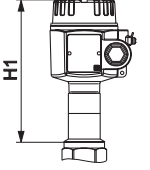
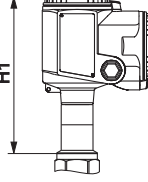
T1418F28

*Aluminiumgehäuse T13
mit separatem Anschluss-
klemmenraum und gas-
dichter Prozessabdichtung*





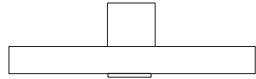
T1418F29

3.5 Gehäuseaufbauhöhen mit Adapter

	Polyestergehäuse F16	Edelstahlgehäuse F15	Aluminiumgehäuse F17	Aluminiumgehäuse F13*	Aluminiumgehäuse mit separatem Anschluss- klemmenraum T13*
	 TI418F30	 TI418F31	 TI418F32	 TI418F33	 TI418F34
Bestellcode	2	1	3	4	5
FTI55, FTI56					
H1	125	121	131	177	194

* Gehäuse mit gasdichter Prozessabdichtung

3.6 Prozessanschlüsse und Flansche

	Gewinde: R 1½	Gewinde: NPT 1½	Flansche
	 TI418Fde35 (DIN EN 10226-1)	 TI418Fde36 (ANSI B 1.20.1)	 TI418F37 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
Bestellcode / Material	RVJ / 316L RV1 / Stahl	RGJ / 316L RG1 / Stahl	
Drücke bis	25 bar	25 bar	flanschabhängig max. 25 bar

3.7 Stabsonden FTI55



Hinweis!

Gesamtlänge der Sonde ab Gewindeanfang: $L = L1 + L3$
 (+ 125 mm bei aktiver Ansatzkompensation)

	Stabsonde teilisoliert	Stabsonde vollisoliert	Stabsonde mit inaktiver Länge teil-/vollisoliert	Stabsonde mit aktiver Ansatzkompensation teilisoliert
H2	77	77	66	92
H3	25	25	25	25
Schlüsselweite (SW)	50	50	50	50
Gesamtlänge (L)	200...4000	200...4000	300...6000	225...4000
Aktive Stablänge (L1)	200...4000	200...4000	200...4000	200...4000
Inaktive Stablänge (L3)	-	-	200...2000	-
ø inaktive Länge	-	-	43	-
Länge der Teilisolation (L2)	75	-	75 / -	75
Sondenstabdurchmesser (mit Isolation)	18 (21,5)	18 (21,5)	18 (21,5)	18 (21,5)
ø aktive Ansatzkompensation/ Länge	- / -	- / -	- / -	36/ 125
Seitliche Belastbarkeit (Nm) bei 20 °C	300	300	300	200
Maximale Prozesstemperatur (°C)	180	80	180/80	180
Zum Einsatz in Montagestutzen	-	-	X	-
Bei Kondensat an der Behälterdecke	-	-	X	X

X = empfohlen

Längtoleranzen

bis 1 m: 0...-5 mm

> 1 m bis 3 m: 0...-10 mm

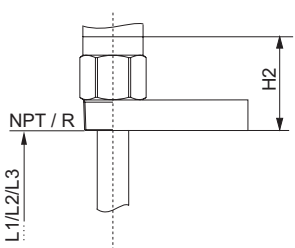
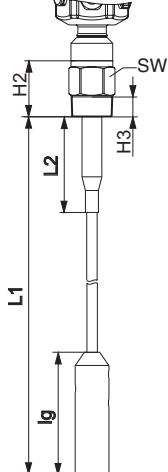
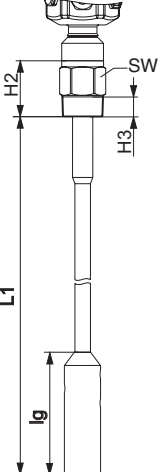
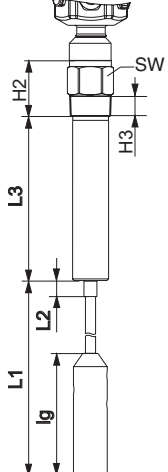
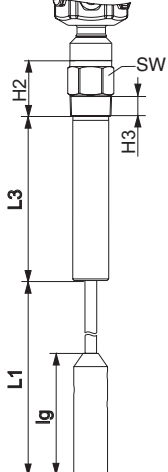
> 3 m bis 6 m: 0...-20 mm

3.8 Seilsonden FTI56



Hinweis!

Gesamtlänge der Sonde ab Gewindeanfang: $L = L1 + L3$

	Seilsonde Teilsoliertes Seil		Seilsonde Vollisoliertes Seil		Seilsonde mit inaktiver Länge Teilsoliertes Seil		Seilsonde mit inaktiver Länge Vollisoliertes Seil			
										
	TI418F38						TI418Fde40			
H2	66		66		66		66			
H3	25		25		25		25			
Schlüsselweite (SW)	50		50		50		50			
Gesamtlänge (L)	500...20000		500...20000		700...20000		700...20000			
Aktive Seillänge (L1)	500...20000		500...20000		500...19800		500...19800			
Teilsolation Länge (L2)*	500		-		500		-			
Inaktive Länge (L3)	-		-		200...2000		200...2000			
ø inaktive Länge	-		-		43		43			
Sondenseildurchmesser (mit Isolation)	6 (7)	12 (14)	6 (7)	12 (14)	6 (7)	12 (14)	6 (7)	12 (14)		
ø Straffgewicht**	30	40	30	40	30	40	30	40		
Straffgewicht Länge (lg)	150	250	150	250	150	250	150	250		
Zugbelastbarkeit (kN) des Sondenseils bei 20 °C	30	60	30	60	30	60	30	60		
Maximale Prozesstemperatur (°C)	180		120		180		120			
Zum Einsatz in Montagestutzen	-		-		X		X			
Bei Kondensat an der Behälterdecke	-		-		X		X			

X = empfohlen

* Die Länge der Teilsolation reicht maximal bis zum Straffgewicht.

** Das Straffgewicht ist immer blank.

Längentoleranzen

bis 1 m: 0...-10 mm > 1 m bis 3 m: 0...-20 mm > 3 m bis 6 m: 0...-30 mm > 6 m bis 20 m: 0...-40 mm

3.9 Projektierungshinweise

3.9.1 Einbauhinweise

Der Solicap M FTI55 (Stabsonde) kann von oben und von der Seite eingebaut werden.
Der Solicap M FTI56 (Seilsonde) kann vertikal von oben eingebaut werden.



Hinweis!

Die Sonde darf die Behälterwand nicht berühren! Sonde nicht im Bereich des Befüllstroms einbauen!

3.9.2 Allgemeine Hinweise

Befüllung des Silos

Der Füllgutstrom darf nicht auf die Sonde gerichtet sein.

Böschungswinkel des Schüttguts

Beachten Sie den zu erwartenden Böschungswinkel des Schüttkegels bzw. des Abzugstrichters bei der Festlegung des Einbauortes bzw. der Sondenlänge.

Abstände der Sonden

Wenn Sie mehrere Sonden in ein Silo einbauen, müssen Sie einen Mindestabstand von 0,5 m zwischen den Sonden einhalten.

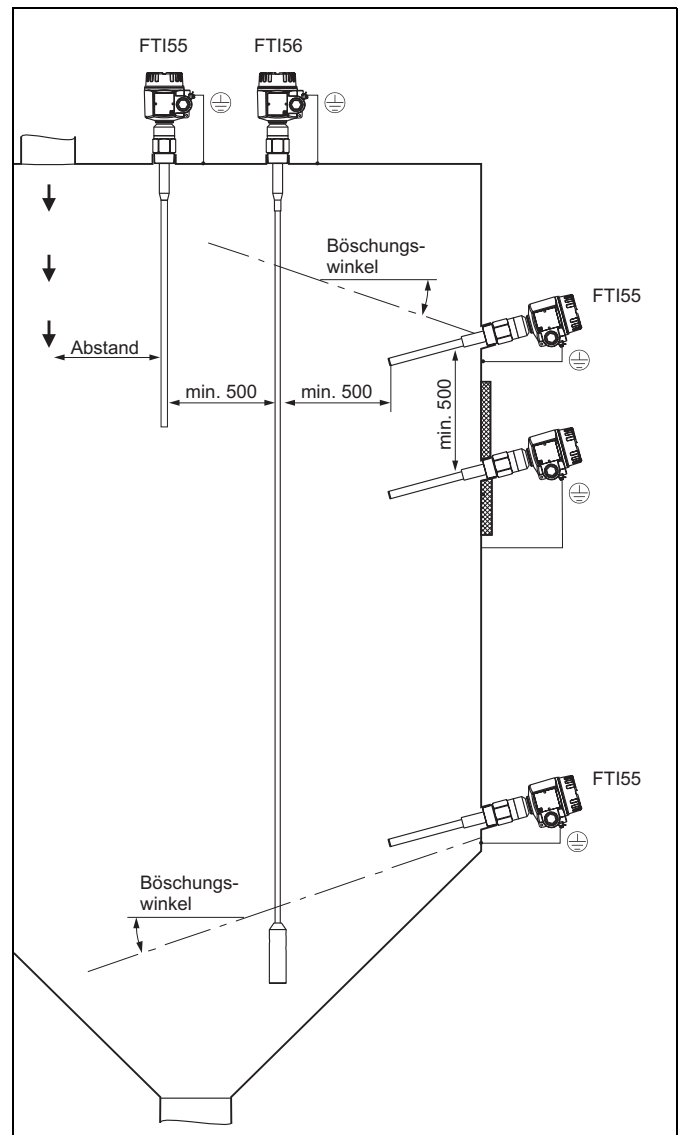
Gewindemuffe für Montage

Verwenden Sie eine möglichst kurze Gewindemuffe für den Einbau des Solicap M FTI55, FTI56. In einer langen Gewindemuffe kann sich Kondensat bilden oder können Füllgutreste liegen bleiben, was die einwandfreie Funktion beeinträchtigen kann.

Wärmedämmung

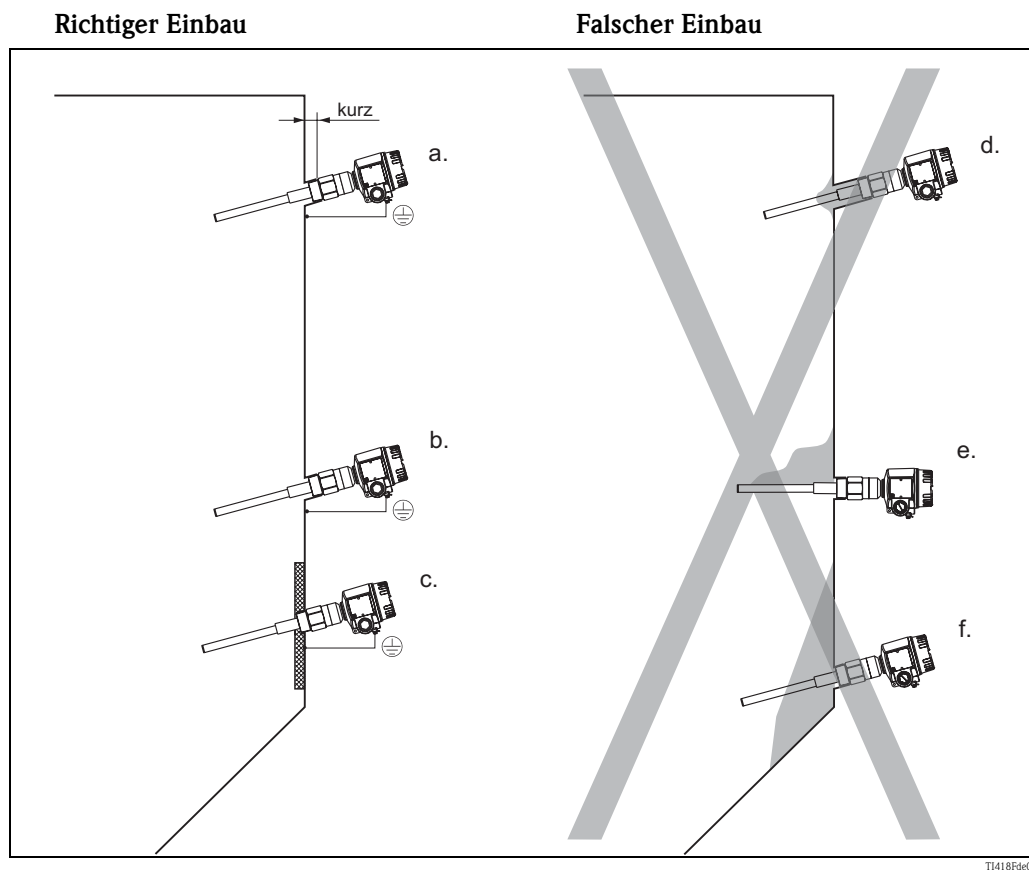
Bei hohen Temperaturen im Silo: Sehen Sie eine Wärmedämmung außen an der Silowand vor, damit die zulässige Temperatur für das Gehäuse des Solicap M nicht überschritten wird.

Mit einer Wärmedämmung können Sie auch Kondensatbildung im Silo, in der Nähe des Einschraubstücks verhindern; dadurch verringert sich die Ansatzbildung und die Gefahr von Fehlschaltungen.



TI418Pd07

3.9.3 Einbauplanung Stabsonden FTI55



T1418Fde08

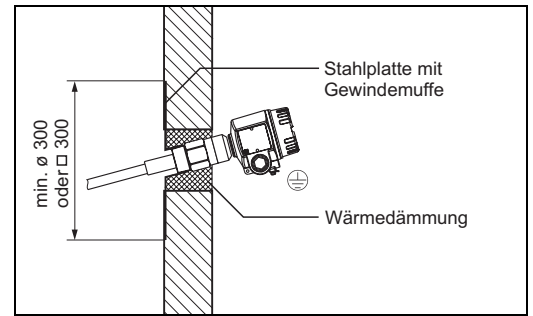
Richtiger Einbau:

- Zur Maximum-Grenzstanddetektion: kurze Gewindemuffe.
- Zur Minimum-Grenzstanddetektion: kurze Gewindemuffe.
- Bei leichter Ansatzbildung an der Silowand: Gewindemuffe innen angeschweißt. Sondenspitze leicht nach unten geneigt, damit Schüttgut noch besser abgleitet.

Falscher Einbau:

- Gewindemuffe zu lang: Füllgut kann sich darin festsetzen und zu Fehlschaltung führen.
- Waagerechter Einbau: Gefahr von Fehlschaltungen bei starker Ansatzbildung an der Silowand. Besser Solicap M FTI55 (Stabsonde) mit inaktiver Länge einbauen.
- Im Bereich von Füllgutablagerungen: Gerät kann "leeren" Silo nicht erkennen. Besser FTI56 (Seilsonde) von oben einbauen.

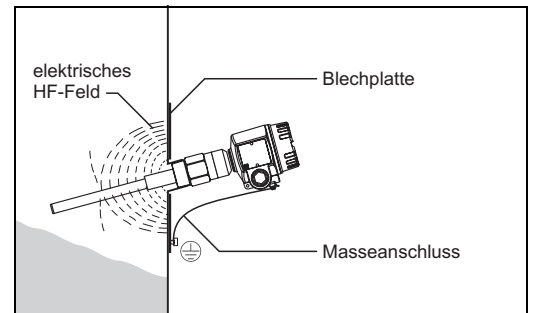
Bei diesem Einbauvorschlag bildet die geerdete Stahlplatte die Gegenelektrode. Die Wärmedämmung verhindert Kondensat und dadurch Ansatzbildung an der Stahlplatte.



In einem Silo mit Betonwänden

Bei Einbau in ein Silo aus Kunststoff müssen Sie eine Blechplatte als Gegenelektrode außen am Silo anbringen.

- Diese Platte kann quadratisch oder rund sein;
- Abmessungen bei dünner Silowand mit niedriger Dielektrizitätskonstante: ca. 0,5 m Kantenlänge oder ø0,5 m;
 - Abmessungen bei dickerer Silowand oder Wand mit größerer Dielektrizitätskonstante: ca. 0,7 m Kantenlänge oder ø0,7 m.



In einem Silo mit Kunststoffwänden

Sondenlänge und Mindestbedeckung

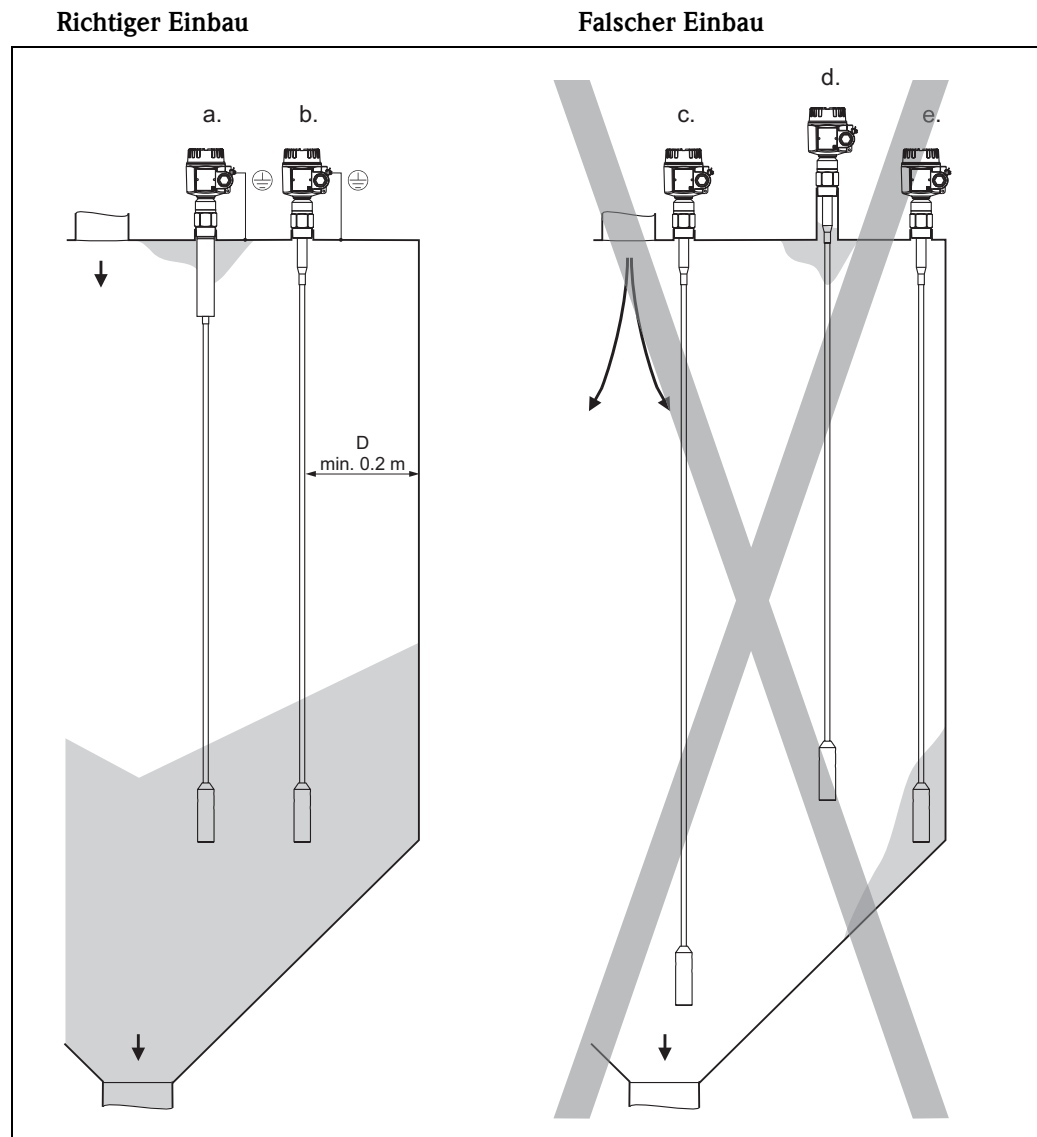


Hinweis!

- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Sondenlänge die Abhängigkeit der relativen Dielektrizitätskonstante ϵ_r zu der erforderlichen Mindestbedeckung des Sondenstabs (siehe Tabelle).
- Sondenlängentoleranzen siehe Seite 19 ff.
- Für einen störungsfreien Betrieb ist es wichtig, dass die Kapazitätsdifferenz zwischen bedecktem und unbedecktem Zustand der Sonde mindestens 5 pF beträgt.
- Falls Sie die Dielektrizitätskonstante Ihres Füllguts nicht kennen, lassen Sie sich von uns beraten.

Füllguteigenschaften, relative Dielektrizitätskonstante ϵ_r	
	<p>* Mindestbedeckung</p>
elektrisch leitfähig	25 mm
nicht leitfähig	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5...10$	200 mm
$\epsilon_r > 2...5$	500 mm

3.9.4 Einbauplanung Seilsonden FTI56



In einem Silo mit Metallwänden
 Abstand D der Sonde zur Wand ca. 10...25 % des Silodurchmessers

Richtiger Einbau:

- Solicap M FTI55, FTI56 mit inaktiver Länge bei Kondensat und Materialansatz an der Silodecke.
- Im richtigen Abstand zur Silowand, zur Materialzuführung und zum Materialabzug. Für sicheres Schalten bei kleiner Dielektrizitätskonstante dicht an der Wand (nicht bei pneumatischer Befüllung!). Bei pneumatischer Befüllung darf der Abstand der Sonde zur Wand nicht zu klein gewählt werden, da die Sonde pendeln kann.

