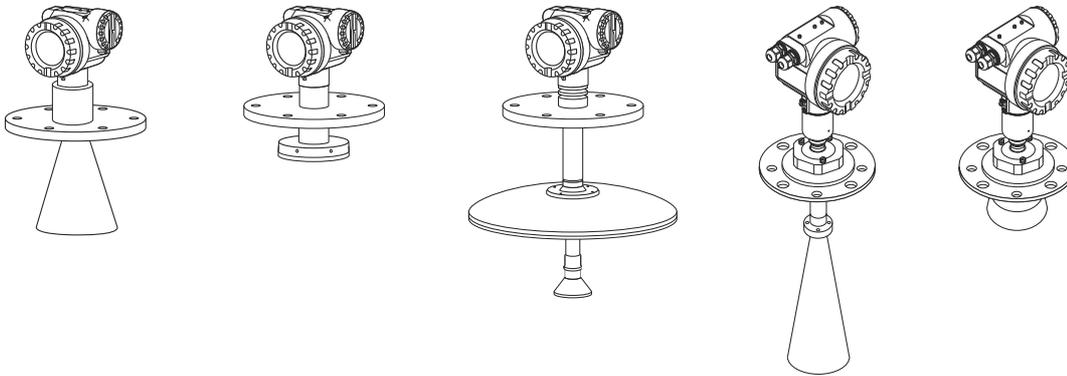


# Handbuch zur Funktionalen Sicherheit

## Micropilot S

### FMR530/532/533, FMR540

Füllstand-Radar mit Ausgangssignal 4...20 mA



#### Anwendungsbereich

Betriebliche Minimum- (z.B. Trockenlaufschutz), Maximum- (z.B. Überfüllsicherung) und Bereichsüberwachung von pulverförmigen bis stückigen Schüttgütern und Flüssigkeiten aller Art in Anlagen, die den besonderen Anforderungen der Sicherheitstechnik nach IEC 61508 Edition 2.0 genügen sollen.

Die Messeinrichtung erfüllt die Anforderungen an

- Funktionale Sicherheit gemäß IEC 61508 Edition 2.0
- Explosionsschutz (je nach Version)
- Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN 61326 und NAMUR-Empfehlung NE 21
- Elektrische Sicherheit nach IEC/EN 61010-1

#### Ihre Vorteile

- Einsatz für Füllstandsüberwachung (MIN, MAX, Bereich)
  - SIL 1 für niedrige und hohe Anforderungsrate
  - SIL 2 für niedrige Anforderungsrate
- Permanente Selbstüberwachung
- Kontinuierliche Messung
- Berührungslose Messung: daher nahezu unabhängig von Produkteigenschaften
- Einfache Inbetriebnahme

# Inhaltsverzeichnis

<b>SIL Konformitätserklärung</b> .....	<b>3</b>
<b>Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen .....	5
<b>Aufbau des Messsystems</b> .....	<b>5</b>
Systemkomponenten .....	5
Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung .....	6
Zulässige Gerätetypen .....	6
Mitgeltende Gerätedokumentationen .....	7
<b>Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen</b> .....	<b>8</b>
Sicherheitsfunktion .....	8
Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem Betrieb .....	8
Geräteverhalten im Betrieb und bei Störung .....	8
Installation .....	9
Bedienung .....	9
Wartung .....	12
<b>Wiederholungsprüfung</b> .....	<b>13</b>
Wiederholungsprüfung .....	13
Ablauf der Wiederholungsprüfung .....	13
<b>Reparatur</b> .....	<b>14</b>
Reparatur .....	14
<b>Anhang</b> .....	<b>15</b>
Inbetriebnahme- bzw. Proof Test Protokoll .....	15

# SIL Konformitätserklärung

SIL\_00258\_01.18



## SIL Declaration of Conformity

Functional Safety according to IEC 61508  
Based on NE130 Form B.1

Endress+Hauser SE+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg

being the manufacturer, declares that the product stated below

### Micropilot S FMR530/532/533, FMR540

is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508. The instructions of the corresponding functional safety manual must be followed.

This declaration of compliance is exclusively valid for the customer listed in the cover letter of the respective Endress+Hauser sales center and for the listed products and accessories in delivery status.

