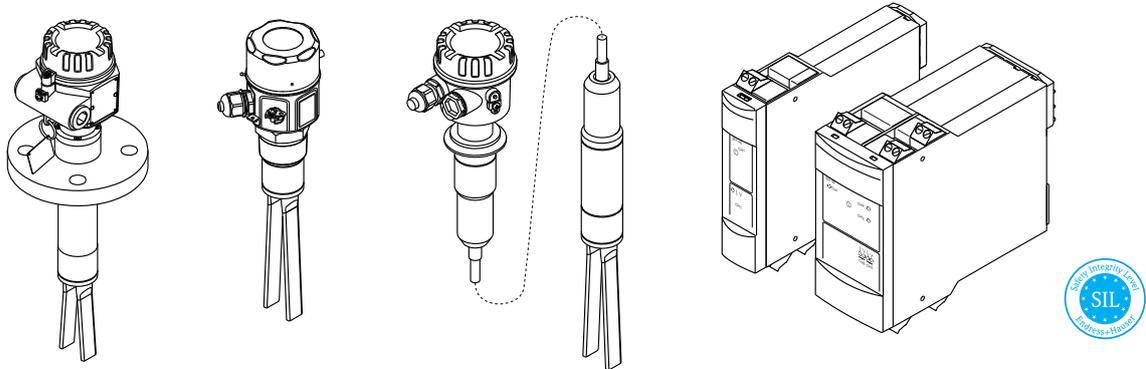


Sonderdokumentation **Soliphant M mit Elektronikeinsatz FEM57 + Nivotester FTL325P**

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit



Grenzstand-Messsystem

Inhaltsverzeichnis

Konformitätserklärung	3
Allgemein	5
Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen	5
Gebrauchsdauer elektrische Bauteile	12
Zertifikat	13
Hinweise zum Dokument	14
Dokumentfunktion	14
Verwendete Symbole	14
Mitgeltende Dokumentation	15
Zulässige Gerätetypen	16
SIL-Kennzeichnung auf dem Typenschild	16
Sicherheitsfunktion	17
Definition der Sicherheitsfunktion	17
Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezo- genen Betrieb	17
Einsatz in Schutzeinrichtungen	19
Geräteverhalten im Betrieb	19
Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen	19
Wiederholungsprüfung	22
Lebenszyklus	27
Anforderungen an das Personal	27
Installation	27
Bedienung	27
Wartung	27
Reparatur	27
Modifikation	28
Außerbetriebnahme	28
Anhang	29
Aufbau des Messsystems	29
Inbetriebnahme- bzw. Proof Test Protokoll	30
Weiterführende Informationen	30
Versionshistorie	31

Konformitätserklärung

SIL_00072_01.15

Endress+Hauser 
People for Process Automation

SIL-Declaration of Conformity

Functional Safety according to IEC 61508
Supplement 1 / NE130 Form B.1 and IGR 49-02-15 Datasheet 1

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

being the manufacturer, declares that the product stated below

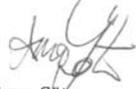
**Soliphant M with electronic insert FEM57
(+ Nivotester FTL325P)**

(Serial number XXXXXXXXXXX)

is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC61508, if the safety instructions and following parameters are observed.

This declaration of conformity is only valid for the customer listed in the cover letter of the responsible Endress+Hauser sales center and for the listed products in delivery status.

Maulburg, 4-November-2015
Endress+Hauser GmbH+Co. KG

i. V. 
Dr. Arno Götz
Dept. Manager Product Safety
Research & Development

i. V. 
Dr. Dietmar Frühauf
Dept. Manager Level Switches
Research & Development

1/2

A0025622

SIL_00072_01.15

General			
Device designation and permissible types	Soliphant M with electronic insert FEM57 (+ Nivotester FTL325P)		
Safety-related output signal	Relay		
Fault current	-		
Process variable/function	Level switch for solids		
Safety function(s)	Overfill protection or operating maximum		
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 type="checkbox"/> High Demand or Continuous Mode	
Valid Hardware-Version	FEM57 as of 01.01, FTL325P as of 02.00		
Valid Software-Version	FEM57 as of 01.00.01, FTL325P without SW		
Safety manual	SD00207F		
Type of evaluation (check only <u>one</u> box)	<input checked="" type="checkbox"/>	Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3	
	<input 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.	TÜV Rheinland, Report No 968/FSP 1148.00/15		
Test documents	Development documents	Test reports	Data sheets
SIL - Integrity			
Systematic safety integrity		<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
Hardware safety integrity	Single channel use (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input type="checkbox"/> SIL 3 capable
	Multi channel use (HFT ≥1)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL 3 capable
FMEDA ^{*3}			
Safety function	MAX		
$PF_{avg} T_1 = 1 \text{ year}$	$2,83 \times 10^{-4}$		
$\lambda_{SD}^{*1)}$	65 FIT		
$\lambda_{OO}^{*1)}$	40 FIT		
$\lambda_{SU}^{*1)}$	817 FIT		
$\lambda_{SD}^{*1)}$	157 FIT		
SFF - Safe Failure Fraction	94 %		
PTC ^{*2)}	63 97 % ^{*4}		
$\lambda_{total}^{*1)}$	1079 FIT		
Diagnostic test interval	≤ 60 s		
Fault reaction time	≤ 3 s		
Comments			
³ This information is based on the variant II in the Safety Manual.			
⁴ Depending on methode of proof test.			
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 10⁹ h

*2) PTC = Proof Test Coverage (Diagnostic coverage for proof test)

2/2

A0025623

Allgemein

Die Komponenten können in verschiedenen Varianten betrieben werden:

- Variante II (→  6)
Ein Soliphant mit einem 1-Kanal Nivotester, zur Ansteuerung von z.B. einem Aktor oder einer SSPS über Schaltkontakte
- Variante III (→  7)
Ein Soliphant mit einem 3-Kanal Nivotester, Schaltkontakte werden in Reihe geschaltet
- Variante IV (→  8)
Zwei Soliphant mit einem 3-Kanal Nivotester, die Schaltkontakte werden in Reihe geschaltet
- Variante V (→  10)
Drei Soliphant mit einem 3-Kanal Nivotester, die Auswertung erfolgt z.B. in einer SSPS
- Variante VI (→  12)
Drei Soliphant mit einem 3-Kanal Nivotester, nur Kanal 1 wird als SIL relevante Überwachungsfunktion genutzt. Die Kanäle 2 und 3 dienen der Füllstandsregelung des selben Füllstands (z.B. Δs). Diese Füllstandsregelung darf dann nicht als Sicherheitsmaßnahme im Rahmen der funktionalen Sicherheit nach EN 61508 betrachtet werden.

HINWEIS

Unabhängigen anderen Füllstand messen (z.B. einen zweiten Tank)

- ▶ Die restlichen Kanäle dürfen nicht für andere Füllstände verwendet werden.

Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen

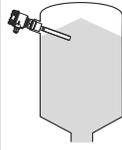


Zu den nachfolgenden Tabellen sind folgende Punkte zu beachten:

- Bei den nachfolgend angegebenen Berechnungen wurde ein Common Cause-Faktor $\beta = 10\%$ angenommen.
- Die Werte PFD_{avg} beinhalten bei mehrkanaligen Systemen bereits Common Cause-Fehler für die jeweilige Verschaltung.
- Die Werte PFD_{avg} gelten nur für die jeweils zugehörige Verschaltung. Sie sind nicht dazu geeignet, Berechnungen für andere Verschaltungen abzuleiten. Insbesondere die Verwendung der Öffnerkontakte an Stelle der Schließerkontakte ist für den Betrieb nach SIL nicht zulässig.
- Die Verschaltung zeigt die Anzahl der Geräte und die Schaltung der Kontakte der Füllstandrelais (öffnen, wenn Anforderung vorliegt).
- Bei mehreren Geräten in einer Verschaltung weisen alle die gleichen gezeigten Einstellungen auf.
- Die Tabellen zeigen sicherheitsrelevante Werte und Verschaltungsarten für das Messsystem.
- FIT = Failure in Time, 1 FIT = 10^{-9} l/h.

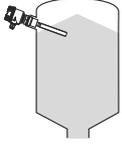
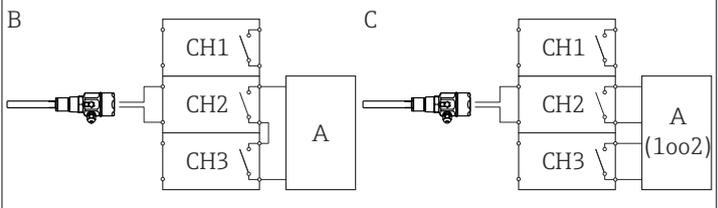
Spezifische Kenngrößen zur Funktionalen Sicherheit:

Variante II: Soliphant M/S; 1-Kanal Nivotester FTL325P

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Sicherheitsfunktion	MAX
Beispiel	
Verschaltung	 <p>A Weiterführende Sicherheitseinrichtung z.B. Aktor/SSPS</p>
SIL	2
HFT	0
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode
SFF	94 %
MTTR	8 h
$\lambda_{sd}^{1)}$	157 FIT
λ_{su}	817 FIT
λ_{dd}	40 FIT
λ_{du}	65 FIT
PFD _{avg} für T ₁ = 1 Jahr	$2,83 \times 10^{-4}$
MTBF	106 Jahre
Diagnose-Testintervall ²⁾	≤60 s
Fehlerreaktionszeit ³⁾	≤3 s
Systemreaktionszeit ⁴⁾	Schaltverzögerung  :0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei) Schaltverzögerung  :5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)
PTC Prüfablauf A ⁵⁾	97 %
PTC Prüfablauf B ⁶⁾	63 %

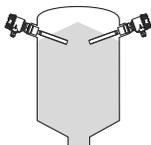
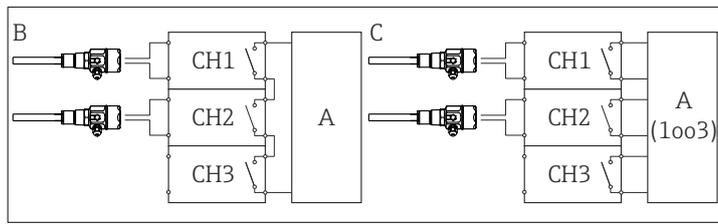
- 1) Dieser Wert berücksichtigt funktionsrelevante Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 2) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 3) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 4) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.
- 5) Proof Test Coverage bei Anfahren des Füllstands oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- 6) Proof Test Coverage bei Simulation am Nivotester durch Aktivierung des Prüftasters.

Variante III: Soliphant M/S; 3-Kanal Nivotester FTL325P, CH2 und CH3 in Reihe

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Sicherheitsfunktion	MAX
Beispiel	
Verschaltung	 <p>A Weiterführende Sicherheitseinrichtung z.B. Aktor/SSPS B Möglichkeit 1 C Möglichkeit 2; Bewertung 1oo2</p>
SIL	2
HFT	0
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode
SFF	97 %
MTTR	8 h
$\lambda_{sd}^{1)}$	168 FIT
λ_{su}	1020 FIT
λ_{dd}	39 FIT
λ_{du}	34 FIT
PFDAvg für $T_1 = 1$ Jahr	$1,49 \times 10^{-4}$
MTBF	91 Jahre
Diagnose-Testintervall ²⁾	≤ 60 s
Fehlerreaktionszeit ³⁾	≤ 3 s
Systemreaktionszeit ⁴⁾	Schaltverzögerung \dashv :0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei) Schaltverzögerung \dashv :5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)
PTC Prüfablauf A ⁵⁾	98 %
PTC Prüfablauf B ⁶⁾	75 %

- 1) Dieser Wert berücksichtigt funktionsrelevante Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 2) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 3) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 4) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.
- 5) Proof Test Coverage bei Anfahren des Füllstands oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- 6) Proof Test Coverage bei Simulation am Nivotester durch Aktivierung des Prüftasters.

Variante IV: 2 Soliphant M/S; 3-Kanal Nivotester FTL325P

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Sicherheitsfunktion	MAX
Beispiel	
Verschaltung	 <p>A Weiterführende Sicherheitseinrichtung z.B. Aktor/SSPS B Möglichkeit 1 C Möglichkeit 2; Bewertung 1003</p>
SIL	2
HFT	1
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode
SFF	99 %
MTTR	8 h
$\lambda_{sd}^{1)}$	402 FIT
λ_{su}	1 637 FIT
λ_{dd}	2 FIT
λ_{du}	12 FIT
PFD _{avg} für T ₁ = 1 Jahr	5,11 x 10 ⁻⁵
MTBF	56 Jahre
Diagnose-Testintervall ²⁾	≤60 s
Fehlerreaktionszeit ³⁾	≤3 s
Systemreaktionszeit ⁴⁾	Schaltverzögerung  :0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei) Schaltverzögerung  :5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)
PTC Prüfablauf A ⁵⁾	97 %
PTC Prüfablauf B ⁶⁾	63 %

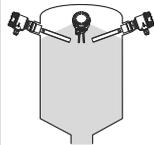
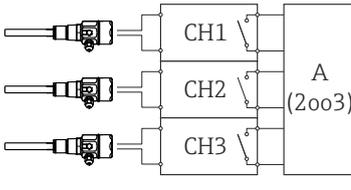
- 1) Dieser Wert berücksichtigt funktionsrelevante Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 2) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 3) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 4) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.
- 5) Proof Test Coverage bei Anfahren des Füllstands oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- 6) Proof Test Coverage bei Simulation am Nivotester durch Aktivierung des Prüftasters.