Falscher Einbau:

- Zu nahe an der Materialzuführung: einströmendes Schüttgut kann die Sonde beschädigen. Fast im Zentrum des Materialabzugs: durch hohe Zugkräfte an dieser Stelle kann die Sonde abgerissen oder die Silodecke überlastet werden.
- Gewindemuffe zu lang: Kondensat und Staub können sich darin festsetzen und zu Fehlschaltungen führen.
- Zu nahe an der Silowand: Sonde schlägt bei leichtem Pendeln an die Wand oder berührt Ansatzbildung. Folge: Fehlschaltungen!

Silodecke

Achten Sie auf ausreichende Stabilität der Silo-Deckenkonstruktion!

Beim Materialabzug können sehr hohe Zugkräfte auftreten: besonders bei schweren, pulverförmigen, zu Ansatzbildung neigenden Schüttgütern.

Grobstückiges Schüttgut

In Silos mit sehr grobstückigen oder sehr abrasiven Schüttgütern sollten Sie einen Solicap M FTI55 oder FTI56 nur zur Maximum-Detektion einsetzen.

Abstände zwischen den Seilsonden

Um gegenseitige Beeinflussung auszuschließen, müssen Sie 0,5 m Mindestabstand zwischen den Seilsonden einhalten. Dies gilt auch, wenn Sie mehrere Solicap M in nebeneinanderliegende Silos mit nichtleitenden Wänden einbauen.

Bei Kondensatbildung

Solicap M mit inaktiver Länge verwenden.

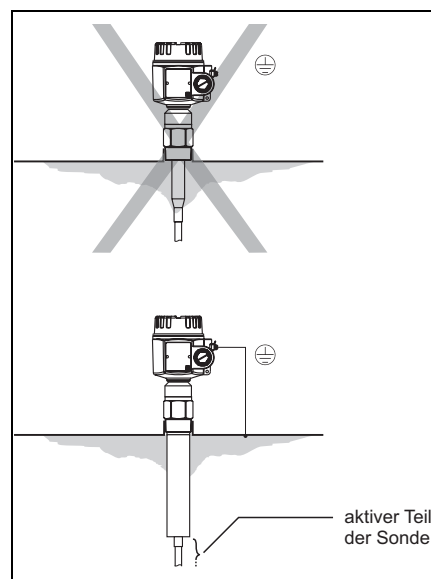
Die inaktive Länge (**A**) verhindert Feuchtigkeits- und Materialbrücken zwischen dem aktiven Teil der Sonde und der Silodecke.

Oder:

Um Einflüsse durch Kondensat (**B**) und Ansatzbildung zu verringern, muss die Gewindemuffe (Länge: max. 25 mm) in den Silo hineinragen.

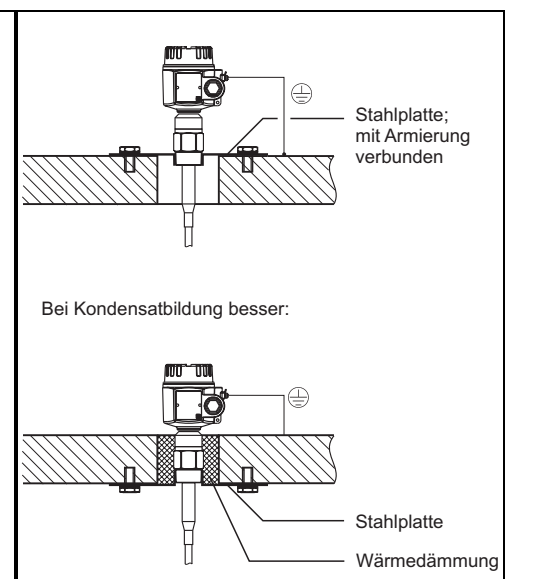
Eine Wärmedämmung vermindert Kondensat und damit Ansatzbildung an der Stahlplatte.

A



Silo mit elektrisch leitenden Wänden

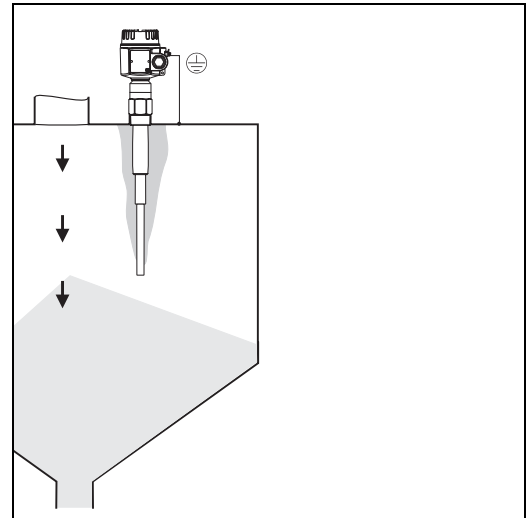
B



Silo mit Betonwänden

Einbau bei Ansatzbildung

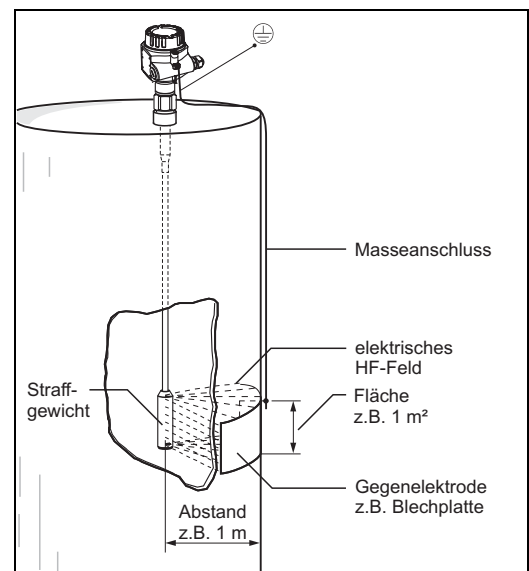
Wenn im Betrieb der Messeinrichtung mit Ansatzbildung am Sondenstab zu rechnen ist, verhindert die aktive Ansatzkompensation eine mögliche Verfälschung des Messergebnisses. Reinigungsarbeiten am Sondenstab entfallen.



BA300Fxx020

Einbau in Kunststoffbehälter

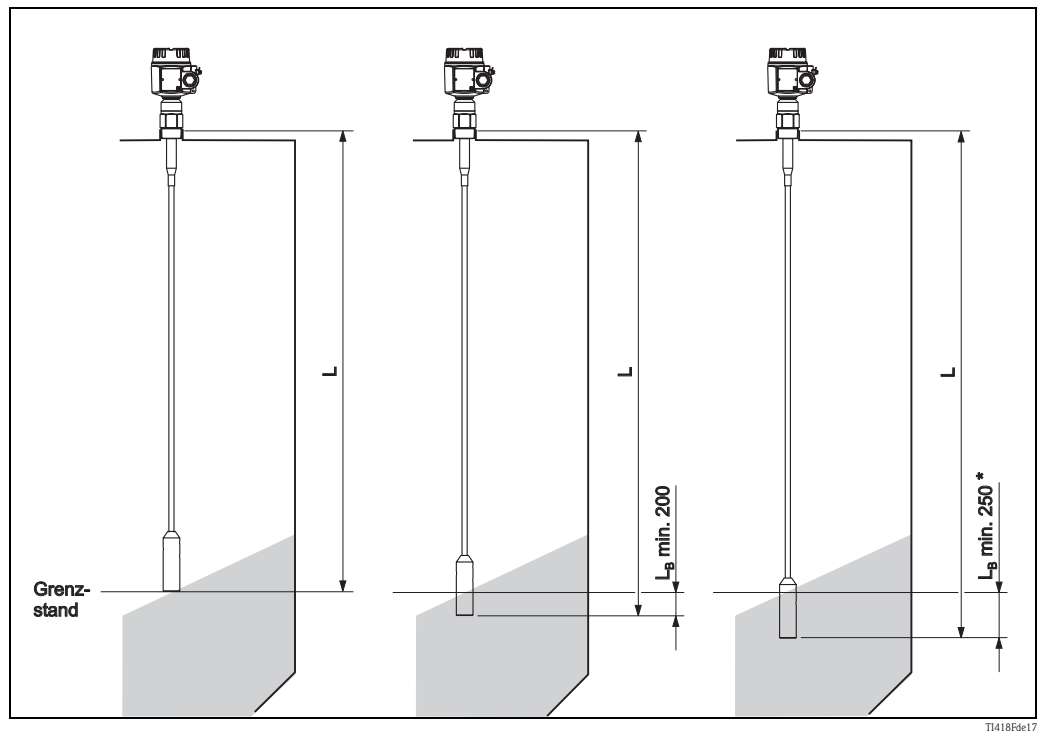
Bei Einbau in ein Silo aus Kunststoff müssen Sie eine Gegenelektrode außen am Silo in Höhe des Straffgewichts anbringen. Die Kantenlänge der Gegenelektrode sollte etwa so lang sein wie der Abstand des Straffgewichts zur Silowand.



TI418Fde10

In einem Silo mit Kunststoffwänden

Wahl der Sondenlänge



elektrisch leitendes
Schüttgut
(z.B. Kohle)

Schüttgut mit hoher
Dielektrizitätskonstante
(z.B. Steinsalz)

Schüttgut mit niedriger
Dielektrizitätskonstante
(z.B. trockenes Getreide)

* L_B (Bedeckungslänge):

Für nichtleitende Schüttgüter mit niedriger Dielektrizitätskonstante muss die Seilsonde ca. 5 % (mindestens jedoch 250 mm) länger sein als der Abstand von der Behälterdecke bis zum gewünschten Grenzstand.

Sondenkürzung

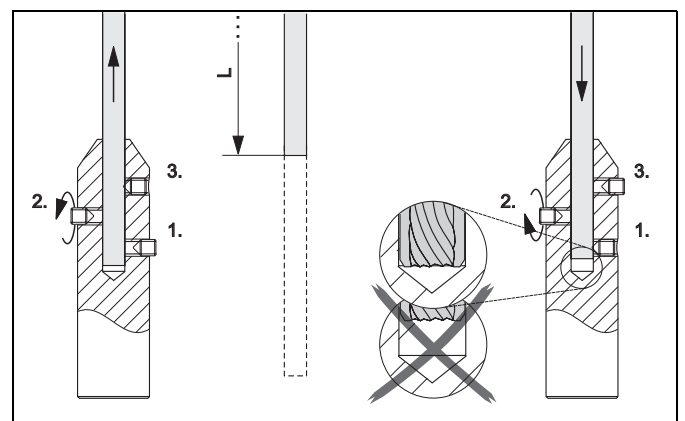
Stabsonde:

Die teilisolierte Ausführung kann nachträglich vom Anwender gekürzt werden.

Seilsonde:

Beide Varianten (teil- und vollisoliert) sind im Nachhinein kürzbar (siehe dazu nächste Seite).

- Gewindestifte am Straffgewicht lösen und Seil herausziehen.
- Das Sondenseil auf die gewünschte Länge kürzen.
- Bei isolierten Seilen mit einem Durchmesser von 8 mm muss das Seilende abisoliert werden, damit es in das Straffgewicht eingeführt werden kann.
- Seil wieder bis zum Bohrungsende einstecken und mit den Gewindestiften festschrauben.



BA300Fcx018

3.9.5 Messbedingungen

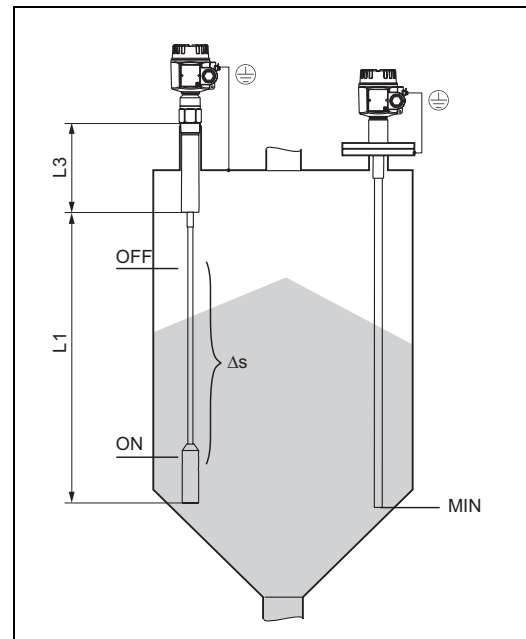


Hinweis!

- Bei Einbau in einen Stutzen inaktive Länge (L3) verwenden.
- Zur Steuerung einer Förderschnecke (Δs -Betrieb) können Stab- und Seilsonden verwendet werden.
Der Ein- und Ausschaltpunkt wird durch den Leer- und Vollabgleich bestimmt;
 - Teilisolierte Sonden sind nur für nicht leitende Schüttgüter geeignet.

DK > 10	Messbereich bis 4 m
5 < DK < 10	Messbereich bis 12 m
2 < DK < 5	Messbereich bis 20 m

- Die minimale Kapazitätsänderung für Grenzstanddetektion muss ≥ 5 pF betragen.



TI418F41

Minimale Sondenlänge für nicht leitende Medien ($<1 \mu\text{s/cm}$)

$$l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

l_{\min} = minimale Sondenlänge

ΔC_{\min} = 5 pF

C_s = Sondenkapazität in Luft (siehe auch → 81, "Technische Daten")

ϵ_r = Dielektrizitätskonstante z. B. trockenes Getreide = 3,0

3.10 Einbau

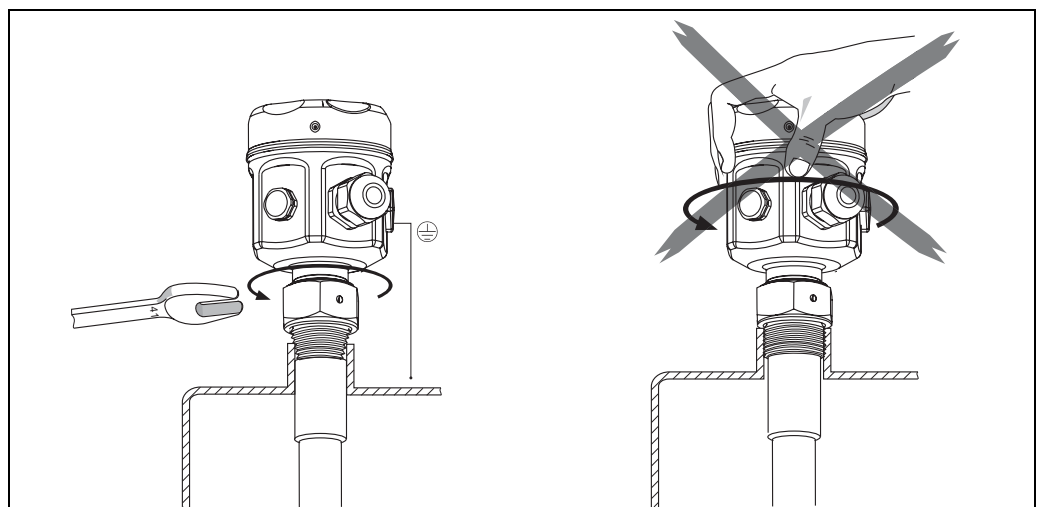
3.10.1 Sonde mit Gewinde

- R 1½ und 1½ NPT (konisch):
Gewinde bei Bedarf mit Dichtungsmaterial umwickeln. Auf gute elektrische Verbindung zwischen Sonde und Behälter achten!
- Ist der Prozessanschluss der Sonde gegen den Metallbehälter isoliert (z.B. durch Dichtungswerkstoff), muss der Masseanschluss am Sondengehäuse über eine kurze Leitung mit dem Behälter verbunden werden.



Achtung!

- Sondenisolation beim Einbau nicht beschädigen!
- Beim Einschrauben der Sonde nicht am Gehäuse drehen, da sonst die Gehäuseaufnahme beschädigt werden kann.



BA300Fxx007

3.10.2 Montagewerkzeuge

Für die Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

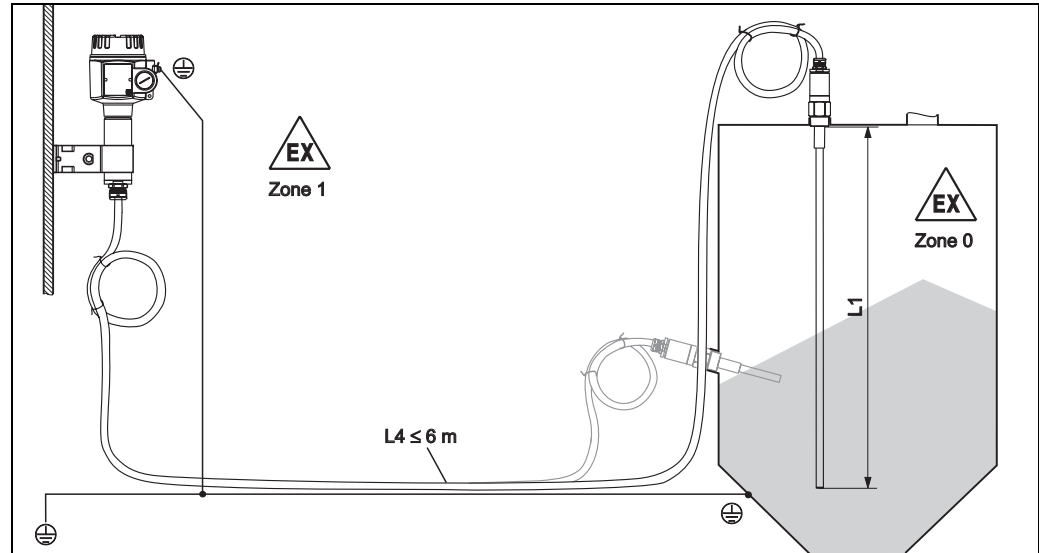
- Werkzeug für die Flanschmontage
- oder einen Sechskantschlüssel SW 50 für das Einschraubgewinde
- und einen Kreuzschlitz-Schraubendreher für das Ausrichten der Kabeinführung.

3.11 Mit Separatgehäuse



Hinweis!

- Hinweise zur Bestellung siehe auch "Bestellinformationen" ab Seite 10 unter "Sondenbauart".
- Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4).
Bei der Bestellung eines Solicap M mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.
- Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Siehe dazu auch s. Kap. 3.11.1.
- Das Kabel hat einen Biegeradius von $r \geq 100$ mm der nicht unterschritten werden darf!



Stablänge L1 max. 4 m

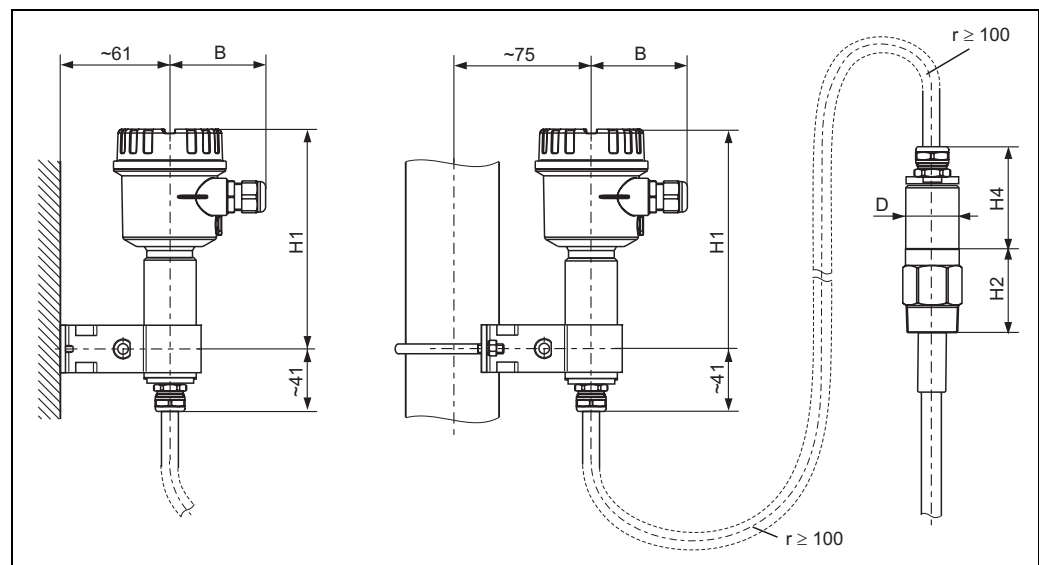
Seillänge L1 max. 19,7 m (Die maximale Gesamtlänge von L1 + L4 darf 20 m nicht überschreiten.)