Maulburg, 13-July-2018  
Endress+Hauser SE+Co. KG

i. V.   
Manfred Hammer  
Dept. Manager Technology  
Quality Management / FSM  
Research & Development

i. V.   
Thorsten Springmann  
Dept. Manager Continuous  
Level Measurement  
Research & Development

SIL\_00258\_01.18



General			
Device designation and permissible types	FMR530/532/533		
	FMR540		
Safety-related output signal	4...20 mA		
Fault current	≤ 3.6 mA ; ≥ 21 mA		
Process variable/function	Level measurement		
Safety function(s)	Min ; Max ; Range		
Device type acc. to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Typ A	<input checked="" type="checkbox"/> Typ B	
Operating mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode	<input checked="" type="checkbox"/> High Demand Mode	<input type="checkbox"/> Continuous Mode
Valid Hardware-Version	As of manufacturer date after June 30, 2018		
Valid Software-Version	As of version FMR530/532/533: V03.00.0074 and FMR540: V01.02.1332		
Safety manual	SD00345F		
Type of evaluation (check only <u>one</u> box)	<input type="checkbox"/>	Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluation of "Proven-in-use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3	
	<input type="checkbox"/>	Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use“ acc. to IEC 61511	
	<input type="checkbox"/>	Evaluation by FMEDA acc. to IEC61508-2 for devices w/o software	
Evaluation through - report no.	Endress+Hauser SE+Co. KG / report no. 713_ASSESS_SIL-ZertVerl-FMR5xx		
Test documents	Development documents	Test reports	Data sheets
SIL - Integrity			
Systematic safety integrity		<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single channel use (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 1 capable	Low Demand Mode High Demand Mode
	Multi channel use (HFT ≥ 1)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	Low Demand Mode
		<input type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
FMEDA			
	FMR530/532/533	FMR540	
Safety function	Min ; Max ; Range	Min ; Max ; Range	
$\lambda_{DU}^{*1, 2)}$	374 FIT	318 FIT	
$\lambda_{DU}^{*1, 2)}$	663 FIT	1215 FIT	
$\lambda_{SU}^{*1, 2)}$	335 FIT	19 FIT	
$\lambda_{SD}^{*1, 2)}$	313 FIT	0 FIT	
SFF - Safe Failure Fraction	77,81 %	79,49 %	
PFDAvg <sup>*2)</sup> (T = 1 year) (single channel architecture)	$1.64 \times 10^{-3}$	$1.40 \times 10^{-3}$	
PFDAvg <sup>*2)</sup> (T = 2 years) (single channel architecture)	$3.28 \times 10^{-3}$	$2.80 \times 10^{-3}$	
PTC <sup>*3)</sup>	98 %	98 %	
$\lambda_{total}^{*1, 2)}$	1908 FIT	2285 FIT	
DC - Diagnostic Coverage	63 %	75 %	
Diagnostic test interval	30 min	30 min	
Fault reaction time	30 s	30 s	
Comments			
/			
Declaration			
<input checked="" type="checkbox"/>	Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future		

\*1) FIT = Failure In Time, Number of failures per 10<sup>9</sup> h

\*2) Valid for average ambient temperature up to +40 °C (+104 °F)

For continuous operation at ambient temperature close to +60 °C (+140 °F), a factor of 2.1 should be applied

\*3) PTC = Proof Test Coverage

## Allgemeines



Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit (SIL) sind erhältlich unter: [www.de.endress.com/SIL](http://www.de.endress.com/SIL) (deutsch) bzw. [www.endress.com/SIL](http://www.endress.com/SIL) (englisch) und in der Kompetenzbroschüre CP01008Z/11/DE "Funktionale Sicherheit in der Prozess-Instrumentierung zur Risikoreduzierung".

