

Sonderdokumentation **Überfüllsicherungssystem SOP600**

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit



Inhaltsverzeichnis

Konformitätserklärung	3
Sicherheitstechnische Kenngrößen	4
Gebrauchsdauer elektrischer Bauteile	4
Zertifikat	4
Hinweise zum Dokument	6
Dokumentfunktion	6
Umgang mit dem Dokument	6
Verwendete Symbole	6
Kennzeichnung im Text	8
Verwendete Akronyme	8
Eingetragene Marken	9
Mitgeltende Dokumentationen	9
Zulässige Gerätetypen	10
SIL-Kennzeichnung auf dem Typenschild	10
Sicherheitsfunktion	10
Definition der Sicherheitsfunktion	10
Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezo- genen Betrieb	11
Einsatz in Schutzeinrichtungen	11
Systemverhalten im Betrieb	11
Systemparametrierung für sicherheitsbezogene Anwen- dungen	13
Wiederholungsprüfung	15
Lebenszyklus	18
Anforderungen an das Personal	18
Installation	18
Inbetriebnahme	18
Bedienung	18
Wartung	18
Reparatur	18
Anhang	20
Aufbau des Messsystems	20
Sonstiges	36
Weiterführende Informationen	36
Änderungshistorie	36

Konformitätserklärung

SIL-Konformitätserklärung SIL Declaration of Conformity



Company	Endress+Hauser Process Solutions AG, Christoph Merian-Ring 12, CH-4153 Reinach erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt declares as manufacturer under sole responsibility, that the product
Product	Overflow Prevention System SOP600
Regulations	für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der IEC 61511:2003 unter den unten genannten Bedingungen geeignet ist. is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61511:2003 under the below mentioned conditions
Safety Functions	MOPS- Manual Overflow Prevention System AOPS – Automatic Overflow Prevention System Mode: Low demand SIL: 3
Certification includes:	Management of functional safety Safety requirements specification Hardware requirements Reliability requirements Logic requirements User documentation Factory Acceptance Testing

Reinach, 2016-10-31
Endress+Hauser Process Solutions AG

Dr. Rolf Birkhofer
Managing Director

Felix Kraft
Department Manager Controlling

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Kenngröße gemäß IEC 61511		
Eigenschaften MOPS		
Einsatzzeit:	1 Jahr	1 Jahr
Zeitintervall der Wiederholungsprüfung:	1 Jahr	1 Jahr
MTTR:	72 Stunden	72 Stunden
Gemeinsame Ursache:	5 %	5 %
Sensor:	FTL8x und FTL825	Liquiphant M/S, FEL57 und FTL325P
PFD _{avg} :	2.23E-04	8.04E-04
% SIL2:	2,2 %	8,0 %
% SIL3:	22 %	nicht zulässig
Eigenschaften AOPS ¹⁾		
Einsatzzeit:	1 Jahr	1 Jahr
Zeitintervall der Wiederholungsprüfung:	1 Jahr	1 Jahr
MTTR:	72 Stunden	72 Stunden
Gemeinsame Ursache:	5 %	5 %
Sensor:	FTL8x und FTL825	Liquiphant M/S, FEL57 und FTL325P
PFD _{AVG} :	3.29E-05	6.13E-04
% SIL2:	0,3 %	6,13 %
% SIL3:	3 %	nicht zulässig

- 1) Der PFD_{avg}-Wert des AOPS ist ohne die Aktoren berechnet. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers den PFD_{avg} der kompletten Sicherheitsfunktionen inklusive Aktoren nachzurechnen, um den Nachweis des zu erreichenden SIL-Levles nach IEC 61511 zu erbringen oder die vollständige Zertifizierung anzufordern.

Gebrauchsdauer elektrischer Bauteile

Es gelten die Gebrauchsdauern der einzelnen Komponenten, siehe **Kapitel Mitgeltende Dokumentationen**. →  9

Zertifikat

Das Bauartzulassungszertifikat (Type Approval Certificate) ist ein Sicherheitszertifikat, das von Risknology für das Überfüllsicherungssystem (Overfill Prevention System, OPS) von Endress+Hauser Process Solutions AG ausgegeben wurde.

Das Bauartzulassungszertifikat wurde für das OPS-Standardssystem von Endress+Hauser Process Solutions AG ausgestellt. Das Standard-OPS verhindert die Überfüllung von bis zu 16 Tanks in einem Tanklager. Das OPS bietet insbesondere für die Öl-, Gas- und Chemieindustrie erstklassige Sicherheitskonformität (bis SIL3 nach IEC 61511).

Ein zusätzliches Systemzulassungszertifikat (System Approval Certificate) für kundenspezifische Varianten des Standard-OPS kann nach Abschluss eines Safety Site Acceptance Test (SSAT) ebenfalls ausgestellt werden.