Den Ausfallraten liegt eine Betrachtung gemäß DIN EN 61508-6: 2011-02, Anhang D.4, "Verwendung des β -Faktors, um die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalles eines sicherheitsbezogenen E/E/PE-Systems durch Ausfälle infolge gemeinsamer Ursachen zu berechnen" zugrunde. Die Berechnung ergibt einen β -Faktor von 10 %. Dieser Faktor liegt den oben genannten Ausfallraten zugrunde. Werden bei der Installation zusätzliche Maßnahmen gegen gemeinsame Ausfallursachen (Common Cause Error) gemäß Tabelle D.1 umgesetzt, kann der β -Faktor gegebenenfalls auf 5 % gesenkt werden. Mögliche Maßnahmen sind:

- Räumlich getrennter Einbau der Sensoren
- Räumlich getrennte Verkabelung zwischen Soliphant und Nivotester
- Getrennter Schutz vor Umwelteinflüssen: Schlag, Sonneneinstrahlung, EMV-Schutz und/oder Überspannungen
- Verwendung unterschiedlicher Sensorwerkstoffe, sowie Kombination von Hochtemperatur- und Normalausführung

Variante V: 3 Soliphant M/S; 3-Kanal Nivotester FTL325P

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Sicherheitsfunktion	MAX
Beispiel	
Verschaltung	 <p>A Weiterführende Sicherheitseinrichtung z.B. Aktor/SSPS; Bewertung 2oo3</p>
SIL	2
HFT	1
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode
SFF	99 %
MTTR	8 h
λ_{sd} ¹⁾	598 FIT
λ_{su}	1984 FIT
λ_{dd}	3 FIT
λ_{du}	14 FIT
PFDAvg für T ₁ = 1 Jahr	5,96 x 10 ⁻⁵
MTBF	44 Jahre
Diagnose-Testintervall ²⁾	≤60 s
Fehlerreaktionszeit ³⁾	≤3 s
Systemreaktionszeit ⁴⁾	Schaltverzögerung  :0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei) Schaltverzögerung  :5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)
PTC Prüfablauf A ⁵⁾	97 %
PTC Prüfablauf B ⁶⁾	63 %

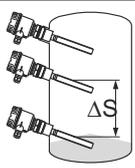
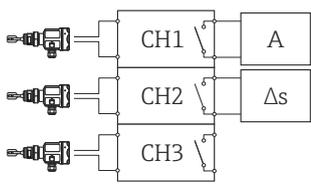
- 1) Dieser Wert berücksichtigt funktionsrelevante Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 2) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 3) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 4) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.
- 5) Proof Test Coverage bei Anfahren des Füllstands oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- 6) Proof Test Coverage bei Simulation am Nivotester durch Aktivierung des Prüftasters.



Den Ausfallraten liegt eine Betrachtung gemäß DIN EN 61508-6: 2011-02, Anhang D.4, "Verwendung des β -Faktors, um die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalles eines sicherheitsbezogenen E/E/PE-Systems durch Ausfälle infolge gemeinsamer Ursachen zu berechnen" zugrunde. Die Berechnung ergibt einen β -Faktor von 10 %. Dieser Faktor liegt den oben genannten Ausfallraten zugrunde. Werden bei der Installation zusätzliche Maßnahmen gegen gemeinsame Ausfallursachen (Common Cause Error) gemäß Tabelle D.1 umgesetzt, kann der β -Faktor gegebenenfalls auf 5 % gesenkt werden. Mögliche Maßnahmen sind:

- Räumlich getrennter Einbau der Sensoren
- Räumlich getrennte Verkabelung zwischen Soliphant und Nivotester
- Getrennter Schutz vor Umwelteinflüssen: Schlag, Sonneneinstrahlung, EMV-Schutz und/oder Überspannungen
- Verwendung unterschiedlicher Sensorwerkstoffe, sowie Kombination von Hochtemperatur- und Normalausführung

Variante VI: Soliphant M/S; 3-Kanal Nivotester FTL325P (CH1 für SIL; CH2+CH3 z.B. für Füllstandsregelung ΔS)

Kenngröße gemäß IEC 61508	Wert
Sicherheitsfunktion	MAX
Beispiel	
Verschaltung	 <p>A Weiterführende Sicherheitseinrichtung z.B. Aktor/SSPS Δs Füllstandsregelung (nicht SIL)</p>
SIL	2
HFT	0
Gerätetyp	B
Betriebsart	Low demand mode
SFF	94 %
MTTR	8 h
$\lambda_{sd}^{1)}$	157 FIT
λ_{su}	817 FIT
λ_{dd}	40 FIT
λ_{du}	65 FIT
PFDAvg für $T_1 = 1$ Jahr	$2,83 \times 10^{-4}$
MTBF	106 Jahre
Diagnose-Testintervall ²⁾	≤ 60 s
Fehlerreaktionszeit ³⁾	≤ 3 s
Systemreaktionszeit ⁴⁾	Schaltverzögerung  :0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei) Schaltverzögerung  :5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)
PTC Prüfablauf A ⁵⁾	97 %
PTC Prüfablauf B ⁶⁾	63 %

- 1) Dieser Wert berücksichtigt funktionsrelevante Ausfallarten der Elektronikkomponenten gemäß Siemens SN29500.
- 2) In dieser Zeit werden alle Diagnosefunktionen mindestens einmal ausgeführt.
- 3) Zeit zwischen Fehlererkennung und Fehlerreaktion.
- 4) Sprungantwortzeit nach DIN EN 61298-2.
- 5) Proof Test Coverage bei Anfahren des Füllstands oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- 6) Proof Test Coverage bei Simulation am Nivotester durch Aktivierung des Prüftasters.

Gebrauchsdauer elektrische Bauteile

Die zugrunde gelegten Ausfallraten elektrischer Bauteile gelten innerhalb der Gebrauchsdauer gemäß IEC 61508-2:2010 Abschnitt 7.4.9.5 Hinweis 3.

Nach DIN EN 61508-2:2011 Abschnitt 7.4.9.5 Nationale Fußnote N3 sind durch entsprechende Maßnahmen des Herstellers und des Betreibers längere Gebrauchsdauern zu erreichen.

Zertifikat

Certificate



Nr./No.: 968/FSP 1148.00/15

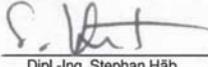
Prüfgegenstand Product tested	Füllstandswächter Level monitor	Zertifikatsinhaber Certificate holder	Endress + Hauser GmbH + Co. KG Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany
Typbezeichnung Type designation	Liquiphant M/S with FEL56/58/57 + Nivotester FTL 325 N or FTL 325 P, Soliphant M with FEM57 + Nivotester FTL 325 P Possible device combinations see backside of this certificate.		
Prüfgrundlagen Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-7:2010		
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	<p>Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen (Hardware Sicherheitsintegrität SIL 2 nach IEC 61508 und systematische Eignung SIL 3 nach IEC 61508) und können in Anwendungen bis SIL 2 (HFT=0) bzw. SIL 3 (HFT=1) nach IEC 61508 für die Sicherheitsfunktionen MIN oder MAX Füllstandsüberwachung eingesetzt werden.</p> <p>The devices comply with the requirements of the relevant standards (Hardware safety integrity SIL 2 acc. to IEC 61508 and systematic capability SIL 3 acc. to IEC 61508) and can be used in applications up to SIL 2 (HFT=0) resp. SIL 3 (HFT=1) acc. to IEC 61508 for the safety functions MIN or MAX level monitoring.</p>		
Besondere Bedingungen Specific requirements	<p>Die Hinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung und dem Sicherheitshandbuch sind zu beachten.</p> <p>The instructions of the associated Operating Manual and Safety Manual shall be considered.</p>		

Gültig bis / Valid until 2020-10-05

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1148.00/15 vom 05.10.2015 dokumentiert sind.
Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.
The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1148.00/15 dated 2015-10-05.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln
Köln, 2015-10-05

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln
Certification Body for FS-Products



Dipl.-Ing. Stephan Häb

19222 12 12 EA4 © TÜV, TÜEV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

www.fs-products.com
www.tuv.com



TÜVRheinland®
Precisely Right.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel.: +49 221 890-1196, Fax: +49 221 890-1333, E-Mail: industrie-service@tuv.com

A0028061

Hinweise zum Dokument

Dokumentfunktion

Das Dokument ist Teil der Betriebsanleitung und dient als Nachschlagwerk für anwendungsspezifische Parameter und Hinweise.