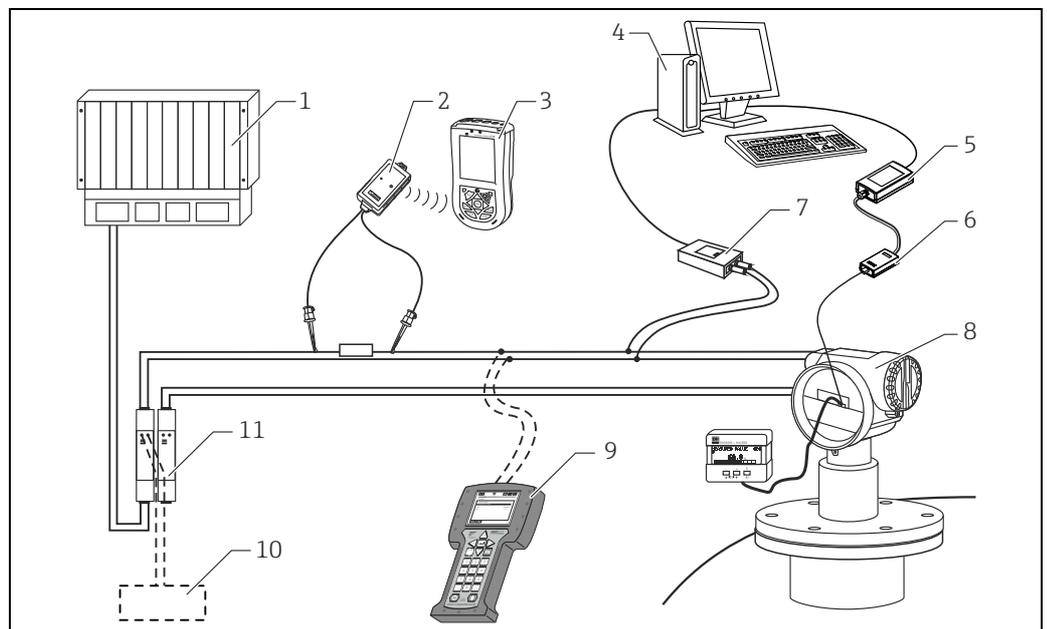
### Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Systemreaktionszeit nach DIN EN 61298-2	≤ 5 s

## Aufbau des Messsystems

### Systemkomponenten

In der folgenden Abbildung sind die Geräte des Messsystems beispielhaft dargestellt.



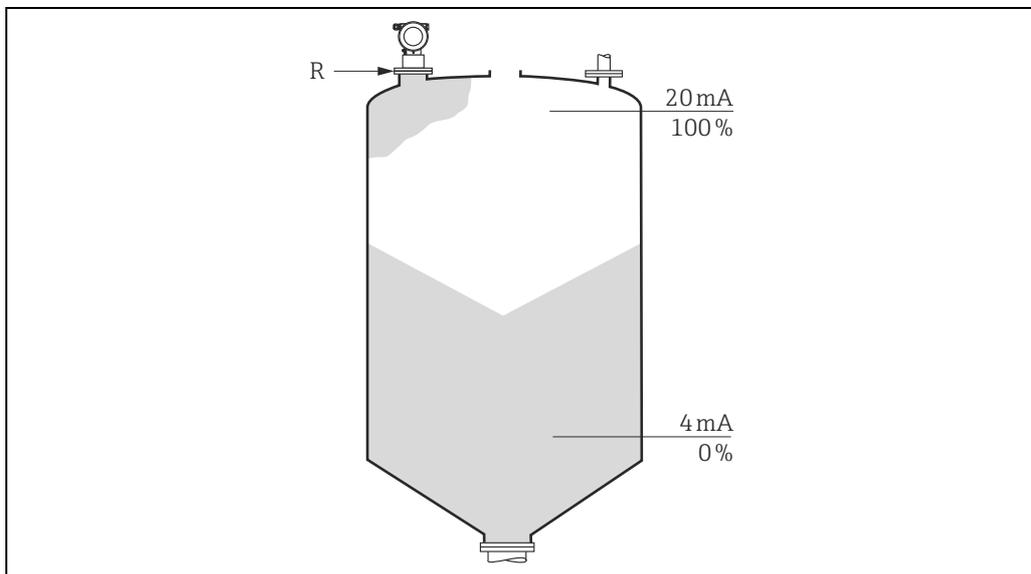
- 1 SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)
- 2 VIATOR Bluetooth-Modem mit Anschlusskabel
- 3 Field Xpert
- 4 Computer mit Bedientool (z.B. FieldCare)
- 5 Commubox FXA291
- 6 ToF Adapter FXA291
- 7 Commubox FXA195 (USB)
- 8 Micropilot mit Anzeigemodul
- 9 Field Communicator 475
- 10 FXA195 oder Field Communicator 475
- 11 Messumformerspeisegerät RN221N (mit Kommunikationswiderstand)

Im Messumformer wird ein dem Füllstand proportionales, analoges Signal (4...20 mA) erzeugt, das einer nachgeschalteten Logikeinheit (z.B. SPS, Grenzsinalgeber, ...) zugeführt wird und dort auf das Überschreiten bzw. Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes überwacht wird. Zur Störungsüberwachung muss die Logikeinheit dabei sowohl HI-Alarme ( $\geq 21,0$  mA) als auch LO-Alarme ( $\leq 3,6$  mA) erkennen.

**Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung**

Der Micropilot S ist ein "nach unten schauendes" Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (ToF = Time of Flight) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (Prozessanschluss des Messgerätes) bis zur Produkt-oberfläche gemessen. Radarimpulse werden über eine Antenne gesendet, von der Produktoberfläche reflektiert und vom Radarsystem wieder empfangen.

Typische Messanordnung:



R Flansch: Referenzpunkt der Messung

A0022655



Der sichere Betrieb des Gerätes setzt eine ordnungsgemäße Installation voraus.

**Zulässige Gerätetypen**

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben zur Funktionalen Sicherheit sind für die unten angegebene Geräteausprägung und ab der genannten Software- und Hardwareversion gültig. Sofern nicht anderweitig angegeben, sind alle nachfolgenden Versionen ebenfalls für Schutzeinrichtungen einsetzbar.

Bei Geräteänderungen wird ein zu IEC 61508 konformer Modifikationsprozess angewendet.

Gültige Geräteausprägungen für sicherheitsbezogenen Einsatz:

**Micropilot S FMR530, FMR540**

Merkmalsausführung	Benennung	Merkmalsausführung
010	Zulassung	alle
020	Antenne; Dichtung	alle
030	Prozessanschluss	alle
040	Ausgang; Bedienung	alle
050	Gehäuse	alle
060	Kabeleinführung	alle
070	Eichzulassung	alle
080	Zusatzausstattung	alle

Gültige Software-Version: FMR530: ab 01.00, FMR540: ab 01.01

Gültige Hardware-Version (Elektronik): ab Auslieferungsdatum Juni 2011

**Micropilot S FMR532, FMR533**

Merkmalsausführung	Benennung	Merkmalsausführung
	010 Zulassung	alle
	020 Antenne	alle
	030 Prozessanschluss	alle
	040 Ausgang; Bedienung	alle
	050 Gehäuse	alle
	060 Kabeleinführung	alle
	070 Eichzulassung	alle
	080 Zusatzausstattung	alle

Gültige Software-Version: FMR53x: ab 01.00

Gültige Hardware-Version (Elektronik): ab Auslieferungsdatum Juni 2011

**Mitgeltende  
Gerätedokumentationen**

Dokumentation	Inhalt	Bemerkung
Technische Information ■ TI00344F/00/DE (FMR530) ■ TI01122F/00/DE (FMR532) ■ TI01123F/00/DE (FMR533) ■ TI00412F/00/DE (FMR540)	– Technische Daten – Hinweise auf Zubehör	Die Dokumentation steht Ihnen über das Internet zur Verfügung. → <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a> .
Betriebsanleitung (HART) ■ BA00206F/00/DE (FMR530) ■ BA00208F/00/DE (FMR532) ■ BA00209F/00/DE (FMR533) ■ BA00326F/00/DE (FMR540)	– Identifizierung – Montage – Verdrahtung – Bedienung – Inbetriebnahme – Wartung – Zubehör – Störungsbehebung – Technische Daten – Anhang	– Die Dokumentation liegt dem Gerät im pdf-Format auf CD bei. – Die Dokumentation steht Ihnen auch über das Internet zur Verfügung. → <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a> .
Betriebsanleitung (Gerätefunktionen) ■ BA00217F/00/DE (FMR53x) ■ BA00341F/00/DE (FMR540)	– Hinweise zur Benutzung – Funktionsmenü Micropilot S – Funktionsgruppen ... – ... – Hüllkurve – Störungsbehebung – Index Funktionsmenü	– Die Dokumentation liegt dem Gerät im pdf-Format auf CD bei. – Die Dokumentation steht Ihnen über das Internet zur Verfügung. → <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a> .
Sicherheitshinweise abhängig von der gewählten Ausprägung "Zulassung"	Sicherheits-, Montage- und Bedienhinweise für Geräte, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereich oder als Überfüllsicherung (WHG) geeignet sind.	Bei zertifizierten Geräteausführungen werden zusätzliche Sicherheitshinweise (XA, XB, XC, ZE, ZD) mitgeliefert. Dem Typenschild können Sie entnehmen, welche Sicherheitshinweise relevant sind.

## Beschreibung der Sicherheitsanforderungen und Randbedingungen

### Sicherheitsfunktion

Die verbindlichen Einstellungen und Angaben für die Sicherheitsfunktion gehen aus den Beschreibungen ab →  9 hervor.

Die Reaktionszeit des Messsystems beträgt  $\leq 5$  s.



MTTR wird mit 8 Stunden angesetzt.