Certificate of Compliance

Safety Instrumented System

Holder: Endress+Hauser Process Solutions AG

Safety Instrumented System: OPS

Basis of Certification: IEC 61511:2003

Certification Include(s):

- Management of functional safety
- Safety requirements specification
- Hardware requirements
- Reliability requirements
- Logic requirements
- User documentation
- Factory Acceptance Testing

Functional Safety Data:

Safety functions

Mode

SIL

MOPS - Manual Overfill Prevention System
AOPS - Automatic Overfill Prevention System
Low demand
3

Certification Results:

Risknowlogy certifies that the above Safety Instrumented System meets the requirements of the Basis of Certification for the selected assessment(s). The Risknowlogy report 211.259.5 and safety manual are an integral part of this certificate.

Certificate Number: 211.259.6

Issue Date: 2016-04-04

Expiry Date: After modification of Safety Instrumented System

Certifier:



Hinweise zum Dokument

Dokumentfunktion

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



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

Umgang mit dem Dokument

Dieses Dokument beschreibt die sicherheitsrelevanten Komponenten und den Sicherheitsbetrieb des Systems und wird zusammen mit den Dokumenten in **Kapitel Mitgeltende Dokumentationen** verwendet. → 9

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
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

Software-Symbole

Symbol	Funktion	Bedeutung
	Login	Öffnet das Dialogfenster für das An-/Abmelden der Benutzer
	Lamp-Test	Öffnet die Anzeige Lamp/Horn-Test
	Proof-Test	Öffnet die Anzeige Proof-Test
	Settings	Öffnet die Anzeige Settings
	Alarms	Öffnet die Anzeige Alarm
	Logout	Abmeldung (der Benutzer DEFAULT wird automatisch angemeldet)
	Password	Öffnet das Dialogfenster Standard Panel Password Input
	History	Öffnet die Anzeige History (nur Benutzer Operator und Administrator)
	Module Status	Öffnet die Anzeige Safety I/O Module Status
	Reset	Setzt die Sicherheitsrelais zurück (gleiche Funktion wie Türtaster)
	Ack. All	Quittierung aller Warnungen und Alarmer (gleiche Funktion wie Türtaster)
	Ack.	Quittierung einer einzelnen ausgewählten Warnung oder eines Alarms
	Pfeilschaltflächen	Nach oben oder nach unten scrollen
	Schaltflächen mit Doppelpfeilen	Seitenweise nach oben oder unten scrollen
	Close	Schließt das jeweilige Fenster
	Yes	Bestätigung, dass die Prüfung erfolgreich war
	No	Bestätigung, dass die Prüfung nicht erfolgreich war
	Next	Öffnet die nächste Anzeige
	Print	Öffnet eine neue Anzeige mit einem weißen Hintergrund
	Start	Öffnet die Anzeige Step 1 und startet die Wiederholungsprüfung (High-High Level-Transmitter)

Symbol	Funktion	Bedeutung
	Cancel	Bricht den Vorgang ab
	Repeat	Wiederholt den Vorgang
	Tank Sett.	Öffnet die Anzeige Tank settings
	Date/Time	Öffnet das Dialogfenster Date/Time
	Test Time	Öffnet das Dialogfenster Proof-Test Time
	License Key	Öffnet das Dialogfenster License Key
	Remote	Öffnet das Dialogfenster Remote modem
	Events	Öffnet die Anzeige Log File
	System Info	Öffnet die Anzeige System Info
	Apply	Übernimmt die Änderungen, die an den Einstellungen vorgenommen wurden
	Enable	Aktiviert das Fernwartungsmodem (nach Bestätigung mit Apply)
	Disable	Deaktiviert das Fernwartungsmodem (nach Bestätigung mit Disable)
	Overview	Öffnet die Anzeige Overview
	Proof-Test	Öffnet die Anzeige Proof-Test (Wiederholungsprüfung)
	Lamp-Test	Öffnet die Anzeige Lamp-Test
	Enable	Manuelles Aktivieren der entsprechenden Komponenten

Kennzeichnung im Text

Hervorhebung	Bedeutung	Beispiel
Fettdruck	Tasten, Schaltflächen, Programmsymbole, Registerkarten, Menüs, Befehle	Start → Programme → Endress+Hauser Wählen Sie im Menü File die Option Print .
Spitze Klammern	Variablen	<DVD-Laufwerk>

Verwendete Akronyme

Akronyme	Bedeutung
AOPS	Automatisches Überfüllsicherungssystem
CST	Coordinated System Time
DC	Diagnostic Coverage
DI	Digital Inputs (Digitaleingänge)
DO	Digital Outputs (Digitalausgänge)
FAT	Factory Acceptance Test (Werksabnahmetest)
FIFO	First In First Out (Ringpuffer)