-  Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit: SIL
- Die allgemeinen Informationen zu SIL sind verfügbar:
Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite: www.de.endress.com/SIL

Verwendete Symbole

Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	GEFAHR! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.
	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
	VORSICHT! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.
	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
 <small>A0011193</small>	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
1, 2, 3...	Handlungsschritte

Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern
1, 2, 3...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten

Mitgeltende Dokumentation *Soliphant M FTM51, FTM51, FTM52*

Dokumentation	Bemerkung
Technische Information: TI00392F/00	Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung: → www.endress.com
Betriebsanleitung: <ul style="list-style-type: none"> ■ KA00229F/00 (FTM50, FTM51) ■ KA00230F/00 (FTM52) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Dokumentation liegt dem Gerät bei. ■ Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung: → www.endress.com
Sicherheitshinweise abhängig von der gewählten Option in Bestellmerkmal "Zulassung".	Bei zertifizierten Geräteausführungen werden zusätzliche Sicherheitshinweise (XA, ZE) mitgeliefert. Dem Typenschild kann entnommen werden, welche Sicherheitshinweise für die jeweilige Gerätevariante relevant sind.

Nivotester FTL325P

Dokumentation	Bemerkung
Technische Information: TI00350F/00	Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung: → www.endress.com
Betriebsanleitung: <ul style="list-style-type: none"> ■ KA00167F/00 (1-Kanal) ■ KA00168F/00 (3-Kanal) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Dokumentation liegt dem Gerät bei. ■ Die Dokumentation steht über das Internet zur Verfügung: → www.endress.com
Sicherheitshinweise abhängig von der gewählten Option in Bestellmerkmal "Zulassung".	Bei zertifizierten Geräteausführungen werden zusätzliche Sicherheitshinweise (XA, ZE) mitgeliefert. Dem Typenschild kann entnommen werden, welche Sicherheitshinweise für die jeweilige Gerätevariante relevant sind.

 Dieses Sicherheitshandbuch gilt ergänzend zur Betriebsanleitung, Technischer Information und ATEX-Sicherheitshinweise. Die mitgeltende Gerätedokumentation ist bei Installation, Inbetriebnahme und Betrieb zu beachten. Die für die Schutzfunktion abweichenden Anforderungen sind in diesem Sicherheitshandbuch beschrieben.

Zulässige Gerätetypen

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben zur Funktionalen Sicherheit sind für die unten angegebenen Geräteausprägungen und ab der genannten Firmware- 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: Soliphant M FTM50, FTM51, FTM52

Bestellmerkmal	Benennung	Option
010	Zulassung	alle
020	Prozessanschluss	alle
030	Werkstoff; Oberflächenveredelung	alle
040	Gabel; Schüttgewicht	alle
050	Elektronik; Ausgang	7 FEM57; 2-Leiter PFM
060	Sondenbauart	alle
070	Gehäuse	alle
080	Kabeleinführung	alle
090	Zusatzausstattung 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ R Glasdeckel, SIL Konformitätserklärung ▪ S SIL Konformitätserklärung
100	Zusatzausstattung 2	alle
995	Kennzeichnung	alle

- Gültige Firmware-Version: ab 01.01.00
- Gültige Hardware-Version: ab 01.00

Gültige Geräteausprägungen für sicherheitsbezogenen Einsatz: Nivotester FTL325P

Bestellmerkmal	Benennung	Option
010	Zulassung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ G ATEX II 3(1)G Ex nC/A [ia] IIC T4, SIL, IECEx Zone 2 ▪ H ATEX II (1)GD [EEx ia] IIC, WHG, SIL, IECEx [Ex ia] IIC ▪ N NEPSI [Ex ia] IIC, SIL ▪ P FM IS Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G, SIL ▪ T CSA IS Cl. I, II, III Div. 1 Gr. A-G, SIL ▪ W TIIS Ex ia IIC, SIL, Labeling in Japan ▪ 2 INMETRO [Ex ia Ga] IIC, SIL ▪ 8 EAC [Ex ia Ga] IIC SIL; EAC [Ex ia Da] IIC, SIL
020	Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Schienen Montage, 22.5 mm, 1- Kanal ▪ 3 Schienen Montage, 45mm, 3-Kanal
030	Hilfsenergie	alle
040	Schaltausgang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 1x SPDT Füllstand + 1x SPST Alarm ▪ 3 3x SPDT Füllstand + 1x SPST Alarm
995	Kennzeichnung	alle

Gültige Hardware-Version: ab 02.00

SIL-Kennzeichnung auf dem Typenschild



SIL-zertifizierte Geräte sind mit folgendem Symbol auf dem Typenschild gekennzeichnet:

Sicherheitsfunktion

Definition der Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion des Messgeräts sind:
Maximum-Grenzstandüberwachung (Überfüllsicherung)



Zur Auswahl der Betriebsart, → 19.

Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen 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 anwendungsspezifischen Grenzen sind einzuhalten.
- Die Spezifikationen aus den Betriebsanleitungen dürfen nicht überschritten werden (→ 15).

Dichte Medium

Ein Betrieb ist nur bei festen Schüttgütern zulässig:

Abhängig von der Parametrierung der Dichteeinstellung und der Gabellänge muss die Dichte des Schüttguts:

- mit Standardgabel bei Schalterstellung "Hohes Schüttgewicht" ● über 50 g/l betragen.
- mit Standardgabel bei Schalterstellung "Geringes Schüttgewicht" • über 10 g/l betragen.
- mit Kurzgabel bei Schalterstellung "Hohes Schüttgewicht" ● über 200 g/l betragen.
- mit Kurzgabel bei Schalterstellung "Geringes Schüttgewicht" • über 50 g/l betragen.



- Eine Höchstdichte für die Schüttgüter existiert nicht.
Empfehlung: Bei schweren Schüttgütern "Hohes Schüttgewicht" einstellen, so wird das Risiko von Fehlalarmen reduziert.
- Nähere Angaben zu den Diagnosedeckungsgraden sind der IEC 61508-2:2010 Anhang A.2, Anmerkung 2 und Tabelle A.1 zu entnehmen.

Gasphase

Über dem Schüttgut muss sich eine Gasphase oder Vakuum befinden. Eine Detektion von Grenzschichten, z.B. zu Flüssigkeiten ist nicht erlaubt!

Wandabstand



Empfehlung: Wandabstand so auslegen, dass sich Schüttgut nicht zwischen Behälterwand und Gabel verklemmen kann. So wird verhindert, dass die Anforderung nicht beendet wird.