3.11.1 Aufbauhöhen

Gehäuseseitig: Wandmontage

Gehäuseseitig: Rohrmontage

Sensorseitig



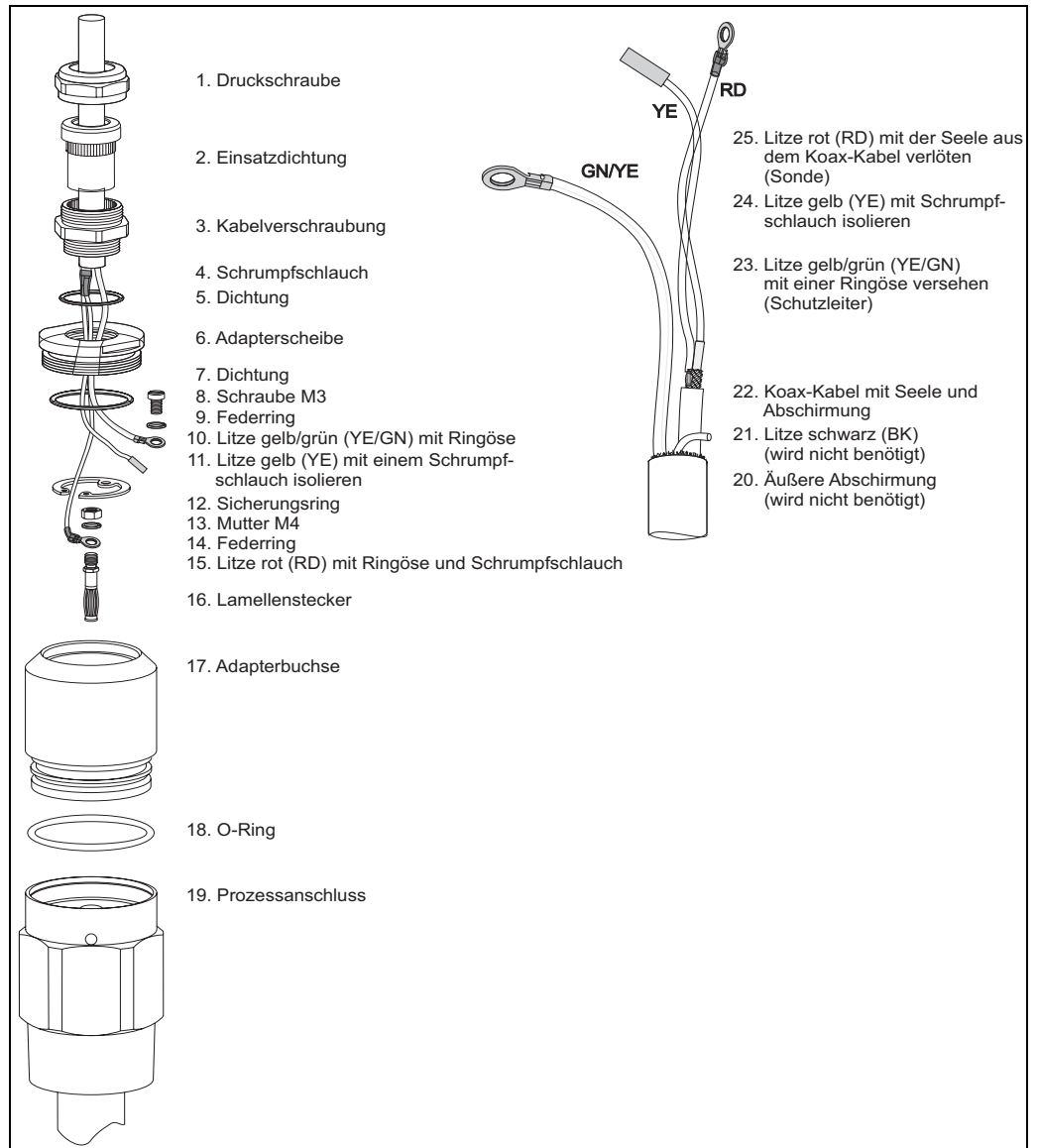
		Polyestergehäuse F16	Edelstahlgehäuse F15	Aluminiumgehäuse F17
B	-	76	64	65
H1	-	172	166	177
D	50	-	-	-
H4	62	-	-	-



Hinweis!

- Verbindungskabel: $\varnothing 10,5$ mm
- Außenmantel: Silikon kerbfest

3.12 Sonde ohne aktive Ansatzkompensation



BA300Fde009

3.12.1 Verbindungskabel kürzen

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen →  53



Hinweis!

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m. Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.

Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt werden oder durch eine Wand geführt werden, muss es am Prozessanschluss getrennt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

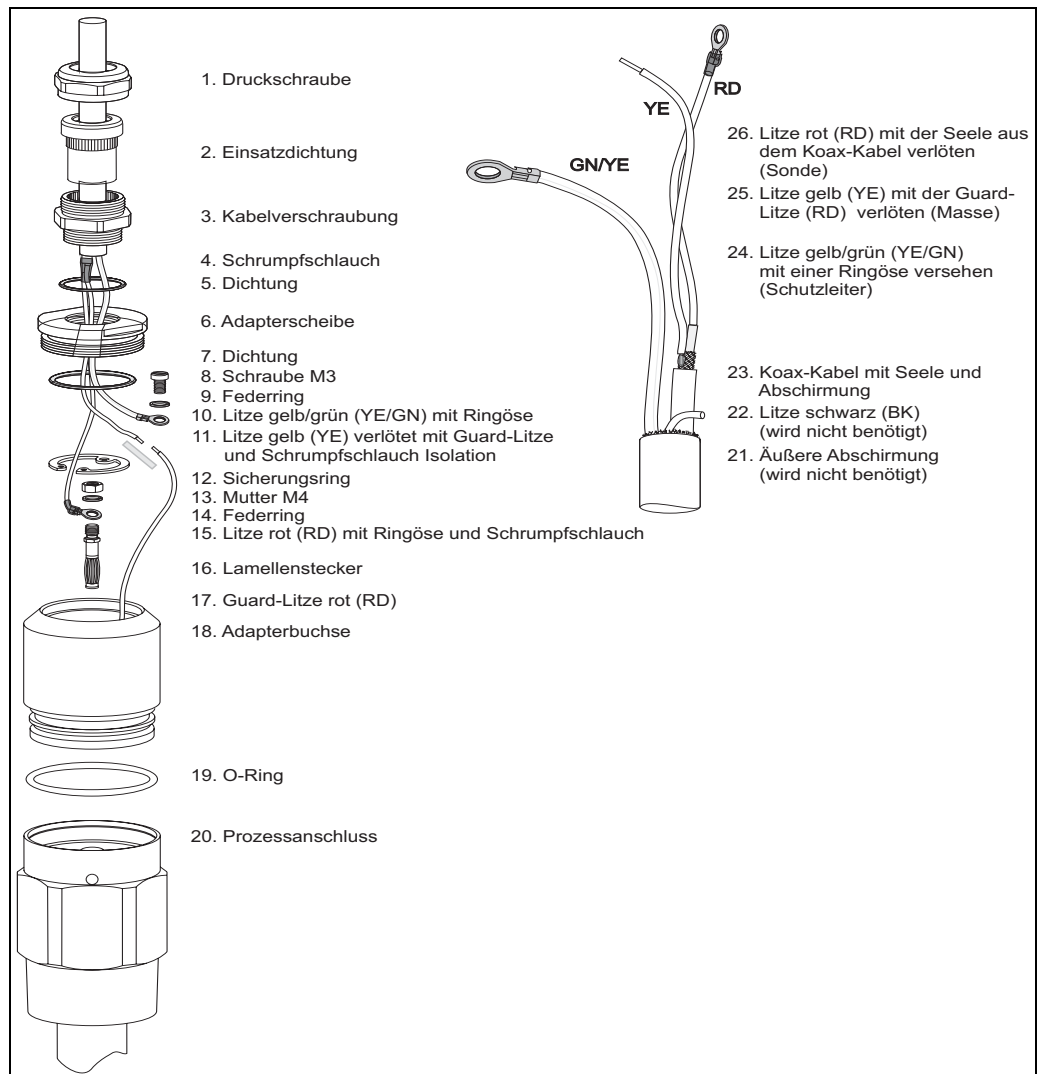
- Lösen Sie die Druckschraube (1) mit einem 22er Gabelschlüssel. Kontern Sie ggf. am Prozessanschluss. Achten Sie dabei darauf, dass sich weder das Verbindungskabel noch die Sonde mitdrehen.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (3).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (3) mit einem 22er Gabelschlüssel von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (6) mit einem 34er Gabelschlüssel.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (6) von der Adapterbuchse (18).
- Nehmen Sie den Sicherungsring mit einer Sicherungsringzange heraus.
- Fassen Sie die Mutter (M6) am Lamellenstecker mit einer Zange und ziehen Sie diesen heraus.
- Kürzen Sie nun das Verbindungskabel auf die gewünschte Länge.
- Soll das Separatgehäuse in einem anderen Raum als die Sonde montiert werden, kann das Verbindungskabel jetzt durch die Wand geführt werden.
- Das Gerät können Sie in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.



Hinweis!

- Wenn Sie das Verbindungskabel kürzen, empfiehlt sich die Wiederverwendung aller Litzen mit Ringösen.
- Wenn die Litzen nicht wiederverwendet werden sollen, müssen die Crimpverbindungen der neu angebrachten Ringösen mit z.B. einem Schrumpfschlauch isoliert werden (Kurzschlussgefahr).
- Alle Lötstellen müssen isoliert werden. Verwenden Sie dafür z. B. Schrumpfschläuche.

3.13 Sonde mit aktiver Ansatzkompensation



BA300Fe009

3.13.1 Verbindungskabel kürzen

Vor Inbetriebnahme ist ein Neuabgleich durchzuführen → 53



Hinweis!

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m. Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben.

Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt werden oder durch eine Wand geführt werden, so muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Lösen Sie die Druckschraube (1) mit einem 22er Gabelschlüssel. Kontern Sie ggf. am Prozessanschluss. Achten Sie dabei darauf, dass sich weder das Verbindungskabel noch die Sonde mitdreht.
- Ziehen Sie die Einsatzdichtung (2) aus der Kabelverschraubung (3).
- Lösen Sie die Kabelverschraubung (3) mit einem 22er Gabelschlüssel von der Adapterscheibe. Kontern Sie ggf. an der Adapterscheibe (6) mit einem 34er Gabelschlüssel.
- Lösen Sie die Adapterscheibe (6) von der Hülse (17).
- Nehmen Sie den Sicherungsring mit einer Sicherungsringzange heraus.
- Fassen Sie die Mutter (M6) am Lamellenstecker mit einer Zange und ziehen Sie diesen heraus.
- Lösen Sie die Verbindung zwischen der gelben und der roten (guard) Litze.
- Kürzen Sie nun das Verbindungskabel auf die gewünschte Länge. Befindet sich das Separatgehäuse in einem anderen Raum als die Sonde, kann das Verbindungskabel jetzt durch die Wand geführt werden.
- Das Gerät können Sie in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.



Hinweis!

- Wenn Sie das Verbindungskabel kürzen, empfiehlt sich die Wiederverwendung aller Litzen mit Ringösen.
- Wenn die Litzen nicht wiederverwendet werden sollen, müssen die Crimpverbindungen der neu angebrachten Ringösen mit z.B. einem Schrumpfschlauch isoliert werden (Kurzschlussgefahr).
- Alle Lötstellen müssen isoliert werden. Verwenden Sie dafür z. B. Schrumpfschläuche.

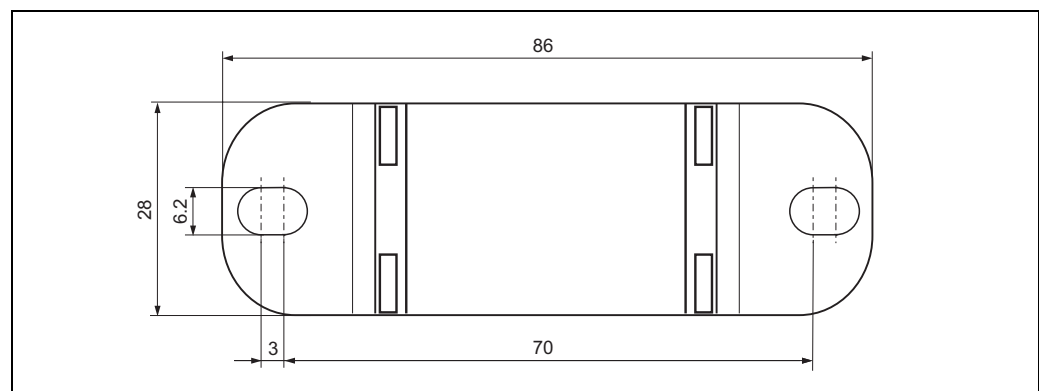
3.14 Halterung für Wand- und Rohrmontage montieren

3.14.1 Wandhalterung



Hinweis!

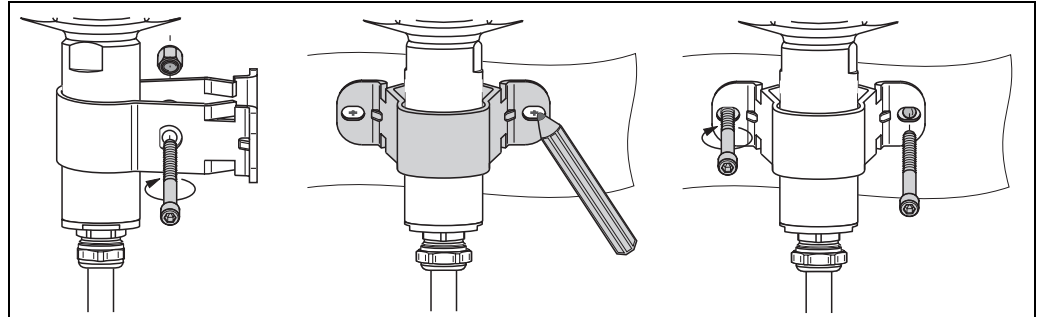
- Die Wandhalterung ist im Lieferumfang enthalten.
- Bevor Sie die Wandhalterung als Bohrschablone benutzen, muss diese mit dem Separatgehäuse verschraubt werden. Durch das Verschrauben mit dem Separatgehäuse verringert sich der Lochabstand.



T1418F20

3.14.2 Wandmontage

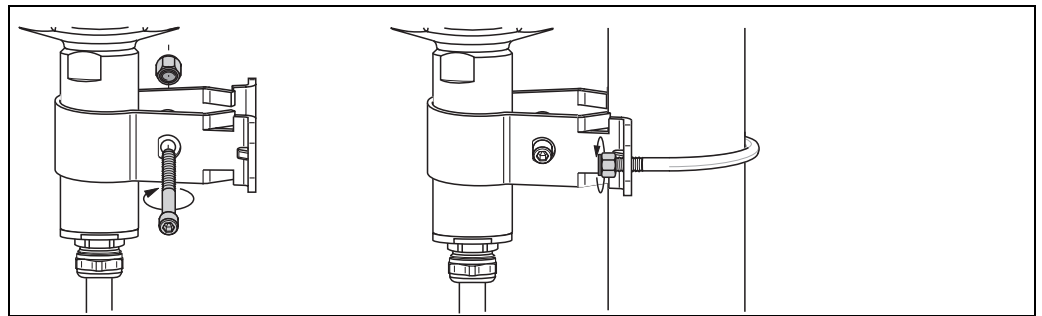
- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Den Lochabstand an der Wand markieren und anschließend die Löcher bohren.
- Separatgehäuse an die Wand schrauben.



BA300Fxx010

3.14.3 Rohrmontage

- Halterung auf die Hülse schieben und verschrauben.
- Separatgehäuse an dem Rohr (max. 2") verschrauben.



BA300Fxx011

3.15 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Ist der Prozessanschluss mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment festgezogen?
- Sind Messstellenummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt?

4 Verdrahtung



Achtung!

Bevor Sie die Versorgungsspannung anschließen müssen Sie folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit den Angaben am Typenschild (siehe Seite 10) übereinstimmen.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Schließen Sie den Potenzialausgleich an der Erdungsklemme am Sensor an.



Hinweis!

- Beim Einsatz der Sonde im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (XA) einzuhalten.
- Verwenden Sie nur die spezifizizierte Kabelverschraubung.

4.1 Anschlussempfehlung

4.1.1 Potenzialausgleich

Potenzialausgleich an der äußeren Erdungsklemme der Gehäuse (T13, F13, F16, F17) anschließen. Beim Edelstahlgehäuse F15 kann sich die Erdungsklemme (je nach Ausführung) auch im Gehäuse befinden.

Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich.

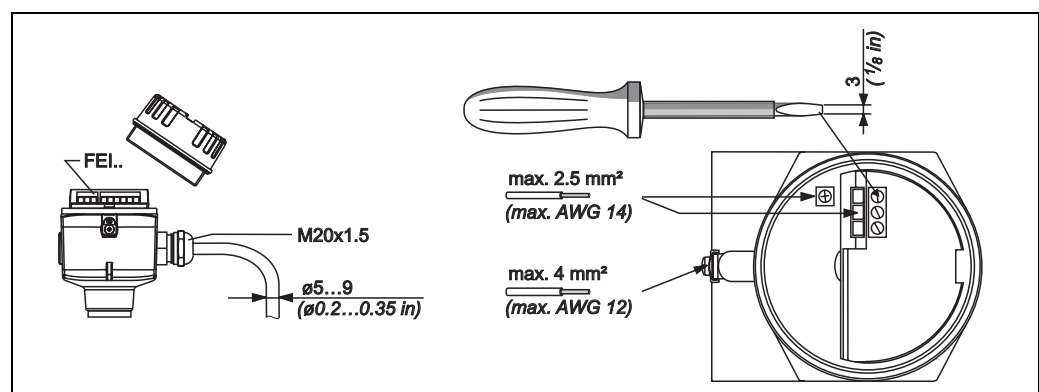
4.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
- Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV).

4.1.3 Kabelspezifikation

Die Elektronikansätze können mit handelsüblichem Installationskabel angeschlossen werden.

Bei Verwendung abgeschirmter Installationskabel empfiehlt sich, für eine optimale Schirmwirkung, die Abschirmung beidseitig aufzulegen (bei vorhandenem Potenzialausgleich).

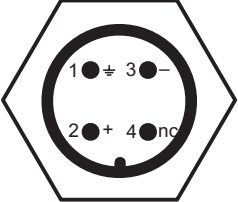


BA300Fxx012

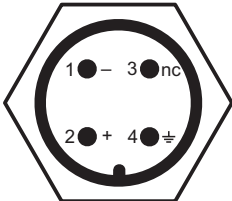
4.1.4 Anschlussstecker

Bei den Ausführungen mit Anschlussstecker (M12 oder 7/8") muss das Gehäuse zum Anschluss der Signalleitung nicht geöffnet werden.

PIN-Belegung beim Stecker M12 (PROFIBUS PA-Norm, HART)

 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016</p>	PIN	Bedeutung FEI52, FEI53	Bedeutung FEI55, FEI57S, FEI58
	1	Externe Last/ Spannungsausgang	nicht belegt
	2	nicht belegt	nicht belegt
	3	Signal –	Signal –
	4	Signal +	Signal +

°PIN-Belegung beim Stecker 7/8" (Fieldbus FOUNDATION-Norm, HART)

 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-017</p>	PIN	Bedeutung FEI52, FEI53	Bedeutung FEI55, FEI57S, FEI58
	1	Signal –	Signal –
	2	Signal +	Signal +
	3	Externe Last/ Spannungsausgang	nicht belegt
	4	Erde	Erde

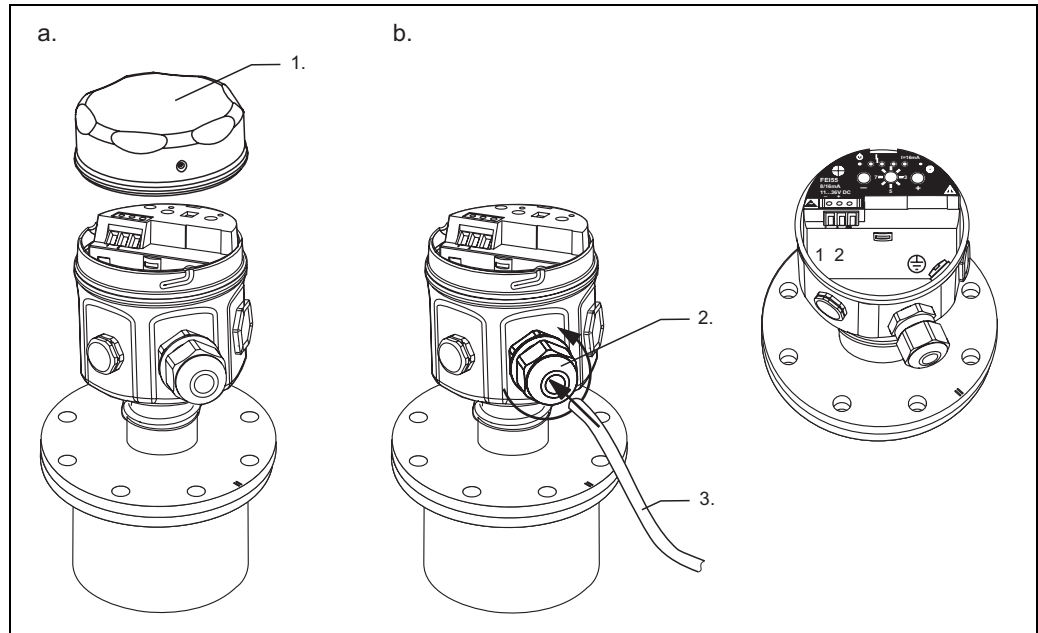
4.1.5 Kabeleinführung

- Kabelverschraubung: M20x1,5 (bei EEx d nur Kabeleinführung M20)
Es sind zwei Kabelverschraubung im Lieferumfang enthalten.
- Kabeleinführung: G ½, NPT ½, NPT ¾ oder M20 Gewinde

4.2 Verdrahtung im Gehäuse F16, F15, F17, F13

Um den Elektronikereinsatz an die Spannungsversorgung anzuschließen gehen Sie wie folgt vor:

- a. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
- b. Kabelverschraubung (2) lösen und Kabel (3) einführen.