Akronyme	Bedeutung
H	High Limit - Warnung
HH	High-High Limit - Alarm
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle, d. h. die Anzeige- und Bedienoberfläche)
MOPS	Manuelles Überfüllsicherungssystem
OPS	Overfill Prevention System (Überfüllsicherungssystem)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
PTC	Proof-Test Coverage
Remote I/O	Remote Input/Output und Steuerungsschnittstelle
SAT	Site Acceptance Test (Abnahme)
SFAT	Safety Factory Acceptance Test (Werksabnahmetest Sicherheitsfunktionen)
SSAT	Safety Site Acceptance Test (Sicherheitsabnahme)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
Sicherheitssignatur	Das SPS-Sicherheitsprogramm ist durch eine Sicherheitssignatur (Safety Signature) geschützt. Wenn Modifizierungen am Sicherheitsprogramm vorgenommen werden, wird die Sicherheitssignatur zurückgesetzt (gelöscht). Nach Beendigung wird automatisch eine neue Sicherheitssignatur generiert. Modifizierungen können nur von Endress+Hauser vorgenommen werden.
Sicherheitssperre	Das SPS-Programm ist durch eine Sicherheitssperre und ein Passwort geschützt. Modifizierungen am SPS-Programm können nur von Endress+Hauser vorgenommen werden.
Signalsäulen	Visuelle Anzeigen für den Bediener, die auf den Maschinenstatus oder Prozessereignisse hinweisen. Alarmleuchte und Warnleuchte, blinkend und stetig leuchtend.

Eingetragene Marken

FactoryTalk®, RSLinx®, Studio 5000™ und alle übrigen Rockwell Software®-Produkte sind eingetragene Warenzeichen von Rockwell Automation.

Microsoft®, Windows XP®, Windows 7®, Internet Explorer® und das Microsoft-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Alle anderen Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen und Organisationen.

Mitgelte Dokumentation

 Weitere Informationen und Technische Dokumente:

- für Endress+Hauser Geräte unter: www.endress.com
- für Fremdkomponenten auf der mitgelieferten DVD

Dokumentation	Bemerkung
Endress+Hauser	
 BA01587S/04/DE	Betriebsanleitung Überfüllsicherungssystem SOP600
 BA01038F/00/DE	Betriebsanleitung Nivotester FailSafe FTL825
 BA01037F/00/DE	Betriebsanleitung Liquiphant FailSafe FTL8x
 SD00350F/00/DE	Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (SIL): Nivotester FailSafe FTL825/Liquiphant FailSafe FTL8x
 KA00167F/00/A6	Kurzanleitung Nivotester FTL 325
 KA00147F/00/A6	Kurzanleitung Liquiphant FTL5/7x
 KA00143F/00/A6	Kurzanleitung Liquiphant FTL5x
 KA172F/00/A6	Kurzanleitung Liquiphant FTL7x

Dokumentation	Bemerkung
 SD111F/00/DE	Handbuch zur Funktionalen Sicherheit (SIL): Liquiphant FTL5x/7x/Nivotester FTL325P
Schaltplan	projektspezifisch
Rockwell	
1768-um002_-en-p.pdf	Benutzerhandbuch Compact GuardLogix Controllers 1768-L4xS
1734-um013_-en-p.pdf	Benutzerhandbuch POINT Guard I/O Safety Modules 1734-xxxS
440r-in042-mu-p.pdf	Installationsanleitung Guardmaster Safety Relay SI 440R-S12R2
Pfannenberg	
085501929.pdf	Betriebsanleitung Alarmsirene DS5-SIL
085501930.pdf	Betriebsanleitung Alarmblitzleuchte Quadro F12-SIL
HIMA	
H4116-E.pdf	Betriebsanleitung Sicherheitsrelais H4116

Zulässige Gerätetypen

Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben zur Funktionalen Sicherheit sind für dieses System und ab der genannten Soft- und Hardware gültig. Sofern nicht anderweitig angegeben, sind alle Versionen für Sicherheitsfunktionen einsetzbar. Bei Systemänderungen wird ein zu IEC 61511 konformer Modifikationsprozess angewendet.

SIL-Kennzeichnung auf dem Typenschild



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

Sicherheitsfunktion

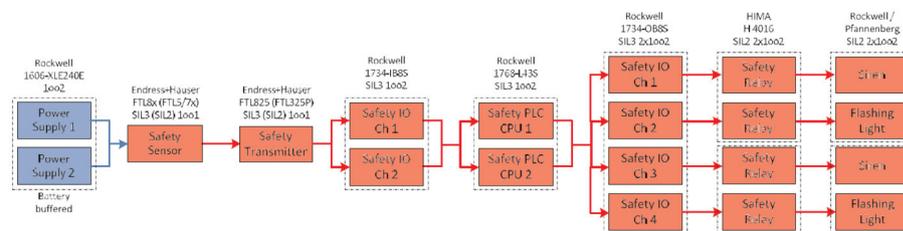
Definition der Sicherheitsfunktion

Das Überfüllsicherungssystem ist nach IEC 61511 bis SIL3 typenzertifiziert.

Sicherheitsfunktion 1: Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS)

Der Füllstand im Tank wird gemessen. Wenn ein definierter oberer Füllstand erreicht wird, werden die Schaltraumsignalisierung (Blitzlicht und Sirene) und die Feldsignalisierung (Blitzlicht und Sirene) aktiviert. Der Operator muss die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen einleiten.