Korrosion

Das Gerät darf nur in Medien eingesetzt werden, gegen die die verwendeten prozessberührenden Teile beständig sind. Korrosion kann dazu führen, dass die Anforderung der Sicherheitsfunktion nicht erkannt wird und das Gerät nicht bestimmungsgemäß schaltet.



Korrosion wird bei geringem Schüttgewicht und Diagnose ON mit geringem Diagnosedeckungsgrad erkannt.

Wenn beschichtete Sensoren eingesetzt werden, muss sichergestellt werden, dass Einbau und Betrieb ohne Beschädigung erfolgen.

Abrasion

Das Gerät darf nicht in Medien eingesetzt oder gereinigt werden, die abrasiv wirken. Ein Materialabtrag kann dazu führen, dass die Anforderung nicht erkannt wird.



Abrasion wird bei geringem Schüttgewicht und Diagnose ON mit geringem Diagnosedeckungsgrad erkannt.

Fremdvibration

In Anlagen mit starker Fremdvibration, z.B. 50 ... 600 Hz (spektrale Beschleunigungsdichte $>1 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$) oder Ultraschall mit Kavitation, ist die Sicherheitsfunktion vor dem Betrieb durch eine reale Anforderung zu überprüfen. Eine Überlagerung der Frequenz der Schwinggabel mit einer starken Fremdvibration kann dazu führen, dass es sporadisch zu Fehlschaltungen kommt.

EMV-Verträglichkeit

Das Gerät ist gemäß IEC 61326-3-2 geprüft und damit geeignet für sicherheitsbezogene, industrielle Anwendungen in spezifizierter elektromagnetischer Umgebung. Eine Überschreitung der spezifizier-

ten elektromagnetischen Umgebungsbedingungen kann dazu führen, dass der Schaltzustand nicht zuverlässig erkannt wird. Innerhalb dieser Umgebungsbedingungen kann zwischen den Geräten ein ungeschirmtes Kabel mit bis zu 1 000 m (3 281 ft) Länge verwendet werden. Durch Verwendung geschirmter Kabel kann eine weitergehende Verbesserung der EMV-Störfestigkeit erreicht werden.

Montage Soliphant M FTM51 mit Schiebemuffe

Bei der Montage des Geräts mit Rohrverlängerung in Verbindung mit einer Schiebemuffe ist besondere Sorgfalt notwendig. Der Anwender muss Maßnahmen treffen, die eine Manipulation des Schaltpunktes verhindern oder sicher aufdecken.

Einsatz in Schutzeinrichtungen

Geräteverhalten im Betrieb

Geräteverhalten beim Einschalten

Das Geräteverhalten beim Einschalten ist in der entsprechenden Betriebsanleitung beschrieben (→  15).

Geräteverhalten bei Anforderung der Sicherheitsfunktion

Das sicherheitsbezogene Ausgangssignal besteht aus einem Schaltkontakt pro Kanal:
Kanal 1: Klemme 4 und 5

Beim 3-Kanal Nivotester zusätzlich:

- Kanal 2: Klemme 22 und 23
- Kanal 3: Klemme 26 und 27

 Die Schaltkontakte arbeiten in Ruhestromsicherheit, im Gut-Zustand sind sie geschlossen.

Die Schaltkontakte fallen bei folgenden Situationen ab:

- Anforderung
- Einer erkannten Störung
- Ausfall der Versorgungsspannung

Geräteverhalten bei Alarmen und Warnungen

Das Geräteverhalten bei Alarmen und Warnungen ist in der entsprechenden Betriebsanleitung beschrieben (→  15).

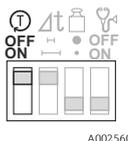
Geräteparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen

Die Geräteparametrierung darf im laufenden SIL-Betrieb nicht geändert werden.

Empfehlung: Nach der Parametrierung eine Wiederholungsprüfung durchführen, um sicher zustellen, dass die Sicherheitsfunktion korrekt funktioniert.

Parametrierung Soliphant

 *Schalter zum Ein- oder Ausschalten des Selbsttests*

Schalterdarstellung	Funktion	Schalterstellung	Startverhalten
 A0025600	OFF	Oben	~ 1 s 0 Hz
	ON	Unten	<ul style="list-style-type: none"> ■ ~ 3 s 0 Hz ■ ~ 4 s 150 Hz (Bedeckt = Anforderung) ■ ~ 3 s 50 Hz (Frei = potentiell gefährlich)

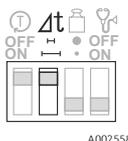
WARNUNG

Während des Selbsttests ist die Sicherheitsfunktion deaktiviert!

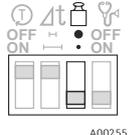
Zeitweise wird ein potentiell gefährliches Ausgangssignal ausgegeben.

- ▶ Maßnahmen sind zu ergreifen, um die Sicherheitsfunktion während dieser Zeitspanne zu gewährleisten.

 *Schalter für die Schaltverzögerung*

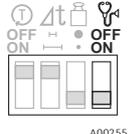
Schalterdarstellung	Funktion	Schalterstellung	Schaltverzögerung
 A0025586	→	Oben	0,5 s (frei > bedeckt); 1 s (bedeckt > frei)
	←	Unten	5 s (frei > bedeckt und bedeckt > frei)

 *Schalter für Schüttgewicht / Dichte*

Schalterdarstellung	Funktion	Schalterstellung	Dichte Standardgabel	Dichte Kurzgabel
 A0025583	●	Oben	Über 50 g/l	Über 200 g/l
	•	Unten	Über 10 g/l	Über 50 g/l

 Die Schalterstellung ist abhängig vom jeweiligen Medium (→  17).

 *Schalter für Diagnose für Abrasion*

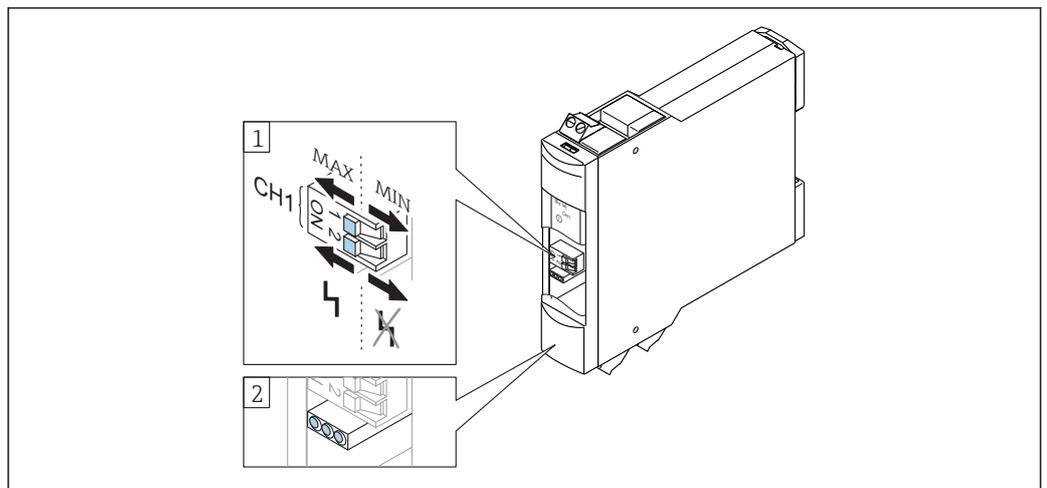
Schalterdarstellung	Funktion	Schalterstellung	Hohes Schüttgewicht ●	Geringes Schüttgewicht •
 A0025581	OFF	Oben	Aus	Aus
	ON	Unten	Aus (nur Anzeige über LED am Elektronikeinsatz)	An (Relais fällt bei Störung ab)

-  ■ Die Funktion ist abhängig von der gewählten Dichteeinstellung (→  17).
- Die Schalterstellung ist nicht SIL relevant, da die Diagnostik nicht den für SIL 2 erforderlichen hohen Diagnosedeckungsgrad aufweist (→  17).