### Sicherheitsbezogenes Signal:

Das sicherheitsbezogene Signal des Micropilot S ist das analoge Ausgangssignal 4...20 mA. Alle Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf dieses Signal.

Zusätzlich führt der Micropilot S informativ die Kommunikation über HART aus und beinhaltet alle HART-Merkmale mit zusätzlichen Geräteinformationen.

Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal wird einer nachgeschalteten Logikeinheit wie z.B. einer speicherprogrammierbaren Steuerung oder einem Grenzsinalgeber zugeführt und dort überwacht auf:

- Überschreiten und/oder Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzstandes.
- Eintreten einer Störung, z.B. Fehlerstrom ( $\leq 3,6$  mA,  $\geq 21,0$  mA, Unterbrechung oder Kurzschluss der Signalleitung).

### Einschränkungen für die Anwendung in sicherheitsbezogenem Betrieb

Es ist auf einen anwendungsgemäßen Einsatz des Messsystems unter Berücksichtigung der Mediumseigenschaften und Umgebungsbedingungen zu achten. Die Hinweise auf kritische Prozesssituationen und Installationsverhältnisse aus den Betriebsanleitungen sind zu beachten.

Die Spezifikationen aus der Betriebsanleitung ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", →  7) dürfen nicht überschritten werden.

Zusätzlich gilt für den sicherheitsbezogenen Einsatz folgende Einschränkung:

- Die Genauigkeit des sicherheitsbezogenen Ausgangssignals 4...20 mA beträgt  $\pm 2\%$ .

### Gefährliche unerkannte Fehler in dieser Betrachtung:

Als gefährlicher unerkannter Fehler wird ein falsches Ausgangssignal betrachtet, das vom realen Messwert um mehr als 2% abweicht, wobei das Ausgangssignal weiterhin im Bereich von 4...20 mA liegt.

### Lebensdauer elektrischer Bauteile:

Die zugrunde gelegten Ausfallraten elektrischer Bauteile gelten innerhalb der nutzbaren Lebensdauer gemäß IEC 61508-2 Abschnitt 7.4.9.5 Hinweis 3.



Nach DIN EN 61508-2 Hinweis NA4 sind durch entsprechende Maßnahmen des Herstellers und des Betreibers längere Gebrauchsdauern zu erreichen.

### Geräteverhalten im Betrieb und bei Störung

#### Geräteverhalten beim Einschalten

Nach dem Einschalten oder nach einer Spannungswiederkehr steht das sichere Ausgangssignal 4...20 mA nach 17 s zur Verfügung.

#### Geräteverhalten bei Alarmen und Warnungen

##### Fehlerstrom

Der Ausgangsstrom bei Alarm kann auf einen Wert von  $\leq 3,6$  mA oder  $\geq 21,0$  mA eingestellt werden.

In einigen Fällen (z.B. Ausfall der Versorgung, einem Leitungsbruch, sowie Störungen im Stromausgang selbst, bei denen der Fehlerstrom nicht gestellt werden kann) liegen unabhängig vom eingestellten Fehlerstrom Ausgangsströme  $\leq 3,6$  mA (FMR53x) bzw.  $\geq 21$  mA (FMR540) an.

Zur Alarmüberwachung muss die nachgeschaltete Logikeinheit also HI-Alarme ( $\geq 21,0$  mA) und LO-Alarme ( $\leq 3,6$  mA) erkennen können.

##### Alarm- und Warnmeldungen

Zusätzliche Informationen über die ausgegebenen Alarm- und Warnmeldungen gibt es in Form von Fehlercodes.

**Installation**

**Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme**

Die Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des Gerätes ist in der zugehörigen Betriebsanleitung ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", →  7) beschrieben.

**Einbaulage**

Die zulässigen Einbaulagen des Gerätes sind in den Betriebsanleitungen beschrieben.

**Bedienung**

**Abgleich der Messstelle**

Der Abgleich der Messstelle ist in den Betriebsanleitungen beschrieben.

**Methode der Geräteparametrierung**



Veränderte Einstellungen (Display / FieldCare) in der Funktionsgruppe "erweiterer Abgleich" (Pos. 05) wie z.B. "Füllhöhenkorrektur" oder Funktionsgruppe "Ausgang" z.B. "fester Strom" (Pos. 063) beeinflussen das Ausgangssignal.

Dies muss bei der Berechnung der Ansprechhöhe berücksichtigt werden (siehe hierzu die entsprechende Betriebsanleitung).

Wir empfehlen, den Verlauf des Stromsignals per Füllstandssimulation auf Übereinstimmung mit dem erwarteten Verhalten zu überprüfen (Korrektheit der Parametrierung).