Diese Sicherheitsfunktion ist eine **energise-to-trip** Sicherheitsfunktion und ist von der korrekten Aktion des Bedieners im Feld abhängig.

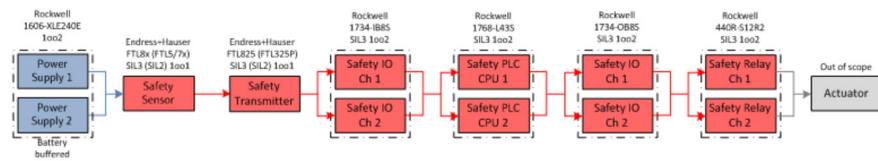


In rot sind die für diese Sicherheitsfunktion enthaltenen Komponenten dargestellt.

Sicherheitsfunktion 2: Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)

Der Füllstand im Tank wird gemessen. Wenn ein definierter oberer Füllstand erreicht wird, wird das Sicherheitsrelais deaktiviert.

Diese Sicherheitsfunktion ist eine **de-energise-to-trip** Sicherheitsfunktion und ist von der korrekten Aktion der angeschlossenen Aktorik (z.B. Ventil und/oder Pumpe) abhängig. Die Aktorik ist nicht im Lieferumfang des Systems und auch nicht in der Betrachtung der SIL Typenzertifizierung enthalten.



In rot sind die für diese Sicherheitsfunktion enthaltenen Komponenten dargestellt.

Da es sich um ein integriertes Sicherheitssystem (Safety Integrated System) handelt, dürfen nur entsprechend geschulte und befähigte Personen Änderungen am System vornehmen. Sämtliche Änderungen an der Hardware- oder Software-Auslegung müssen vorher mit der Endress+Hauser Process Solutions AG abgesprochen werden.

 Weitere Unterstützung erhalten Sie unter: service@solutions.endress.com oder sales@solutions.endress.com.

Einschränkungen für die Anwendung im sicherheitsbezogenen Betrieb

Die an das Sicherheitsrelais angeschlossene Sicherheitsabschaltung und die Aktorik sind nicht Gegenstand dieses Systems. Sie gelten als anlagenspezifisch und fallen daher in die Zuständigkeit des Anlagenbetreibers.

Einsatz in Schutzeinrichtungen

Systemverhalten im Betrieb

Systemverhalten beim Einschalten

Nach dem Einschalten durchläuft das System eine entsprechende Hochfahrsequenz der einzelnen Komponenten.

Während dieser Zeit ist das Systemverhalten wie folgt:

Sicherheitsrelais (AOPS)	Klemmen an Relais	offen	geschlossen
Sicherheitskontakt 1	13 <> 14	x	
Sicherheitskontakt 2	23 <> 24	x	

Signalisierung		Farbe	ein	aus	blinkt/blitzt
Alarmsignalsäule Schaltraum	Sirenenmodul	Schwarz	x		
	Blitzlichtmodul	Rot			x
	Dauerlichtmodul	Rot	x		
Warnsignalsäule Schaltraum	Summermodul	Schwarz	1)	1)	1)
	Lampenmodul	Orange	1)	1)	1)
	Dauerlichtmodul	Grün	1)	1)	1)
Feldsignalisierung (AOPS optional)	Alarmblitzleuchte	Rot			x
	Alarmsirene	Rot	x		

1) Abhängig vom Status der Hochfahrsequenz

Nach dem kompletten Hochfahren des System (inkl. SPS und Touch Panel), können die Alarme über den Türtaster **Acknowledge all** quittiert und anschließend die Sicherheitskomponenten über den

Türtaster **Reset safety device** zurückgesetzt werden. Sind danach keine Alarmer und Warnungen mehr aktiv, befindet sich das System im Normalzustand.

Im Normalzustand ist das Systemverhalten wie folgt:

Sicherheitsrelais (AOPS)	Klemmen an Relais	offen	geschlossen
Sicherheitskontakt 1	13 <> 14		x
Sicherheitskontakt 2	23 <> 24		x

Signalisierung		Farbe	ein	aus	blinkt/blitzt
Alarmsignalsäule Schaltraum	Sirenenmodul	Schwarz		x	
	Blitzlichtmodul	Rot		x	
	Dauerlichtmodul	Rot		x	
Warnsignalsäule Schaltraum	Summermodul	Schwarz		x	
	Lampenmodul	Orange		x	
	Dauerlichtmodul	Grün	x		
Feldsignalisierung (AOPS optional)	Alarmblitzleuchte	Rot		x	
	Alarmsirene	Rot		x	

Systemverhalten bei Anforderung der Sicherheitsfunktion

Sobald der zu überwachende Füllstandgrenzwert erreicht wird, öffnen sich die FailSafe-Kontakte des Sicherheitsrelais (AOPS), respektive die Sicherheits-Feldsignalisierung wird aktiviert (MOPS).