Parametrierung Nivotester

Betriebsart	Variante	Schalter				
		Kanal 1 1	Störmeldung 2	Kanal 2 ¹⁾ 2	Kanal 3 ¹⁾ 1	MODE ¹⁾
MAX	II	MAX	Mit	Entfällt		
	III		Ohne	MAX	MAX	2
	IV		Mit			2
	V			3		
	VI			1		

1) Nur für 3-Kanal Nivotester FTL325P

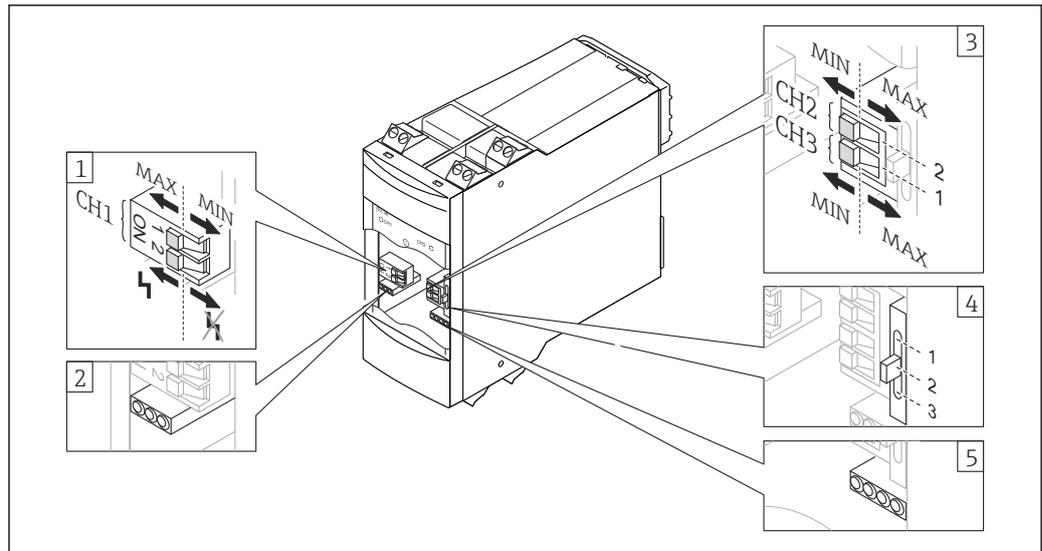


A0026315

1 Bedien- und Anzeigeelement 1-Kanal Nivotester FTL325P

1 DIL-Schalter: MAX/MIN-Stellung (1), Störung Ein/Aus-Stellung (2)

2 Leuchtdioden (LEDs)



A0026422

☒ 2 Bedien- und Anzeigeelement 3-Kanal Nivotester FTL325P

- 1 DIL-Schalter: MAX/MIN-Stellung (1), Störung Ein/Aus-Stellung (2)
- 2 Leuchtdioden (LEDs)
- 3 DIL-Schalter: MAX/MIN-Stellung
- 4 Schalter für die Funktionen: Δs , z.B. Pumpensteuerung (1), zwei Füllstandrelais (2), Einzelkanäle (3)
- 5 Leuchtdioden (LEDs)

Wiederholungsprüfung

Sicherheitsfunktionen in angemessenen Zeitabständen auf ihre Funktionsfähigkeit und Sicherheit überprüfen! Die Zeitabstände sind vom Betreiber festzulegen.

Hierzu können die entsprechenden Werte und Abbildungen im Kapitel "Weitere sicherheitstechnische Kenngrößen" herangezogen werden, → ☒ 5. Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Schutzeinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

Die Wiederholungsprüfung kann wie folgt durchgeführt werden:

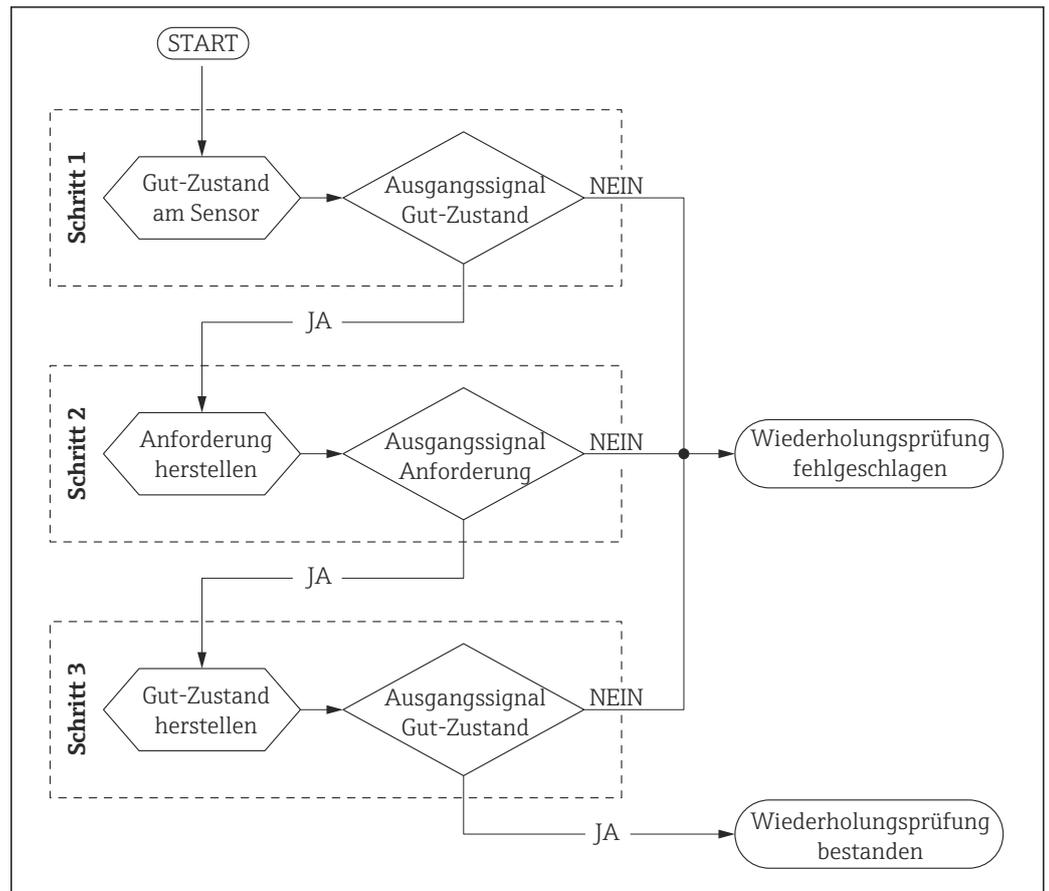
- Prüfablauf A:
Anfahren des Schüttguts oder Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.
- Prüfablauf B:
Simulation durch Drücken der Prüftaste am Nivotester aktivieren

HINWEIS

Gewährleistung der Dichtfunktion des Geräts!