BA300Fex013



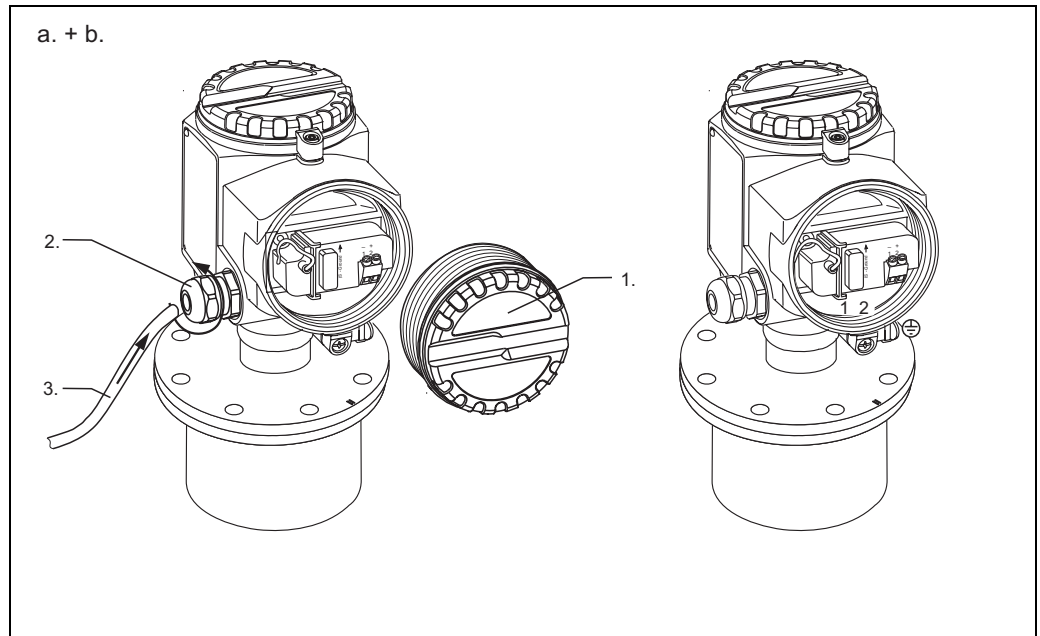
Hinweis!

- Hinweise zum Anschluss von abgeschirmten Kabeln können der TI241 "EMV-Prüfgrundlagen" entnommen werden.
- Alle weiteren Handlungsschritte sind abhängig von den verwendeten Elektronikereinsätzen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden:
 - FEI51 → 41
 - FEI52 → 42
 - FEI53 → 43
 - FEI54 → 44
 - FEI55 → 45
 - FEI57S → 46
 - FEI58 → 47

4.3 Verdrahtung im Gehäuse T13

Um den Elektronikeinsatz an die Spannungsversorgung anzuschließen gehen Sie wie folgt vor:

- a. Gehäusedeckel (1) abschrauben.
- b. Kabelverschraubung (2) lösen und Kabel (3) einführen.



Hinweis!

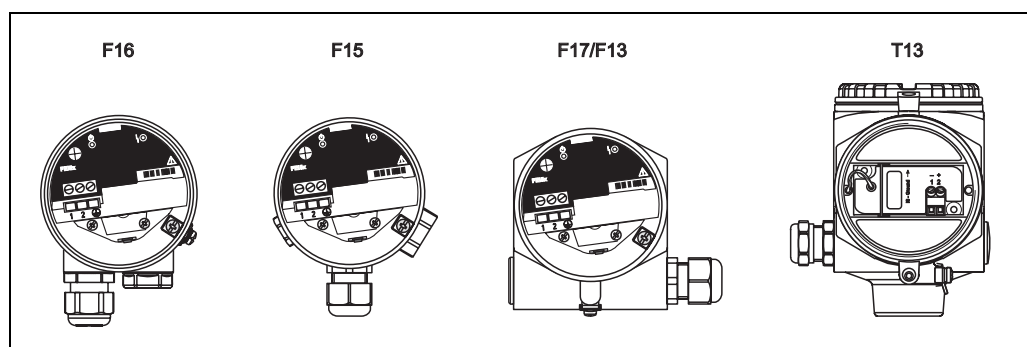
- Für den Anschluss im separaten Anschlussraum gelten grundsätzlich die gleichen Anschlussbeschreibungen wie für die Elektronikeinsätze.
- Hinweise zum Anschluss von abgeschirmten Kabeln können der TI241 "EMV-Prüfgrundlagen" entnommen werden.
- Alle weiteren Handlungsschritte sind abhängig von den verwendeten Elektronikeinsätzen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden:
 - FEI51 → 41
 - FEI52 → 42
 - FEI53 → 43
 - FEI54 → 44
 - FEI55 → 45
 - FEI57S → 46
 - FEI58 → 47

4.4 Anschluss des Gerätes

Anschlussraum

Es stehen fünf Gehäuse zur Verfügung:

	Standard	EEx ia	EEx d	Gasdichte Prozessabdichtung
Polyestergehäuse F16	X	X	-	-
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	-
Aluminiumgehäuse F13	X	X	X	X
Aluminiumgehäuse T13 (mit separatem Anschlussraum)	X	X	X	X



BA300Fxx017



Hinweis!

Wichtige Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild.

4.5 Schutzart

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X*
Polyestergehäuse F16	X	X	-	X
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	-	X***	X
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	-	X***	X
Separatgehäuse	X	-	X***	X

* nach EN60529

** nach NEMA 250

*** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2

4.6 Elektronikeinsatz FEI51 (AC 2-Draht) anschließen



Hinweis!

In Reihe mit einer externen Last anschließen.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 19...253 V AC

Leistungsaufnahme: < 1,5 W

Reststromaufnahme: < 3,8 mA

Kurzschlusschutz

Überspannungsschutz FEI51: Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: < 3,8 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- Für Relais mit einer minimalen Halte- bzw. Bemessungsleistung > 2,5 VA bei 253 V AC (10 mA) bzw. > 0,5 VA bei 24 V AC (20 mA)
- Relais mit geringerer Halte- bzw. Bemessungsleistung können über ein parallel geschaltetes RC-Glied betrieben werden
- Für Relais mit einer maximalen Halte- bzw. Bemessungsleistung < 89 VA bei 253 V AC bzw. < 8,4 VA bei 24 V AC
- Spannungsabfall über FEI51 max. 12 V
- Reststrom bei gesperrtem Thyristor max. 3,8 mA
- Last über Thyristor direkt im Versorgungsstromkreis geschaltet

Schließen Sie den FEI51 (AC 2-Draht) wie folgt an:

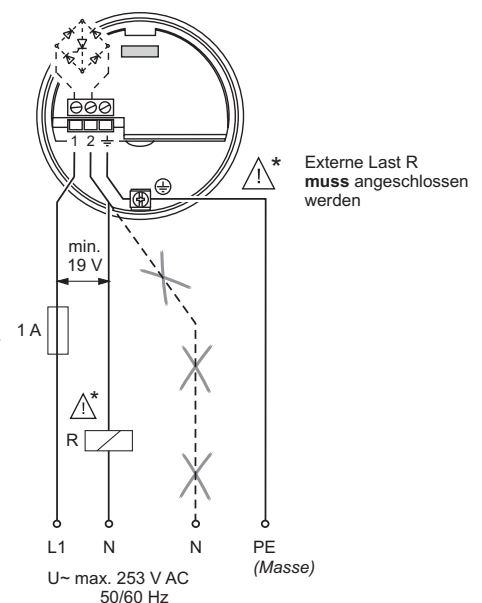
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest
3. Stellen Sie den Funktionsschalter (5) auf Position 1 (Messbetrieb)



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie im Kapitel 5 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



L00-FM15xxxx-06-05-xx-de-071

4.7 Elektronikeinsatz FEI52 (DC PNP) anschließen

Der Dreileiter-Gleichstromanschluss wird bevorzugt in folgender Verbindung angeschlossen:

- mit programmierbaren Steuerungen (SPS),
- an DI-Module nach EN 61131-2

Am Schaltausgang der Elektronik (PNP) liegt ein positives Signal an.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 10...55 V DC

Welligkeit: max. 1,7 V; 0...400 Hz

Stromaufnahme: < 20 mA

Leistungsaufnahme ohne Last: max. 0,9 W

Leistungsaufnahme bei Vollast (350 mA): 1,6 W

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 3,7 kV

Überspannungsschutz FEI52: Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: $I_R < 100 \mu\text{A}$

Anschließbare Last (Bürde)

- Last über Transistor und separaten PNP-Anschluss geschaltet, max. 55 V
- Laststrom max. 350 mA (getakteter Überlast- und Kurzschlusschutz)
- Reststrom < 100 μA (bei gesperrtem Transistor)
- Kapazitive Last max. 0,5 μF bei 55 V; max. 1,0 μF bei 24 V
- Restspannung < 3 V (bei durchgeschaltetem Transistor)

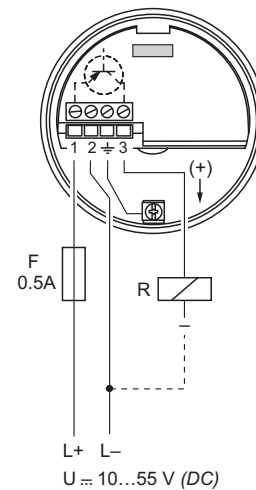
Schließen Sie den FEI52 (DC PNP) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).

Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



TI418F42

* R = Externe Last ($I_{\text{max.}}$ 350 mA, $U_{\text{max.}}$ 55 V DC)

4.8 Elektronikeinsatz FEI53 (3-WIRE) anschließen

Der Dreileiter-Gleichstromanschluss wird in Verbindung mit dem Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE von Endress+Hauser eingesetzt dessen Kommunikationssignal mit 3...12 V arbeitet.

Die Umstellung der Sicherheitsschaltung (MIN)/(MAX) und der Grenzstandabgleich erfolgen am Nivotester.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 14,5 V DC
 Stromaufnahme: < 15 mA
 Leistungsaufnahme: max. 230 mW
 Verpolungsschutz: ja
 Trennungsspannung: 0,5 kV

Ausfallsignal

Spannung an Klemme 3 gegenüber Klemme 1: < 2,7 V

Anschließbare Last (Bürde)

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325 3-WIRE
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

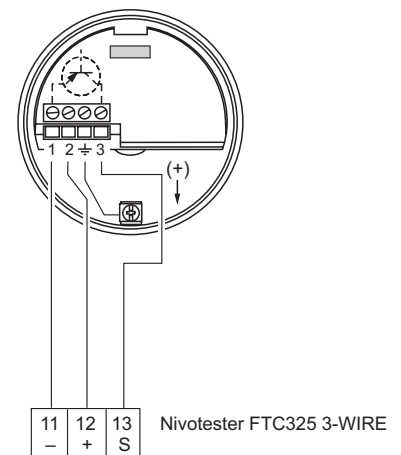
Schließen Sie den FEI53 (3-WIRE) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.

 Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



TI418F43

4.9 Elektronikeinsatz FEI54 (AC/DC mit Relaisausgang) anschließen

Der Allstromanschluss mit Relaisausgang (DPDT) arbeitet mit zwei unterschiedlichen Spannungsbereichen (Gleich- und Wechselstrom).



Hinweis!

Verwenden Sie eine Funkenlöschung zum Schutz der Relaiskontakte bei Anschluss von Geräten mit hoher Induktivität.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 19...253 V AC, 50/60 Hz oder 19...55 V DC

Leistungsaufnahme: max. 1,6 W

Verpolungsschutz: ja

Trennungsspannung: 3,7 kV

Überspannungsschutz FEI54: Überspannungskategorie II

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: Relais abgefallen

Anschließbare Last (Bürde)

- Lasten über 2 potenzialfreie Umschaltkontakte geschaltet (DPDT)
- I~ max. 6 A; U~ max. 253 V; P~ max. 1500 VA bei $\cos \varphi = 1$;
P~ max. 750 VA bei $\cos \varphi > 0,7$
- I- max. 6 A bis 30 V; I- max. 0,2 A bis 125 V
- Bei Anschluss eines Funktionskleinspannungs-Stromkreises mit doppelter Isolation nach IEC 1010 gilt: Summe der Spannungen von Relaisausgang und Hilfsenergie max. 300 V

Schließen Sie den FEI54 (AC/DC Relais) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).

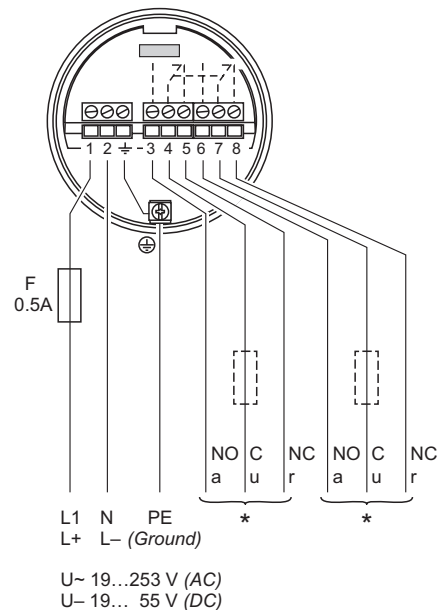


Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.

* Siehe auch Anschließbare Last (Bürde)



TI418F47

4.10 Elektronikeinsatz FEI55 (8/16 mA; SIL2/SIL3) anschließen

Der Zweileiter-Gleichstromanschluss wird bevorzugt in folgender Verbindung angeschlossen:

- mit programmierbaren Steuerungen (SPS),
- an AI-Module 4...20 mA nach EN 61131-2

Die Grenzstandmeldung erfolgt durch einen Ausgangssignalsprung von 8 mA auf 16 mA.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 11...36 V DC

Leistungsaufnahme: < 600 mW

Verpolungsschutz: ja

Trennungsspannung: 0,5 kV

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei Geräteausfall: < 3,6 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- U = Anschlussgleichspannung:
 - 11...36 V DC (Ex-freier Bereich und Ex ia)
 - 14,4...30 V DC (Ex d)
- I_{max} = 16 mA

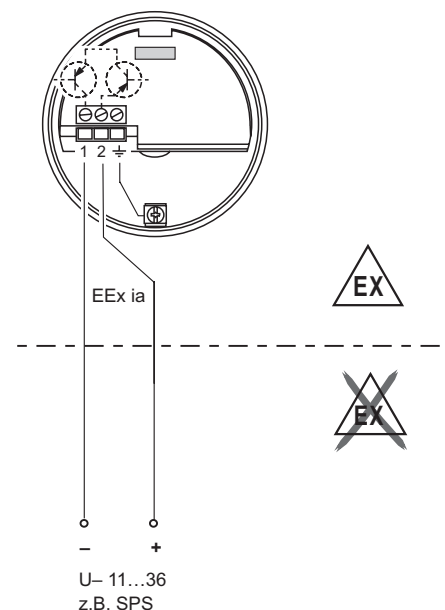
Schließen Sie den FEI55 (8/16 mA) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.
3. Stellen Sie den Funktionsschalter auf Position 1 (Messbetrieb).

Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



T1418Fde50

Funktionale Sicherheit (SIL)

Der Elektronikeinsatz FEI55 entspricht den Anforderungen SIL2/SIL3 gemäß IEC 61508/IEC 61511-1 und kann in Sicherheitssystemen mit entsprechenden Anforderungen eingesetzt werden.

Eine genaue Beschreibung der Anforderungen an die funktionale Sicherheit kann dem Dokument SD278F/00 entnommen werden.

4.11 Elektronikeinsatz FEI57S (PFM) anschließen

Der Zweileiter-Gleichstromanschluss wird in Verbindung mit einem der folgenden Nivotester Schaltgeräte von Endress+Hauser eingesetzt:

- FTC325 PFM,
- FTC625 PFM (ab SW V1.4),
- FTC470Z,
- FTC471Z

Das PFM-Signal liegt zwischen 17...185 Hz.

Die Umstellung der Sicherheitsschaltung (MIN)/(MAX) und der Grenzstandabgleich erfolgen am Nivotester.

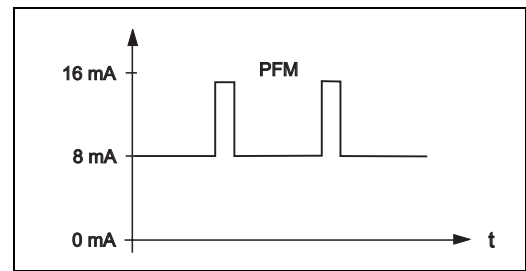
Hilfsenergie

Versorgungsspannung: 9,5...12,5 V DC

Leistungsaufnahme: < 150 mW

Verpolungsschutz: ja

Trennspannung: 0,5 kV



Frequenz: 17...185 Hz

Ausgangssignal


PFM 17...185 Hz (Endress+Hauser)

Anschließbare Last (Bürde)

- Potenzialfreie Relaiskontakte im angeschlossenen Schaltgerät Nivotester FTC325 PFM, FTC625 PFM (ab SW V1.4), FTC470Z, FTC471Z
- Kontaktbelastbarkeit siehe Technische Daten des Schaltgeräts

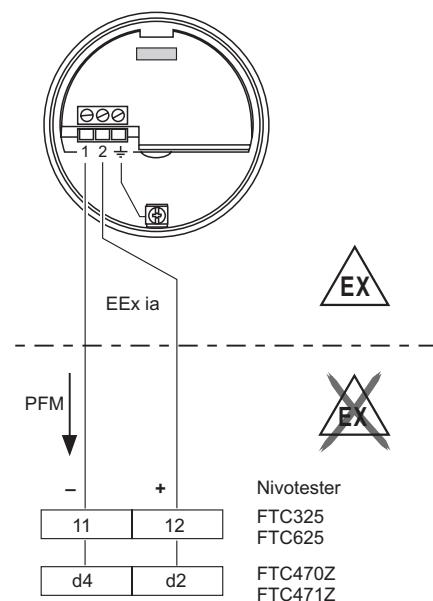
Schließen Sie den FEI57 (PFM) wie folgt an:

1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.

 Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



TI418F53

4.12 Elektronikeinsatz FEI58 anschließen (NAMUR)

Der Zweileiter-Anschluss für separates Schaltgerät nach NAMUR (IEC 60947-5-6), z.B. FXN421, FXN422, FTL325N, FTL375N von Endress+Hauser.

Ausgangssignalsprung von hohem auf niedrigen Strom bei Grenzstand.

(H-L-Flanke)

Zusatzfunktion:

Prüftaste auf dem Elektronikeinsatz.

Der Tastendruck unterbricht die Verbindung zum Trennschaltverstärker.



Hinweis!

Bei Ex-d-Einsatz kann die Zusatzfunktion nur genutzt werden, wenn das Gehäuse keiner explosiven Atmosphäre ausgesetzt ist.

Bei Anschluss an Multiplexer: Taktzeit min. 3 s einstellen.

Hilfsenergie

Leistungsaufnahme: < 6 mW bei $I < 1 \text{ mA}$; < 38 mW bei $I = 2,2...4 \text{ mA}$

Anschlussdaten Schnittstelle: IEC 60947-5-6

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei beschädigtem Sensor: < 1,0 mA

Anschließbare Last (Bürde)

- Siehe Technische Daten des angeschlossenen Trennschaltverstärkers nach IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Anschluss auch an Trennschaltverstärker in Sicherheitstechnik ($I > 3,0 \text{ mA}$)

Schließen Sie den FEI58 (NAMUR) wie folgt an:

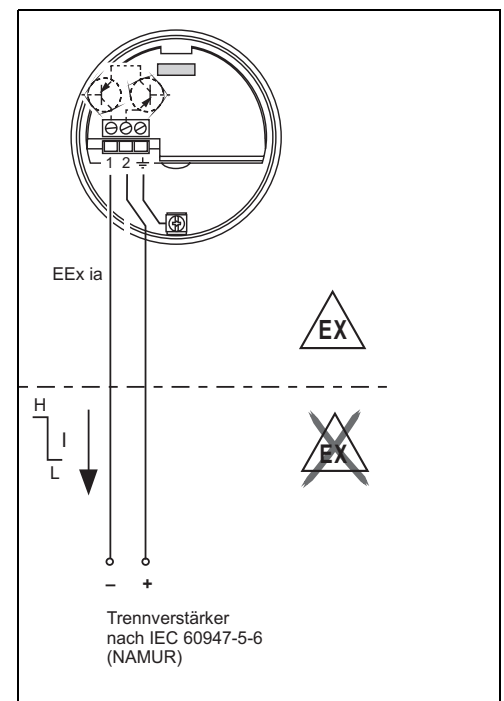
1. Stellen Sie den Anschluss wie in der Grafik gezeigt her.
2. Drehen Sie die Kabelverschraubung fest.



Hinweis!

Schalten Sie die Versorgungsspannung erst ein, nachdem Sie sich mit den Gerätefunktionen, wie auf Seite 49 "Bedienung" beschrieben, vertraut gemacht haben. So stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Versorgungsspannung keine unbeabsichtigten Prozesse ausgelöst werden.

3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.