Das Systemverhalten bei Anforderung ist wie folgt:

Sicherheitsrelais (AOPS)	Klemmen an Relais	offen	geschlossen
Sicherheitskontakt 1	13 <> 14	x	
Sicherheitskontakt 2	23 <> 24	x	

Signalisierung		Farbe	ein	aus	blinkt/blitzt
Alarmsignalsäule Schaltraum	Sirenenmodul	Schwarz	x		
	Blitzlichtmodul	Rot			x
	Dauerlichtmodul	Rot		x	
Warnsignalsäule Schaltraum	Summermodul	Schwarz		x	
	Lampenmodul	Orange		x	
	Dauerlichtmodul	Grün		x	
Feldsignalisierung (AOPS optional)	Alarmblitzleuchte	Rot			x
	Alarmsirene	Rot	x		

Systemverhalten bei Alarmen oder Warnungen

Das Systemverhalten bei einem Alarm ist wie folgt:

Sicherheitsrelais (AOPS)	Klemmen an Relais	offen	geschlossen
Sicherheitskontakt 1	13 <> 14	x	
Sicherheitskontakt 2	23 <> 24	x	

Signalisierung		Farbe	ein	aus	blinkt/blitzt
Alarmsignalsäule Schaltraum	Sirenenmodul	Schwarz	x		
	Blitzlichtmodul	Rot			x
	Dauerlichtmodul	Rot		x	
Warnsignalsäule Schaltraum	Summermodul	Schwarz		x	
	Lampenmodul	Orange		x	
	Dauerlichtmodul	Grün		x	
Feldsignalisierung (AOPS optional)	Alarmblitzleuchte	Rot			x
	Alarmsirene	Rot	x		

Das Systemverhalten bei einer Warnung ist wie folgt:

Sicherheitsrelais (AOPS)	Klemmen an Relais	offen	geschlossen
Sicherheitskontakt 1	13 <> 14		x
Sicherheitskontakt 2	23 <> 24		x

Signalisierung		Farbe	ein	aus	blinkt/blitzt
Alarmsignalsäule Schaltraum	Sirenenmodul	Schwarz		x	
	Blitzlichtmodul	Rot		x	
	Dauerlichtmodul	Rot		x	
Warnsignalsäule Schaltraum	Summermodul	Schwarz	x		
	Lampenmodul	Orange			x
	Dauerlichtmodul	Grün		x	
Feldsignalisierung (AOPS optional)	Alarmblitzleuchte	Rot		x	
	Alarmsirene	Rot		x	

Alarm- und Warnmeldungen

Die Alarm- und Warnmeldungen im Detail:



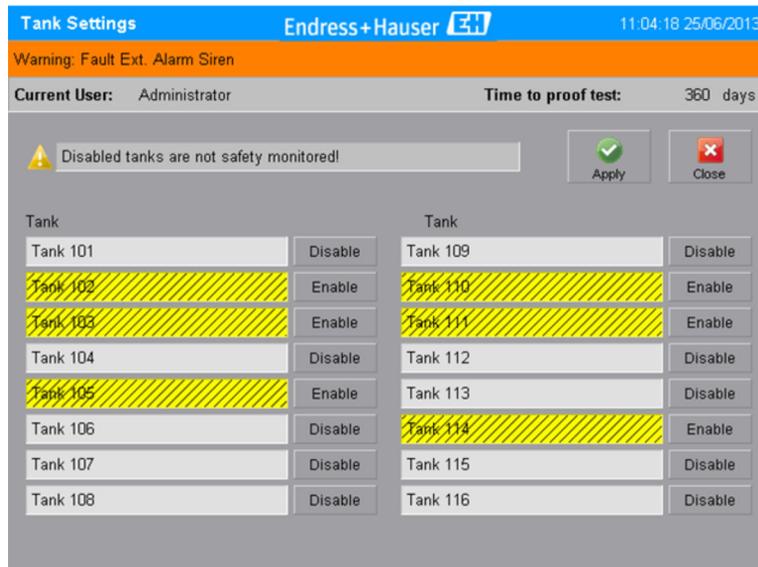
Betriebsanleitung BA01587S/04/DE im Kapitel **Diagnose und Störungsbehebung**

Systemparametrierung für sicherheitsbezogene Anwendungen

Methoden der Parametrierung

Tank Settings:

Über die Anzeige **Tank Settings** kann die Füllstandüberwachung aktiviert oder deaktiviert und dem Tank einen Namen zugewiesen werden. Die Tanknamen können max. 15 Zeichen lang sein. Ist ein Tank deaktiviert, bedeutet das, dass der Tank nicht länger auf Sicherheitsalarme, Ausfälle oder zu hohe Füllstände überwacht wird. Deaktivierte Tanks werden in der Anzeige **Overview** durch eine spezifische Farbe angezeigt. Zudem werden deaktivierte Tanks in der Protokolldatei verzeichnet. Sämtliche Änderungen, die in dieser Anzeige vorgenommen werden, werden erst wirksam, wenn die Schaltfläche **Apply** gedrückt wird. Deaktivierte Tanks werden bei der Wiederholungsprüfung mit **D (= Disabled)** markiert.