- ▶ Zusätzlich ist zu prüfen und sicher zu stellen, dass alle Deckeldichtungen und Kabeleinführungen ihre Dichtfunktion erfüllen.

Ablauf der Wiederholungsprüfung



A0026161-DE

Eine Anforderung oder eine Störung hat vor der Wiederholungsprüfung und im Sicherheitspfad des Messsystems absoluten Vorrang. Daher muss die Anforderung oder die Störung zuerst beendet bzw. behoben werden. Es wird empfohlen, zusätzlich zu überprüfen, dass das Störmelderelais (Klemme 15 und 16) zu Beginn der Wiederholungsprüfung (Schritt 1) nicht abgefallen ist (es liegt keine Störung vor).

i Die Wiederholungsprüfung kann und darf nur durchgeführt werden, wenn sich das Gerät im Gut-Zustand befindet.

Der Status des jeweiligen Ausgangssignals wird durch ein Messgerät oder einer nachgeschalteten Komponente des Sicherheitspfades angezeigt (z.B. SSPS, Aktor). Mehr Informationen, → 29.

i Es wird empfohlen, die Schritte der Wiederholungsprüfung zu protokollieren (→ 30).

	Betriebsart MAX
Anfahren des Füllstands	Prüfablauf A (→ 24)
Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Viskosität	
Simulation durch Drücken der Prüftaste am Nivotester aktivieren	Prüfablauf B (→ 26)

Prüfablauf A

- Anfahren des Füllstands oder
- Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung.

Schritt 1

1. Füllstand absenken oder die Schwinggabel des ausgebauten Sensors aus dem Medium nehmen, bis die Schwinggabel vollständig frei ist.
 - ↳ Ist das mit dem Original-Medium nicht möglich, muss ein Medium mit ähnlicher Dichte und Körnung verwendet werden.
2. Status der Sicherheitskontakte kontrollieren.

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geschlossen	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen
22+23	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt
26+27	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geöffnet, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Schritt 2

1. Füllstand anheben oder die Schwinggabel des ausgebauten Sensors in das Medium eintauchen, bis die Schwinggabel vollständig bedeckt ist.
2. Bei Schaltverzögerung  nach dem Bedecken (plus eine Reaktionszeit von ca. 1 s) den Status der Sicherheitskontakte kontrollieren (→  19).
3. Bei Schaltverzögerung  nach dem Bedecken (plus eine Reaktionszeit von ca. 5 s) den Status der Sicherheitskontakte kontrollieren (→  19).

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geöffnet	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet
22+23	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet	entfällt
26+27	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geschlossen, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Schritt 3

1. Ausgebauten Sensor wieder einbauen.
2. Gut-Zustand durch vollständig freie Schwinggabel wieder herstellen.
3. Nach dem Frei werden bei Schaltverzögerung  (plus eine Reaktionszeit von ca. 1 s) oder bei Schaltverzögerung  (plus eine Reaktionszeit von ca. 5 s) den Status der Sicherheitskontakte kontrollieren.
4. Nach der Spannungswiederkehr bei Selbsttest OFF (plus eine Reaktionszeit von ca. 3 s) oder nach der Spannungswiederkehr bei Selbsttest ON (plus eine Reaktionszeit von ca. 10 s) den Status der Sicherheitskontakte kontrollieren.

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geschlossen	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen
22+23	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt
26+27	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geöffnet, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Prüfablauf B

Simulation durch Drücken der Prüftaste am Nivotester aktivieren.

Schritt 1

- ▶ Status der Sicherheitskontakte kontrollieren.

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geschlossen	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen
22+23	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt
26+27	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geöffnet, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Schritt 2

1. Prüftaster am Nivotester gedrückt halten.
2. Status der Sicherheitskontakte kontrollieren.

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geöffnet	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet
22+23	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet	entfällt
26+27	entfällt	geöffnet	geöffnet	geöffnet	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geschlossen, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Schritt 3

1. Prüftaster am Nivotester loslassen.
2. Die Sicherheitskontakte schalten nach der Spannungswiederkehr bei Selbsttest OFF (plus eine Reaktionszeit von ca. 3 s) oder nach der Spannungswiederkehr bei Selbsttest ON (plus eine Reaktionszeit von ca. 10 s).

Klemme	Variante				
	II	III	IV	V	VI
4+5	geschlossen	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen
22+23	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt
26+27	entfällt	geschlossen	geschlossen	geschlossen	entfällt

 Sind ein oder mehrere Sicherheitskontakte geöffnet, liegt eine Störung im Sicherheitspfad vor. Die Wiederholungsprüfung ist nicht bestanden und muss abgebrochen werden.

Lebenszyklus

Anforderungen an das Personal	<p>Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, Reparatur und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht ▪ Vom Anlagenbetreiber autorisiert ▪ Mit den nationalen Vorschriften vertraut ▪ Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen ▪ Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen <p>Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert ▪ Anweisungen in dieser Anleitung befolgen
Installation	<p>Die Installation des Geräts ist in der entsprechenden Betriebsanleitung beschrieben (→  15).</p> <p>Da die Anwendungsbedingungen Einfluss auf die Sicherheit der Messung haben, sind die entsprechenden Hinweise in der Technischen Information und Betriebsanleitung zu beachten (→  15).</p>
Bedienung	Verbindlichen Einstellungen und Angaben für die Sicherheitsfunktion (→  19).
Wartung	<p>Hinweise zur Wartung, →  22.</p> <p> Während der Parametrierung, Wiederholungsprüfung und den Wartungsarbeiten am Gerät müssen zur Gewährleistung der Prozesssicherheit alternative überwachende Maßnahmen ergriffen werden.</p>
Reparatur	<p> Reparatur bedeutet 1:1-Austausch von Komponenten. Die Reparatur SIL-bewerteter Geräte darf nur durch Endress+Hauser erfolgen. Erfolgt die Reparatur von anderer Seite können die sicherheitstechnischen Funktionen nicht mehr garantiert werden.</p> <p>Ausnahme:</p> <p>Ein Austausch folgender Komponenten darf durch kompetentes Fachpersonal vorgenommen werden, wenn Original-Ersatzteile und die jeweiligen Einbaubedingungen beachtet werden:</p>

Komponente	Einbauanleitung	Geräteprüfung nach Reparatur
Elektronikeinsatz	EA01050F	Wiederholungsprüfung, siehe Kapitel "Wiederholungsprüfung" (→  22) ¹⁾
Gehäusedeckel T13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EA01049F/00 (Elektronik) ▪ EA01049F/00 (Schauglas) ▪ EA01050F/00 (Anschluss) 	
Gehäusedeckel F13	EA01046F/00	
Gehäusedeckel F15	EA01034F/00	
Gehäusedeckel F16	EA01035F/00	
Gehäusedeckel F17	EA01036F/00	
Gehäusedeckel F27	EA01047F/00	
Deckeldichtung F15	KA00620F/00	
Sensor	KA00628F/00	

1) Weitere länderspezifischen Vorschriften und Prüfungen sind einzuhalten.