4.13 Anschlusskontrolle

Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

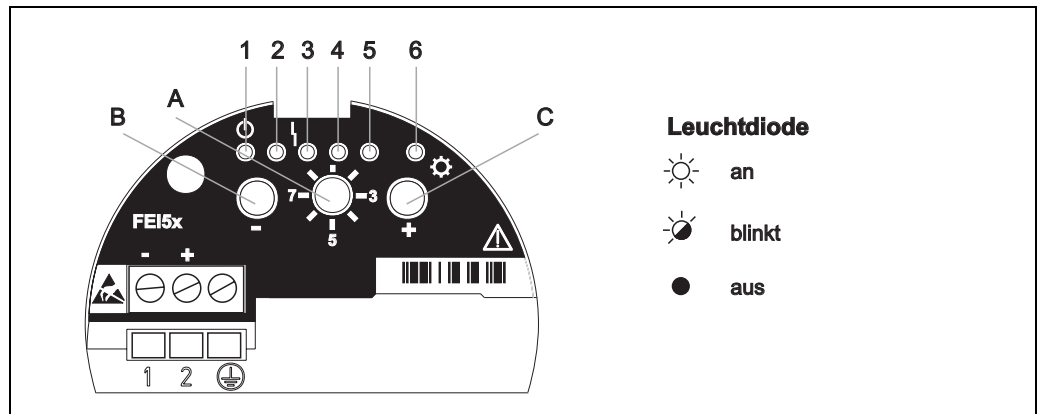
- Ist die Klemmenbelegung richtig?
- Ist die Kabelverschraubung fest verschlossen/dicht?
- Ist der Gehäusedeckel bis zum Anschlag zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden: Ist das Gerät betriebsbereit, blinkt die grüne LED im 5 s Takt.

5 Bedienung

5.1 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Sie können die Elektronikensätze FEI51, FEI52, FEI54 und FEI55 über den Funktionsschalter (A) und die Taster "-" (B) und "+" (C) bedienen.

Der Funktionsschalter A lässt sich in acht Positionen stellen. Jede Position hat mindestens eine Funktion. Der Betriebszustand des Gerätes wird durch Leuchtdioden (LEDs 1...6) am Elektronikensatz angezeigt und ist abhängig von der Position des Funktionsschalters.

















Grüne LED 1 (☺ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (⚙ Schaltzustand)



Hinweis!

Um eine Funktion auszuwählen, drücken Sie die Taster (- und/oder +) für min. 2 s. Lassen Sie die Taster wieder los, wenn die LED Signale sich verändern.

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
A		B	C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
1 	Messbetrieb			blinkt Betriebs- LED	an ^{***} (MIN-SIL)	blinkt (Warnung/ Alarm)	an ^{***} (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt ^{**}
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		an	->	->	->	->	**
2  	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					**
	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	**
	Reset: Abgleich und Schalterpunktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		an	->	->	->	->	**
3 	Schalterpunktverschiebung	drücken für <	drücken für >	an [*] (2 pF)	aus (4 pF)	aus (8 pF)	aus (16 pF)	aus (32 pF)	**
4 	Messbereich	drücken für <		an [*] (500 pF)	aus (1600 pF)				**
	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					an	
	Ansatzmode		2 x drücken				an	an	**
5 	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	aus (0,3 s)	an [*] (1,5 s)	aus (5 s)	aus (10 s)		**
6 	Selbsttest (Funktionstest)	beide Tasten drücken		aus [*] (inaktiv)				blinkt (aktiv)	**
7	MIN-/MAX Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	aus (MIN)				an [*] (MAX)	**
	SIL-Modus ^{***} verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			an (MIN-SIL)		an (MAX-SIL)		
8 	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	blinkt (Download)				blinkt (Upload)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

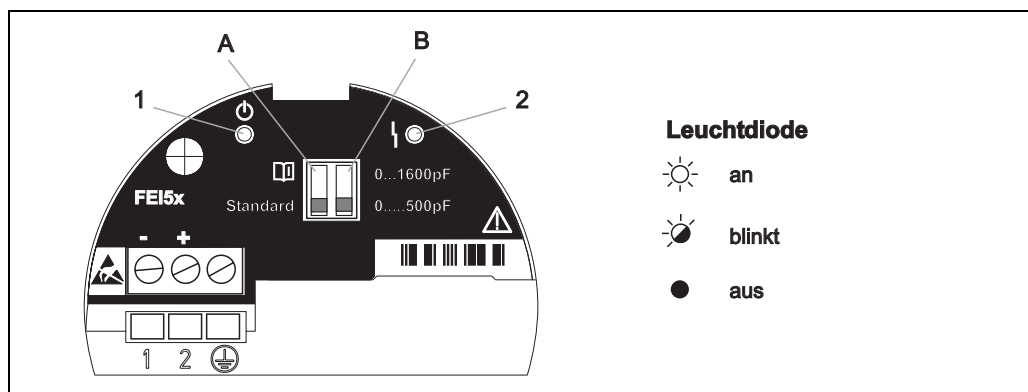
*** Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL). Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden → 64.

5.2 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI53, FEI57S

Die Elektronikeinsätze FEI53 und FEI57S werden in Verbindung mit Nivotester Schaltgeräten eingesetzt.

Die Funktionen der DIP-Schalter (A und B) und der Leuchtdioden (1 und 2) werden in der Tabelle weiter unten beschrieben.

Der Betriebszustand des Gerätes wird durch Leuchtdioden (LED 1 und 2) am Elektronikeinsatz angezeigt und gibt Auskunft über Betriebsbereitschaft (1) und ggf. Art der Störung (2).



BA300Fde016

LED 1 Betriebsbereit ☺ : Blinkt in einem Intervall von 5 s.

LED 2 Störung ⚠ : Die rote LED blinkt, wenn ein Fehler auftritt den Sie beheben können.

LED 2 Störung ⚠ : Die rote LED leuchtet kontinuierlich, wenn das Gerät einen unbehebaren Fehler hat. Siehe auch Seite 78, "Störungsbehebung".

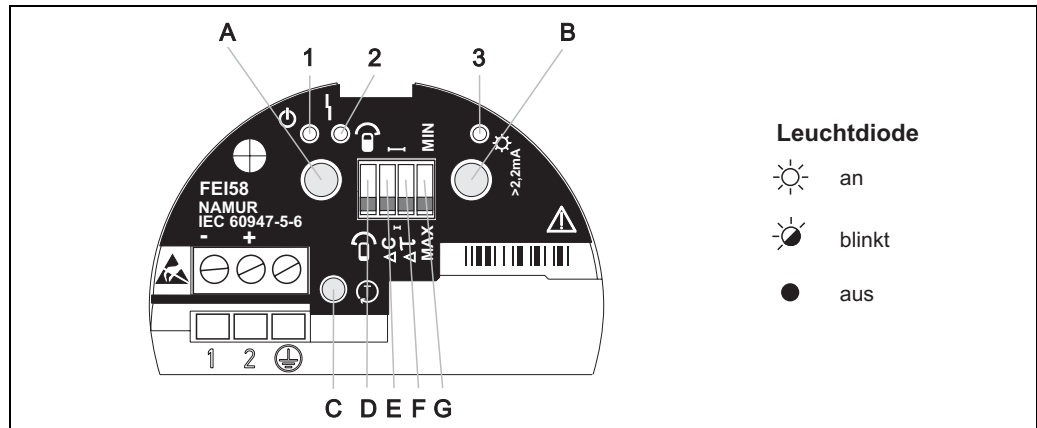


Hinweis!

Eine Beschreibung der Bedienoberfläche und Anzeigeelemente des Nivotester Schaltgerätes, finden Sie in der Dokumentation, die dem Gerät beiliegt.

DIP-Schalter	Funktion
A Standard	Standard ¹⁾ : Bei einer Messwertüberschreitung wird kein Alarm ausgegeben.
A	: Bei einer Messwertüberschreitung wird ein Alarm ausgegeben.
B 0...500pF	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B 0...1600pF	Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.

5.3 Bedienoberfläche und Anzeigeelemente bei FEI58



Grüne LED 1 (⏻ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (⚡ Schaltzustand)

DIP-Schalter (C, D, E, F)		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste ⏻, (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

6 Inbetriebnahme

6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurde, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

- Checkliste "Einbaukontrolle" siehe →  35.
- Checkliste "Anschlusskontrolle" siehe →  48.

6.2 Inbetriebnahme der Elektronikeinsätze FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit den Elektronikeinsatzvarianten FEI51, FEI52, FEI54, FEI55.

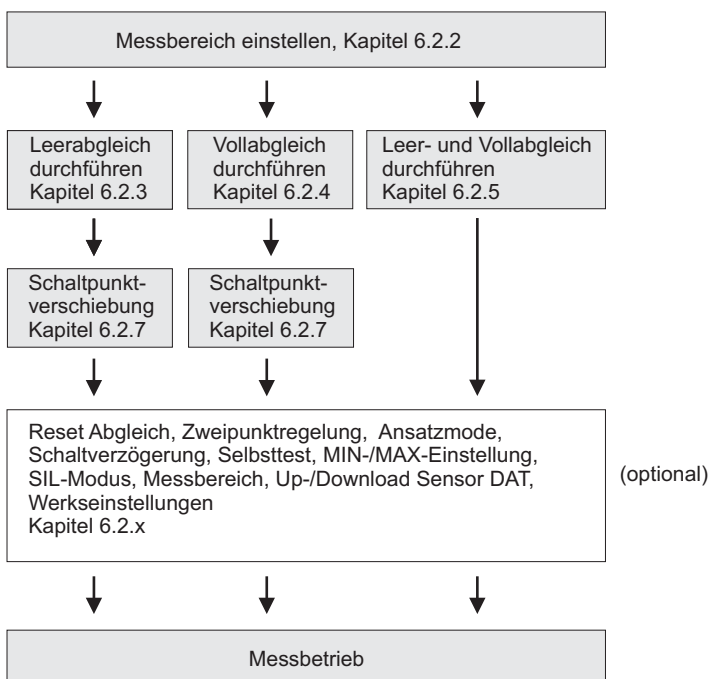


Hinweis!

- Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen ist der Ausgang im sicheren Zustand. Dies wird durch die blinkende gelbe LED 6 signalisiert.
- Das Gerät ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich durchgeführt haben. Sie erreichen die größtmögliche Betriebsicherheit indem Sie einen Leer- und einen Vollabgleich durchführen. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.
















Wie Sie den Abgleich durchführen lesen Sie in den folgenden Unterkapiteln.

6.2.1 Grundeinstellungen: Übersicht



BA381Fde027

6.2.2 Messbereich einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
4	Messbereich	drücken für <		an* (500 pF)	aus (1600 pF)				**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Die Wahl des Messbereichs (0...500 pF und 0...1600 pF) ist abhängig von der Funktion der Sonde.
- Wird die Sonde als Grenzschalter eingesetzt, können Sie die Werkeinstellung von 0...500 pF beibehalten.
- Wird die Sonde zur Zweipunktregelung verwendet, gelten folgende Empfehlungen für den vertikalen Einbau:
 - Messbereich von 0...500 pF für Sondenlängen bis 1 m
 - Messbereich von 0...1600 pF für Sondenlängen bis 20 m

Teilisolierte Sonden sind nur für nicht leitende Schüttgüter geeignet (siehe auch → Kap. 8 auf →  77).

Um den Messbereich auf 0...1600 pF einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Position 4.
2. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden bis die grüne LED 2 leuchtet.
3. Lassen Sie die Taste "-" wieder los, wenn die grüne LED 2 leuchtet.

Drehen Sie den Funktionsschalter in Position 2 um mit dem Abgleich fortzufahren.

6.2.3 Leerabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!











- Durch den Leerabgleich wird der Kapazitätswert der Sonde bei leerem Behälter gespeichert. Beträgt der gemessene Kapazitätswert z.B. 50 pF (Leerabgleich), so wird diesem Wert eine Schaltschwelle von 2 pF aufaddiert. Der Kapazitätswert vom Schalterpunkt würde somit 52 pF betragen.
- Die Schaltschwelle ist abhängig von dem eingestellten Wert der Schalterpunktverschiebung (lesen Sie dazu mehr auf → [59](#)).

Um einen Leerabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "-" wieder los, wenn die grüne LED 1 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.4 Vollabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
2 	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!







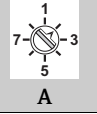










- Durch den Vollabgleich wird der Kapazitätswert der Sonde bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert z.B. 100 pF (Vollabgleich), so wird diesem Wert eine Schaltschwelle von 2 pF subtrahiert. Der Kapazitätswert vom Schaltpunkt beträgt somit 98 pF.
- Die Schaltschwelle ist abhängig von dem eingestellten Wert der Schaltpunktverschiebung (lesen Sie dazu mehr auf → [59](#)).

Um einen Vollabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schaltpunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "+" wieder los, wenn die grüne LED 5 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Vollabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 5 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.5 Leer- und Vollabgleich durchführen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A									
2 	Leerabgleich	drücken		an (vorhanden)					**
2 	Vollabgleich		drücken					an (vorhanden)	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Durch einen Leer- und Vollabgleich erhalten Sie größtmögliche Betriebssicherheit. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.
- Durch den Leer- und Vollabgleich werden die Kapazitätswerte der Sonden bei leerem und bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert des Leerabgleichs z.B. 50 pF und der des Vollabgleichs z.B. 100 pF, so wird der mittlere Kapazitätswert 75 pF als Schaltungspunkt abgespeichert.

Um einen **Leerabgleich** durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "-" wieder los, wenn die grüne LED 1 anfängt zu blinken.
















Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen um in den Messbetrieb zurückzukehren.

Um einen **Vollabgleich** durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schaltungspunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden.
4. Lassen Sie die Taste "+" wieder los, wenn die grüne LED 5 anfängt zu blinken.

Der Speichervorgang des Vollabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 5 dauerhaft leuchtet. Sie können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.6 Reset: Abgleich und Schaltungspunktverschiebung

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
2	Reset: Abgleich und Schaltungspunktverschiebung	beide Tasten ca. 10 s drücken		an	->	->	->	->	**

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

Um einen Reset des Abgleichs/der Schaltungspunktverschiebung durchzuführen (alle anderen Einstellungen bleiben erhalten), gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 2.
2. Drücken Sie beide Tasten "-" und "+" für mindestens 10 Sekunden.
3. Die grünen LEDs 1-5 leuchten nacheinander auf.

Der Reset Abgleich wurde durchgeführt und abgespeichert, die gelbe LED 5 blinkt. Das Gerät ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen neuen Abgleich durchgeführt haben.

Die Schaltungspunktverschiebung wird auf Werkseinstellung 2 pF zurückgesetzt.

6.2.7 Schalterpunktverschiebung einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A		 -	 +	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
3	Schalterpunktverschiebung	drücken für <	drücken für >	an* (2 pF)	aus (4 pF)	aus (8 pF)	aus (16 pF)	aus (32 pF)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbaort und der eingestellten Sicherheitschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

















- Wurde nur ein Abgleich (Voll- oder Leerabgleich) durchgeführt und bildet sich während des Messbetriebs der Sonde Ansatz an der Stabsonde, kann dies dazu führen, dass das Gerät nicht mehr auf Füllstandänderungen reagiert. Durch eine Schalterpunktverschiebung (z.B. 4, 8, 16, 32 pF) gleichen Sie diesen Zustand aus und erhalten dadurch wieder einen konstanten Schalterpunkt.
- Bei Medien ohne Ansatzneigung empfehlen wir die Einstellung von 2 pF, da die Sonde bei dieser Einstellung am empfindlichsten auf Füllstandänderungen reagiert.
- Bei stark anhaftenden Medien (z.B. Gips) empfehlen wir den Einsatz von Sonden mit aktiver Ansatzkompensation.
- Eine Schalterpunktverschiebung kann nur durchgeführt werden, wenn zuvor ein Voll- **oder** Leerabgleich durchgeführt wurde.
- Eine Schalterpunktverschiebung ist nicht möglich, wenn ein Leer- **und** ein Vollabgleich durchgeführt wurde.
- Die Schalterpunktverschiebung wird deaktiviert, wenn Sie die Zweipunktregelung (wie auf 60 beschrieben) einschalten.

Um den Schalterpunkt zu verschieben gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 3.
Es leuchtet die grüne LED 1 (Werkseinstellung).
2. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um zum nächst höheren Wert zu wechseln. Halten Sie die "+" oder "-" Taste gedrückt, wechselt der Wert alle zwei Sekunden um eine Position weiter. Der aktive Wert wird durch eine LED (1...5) angezeigt.

Nachdem Sie die Schalterpunktverschiebung durchgeführt haben, drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 um in den Messbetrieb zurückzukehren.

6.2.8 Zweipunktregelung und Ansatzmode einstellen




Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A									
4 	Zweipunktregelung Δs		1 x drücken					an	
	Ansatzmode		2 x drücken				an	an	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Bei nicht leitenden Schüttgütern können vertikal eingebaute Sonden auch zur Zweipunktregelung verwendet werden. Die Schaltpunkte des Leer- **und** Vollabgleichs steuern z.B. eine Fördereinrichtung an. Möchten Sie die Zweipunktregelung verwenden, müssen Sie folgendes beachten:
 - Stellen Sie den benötigten Messbereich ein. Lesen Sie dazu auch auf →  54: "Messbereich einstellen".
 - Führen Sie den Leer- und Vollabgleich durch.
 - Stellen Sie die Sicherheitsschaltung (MIN/MAX) gemäß Ihren Anforderungen ein. Lesen Sie dazu mehr auf →  63.
- Wenn Sie die Zweipunktregelung (Δs -Betrieb) einschalten wird die Schaltpunktverschiebung (wie auf →  59 beschrieben) deaktiviert. Die Schaltpunkte entsprechen den Abgleichspunkten.
- Die Funktion "Ansatzmode" bewirkt, dass auch dann ein sicherer Schaltpunkt ausgegeben wird, wenn die Sonde nicht vollständig vom leitfähigen Messstoff ($> 1000 \mu\text{S/cm}$ z.B. Gips) freigegeben wird. Ablagerungen oder Ansatz am Stab/-seil werden kompensiert.

Um die Zweipunktregelung und/oder den Ansatzmode einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 4.
2. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um die **Zweipunktregelung** einzuschalten. Die grüne LED 5 leuchtet.
3. Drücken Sie die Taste "+" ein weiteres Mal für mindestens zwei Sekunden um den **Ansatzmode** einzuschalten. Die grünen LEDs 5 und 4 leuchten.
 - Wenn Sie die Taste "+" erneut für mindesten zwei Sekunden drücken, schalten Sie die beiden Funktionen wieder aus. Die grünen LEDs 5 und 4 sind aus.
4. Nachdem Sie die gewünschte Einstellung vorgenommen haben, drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 um in den Messbetrieb zurückzukehren.

Sie haben nun die Einstellungen für die Zweipunktregelung und den Ansatzmode durchgeführt.

6.2.9 Schaltverzögerung einstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
 A									
5	Schaltverzögerung	drücken für <	drücken für >	aus (0,3 s)	an* (1,5 s)	aus (5 s)	aus (10 s)		**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Die Schaltverzögerung bewirkt, dass das Gerät den Grenzstand zeitverzögert meldet. Dies ist vor allem in Behältern mit unruhigen Messstoffoberflächen sinnvoll, die z.B. durch den Befüllvorgang oder einstürzende Wechten entstehen. Sie stellen somit sicher, dass die Befüllung des Behälters erst beendet wird, wenn die Sonde dauerhaft vom Messstoff bedeckt ist.
- Eine zu kurz eingestellte Schaltverzögerung bewirkt z.B., dass der Befüllvorgang erneut gestartet wird, wenn die Messstoffoberfläche wieder ruhig ist.



Achtung!

Eine zu lang gewählte Schaltverzögerung kann zum Behälterüberlauf führen.

Um die Schaltverzögerung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 5.
2. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um den nächst höheren Wert auszuwählen. Halten Sie die Taste "+" oder "-" gedrückt um von Wert zu Wert zu springen. Die möglichen Werte werden mit den LEDs 1...4 signalisiert.
3. Stellen Sie den gewünschten Wert ein.

Sie haben nun die Schaltverzögerung eingestellt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.10 Selbsttest (Funktionstest) aktivieren



Achtung!

Stellen Sie sicher, dass Sie durch den Selbsttest nicht unbeabsichtigte Prozesse auslösen!
Dies könnte z.B. eine Überfüllung des Behälters als Folge haben.