1 Tank Settings Anzeige

⚠️ WARNUNG

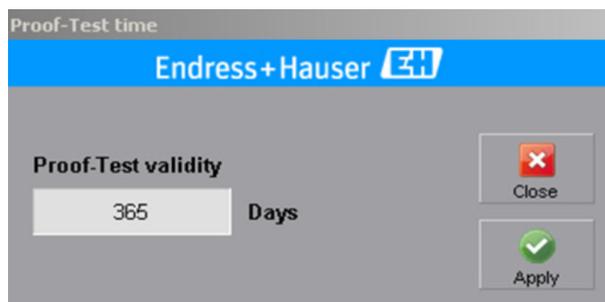
Ist ein Tank deaktiviert,

so wird der Tank nicht länger auf Sicherheitsalarme, Ausfälle und zu hohe Füllstände überwacht.

- Deaktivierte Tanks dürfen nicht ohne zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen befüllt werden.

Proof-Test time:

In diesem Dialogfenster kann die Zeit zwischen den erforderlichen Wiederholungsprüfungen festgelegt werden. Außerdem wird in der Statusleiste die noch verbleibende Zeit bis zur nächsten Wiederholungsprüfung angezeigt. Die Zeitspanne zwischen zwei Wiederholungsprüfungen kann zwischen 1 und 365 Tagen betragen. Standardeinstellung ist 365 Tage. Wenn die Zeitspanne für Wiederholungsprüfungen überschritten wird, wird die Warnmeldung **Warning: Proof-Test validity time expired** angezeigt. Der Timer beginnt mit dem Herunterzählen der Tage ab der letzten erfolgreichen Wiederholungsprüfung. Die Änderung der Zeitspanne zwischen zwei Wiederholungsprüfungen wirkt sich nicht auf die aktuelle noch verbleibende Zeitspanne bis zur nächsten Prüfung aus. Alle hier vorgenommenen Änderungen an der Zeitspanne werden erst nach der nächsten erfolgreich abgeschlossenen Wiederholungsprüfung wirksam. Eine neue Wiederholungsprüfung durchführen, wenn die neue Zeit sofort aktiviert werden muss.



2 Proof-Test time Dialogfenster

- i** Der Kunde ist dafür verantwortlich, die Zeitspanne zwischen den einzelnen Wiederholungsprüfungen (gemäß internen Normen oder basierend auf einer Risikoanalyse) einzustellen. Die Wiederholungsprüfung muss mindestens einmal im Jahr (alle 365 Tage) durchgeführt werden.

Wiederholungsprüfung

Bei der Wiederholungsprüfung werden automatisch alle sicherheitsrelevanten Komponenten geprüft und ein Bericht erstellt.

 Es empfiehlt sich, die Wiederholungsprüfung mindestens einmal im Jahr (alle 365 Tage) durchzuführen. Bei Bedarf kann die Wiederholungsprüfung jedoch auch mehrere Male im Jahr durchgeführt werden.

Sollte ein Prüfkriterium der unten beschriebenen Prüfsequenzen nicht erfüllt sein, darf das Gerät nicht länger als Teil eines Sicherheitssystems eingesetzt werden. Die Wiederholungsprüfung dient zur Erkennung beliebiger Geräteausfälle. Die Auswirkung systematischer Fehler auf die Sicherheitsfunktion wird durch diese Prüfung nicht abgedeckt und muss separat beurteilt werden. Systematische Fehler können z.B. durch die Eigenschaften der Prozessmaterialien, Betriebsbedingungen, Ablagerungen oder Korrosion verursacht werden.

Die verwendeten Komponenten sind ebenfalls einer periodischen Sichtprüfung (mechanische Beschädigung der Komponenten inklusive Verkabelung, Dichtheit zu unterziehen). Weitere Informationen sind in den jeweiligen **Sicherheitsdokumentationen** zu finden. →  9

Weitere Informationen zur Anzeige **Proof-Test**:

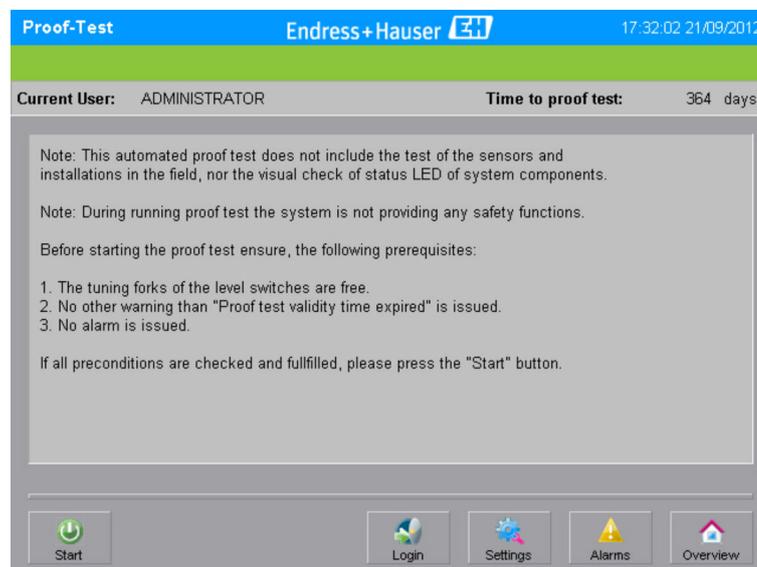
 **Betriebsanleitung BA01587S/04/DE**

Struktur der Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung umfasst den Startbildschirm und 4 Schritte. Nach Beendigung des 4. Schritts öffnet sich die Anzeige **Report**, und der Bericht zur Wiederholungsprüfung wird erstellt.