**Einstellschema / Grundabgleich**

FieldCare / Display-Klartextanzeige	Display VU331 Position
Tankgeometrie	002
↓	
Medium Eigenschaften	003
↓	
Messbedingungen	004
↓	
Abgleich Leer E	005
↓	
Abgleich Voll F	006
↓	
Rohrdurchmesser	007
↓	
Ausblendung	siehe Betriebsanleitung
↓	
Weitere Einstellungen: Funktionsgruppe 05	siehe Betriebsanleitung
↓	
Überfüllsicherung WHG	018
↓	
Verriegelung vor Ort: alle 3 Tasten am Display VU331 gemeinsam drücken	ja

Mit der Einstellung "WHG" in 018 werden die Parameter sicherheitsgerichtet eingestellt (→ Angaben in der folgenden Tabelle).

Alternativ zu der Aktivierung der Einstellung "WHG" kann die sicherheitsgerichtete Parametrierung auch manuell erfolgen. Dabei die Bemerkungen bzw. Hinweise aus der folgenden Tabelle berücksichtigen.



Die *kursiv* hervorgehobenen Parameter befinden sich in der Serviceebene, die mit dem Code "300" geöffnet werden kann.

## FMR53x

FieldCare / Display-Klartextanzeige	Wert / Parameter	Display VU331	Bemerkung
<b>Sicherheitseinstellungen</b>			
Ausgang bei ALARM	Max. 110%, 22 mA	010	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Ausgang Echoverlust	ALARM	012	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Verzögerung	1 s	014	→ Hinweis 1
im Sicherheitsabstand SD	Selbsthaltung	016	→ Hinweis 3
<b>Filterung / Mittelung / Verzögerung</b>			
MAM filter length	5	0D11	→ Hinweis 2
MAM filter border	1	0D12	→ Hinweis 2
Integrationszeit	0	058	→ Hinweis 2
<b>Echoerkennung</b>			
FEF edge (nur bei MIN)	0	0D56	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
FAC adder	6 dB	0D35	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Tank bottom detection	OFF	0D61	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
First echo factor	unverändert, aber falls vorher kleiner als 30, dann: 0D53	0D51	→ Hinweis 3
FEF threshold	0	0D52	→ Hinweis 3
FEF at near distance	30 dB	0D53	→ Hinweis 3
FEF distance near	500 mm	0D54	→ Hinweis 3
FEF distance far	3000 mm	0D55	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Max. filling speed	0 mm/s (Werkseinstellung)	0D15	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Max. drain speed	0 mm/s (Werkseinstellung)	0D16	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
<b>Sonstige</b>			
Hysterese width	0 mm (Werkseinstellung)	0D14	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Kommunikation Adresse	0	060	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Stromausgang Modus	"Standard" falls vorher "fester Strom"	063	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Simulation	Sim. / OFF	065	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden

## FMR540

FieldCare / Display-Klartextanzeige	Wert / Parameter	Display VU331	Bemerkung
<b>Sicherheitseinstellungen</b>			
Ausgang bei ALARM	Max. 110%, 22 mA	010	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Ausgang Echoverlust	ALARM	012	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Verzögerung	1 s	014	→ Hinweis 1
im Sicherheitsabstand SD	Selbsthaltung	016	→ Hinweis 3
<b>Filterung / Mittelung / Verzögerung</b>			
Envelope statistics up	2	0D23	→ Hinweis 2
Envelope statistics down	2	0D24	→ Hinweis 2
MAM filter length	5	0D11	→ Hinweis 2
MAM filter border	1	0D12	→ Hinweis 2
Integrationszeit	0	058	→ Hinweis 2
<b>Echoerkennung</b>			
FEF edge (nur bei MIN)	0	0D56	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
FAC mode	FMC rising	0D99	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
FAC adder	6 dB	0D35	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Tank bottom detection	OFF	0D61	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
First echo factor	unverändert, aber falls vorher kleiner als 30, dann: 0D53	0D51	→ Hinweis 3
FEF threshold	0	0D52	→ Hinweis 3
FEF at near distance	30 dB	0D53	→ Hinweis 3
FEF distance near	500 mm	0D54	→ Hinweis 3
FEF distance far	3000 mm	0D55	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Max. filling speed	0 mm/s (Werkseinstellung)	0D17	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Max. drain speed	0 mm/s (Werkseinstellung)	0D18	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
<b>Sonstige</b>			
Fensterung	OFF	0A7	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Hysterese width	0 mm (Werkseinstellung)	0D16	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Kommunikation Adresse	0	060	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Stromausgang Modus	"Standard" falls vorher "fester Strom"	063	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden
Simulation	Sim. / OFF	065	Parameter <b>muss</b> so eingestellt werden