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
				⏻	•	•	•	•	⚙️
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
6	Selbsttest (Funktionstest)	beide Tasten drücken		aus* (inaktiv)				blinkt (aktiv)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

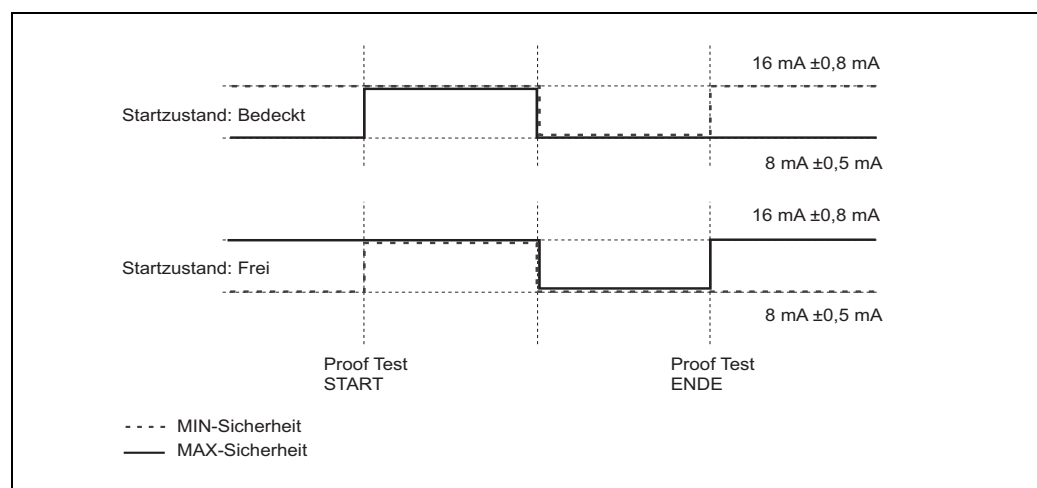
** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX).
Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

Durch den Selbsttest werden Schaltzustände simuliert (Sonde frei, Sonde bedeckt).

Dadurch können Sie überprüfen, ob die angeschlossenen Geräte richtig angesteuert werden.



Um einen Selbsttest durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 6.
2. Drücken Sie gleichzeitig die beide Tasten "+" und "-" für mindestens zwei Sekunden.
Der Selbsttest ist aktiv, wenn die grüne LED 5 blinkt.
Die grüne Betriebs-LED 1 ist aus.
3. Nach etwa 20 Sekunden ist der Test beendet und wird durch das Leuchten der Betriebs-LED 1 signalisiert.

Sie haben nun den Selbsttest durchgeführt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.11 Sicherheitsschaltung MIN/MAX und SIL einstellen



Hinweis!

Die Funktion SIL-Modus steht nur in Verbindung mit dem Elektronikeinsatz FEI55 zur Verfügung.

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
		B	C	1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)
1	Messbetrieb			blinkt Betriebs-LED	an*** (MIN-SIL)	blinkt (Warnung/Alarm)	an*** (MAX-SIL)		an/aus/blinkt**
7	MIN-/MAX-Sicherheitsschaltung	drücken für MIN	drücken für MAX	aus (MIN)				an* (MAX)	**
	SIL-Modus*** verriegeln/entriegeln	beide Tasten drücken			an (MIN-SIL)		an (MAX-SIL)		

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbaort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

*** Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL). Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden.



Hinweis!

Durch die richtige Wahl der Sicherheitsschaltung stellen Sie sicher, dass der Ausgang immer in Ruhestrom-Sicherheit arbeitet.

- **Minimum-Sicherheitsschaltung (MIN):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt unterschritten wird (Stab/Seil frei), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.
- **Maximum-Sicherheitsschaltung (MAX):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt überschritten wird (Stab/Seil bedeckt), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.

Um die MIN- oder MAX-Sicherheitsschaltung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7.
2. Sicherheitsschaltung
 - Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden um die MIN-Sicherheitsschaltung einzustellen. Die grüne LED 1 beginnt zu leuchten.
 - Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um die MAX-Sicherheitsschaltung einzustellen. Die grüne LED 5 beginnt zu leuchten.

Sie haben nun die Sicherheitsschaltung eingestellt und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 drehen, um den Messbetrieb aufzunehmen.

SIL-Modus verriegeln (nur mit Elektronikeinsatz FEI55)

Mithilfe des "SIL-Modus" können Sie die Einstellungen am Gerät gegen ein unbeabsichtigtes Verstellen absichern. Änderungen an den Geräteeinstellungen können erst nach der "SIL-Modus" Entriegelung durchgeführt werden.

- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7 "SIL-Modus verriegeln/entriegeln".
- Überprüfen Sie die ausgewählte Sicherheitsschaltung MIN oder MAX.
- Um die ausgewählte Sicherheitsschaltung zu verriegeln, gehen Sie wie folgt vor:
 - Drücken Sie die Tasten "-" und "+" gemeinsam für ca. 4 Sekunden und
 - lassen Sie die Tasten wieder los, wenn die rote LED (Störmeldung) zu blinken beginnt.



Hinweis!







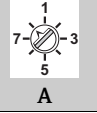









Eine Verriegelung im "SIL-Modus verriegeln" aktiviert die Störungsmeldung am Stromausgang ($I < 3,6 \text{ mA}$). Dies wird durch die leuchtende rote LED 3 signalisiert.

- Die aktive Verriegelung wird bei:
 - "MIN-SIL" durch die leuchtende grüne LED 2 angezeigt. Die leuchtende LED 1 erlischt.
 - "MAX-SIL" durch die leuchtende grüne LED 4 angezeigt. Die leuchtende LED 5 erlischt.
- Der eingestellte SIL-Mode wird aktiviert, indem Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 "Messbetrieb" stellen. Die rote LED 3 erlischt und die grüne LED 1 beginnt zu blinken. Das Gerät ist betriebsbereit.

SIL-Modus entriegeln (nur mit Elektronikeinsatz FEI55)

- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 7 "SIL-Modus verriegeln/entriegeln".
- Um das Gerät zu entriegeln, gehen Sie wie folgt vor:
 - Drücken Sie die Tasten "-" und "+" gemeinsam für ca. 4 Sekunden und
 - lassen Sie die Tasten wieder los, wenn die "MIN-SIL" oder "MAX-SIL" LED erlischt.
- Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 1 "Messbetrieb", um das Gerät ohne SIL-Modus zu betreiben.

6.2.12 Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A									
8 	Up-/Download Sensor DAT (EEPROM)	drücken für Download	drücken für Upload	blinkt (Download)				blinkt (Upload)	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.



Hinweis!

- Die kundenspezifischen Einstellungen des Elektronikeinsatzes (z.B. Leer-/Vollabgleich, Schaltungspunkverschiebung ...) werden im Sensor DAT (EEPROM) und im Elektronikeinsatz automatisch gespeichert.
- Das Sensor DAT (EEPROM) wird nach jeder Parameteränderung am Elektronikeinsatz automatisch aktualisiert.
- Beim Austausch des Elektronikeinsatzes können alle Daten des Sensor DAT (EEPROM) durch einen manuellen Upload in den Elektronikeinsatz übertragen werden. Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.
- Sollen die kundenspezifischen Einstellungen eines Elektronikeinsatzes z.B. auf mehrere Sensor DAT (EEPROM) übertragen werden, ist nach dem Einbau des Elektronikeinsatzes ein manueller Download durchzuführen.

















- **Upload:** Durch einen Upload werden die gespeicherten Daten aus dem Sensor DAT (EEPROM) in den Elektronikeinsatz übertragen. Der Elektronikeinsatz muss nicht weiter konfiguriert werden und das Gerät ist im Anschluss betriebsbereit.
- **Download:** Durch ein Download werden die gespeicherten Daten aus dem Elektronikeinsatz in den Sensor DAT (EEPROM) übertragen.

Um einen Sensor UP-/Download durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Funktionsschalter in Stellung 8.
2. Drücken Sie die Taste "-" für mindestens zwei Sekunden um einen Download durchzuführen (die Daten aus dem Elektronikeinsatz werden in den Sensor DAT (EEPROM) übernommen). Während des Downloads blinkt die grüne LED 1.
3. Drücken Sie die Taste "+" für mindestens zwei Sekunden um einen Upload durchzuführen (die Daten aus dem Sensor DAT (EEPROM) werden in den Elektronikeinsatz übernommen). Während des Uploads blinkt die grüne LED 5.

Sie haben nun die Daten übertragen und können den Funktionsschalter wieder in Stellung 1 (Messbetrieb) drehen.

6.2.13 Werkseinstellungen wiederherstellen

Funktionsschalterstellung	Funktion	Taste -	Taste +	Leuchtdioden (LED Signale)					
									
 A		 B	 C	 1 (grün)	 2 (grün)	 3 (rot)	 4 (grün)	 5 (grün)	 6 (gelb)
1 	Messbetrieb			blinkt Betriebs- LED	an*** (MIN-SIL)	blinkt (Warnung/ Alarm)	an*** (MAX-SIL)		an/aus/ blinkt**
	Werkseinstellung wiederherstellen	beide Tasten ca. 20 s drücken		an	->	->	->	->	**

* Diese Einstellungen sind Werkseinstellungen.

** Die Signalisierung (an/aus/blinkt) des Schaltzustandes ist abhängig vom gewählten Einbauort und der eingestellten Sicherheitsschaltung (MIN/MAX). Die LED blinkt, wenn noch kein Abgleich durchgeführt wurde.

*** Nur in Verbindung mit Elektronikeinsatz FEI55 (SIL). Das Gerät befindet sich im SIL-Modus. Für eine Veränderung der aktuellen Einstellungen muss das Gerät entriegelt werden.



Hinweis!

- Durch diese Funktion können Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn das Gerät bereits einmal abgeglichen wurde und sich z.B. der Messstoff im Behälter grundlegend verändert.
- Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen ist ein erneuter Abgleich erforderlich!













Um die Werkseinstellungen wiederherzustellen, gehen Sie wie folgt vor:


1. Drehen Sie den Funktions-Schalter in Stellung 1.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten "+" und "-" für ca. 20 Sekunden. In der Zeit in der die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden, leuchten die LEDs 1...5 fortlaufend.
3. Die Werkseinstellungen wurden erfolgreich wiederhergestellt, wenn die grüne LED 1 und die gelbe LED blinken.

Sie haben nun die Werkseinstellungen wiederhergestellt und können mit der Einstellung des Messbereichs und dem Abgleich fortfahren.

6.2.14 Ausgangssignale













Ausgangssignal FEI51


Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	
MIN		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	
Wartungsbedarf		$I_L / < 3,8 \text{ mA}$ 1 $\xrightarrow{\quad}$ 3	
Geräteausfall		$1 \xrightarrow{< 3,8 \text{ mA}}$ 3	

* Siehe →  78, "Störungsbehebung"

BA300Fde017

Ausgangssignal FEI52

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		$1 \xrightarrow{I_R}$ 3	
MIN		L^+ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		$1 \xrightarrow{I_R}$ 3	
Wartungsbedarf		$1 \xrightarrow{I_L / I_R}$ 3	
Geräteausfall		$1 \xrightarrow{I_R}$ 3	

* Siehe →  78, "Störungsbehebung"

TI418Fde43

Ausgangssignal FEI54

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX			
MIN			
Wartungsbedarf			
Geräteausfall			

T1418Fde48

* Siehe → 78, "Störungsbehebung"

Ausgangssignal FEI55

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn gn rd gn gn ye
MAX		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
MIN		+ 2 $\xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}}$ 1	
		+ 2 $\xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}}$ 1	
Wartungsbedarf*		+ 2 $\xrightarrow{8/16 \text{ mA}}$ 1	
Geräteausfall		+ 2 $\xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}}$ 1	

T1418Fde51

* Siehe → 78, "Störungsbehebung"

6.3 Inbetriebnahme mit den Elektronikeinsätzen FEI53 oder FEI57S

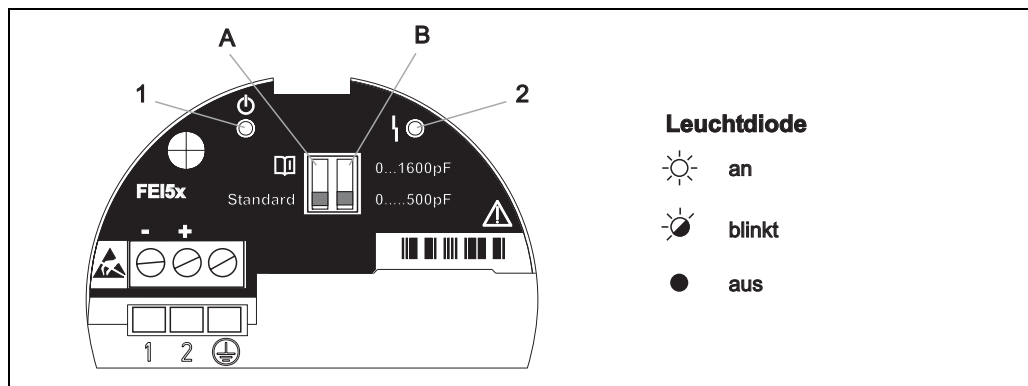
Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit den Elektronikeinsatzvarianten FEI53 und FEI57S.



Hinweis!

Das Messsystem ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich am Auswertegerät durchgeführt haben.

Wie Sie den Abgleich durchführen lesen Sie in der zugehörigen Dokumentation des Schaltgerätes Nivotester FTCxxx.



LED 1 Betriebsbereit : Blinkt in einem Intervall von 5 s.

LED 2 Störung : Die rote LED blinkt, wenn ein Fehler auftritt den Sie beheben können.

LED 2 Störung : Die rote LED leuchtet kontinuierlich, wenn das Gerät einen unbehebbaeren Fehler hat. Siehe auch Seite 78, "Störungsbehebung".

6.3.1 Alarmverhalten bei einer Messbereichüberschreitung einstellen

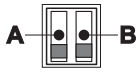


DIP-Schalter	Funktion
A Standard	Standard: Bei einer Messwertüberschreitung wird kein Alarm ausgegeben (Werkseinstellung).
A	: Bei einer Messwertüberschreitung wird ein Alarm ausgegeben.



Hinweis!

- Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wie das Alarmverhalten des Messsystems bei einer Messbereichüberschreitung ist. Sie können den Alarm bei Messbereichüberschreitung Ein- oder Ausschalten.
- Alle weiteren Einstellungen im Bezug auf das Alarmverhalten müssen Sie am zugehörigen Schaltgerät Nivotester vornehmen.

6.3.2 Messbereich einstellen

DIP-Schalter		Funktion
		
B		Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...500 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...500 pF.
B		Messbereich: Der Messbereich liegt zwischen 0...1600 pF Messspanne: Die Messspanne liegt zwischen 5...1600 pF.







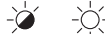
Hinweis!


- Die Wahl des Messbereichs (0...500 pF und 0...1600 pF) ist abhängig von der Funktion der Sonde. Wird die Sonde als Grenzscharter eingesetzt, können Sie die Werkeinstellung von 0...500 pF beibehalten.
- Wird die Sonde zur Zweipunktregelung verwendet gelten folgende Empfehlungen für den vertikalen Einbau:
 - Messbereich von 0...500 pF für Sondenlängen bis 1,0 m
 - Messbereich von 0...1600 pF für Sondenlängen bis 4,0 m

Alle weiteren Einstellungen müssen Sie am zugehörigen Schaltgerät Nivotester vornehmen.

6.3.3 Ausgangssignale

Ausgangssignal FEI53

Mode	Ausgangssignal	Leuchtdioden grün rot
Normalbetrieb	3...12 V an Klemme 3	
Wartungsbedarf* 	3...12 V an Klemme 3	
Geräteausfall 	< 2,7 V an Klemme 3	

* Siehe →  78, "Störungsbehebung"

T1418Fde46

Ausgangssignal FEI57S

Mode	Ausgangssignal 1 -----> 2	Leuchtdioden	
		grün	rot
Normalbetrieb	60...185 Hz 1 -----> 2		
Wartungsbedarf*	60...185 Hz 1 -----> 2		
Geräteausfall	< 20 Hz 1 -----> 2		

* Siehe → 78 ff., "Störungsbehebung"

TI418FdeS4

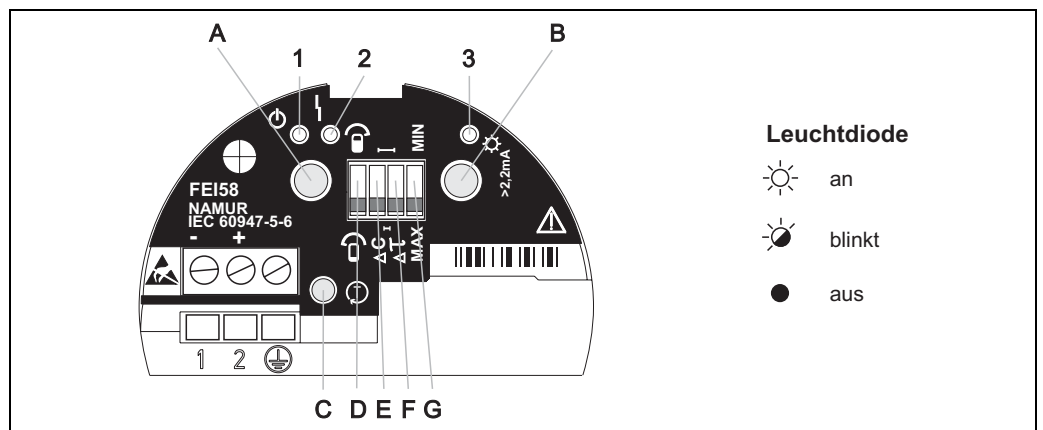
6.4 Inbetriebnahme mit Elektronikeinsatz FEI58

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Gerätes mit dem Elektronikeinsatz FEI58.



Hinweis!

- Das Messsystem ist erst betriebsbereit, wenn Sie einen Abgleich durchgeführt haben.
- Weitere Funktionen in Verbindung mit dem Auswertegerät können der zugehörigen Dokumentation des Schaltgerätes z.B. Nivotester FTL325N, FTL375N (bei Geräten von Endress+Hauser) entnommen werden.



BA299Fde016

Grüne LED 1 (⏻ Betriebsbereitschaft), rote LED 2 (⚡ Störungsmeldung), gelbe LED 3 (⚙️ Schaltzustand)

6.4.1 Taster (A, B, C) am FEI58

- Um ein versehentliches Bedienen des Gerätes zu vermeiden, wird ein Tastendruck (Taster A und B) erst nach ca. 2 Sekunden (s) ausgewertet und ausgeführt. Der Prüftaster C unterbricht die Spannungsversorgung sofort.
- Der Schalterpunktgleich kann nur durch gleichzeitiges Drücken beider Taster ausgelöst werden.

Taster			Funktion
A	B	C	
X			Diagnosecode Anzeige
	X		Abgleichsituation anzeigen
X	X		Abgleich durchführen (während Betrieb)
X	X		Abgleichpunkte löschen (während Startup)
		X	Prüftaste ⏻, (trennt Messumformer vom Auswertegerät)

6.4.2 Abgleich durchführen



Hinweis!

- Durch einen Leer- und Vollabgleich erhalten Sie größtmögliche Betriebssicherheit. Dies ist besonders bei kritischen Applikationen empfehlenswert.
- Durch den Leer- und Vollabgleich werden die Kapazitätswerte der Sonden bei leerem und bei vollem Behälter gemessen. Beträgt der gemessene Kapazitätswert des Leerabgleichs z.B. 50 pF und der des Vollabgleichs z.B. 100 pF, so wird der mittlere Kapazitätswert 75 pF als Schaltpunkt abgespeichert.

DIP-Schalter: C		Funktion
D		Sonde ist beim Abgleich bedeckt.
D		Sonde ist beim Abgleich frei.

Leerabgleich durchführen

Um einen Leerabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde nicht vom Füllgut bedeckt ist.
2. Wählen Sie vor dem Abgleich den Sondenzustand "frei" am DIP-Schalter D.
3. Drücken Sie die Taster **A** und **B** gleichzeitig für mindestens 2 s, um den Abgleichswert zu speichern.
4. Der erfolgreiche Speichervorgang wird durch schnelles Blinken der grünen LED 1 quittiert.

Der Speichervorgang des Leerabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 wieder langsam blinkt.

Vollabgleich durchführen

Um einen Vollabgleich durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Vergewissern Sie sich, dass die Sonde bis zum gewünschten Schaltpunkt vom Messstoff bedeckt ist.
2. Wählen Sie vor dem Abgleich den Sondenzustand "bedeckt" am DIP-Schalter D.
3. Drücken Sie die Taster **A** und **B** gleichzeitig für mindestens 2 s, um den Abgleichswert zu speichern.
4. Der erfolgreiche Speichervorgang wird durch schnelles Blinken der grünen LED 1 quittiert.

Der Speichervorgang des Vollabgleichs ist abgeschlossen, wenn die grüne LED 1 wieder langsam blinkt.

6.4.3 Schaltpunktverschiebung einstellen

Beachten Sie bei der Auswahl der Schaltpunktverschiebung folgende Punkte:

- Wurde nur ein Abgleich (Voll- oder Leerabgleich) durchgeführt und bildet sich während des Messbetriebs der Sonde Ansatz an der Stabsonde, kann dies dazu führen, dass das Gerät nicht mehr auf Füllstandänderungen reagiert. Durch eine Schaltpunktverschiebung gleichen Sie diesen Zustand aus und erhalten dadurch wieder einen konstanten Schaltpunkt.
- Bei Medien ohne Ansatzneigung empfehlen wir die Einstellung von 2 pF, da die Sonde bei dieser Einstellung am empfindlichsten auf Füllstandänderungen reagiert.
- Bei stark anhaftenden Medien (z.B. Gips) empfehlen wir den Einsatz von Sonden mit aktiver Ansatzkompensation und die Einstellung 10 pF.

DIP-Schalter: D		Funktion
E		Schaltpunktverschiebung: 10 pF (bei stark anhaftenden Medien z. B. Klärschlamm)
E		Schaltpunktverschiebung: 2 pF (bei nicht anhaftenden Medien z. B. Wasser)

6.4.4 Schaltverzögerung einstellen




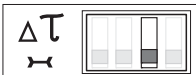
Hinweis!