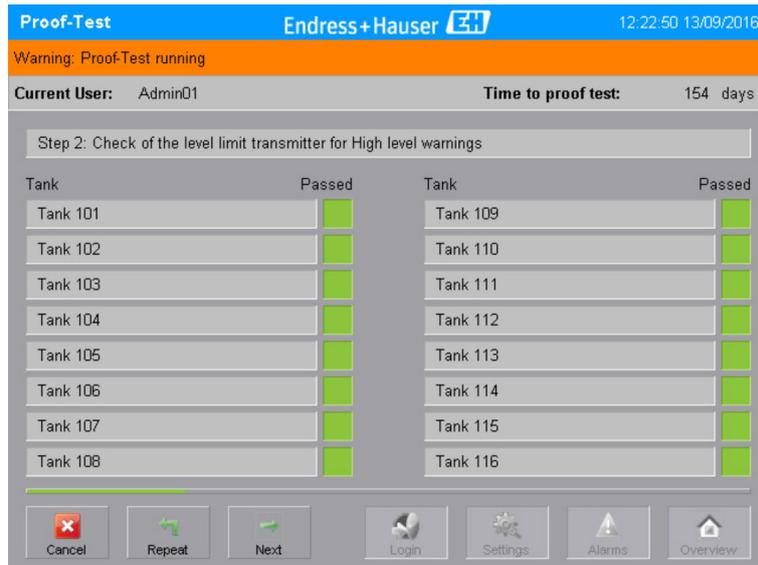
1. Der für High-High Level-Transmitter und Sensoren der aktivierten Tanks überprüfen. Sicherheitsrelais der aktivierten Tanks überprüfen.
2. Der High Level-Transmitter und Sensoren der aktivierten Tanks überprüfen.
3. Den allgemeinen Systemstatus (Spannungsversorgung, Zustand der SPS, Feldsignalisierung) überprüfen.
4. Die visuellen und akustischen Anzeigen (interaktiv) überprüfen.

Wiederholungsprüfung Schritt 1



Der erste Schritt wird über den Startbildschirm der Wiederholungsprüfung (Proof-Test Anzeige) eingeleitet. Alle Hinweise und Anleitungen sorgfältig durchlesen. Auf **Start** drücken. Der Timer startet, dieser umfasst eine Zeitspanne von 10 Minuten.

Die Wiederholungsprüfung muss innerhalb dieser Zeitspanne abgeschlossen werden. Andernfalls wird die Prüfung abgebrochen. Ein Fortschrittsbalken zeigt an, wie viel Zeit vergangen ist.

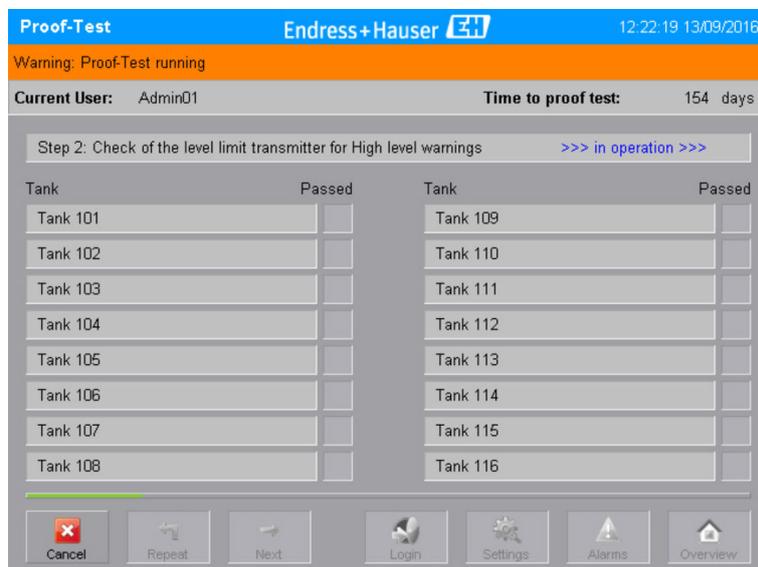


i Schritt 1 der Wiederholungsprüfung wird gemäß des **Prüfablauf B** im **Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE Nivotester FTL825** oder gemäß der **Testphase** in der **Kurzanleitung KA00167F/00/A6 Nivotester FTL325P** durchgeführt.