Bei Ausfall eines SIL-gekennzeichneten Endress+Hauser-Geräts, das in einer Schutzfunktion betrieben wurde, ist bei der Rücksendung des defekten Geräts die "Erklärung zur Kontamination und Reinigung" mit dem entsprechenden Hinweis "Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtung" beizulegen. Hierfür das Kapitel "Rücksendung" in der entsprechenden Betriebsanleitung beachten →  15.

Modifikation



Modifikationen sind Änderungen an bereits ausgelieferten oder installierten SIL-fähigen Geräten.

Üblicherweise werden Modifikationen von SIL-fähigen Geräten im Endress+Hauser Herstellerwerk durchgeführt.

Modifikationen an SIL-fähigen Geräten beim Anwender vor Ort sind nach Freigabe durch das Endress+Hauser Herstellerwerk möglich. In diesem Fall müssen die Modifikationen durch einen Endress+Hauser Servicetechniker durchgeführt und dokumentiert werden.

Modifikationen von SIL-fähigen Geräten durch den Anwender sind nicht erlaubt.

Außerbetriebnahme

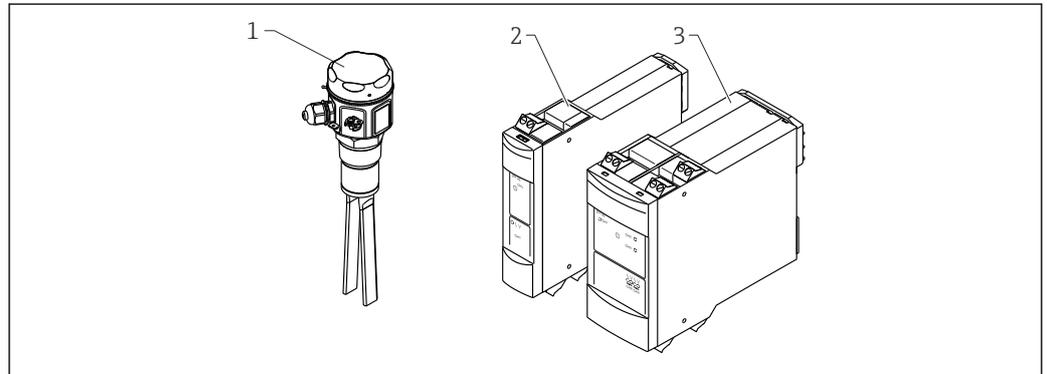
Detaillierte Angaben zur Außerbetriebnahme: entsprechende Betriebsanleitung →  15

Anhang

Aufbau des Messsystems

Systemkomponenten

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



A0025524

- 1 Soliphant M/S
- 2 1-Kanal Nivotester FTL325P
- 3 3-Kanal Nivotester FTL325P

Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung

Die Schwinggabel des Sensors schwingt in Eigenresonanz. Bei Bedeckung durch ein festes Schüttgut verringert sich die Amplitude. Dieser Energieverlust bewirkt das Umschalten des Stromsignals. Es steht die Betriebsart Maximum-Detektion zur Auswahl.

MAX-Detektion

Das Messsystem wird zum Schutz vor zu hohem Füllstand eingesetzt (z.B. Überfüllsicherung).

i Im normalen Betrieb ist die Schwinggabel frei von festem Schüttgut, das Messsystem meldet den Gut-Zustand. Bei bedecktem Zustand der Schwinggabel geht das Gerät in den sicheren Zustand und meldet die Anforderung.

Der Schaltpunkt ist abhängig vom Einbau. Er liegt im Bereich der Schwinggabel.

i Der sichere Betrieb des Geräts setzt eine ordnungsgemäße Installation voraus.

Inbetriebnahme- bzw. Protokoll
Proof Test Protokoll

Anlagenspezifische Daten							
Firma							
Messstellen /TAG Nr.							
Anlage							
Gerätetyp / Bestellcode							
Seriennr. Soliphant(en)							
Seriennr. Nivotester							
Name							
Datum							
Unterschrift							
Betriebsart, Dichtebereich und Variante (zutreffendes bitte ankreuzen)							
Schüttgewicht	Hohes Schüttgewicht ● bei Standardgabel über 50 g/l, bei Kurzgabel über 200 g/l						<input type="checkbox"/>
	Geringes Schüttgewicht • bei Standardgabel über 10 g/l, bei Kurzgabel über 50 g/l						<input type="checkbox"/>
Variante	II	Ein Soliphant an einem Kanal (1001)					<input type="checkbox"/>
	III	Ein Soliphant (1001), Ausgangsrelais CH2 und CH3 in Reihe geschaltet (1002)					<input type="checkbox"/>
	IV	Zwei Soliphant (1002), Ausgangsrelais CH1, CH2 und CH3 in Reihe geschaltet (1003)					<input type="checkbox"/>
	V	Drei Soliphant, Auswertung z.B. per SPS (2003)					<input type="checkbox"/>
	VI	Drei Soliphant, 1 x SIL, 2 x Füllstandsregelung (Δ s)					<input type="checkbox"/>
Protokoll Inbetriebnahme oder Wiederholungsprüfung							
Prüfablauf	A	Anfahren des Füllstands					<input type="checkbox"/>
		Ausbauen und Eintauchen in ein Medium ähnlicher Dichte und Körnung					<input type="checkbox"/>
	B	Simulation am Nivotester durch Drücken des Prüftasters					<input type="checkbox"/>
		Variante					
Prüfschritt	Klemme	II	III	IV	V	VI	Istwert
Schritt 1	4+5		¹⁾				
(Gut-Zustand)	22+23	¹⁾				²⁾	
Schalter geschlossen	26+27	¹⁾				²⁾	
Schritt 2	4+5		¹⁾				
(Anforderung)	22+23	¹⁾				²⁾	
Schalter offen	26+27	¹⁾				²⁾	
Schritt 3	4+5		¹⁾				
(Gut-Zustand)	22+23	¹⁾				²⁾	
Schalter geschlossen	26+27	¹⁾				²⁾	
Fazit	Bestanden <input type="checkbox"/>						Nicht bestanden <input type="checkbox"/>

1) Entfällt, da Kanal nicht genutzt.

2) Nicht SIL-relevant, wird für Füllstandsregelung (Δ s) genutzt.
Weiterführende Informationen


Allgemeine Informationen über Funktionale Sicherheit (SIL) sind erhältlich unter:

www.de.endress.com/SIL (deutsch) bzw. www.endress.com/SIL (englisch) und in der Kompetenzbroschüre CP01008Z/11 "Funktionale Sicherheit in der Prozess-Instrumentierung zur Risikoreduzierung".

Versionshistorie

Version	Änderungen	Gültig für Hardware-Version
SD00207F/00/DE/01.06	Erste Version	01.00
SD00207F/00/DE/13.15	Nivotester Update auf IEC 61508-2011	02.00



71386445

www.addresses.endress.com