1. Dieser Parameter bestimmt die Reaktionszeit des Geräts bei Echoverlust, eine Einstellung kleiner 30 s wird empfohlen.
2. Dieser Parameter bestimmt die Reaktionszeit des Geräts, abweichende Einstellungen sind möglich. Bei Änderungen in "**Messbedingungen**" (004) wird er automatisch angepasst, die entsprechende Reaktionszeit ist in der Dokumentation BA angegeben.
3. Dieser Parameter kann je nach Anwendung auch anders gewählt werden.

Eine Messbedingung (Echo), die zu einem ALARM im Bereich "Sicherheitsabstand SD" führt, kann zurückgesetzt bzw. gelöscht werden, indem

- vor Ort über die LCD-Anzeige VU331 der ALARM in Pos. 017 bestätigt wird;
- über das Kommunikationsprotokoll (HART) die Alarmmeldung bestätigt wird (FieldCare: unter Sicherheitseinstellungen "Reset Selbsthalt").

### Verriegelung

Nach erfolgtem Abgleich des Micropilot S gemäss Betriebsanleitung muss das Gerät verriegelt werden.

Verriegelungsart	Code / Aktion	Position / Display VU331
Hardware (empfohlen)	3 Tasten gemeinsam "verriegeln"	vor Ort via Display VU331 (Tasten O + S + F)

↓

Software (zwingend erforderlich)	WHG	018
-------------------------------------	-----	-----

### Entriegelung

Entriegelt wird das Gerät, indem zunächst vor Ort über die LCD-Anzeige VU331 per Tastendruck (alle 3 Tasten gemeinsam) die Hardwareverriegelung gelöst und anschließend gegebenenfalls der Parameter "Überfüllsicherung" (Position 018) auf "Standard" gesetzt wird.

Entriegelungsart	Code / Aktion	Position / Display VU331
Hardware (falls verriegelt)	3 Tasten gemeinsam "entriegeln"	vor Ort via Display VU331 (Tasten O + S + F)

↓

Software	Standard	018
----------	----------	-----

### Wartung

Wartungshinweise und Hinweise zur Nachkalibrierung sind der zugehörigen Betriebsanleitung ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 7) zu entnehmen.

Während der Parametrierung, Wiederholungsprüfung und der Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.

## Wiederholungsprüfung

---

### Wiederholungsprüfung

Sicherheitsfunktionen in angemessenen Zeitabständen auf ihre Funktionsfähigkeit und Sicherheit überprüfen!

Die Zeitabstände sind vom Betreiber festzulegen.

Die Wiederholungsprüfung des Gerätes kann wie folgt durchgeführt werden:

- Anfahren des Füllstandes (→ Prüfablauf A).
- Ausbauen des Geräts und Messen eines Mediums vergleichbarer Eigenschaften (→ Prüfablauf B).

Zusätzlich ist zu prüfen und sicherzustellen, dass alle Deckeldichtungen und Kabeleinführungen ihre Dichtfunktion korrekt erfüllen.

---

### Ablauf der Wiederholungsprüfung

#### Prüfablauf A

Vorbereitung

1. Geeignetes Messgerät (empfohlene Genauigkeit besser  $\pm 0,1$  mA) an Stromausgang anschließen.
2. Feststellen der Sicherheitsschaltung (Grenzstand- bzw. Bereichsüberwachung).

Ablauf bei Grenzstandüberwachung

1. Füllstand unmittelbar unterhalb (MAX-Überwachung) bzw. unmittelbar oberhalb (MIN-Überwachung) des zu überwachenden Grenzstandes anfahren.
2. Ausgangsstrom ablesen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
3. Füllstand unmittelbar oberhalb (MAX-Überwachung) bzw. unmittelbar unterhalb (MIN-Überwachung) des zu überwachenden Grenzstandes anfahren.
4. Ausgangsstrom ablesen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
5. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Strom bei Punkt 2. nicht zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion, der Strom bei Punkt 4. jedoch zu einem Ansprechen der Sicherheitsfunktion führt.