- Die Schaltverzögerung bewirkt, dass das Gerät den Grenzstand zeitverzögert meldet. Dies ist vor allem in Behältern mit unruhigen Messstoffoberflächen sinnvoll, die z.B. durch den Befüllvorgang oder einstürzende Wechten entstehen. Sie stellen somit sicher, dass die Befüllung des Behälters erst beendet wird, wenn die Sonde dauerhaft vom Messstoff bedeckt ist.
- Eine zu kurz eingestellte Schaltverzögerung bewirkt z.B., dass der Befüllvorgang erneut gestartet wird, wenn die Messstoffoberfläche wieder ruhig ist.



Achtung!

Eine zu lang gewählte Schaltverzögerung kann zum Behälterüberlauf führen.

DIP-Schalter: E		Funktion
F		Schaltverzögerung: 5 s
F		Schaltverzögerung: 1 s

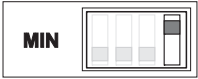

6.4.5 Sicherheitsschaltung MIN/MAX



Hinweis!

Durch die richtige Wahl der Sicherheitsschaltung stellen Sie sicher, dass der Ausgang immer in Ruhestromsicherheit arbeitet.

- **Minimum-Sicherheitsschaltung (MIN):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt unterschritten wird (Stab/Seil frei), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.
- **Maximum-Sicherheitsschaltung (MAX):** Der Ausgang schaltet, wenn der Schalterpunkt überschritten wird (Stab/Seil bedeckt), eine Störung auftritt oder die Netzspannung ausfällt.

DIP-Schalter: F		Funktion
G		Sicherheitsschaltung: MIN Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz
G		Sicherheitsschaltung: MAX Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

6.4.6 Abgleichsituation anzeigen

Mit dieser Funktion können Sie sich anzeigen lassen, welche Abgleiche am Gerät durchgeführt wurden. Die Abgleichsituation wird durch die drei LEDs angezeigt.

Um die Abgleichsituation abzufragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Taster **B** für mindestens 2 s.
2. Die aktuelle Abgleichsituation wird von den LEDs (Betrieb/Schaltzustand) angezeigt.

Leuchtdioden (LED Signale)			Abgleichsituation
grün LED 1 ⏻ Betrieb	rot LED 2 ⚠ Störung	gelb LED 3 ⚙ Schaltzustand	
			kein Abgleich
an			Leerabgleich vorhanden
		an	Vollabgleich vorhanden
an		an	Leer- und Vollabgleich vorhanden

6.4.7 Diagnosecode anzeigen

Diese Funktion ermöglicht die Interpretation von Störungen mit Hilfe der drei LEDs. Werden mehrere Störungen erkannt, wird die Störung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Weitere Informationen sind im Kapitel Fehlerdiagnose → 79.

6.4.8 Prüftaste C (Leitungsunterbruch)



Achtung!

Durch diesen Test können sicherheitsrelevante Maßnahmen der Anlage (z.B. Alarme) aktiviert werden!

Mithilfe der Prüftaste C wird ein Leitungsunterbruch der Versorgungsspannung ausgelöst. Bei einem Speisegerät, wie z.B. Nivotester FTL325N von Endress+Hauser, wird bei einem Leitungsunterbruch das Störmelderelais eine Störung ausgeben und das angeschlossene Folgegeräte entsprechend angesteuert.

Um den Funktionstest durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die Prüftaste C für die gesamte Dauer des Tests. Die Spannungsversorgung vom Speisegerät wird sofort unterbrochen.
2. Alle LEDs erlöschen. Die am Speisegerät eingestellten Sicherheitsfunktionen (z.B. Störmeldalarm) werden aktiviert.
3. Um den Funktionstest zu beenden, lassen Sie die Prüftaste C wieder los.

6.4.9 Ausgangssignale

Ausgangssignal FEI58

Sicherheits-schaltung	Füllstand	Ausgangssignal	Leuchtdioden gn rd ye
MAX		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	
MIN		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	
Wartungsbedarf		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1 2.2 ... 3.5 mA	 0,5 Hz
Geräteausfall		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	 2 Hz

* Siehe auch → 78 ff., "Störungsbehebung"

TI418Fde54

7 Wartung


An dem Grenzschalter Solicap M sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Solicap M ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Reparatur

Das Endress+Hauser Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können.

Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Im Kap. 9.2 (→  79) sind alle Ersatzteil-Kits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Solicap M bei Endress+Hauser bestellen können. Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (XA) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Endress+Hauser verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Endress+Hauser Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

Austausch

Nach dem Austausch eines Solicap M bzw. des Elektronikeinsatzes sind die Abgleichwerte auf das Austauschgerät zu übertragen.

- Bei einem Sondenwechsel werden die Abgleichwerte, durch einen manuellen Download im Elektronikeinsatz, auf das Sensor DAT (EEPROM) übertragen.
- Bei einem Wechsel des Elektronikeinsatzes werden die Abgleichwerte, durch einen manuellen Upload des Sensor DAT (EEPROM), auf die Elektronik übertragen.

Sie können dadurch das Gerät ohne einen neuen Abgleich durchzuführen wieder in Betrieb nehmen (siehe dazu auch →  65).

8 Zubehör

8.1 Wetterschutzhaube

Für F13 und F17 Gehäuse
Bestellnummer: 71040497

8.2 Überspannungsschutz HAW56x

8.2.1 Überspannungsschutz (Gehäuse)

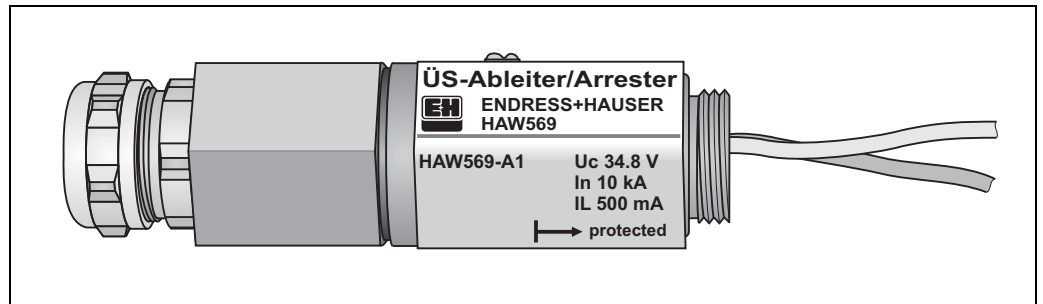


Hinweis!

Diese beiden Varianten können direkt in das Gehäuse (M20x1,5) eingeschraubt werden.

- HAW569-A11A (Ex-frei)
- HAW569-B11A (Ex-Bereich)

Überspannungsschutz zur Begrenzung von Überspannungen in Signalleitungen und Komponenten.



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-009

8.2.2 Überspannungsschutz (Schaltschrank)

- HAW562Z (Ex-Bereich)

Für den Einbau in Schaltschränken, kann das Modul HAW562Z verwendet werden.

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz



Hinweis!

Wenn bei der Inbetriebnahme oder im Betrieb des Gerätes eine Störung auftritt, haben Sie die Möglichkeit eine Fehlerdiagnose am Elektronikeinsatz durchzuführen. Diese Funktion wird von den Elektronikeinsätzen FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 unterstützt (siehe Fehlertabelle 1 und 2 weiter unten).

Die Elektronikeinsätze FEI53, FEI57S und FEI58 signalisieren zwei Arten von Fehlern:

- Behebbarer Fehler: Die rote LED blinkt.
- Nicht behebbarer Fehler: Die rote LED leuchtet dauerhaft.

Weitere Hinweise zur Fehlererkennung und Fehlerbehebung finden Sie in Fehlertabelle 2 weiter unten.

9.1.1 Fehlerdiagnose aktivieren: FEI51, FEI52, FEI54, FEI55



Hinweis!

Durch die Diagnose erhalten Sie Auskunft über den Betriebszustand des Gerätes. Das Ergebnis der Diagnose wird mittels der Leuchtdioden 1, 2, 4 und 5 angezeigt. Werden durch die Diagnose mehrere Fehler erkannt, werden diese nach ihrer Priorität dargestellt. Ein schwerer Fehler (z.B. Priorität 3) wird immer vor einem weniger schweren Fehler (z.B. Priorität 5) angezeigt.

Um die Fehlerdiagnose zu aktivieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Funktions-Schalter in Stellung 1 (Messbetrieb).
2. Drücken Sie die Taste "-".
3. In der "Fehlertabelle 1" finden Sie mögliche Fehlerursachen und Angaben zur Fehlerbehebung.

Leuchtdioden zur Diagnose						Fehlertabelle 1 (FEI51, FEI52, FEI54, FEI55)		
1 (grün)	2 (grün)	3 (rot)	4 (grün)	5 (grün)	6 (gelb)	Fehlerursache	Fehlerbehebung	Priorität
						Kein Fehler		
an						Interner Fehler	Elektronik austauschen	1
	an				an	Abgleichpunkt(e) liegen außerhalb des Meßbereichs	Neu Abgleichen	2
an				an		Abgleichpunkte sind vertauscht	Neu Abgleichen	3
	an					Der Abgleichpunkt liegt zu nah an der Messbereichsgrenze	Den Schaltpunkt verkleinern oder den Einbaort neu wählen	4
an	an					Es wurde noch kein Abgleich durchgeführt	Leer- und/oder Vollabgleich durchführen	5
			an			Der Ausgang DC-PNP ist überlastet*	Verkleinern Sie die angeschlossene Last	6
an			an			Die Kapazitätsänderung von Sonde "frei" zu Sonde "bedeckt" ist zu klein	Endress+Hauser Service kontaktieren	7
	an		an			Sensor DAT (EEPROM) Daten sind ungültig	Download vom Elektronikeinsatz durchführen	8
an	an		an			Sonde wird nicht erkannt**	Der Sondentyp ist nicht kompatibel. Verwenden Sie eine Solicap S Sonde	9
				an		Die gemessene Temperatur ist außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs	Das Gerät nur im spezifizierten Temperaturbereich betreiben	10

* Gilt nur für Elektronikeinsatz FEI52.

** Es konnte keine Verbindung zum Sensor DAT (EEPROM) hergestellt werden.

9.1.2 Fehlerdiagnose aktivieren: FEI53, FEI57S

Fehlerursache	Fehlerbehebung
Das Gerät schaltet nicht.	Überprüfen Sie den Anschluss und die Versorgungsspannung.
Alarm LED blinkt.	Die Umgebungstemperatur der Elektronik ist außerhalb des zulässigen Bereichs oder die Verbindung zur Sonde ist unterbrochen.

9.1.3 Fehlerdiagnose aktivieren: FEI58

Diagnosecode anzeigen

Diese Funktion ermöglicht die Interpretation von Störungen mit Hilfe der drei LEDs. Wurden mehrere Störungen erkannt, wird die Störung mit der höchsten Priorität angezeigt.

Um den Diagnosecode anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Taster B für mindestens 2 s.
2. Die aktuelle Diagnosecode wird von den LEDs (Betrieb/Störung/Schaltzustand) angezeigt.

Fehlertabelle 3 (FEI58)						
Nr.	1 grün Betrieb	2 rot Störung	3 gelb Schaltzustand	Fehlerursache	Fehlerbehebung	Priorität
0				Kein Fehler	---	---
1	an			Interner Fehler	Das Gerät ist defekt	1
2		an		Der Abgleichpunkt liegt zu nah an der Messbereichsgrenze	Den Schalterpunkt verkleinern oder den Einbauort neu wählen	2
3			an	Die Abgleichpunkte sind vertauscht	Freiabgleich mit freier Sonde, Bedecktabgleich mit bedeckter Sonde durchführen	3
4	an	an		Es wurde noch kein Abgleich durchgeführt	Leer- und/oder Vollabgleich durchführen	4
5	an		an	Die Kapazitätsänderung von Sonde frei zu Sonde bedeckt ist zu klein	Die Kapazitätsänderung zwischen freier und bedeckter Sonde muß größer 2pF sein	5
6		an	an	Sonde nicht erkannt	Sonde anschließen	6
7	an	an	an	Die gemessene Temperatur ist außerhalb des zulässigen Bereichs	Das Gerät darf nur im spezifizierten Temperaturbereich betrieben werden	7

9.2 Ersatzteile



Hinweis!

- Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer E+H-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Teilenummer (siehe unten).
- Auf jedem Ersatzteil befindet sich auch die entsprechende Ersatzteilnummer. Einbauhinweise entnehmen Sie dem mitgelieferten Beipackzettel.
- Achten Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen darauf, dass Sie nur Teile bestellen die mit den Angaben Ihres Typenschildes übereinstimmen. Andernfalls stimmt die Geräteausführung nicht mit den Angaben auf dem Typenschild überein.

9.2.1 Elektronikeinsätze

Elektronikeinsatz	Teilenummer
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895

9.2.2 Gehäusedeckel

Deckel	Teilenummer
Für Aluminiumgehäuse F13: grau mit Dichtring	52002698
Für Edelstahlgehäuse F15: mit Dichtring	52027000

Deckel	Teilenummer
Für Edelstahlgehäuse F15: mit Kralle und Dichtring	52028268
Für Polyestergehäuse F16 flach: grau mit Dichtring	52025606
Für Aluminiumgehäuse F17 flach: mit Dichtring	52002699
Für Aluminiumgehäuse T13 flach: grau mit Dichtring/Elektronikraum	52006903
Für Aluminiumgehäuse T13 flach: grau mit Dichtring/Anschlussraum	52007103

Dichtungssatz für Edelstahlgehäuse

- Dichtungssatz für Edelstahlgehäuse F15 mit 5 Dichtringen: Teilenummer 52028179

9.3 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Messgerät an Endress+Hauser (z.B. für eine Reparatur) zurücksenden:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z.B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte "Erklärung zur Kontamination" bei (eine Kopiervorlage der "Erklärung zur Kontamination" befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Endress+Hauser möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z.B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- Eine Beschreibung der Anwendung
- Eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers
- Betriebsdauer des Gerätes

9.4 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

9.5 Firmwarehistorie

Elektronik	Freigabedatum	Softwareversion	Softwareänderung
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	Original Software
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	Erweiterung um die SIL Funktionalität
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	Original Software
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	Original Software

9.6 Kontaktadressen von Endress+Hauser

Auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung finden Sie eine Internetadresse von Endress+Hauser, unter der die Kontaktadressen angegeben sind, an die Sie sich bei Fragen wenden können.

10 Technische Daten

10.1 Eingangskenngrößen

10.1.1 Messgröße

Grenzstanddetektion der Kapazitätsänderung zwischen Sondenstab und Behälterwand bzw. Mas-serohr, abhängig von der Füllhöhe einer Flüssigkeit.

10.1.2 Messbereich (gültig für alle FEI5x)

- Messfrequenz:
500 kHz
- Messspanne:
 $\Delta C = 5 \dots 1600$ pF
 $\Delta C = 5 \dots 500$ pF (mit FEI58)
- Endkapazität:
 $C_E = \text{max. } 1600$ pF
- abgleichbare Anfangskapazität:
 $C_A = 5 \dots 500$ pF (Bereich 1 = Werkseinstellung)
 $C_A = 5 \dots 1600$ pF (Bereich 2; nicht mit FEI58)

10.1.3 Eingangssignal

Sonde bedeckt => hohe Kapazität
Sonde frei => geringe Kapazität

10.2 Ausgangskenngrößen

10.2.1 Galvanische Trennung

FEI51, FEI52

zwischen Stabsonde und Hilfsenergie

FEI54

zwischen Stabsonde, Hilfsenergie und Last

FEI53, FEI55, FEI57S, FEI58

siehe angeschlossenes Schaltgerät (funktionale galvanische Trennung im Elektronikeinsatz)

10.2.2 Schaltverhalten

Binär oder Δs -Betrieb (Steuerung einer Förderschnecke, nicht mit FEI58)

10.2.3 Einschaltverhalten

Beim Einschalten der Hilfsenergie entspricht der Schaltzustand der Ausgänge dem Ausfallsignal. Nach max. 3 s ist der richtige Schaltzustand erreicht.

10.2.4 Sicherheitsschaltung

Minimum-/Maximum- Ruhestromsicherheit am Elektronikeinsatz umschaltbar (bei FEI53 und FEI57S nur am Nivotester FTCxxx)

MIN = Minimumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Freiwerden der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Leerlaufschutz, Pumpenschutz

MAX = Maximumsicherheit: Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde sicherheitsgerichtet (Ausfallsignal). Verwendung z.B. für Überfüllsicherung

10.2.5 Schaltverzögerung

FEI51, FEI52, FEI54, FEI55

Am Elektronikeinsatz stufenweise einstellbar: 0,3...10 s

FEI53, FEI57S

Abhängig vom angeschlossenen Nivotester (Messumformer): FTC325, FTC625, FTC470Z oder FTC471Z

FEI58

Am Elektronikeinsatz wechselweise einstellbar: 1 s/5 s

10.3 Messgenauigkeit

10.3.1 Referenzbedingungen

- Temperatur: +20 °C ±5 °C
- Druck: 1013 mbar abs. ±20 mbar
- Luftfeuchte: 65 % ±20 %
- Medium: Leitungswasser (Leitfähigkeit ≥ 180 µS/cm)

10.3.2 Schalterpunkt

- Unsicherheit nach DIN 61298-2: Max ±0,3 %
- Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit) nach DIN 61298-2: Max. ±0,1 %

10.3.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Elektronikeinsatz



< 0,06 %/10 K bezogen auf den Messbereichsendwert

Separatgehäuse

Kapazitätsänderung des Verbindungskabels pro Meter 0,15 pF/10K

10.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

10.4.1 Umgebungstemperatur

- Umgebungstemperatur des Messumformers (Derating beachten, siehe →  84):
 - -50...+70 °C
 - -40...+70 °C (mit F16 Gehäuse)
- Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube vorgesehen werden. Weiter Informationen zur Wetterschutzhaube siehe →  77.

10.4.2 Lagerungstemperatur

-50 °C...+85 °C

10.4.3 Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: Prüfung Z/AD

10.4.4 Schutzart

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
Polyestergehäuse F16	X	X	-	X
Edelstahlgehäuse F15	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F17	X	X	-	X
Aluminiumgehäuse F13 mit gasdichter Prozessabdichtung	X	-	X***	X
Aluminiumgehäuse T13 mit gasdichter Prozessabdichtung und separatem Anschlussraum (EEx d)	X	-	X***	X
Separatgehäuse	X	-	X***	X

* nach EN60529

** nach NEMA 250

*** nur mit Kabeleinführung M20 oder Gewinde G1/2

10.4.5 Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz– 2000 Hz; 0,01 g²/Hz

10.4.6 Reinigung

Gehäuse

Bei der Reinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Sonde

Applikationsbedingt kann sich Ansatz (Verschmutzungen) am Sondenstab bilden. Starker Ansatz kann das Messergebnis beeinflussen. Neigt das Medium zu starker Ansatzbildung, ist eine regelmäßige Reinigung empfehlenswert. Bei der Reinigung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Isolation des Sondenstabes nicht beschädigt wird. Werden Reinigungsmittel eingesetzt, ist auf Materialbeständigkeit zu achten!

10.4.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse B
Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE 21 (EMV)
- Handelsübliches Installationskabel kann verwendet werden.

10.4.8 Stoßfestigkeit

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27: 30g Beschleunigung

10.5 Einsatzbedingungen: Prozess

10.5.1 Prozesstemperaturbereich

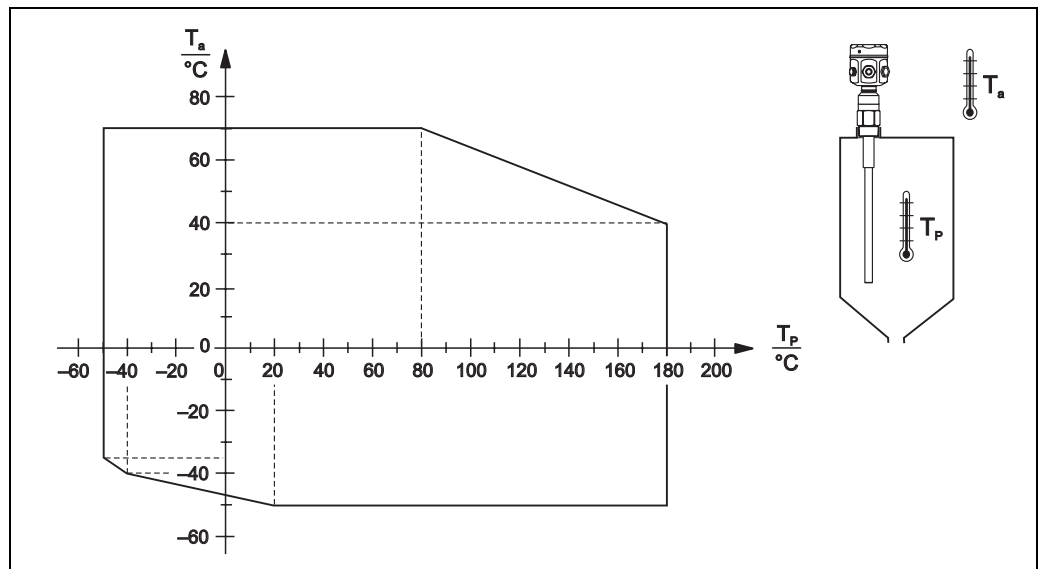


Hinweis!