Ablauf bei Bereichsüberwachung

1. Fünf Füllstände innerhalb des zu überwachenden Bereichs anfahren.
2. Bei jedem Füllstandswert den Ausgangsstrom ablesen, protokollieren und auf Richtigkeit bewerten.
3. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Stromwerte bei Punkt 2. innerhalb der geforderten Genauigkeit liegen.



Bei Abweichung des erwarteten Stromwertes zu einem bestimmten Füllstand von  $> \pm 2\%$  ist die Wiederholungsprüfung nicht bestanden. Zur Störungsbehebung → Betriebsanleitungen ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 7).

Durch diese Prüfung werden 98% der gefährlichen unerkannten Ausfälle aufgedeckt.

#### Prüfablauf B

Vorbereitung

1. Prüfbehälter mit Medium (vergleichbare Dielektrizitätskonstante wie die des zu messenden Mediums) bereitstellen. Einbauhinweise → Betriebsanleitungen ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 7), Kapitel 3.
2. Gerät ausbauen und in Prüfbehälter montieren.
3. Geeignetes Messgerät (empfohlene Genauigkeit besser  $\pm 0,1$  mA) an Stromausgang anschließen.
4. Bei abweichender Geometrie des Prüfbehälters ggf. Störchoausblendung durchführen.
5. Feststellen der Sicherheitsschaltung (Grenzstandüberwachung).

Ablauf bei Grenzstandüberwachung bzw. Bereichsüberwachung

→ Prüfablauf A

---



- Bei Abweichung des erwarteten Stromwertes zu einem bestimmten Füllstand von  $> \pm 2\%$  ist die Wiederholungsprüfung nicht bestanden. Zur Störungsbehebung → Betriebsanleitungen (→ 7, "Mitgeltende Gerätedokumentation").  
Durch diese Prüfung werden 98 % der gefährlichen unerkannten Ausfälle aufgedeckt.
- Wurde eine Störechoausblendung im Prüfbehälter durchgeführt, muss nach der Montage im Originalbehälter nochmals eine dort gültige Störechoausblendung vorgenommen werden.
- Ist eines der Prüfkriterien der oben beschriebenen Prüfbläufe nicht erfüllt, darf das Gerät nicht mehr als Teil einer Schutzeinrichtung eingesetzt werden.  
Die Wiederholungsprüfung dient zur Aufdeckung zufälliger Geräteausfälle. Der Einfluss systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch diese Prüfung nicht abgedeckt und ist gesondert zu betrachten.  
Systematische Fehler können beispielsweise durch Stoffeigenschaften, Betriebsbedingungen, Ansatzbildung oder Korrosion verursacht werden.

## Reparatur

### Reparatur

Die Reparatur der Geräte darf grundsätzlich nur durch Endress+Hauser durchgeführt werden. Erfolgt die Reparatur von anderer Seite können die sicherheitstechnischen Funktionen nicht mehr garantiert werden.

Ausnahme:

Ein Austausch folgender Komponenten darf durch den Kunden vorgenommen werden, wenn Original-Ersatz-teile verwendet werden, der verantwortliche Mitarbeiter zuvor durch Endress+Hauser hierfür geschult wurde und die jeweiligen Reparaturanleitungen beachtet werden:

- Sensor
- Elektronikeinsatz (inklusive HF-Modul)
- Klemmenmodul

Die ausgetauschte Komponente muss zwecks Fehleranalyse an Endress+Hauser eingeschickt werden. Nach erfolgtem Austausch ist eine Wiederholungsprüfung nach Prüfablauf A (→ 13) oder Prüfablauf B (→ 13) durchzuführen.

Bei Ausfall eines SIL-gekennzeichneten Endress+Hauser-Gerätes, das in einer Schutzeinrichtung betrieben wurde, ist bei der Rücksendung des defekten Gerätes die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen. Beachten Sie hierfür das Kapitel "Rücksendung" in der Betriebsanleitung ("Mitgeltende Gerätedokumentationen", → 7).

## Anhang

**Inbetriebnahme- bzw.  
Proof Test Protokoll**

<b>Anlagenspezifische Daten</b>		
Firma		
Messstellen / TAG Nr.		
Anlage		
Gerätetyp / Bestellcode		
Seriennummer Gerät		
Name		
Datum		
Unterschrift		
<b>Gerätespezifische Inbetriebnahmeparameter</b>		
Leerabgleich		
Vollabgleich		
Proof Test Protokoll		
Prüfschritt	Sollwert	Istwert
1. Stromwert 1		
2. Stromwert 2		
3. ggf. Stromwert 3		
4. ggf. Stromwert 4		
5. ggf. Stromwert 5		



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---