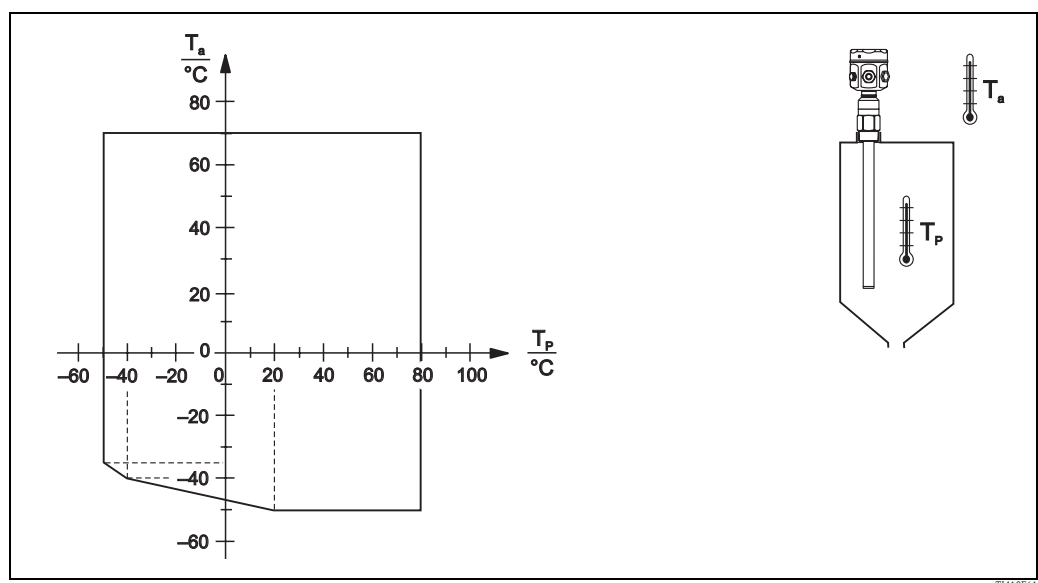
- Die folgenden Prozesstemperaturbereiche gelten nur für Standardanwendungen außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.
- Bestimmungen für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich sind in der ergänzenden Dokumentation XA389F/00 enthalten.

Zulässige Umgebungstemperatur T_a am Gehäuse in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur T_p im Behälter.

Stabsonde FTI55



Teilisoliert (PPS):



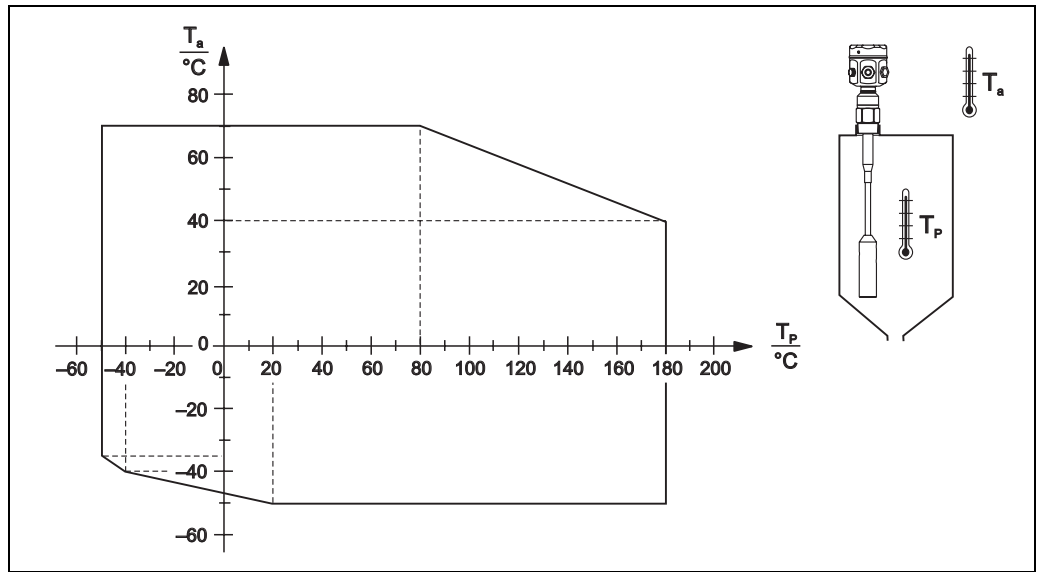
Vollisoliert (PE):



Hinweis!

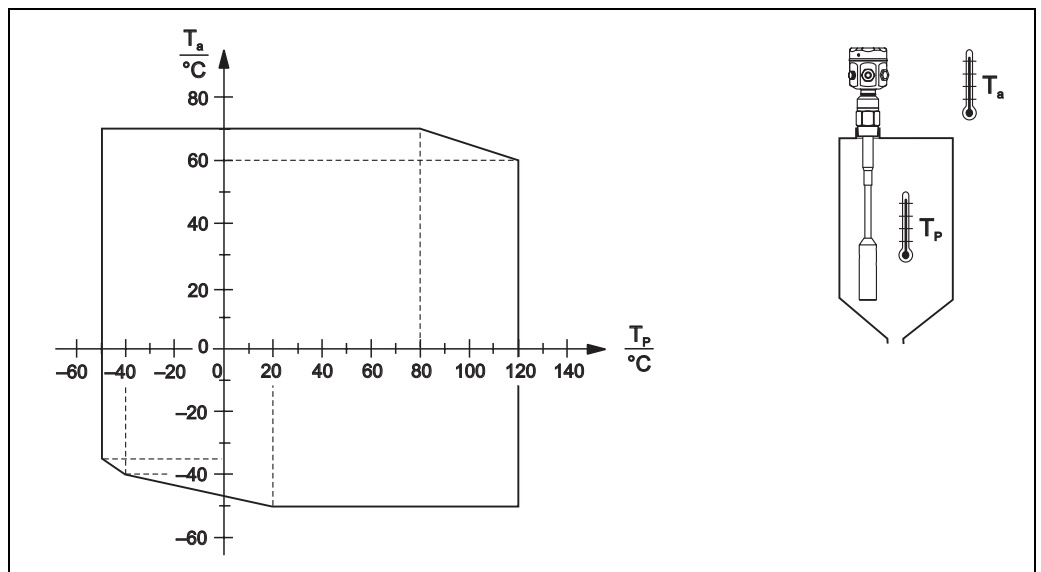
Einschränkung auf $T_a -40\text{ °C}$ bei Polyestergehäuse F16.

Seilsonde FTI56



TI418F62

Teilsoliert (PTFE):



TI418F63

Vollisoliert (PA):

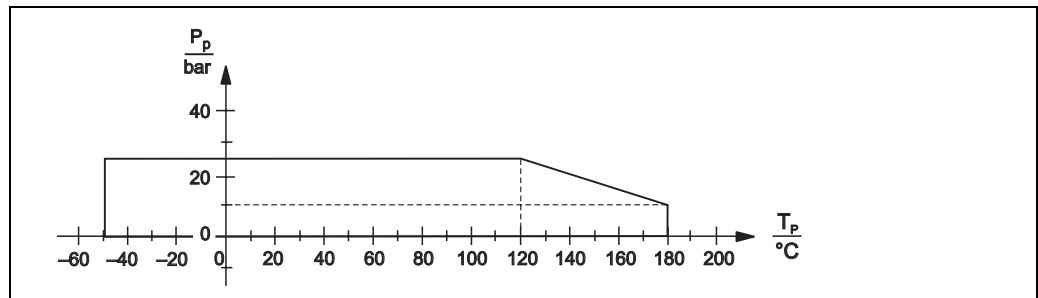
10.5.2 Prozessdruck- und Temperatur-Derating



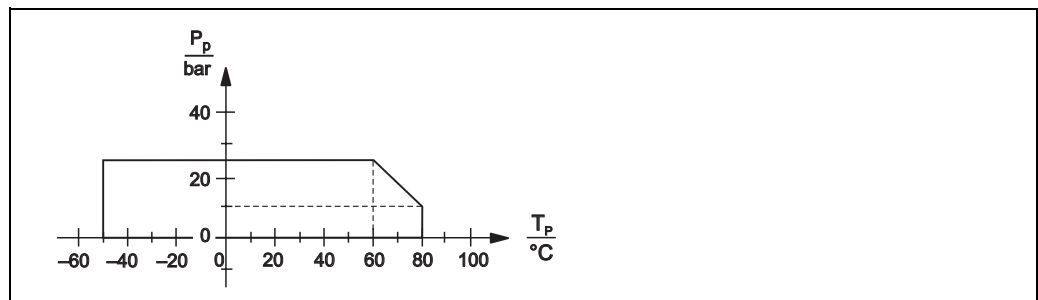
Hinweis!

- Es gilt jeweils der niedrigste Wert aus den Deratingkurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.
- Bei Flansch-Prozessanschlüssen ist der maximale Druck durch den Nenndruck des Flansches limitiert.
- Siehe auch "Prozessanschlüsse" auf Seite 18 ff.

Stabsonde FTI55

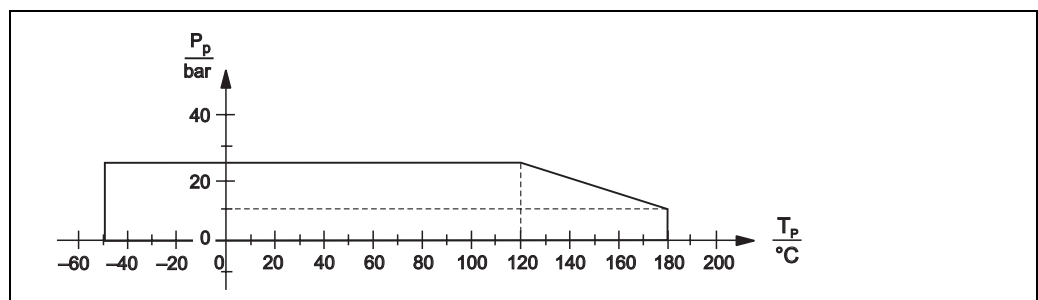


Teilisoliert (PPS):

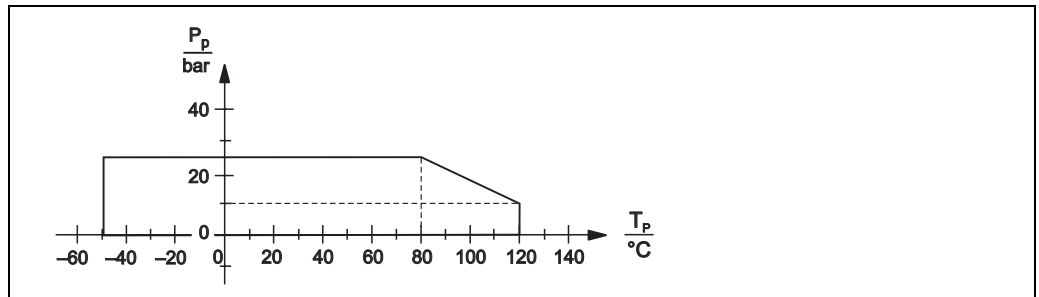


Vollisoliert (PE):

Seilsonde FTI56



Teilisoliert (PTFE):



T1418F06

Vollisoliert (PA):

Prozessdruckgrenzen

-1...25 bar

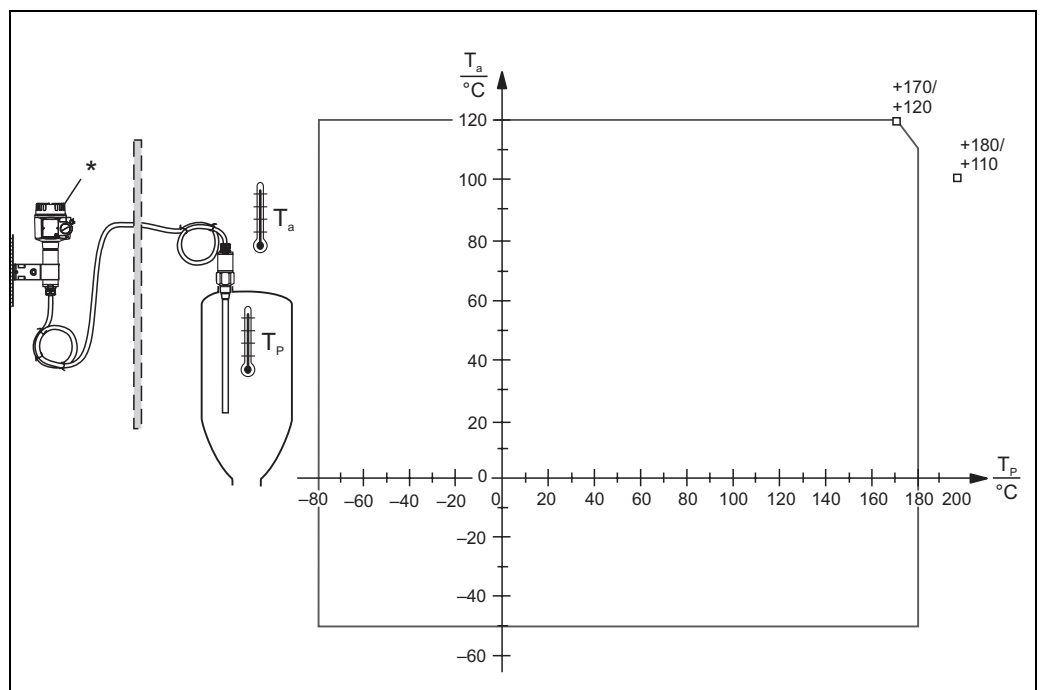
(Abhängigkeiten beachten => Prozessanschlüsse ab Seite 18 ff. und Einsatzbedingungen; Prozess ab Seite 84.)

Es gilt der jeweils niedrigste Wert aus den Derating-Kurven des Gerätes und des ausgewählten Flansches.

Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, können den folgenden Normen entnommen werden:

- pR EN 1092-1: 2005 Tabelle, Anhang G2
Der Werkstoff 1.4435 ist in seiner Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft identisch mit 1.4404, der in der EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 eingruppiert ist. Die chemische Zusammensetzung der beiden Werkstoffe kann identisch sein.
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

10.5.3 Temperatur-Derating Separatgehäuse



BA300Fxx021

T_a : Umgebungstemperatur

T_p : Prozesstemperatur

* Temperatur am Separatgehäuse ≤ 70 °C

**Hinweis!**

Die maximale Verbindungslänge zwischen Sonde und Separatgehäuse beträgt 6 m (L4). Bei der Bestellung eines Gerätes mit Separatgehäuse ist die gewünschte Länge anzugeben. Soll das Verbindungskabel dennoch gekürzt oder durch eine Wand geführt werden, muss es vom Prozessanschluss getrennt werden. Siehe dazu "Ergänzende Dokumentation" => "Betriebsanleitung" auf → 88.

10.5.4 Anwendungsbeispiele

Sand, Glasgemenge, Kies, Formsand, Kalk, Erz (gemahlen), Gips, Aluminiumspäne, Zement, Getreide, Bims, Mehl, Dolomit, Zuckerrüben, Kaolin, Kraftfutter und ähnliche Schüttgüter.

Generell:

Schüttgüter mit relativer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r \geq 2,5$.

10.6 Externe Normen und Richtlinien**EN 60529**

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

EN 61326

Störaussendung (Betriebsmittel der Klasse B), Störfestigkeit (Anhang A - Industriebereich)

NAMUR

Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

IEC 61508

Funktionale Sicherheit

IEC 60947-5-6

Niederspannungsschaltgeräte; Gleichstromschnittstelle für Näherungssensoren und Schaltverstärker (NAMUR)

10.7 Ergänzende Dokumentation**Hinweis!**

Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter www.endress.com

10.7.1 Technische Information

- Nivotester FTL325N
TI353F/00/de
- Nivotester FTL375N
TI361F/00/de
- Solicap M FTI55, FTI56
TI418F/00/de
- EMV-Prüfgrundlagen
TI241F/00/de

10.7.2 Zertifikate**Sicherheitshinweise (ATEX)**

- Solicap M FTI55, FTI56
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C,
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C
XA389F/00/a3

- Solicap M FTI55, FTI56
DIP A21 T_A, T 100°C IP65
NEPSI GYJ071369
XA426F/00/a3

Control Drawings (für FM und CSA)

- Liquicap M FTI55, FTI56
FM ZD222F/00/en
- Solicap M FTI55, FTI56
CSA ZD225F/00/en

Funktionale Sicherheit (SIL2/SIL3)

- Solicap M FTI55, FTI56
SIL
SD278F/00/de

CRN Registrierung

- CRN 0F1988.75

Sonstige

- AD2000
Das prozessberührende Material (316L) entspricht AD2000 – W0/W2

10.7.3 Patente

Dieses Produkt ist durch mindestens eines der unten aufgeführten Patente geschützt. Weitere Patente sind in Vorbereitung.

- DE 103 22 279,
WO 2004 102 133,
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695,
WO 2005 025 015

Stichwortverzeichnis

A

Alarmverhalten	69, 72
Ansatzbildung	26
Ansatzmode	60
Anschluss	40, 48
Anwendungsbeispiele	88
Anzeigeelemente	49
Aufbauhöhen (Separatgehäuse)	30
Ausgangssignal FEI51	67
Ausgangssignal FEI52	67
Ausgangssignal FEI53	70
Ausgangssignal FEI54	68
Ausgangssignal FEI55	68
Ausgangssignal FEI57S	71, 75
Ausgangssignale	67
Außenreinigung	76
Austausch	76

B

Bedienoberfläche	49
Bestimmungsgemäße Verwendung	8
Betriebssicherheit	8

C

CE-Kennzeichen	14
----------------	----

E

Einbau	29
Einbaukontrolle	35
Einbauplanung Seilsonden FTI56	24
Einbauplanung Stabsonden FTI55	22
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	36, 83
Entsorgung	80
Erklärung zur Kontamination	80
Explosionsgefährdeter Bereich	8

F

Fehlerdiagnose aktivieren	78
Fehlersuchanleitung	78
Feldbusstecker	37
Firmwarehistorie	80
Funktionale Sicherheit (SIL)	63

G

Gehäuse	17
Geräteidentifikation	10
Grundeinstellungen	53

I

Inbetriebnahme	53
----------------	----

K

Kabelspezifikation	36
Klimaklasse	82
Konformitätserklärung	14
Konstruktiver Aufbau	16
Kunststoffbehälter	26

Kurzanleitung	3
---------------	---

L

Lagerung	15
Lagerungstemperatur	15
Leer- und Vollabgleich durchführen	57
Leerabgleich durchführen	55

M

Messbedingungen	28
Messbereich einstellen	54, 70
Mindestbedeckung	23
Montage	15
Montagewerkzeuge	29

P

Potentialausgleich	36
Potenzialausgleich	36
Projektierungshinweise	21
Prozessdruck- und Temperatur-Derating	86
Prozesstemperaturbereich	84

R

Referenzbedingungen	82
Reparatur	76
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten	76
Reset	58
Rohrmontage	35
Rücksendung	80

S

Schaltpunktverschiebung	59
Schaltverhalten	81
Schaltverzögerung	61
Schutzart	40
Selbsttest	62
Separatgehäuse (Verbindungskabel kürzen)	32, 34
Separatgehäuse (Wand- und Rohrmontage)	34
Sicherheitshinweise	8
Sicherheitsschaltung	81
Sicherheitsschaltung MIN/MAX	63
Sicherheitszeichen und -symbole	9
Sondenlänge	23, 27
Störungsbehebung	78
Stoßfestigkeit	83

T

Technische Daten	81
Temperatur-Derating Separatgehäuse	87
Typenschild	10

U

Umgebungstemperatur	82
Up-/Download Sensor DAT	65

V

Verbindungskabel kürzen	32
-------------------------	----

Verdrahtung	36
Vollabgleich durchführen	56
W	
Wandhalterung	34
Wandmontage	35
Warenannahme	15
Wartung	76
Werkseinstellungen wiederherstellen	66
Wetterschutzhaube	77
Z	
Zweipunktregelung	60

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Erklärung zur Kontamination und Reinigung*

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.
Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument / sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / *Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen*

Process data / *Prozessdaten* Temperature / *Temperatur* _____ [°F] _____ [°C] Pressure / *Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity / *Leitfähigkeit* _____ [µS/cm] Viscosity / *Viskosität* _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings
Warnhinweise zum Medium



	Medium / concentration <i>Medium / Konzentration</i>	Identification CAS No.	flammable <i>entzündlich</i>	toxic <i>giftig</i>	corrosive <i>ätzend</i>	harmful/ irritant <i>gesundheitsschädlich/ reizend</i>	other * <i>sonstiges*</i>	harmless <i>unbedenklich</i>
Process medium <i>Medium im Prozess</i>								
Medium for process cleaning <i>Medium zur Prozessreinigung</i>								
Returned part cleaned with <i>Medium zur Endreinigung</i>								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure / *Fehlerbeschreibung* _____

Company data / *Angaben zum Absender*

Company / <i>Firma</i> _____	Phone number of contact person / <i>Telefon-Nr. Ansprechpartner:</i> _____
Address / <i>Adresse</i> _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / <i>Ihre Auftragsnr.</i> _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefährlicher Menge sind."

(place, date / *Ort, Datum*)

Name, dept./*Abt.* (please print / *bitte Druckschrift*)

Signature / *Unterschrift*

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