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE

Kurzanleitung KA00167F/00/A6

Wiederholungsprüfung Schritt 2



i Schritt 2 der Wiederholungsprüfung wird gemäß des **Prüfablauf B** im **Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE Nivotester FTL825** oder gemäß der **Testphase** in der **Kurzanleitung KA00167F/00/A6 Nivotester FTL325P** durchgeführt.

Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE

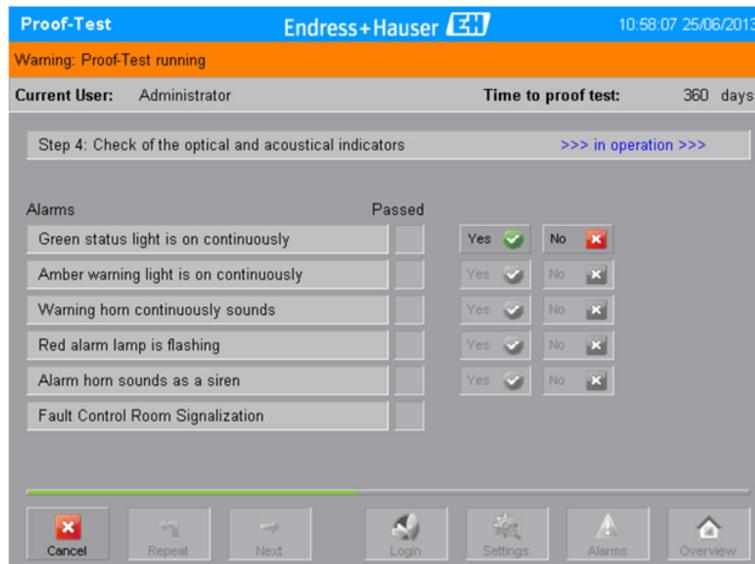
Kurzanleitung KA00167F/00/A6

Wiederholungsprüfung Schritt 3



i Schritt 3 der Wiederholungsprüfung überprüft den allgemeinen Systemstatus der im Screenshot oben aufgeführten Elemente:

Wiederholungsprüfung Schritt 4



Jede in Schritt 4 durchgeführte Prüfung muss durch Klicken auf **Yes** oder **No** bestätigt werden, sobald die jeweiligen visuellen und akustischen Prüfungen abgeschlossen wurden.

Bericht zur Wiederholungsprüfung

Wenn Schritt 4 der Wiederholungsprüfung abgeschlossen und die Taste **Next** gedrückt wurde, öffnet sich die Anzeige **Proof-Test Report** und erstellt einen Prüfbericht, der in einer Protokolldatei der SPS gespeichert wird. Dieser Prüfbericht kann ausgedruckt werden, wenn ein USB-Drucker an das System angeschlossen ist.

Erfolgreicher Abschluss der Wiederholungsprüfung mit oder ohne Warnungen

Die Wiederholungsprüfung kann selbst dann erfolgreich abgeschlossen werden, wenn während der Prüfung eine Warnung ausgegeben wurde. Wird während der Wiederholungsprüfung eine Warnung erkannt, dann wird diese sofort nach Abschluss der Wiederholungsprüfung angezeigt. Wird eine

Wiederholungsprüfung erfolgreich abgeschlossen (ohne Alarmer), so wird die verbleibende Zeit bis zur nächsten Wiederholungsprüfung auf den voreingestellten Wert zurückgesetzt.

Abschluss der Wiederholungsprüfung mit Alarmen

Wenn sich während der Wiederholungsprüfung ein Alarm ereignet, schlägt die Wiederholungsprüfung fehl und die Alarmer werden sofort nach Abschluss der Wiederholungsprüfung angezeigt. Solange die Wiederholungsprüfung nicht bestanden wurde, wird die verbleibende Zeit bis zur nächsten Prüfung nicht zurückgesetzt.

Alarmermeldung

Eine fehlgeschlagene Wiederholungsprüfung wird als Alarm angezeigt. Dieser Alarm aktiviert die Alarmblitzleuchte und die Alarmsirene am Steuerschaltschrank sowie die externe Alarmblitzleuchte und die externe Alarmsirene im Außenbereich und erstellt einen Eintrag in der Protokolldatei.

Beschreibung des Alarms:	Ursache:	Störungsbehebung:
Proof-Test failed	Während der Wiederholungsprüfung wurde ein Alarm erkannt.	Prüfbericht überprüfen, um festzustellen, welche Komponente den Alarm verursacht hat. Informationen dazu, wie Störungen in fehlerhaften Komponenten behoben werden, sind in dieser Betriebsanleitung zu finden.

Lebenszyklus

Anforderungen an das Personal

Da es sich um ein integriertes Sicherheitssystem (Safety Integrated System) handelt, müssen die Personen, die Änderungen am System vornehmen entsprechend geschult und befähigt sein. Sämtliche Änderungen an der Hardware- oder Software müssen vorher mit ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale unter www.addresses.endress.com abgesprochen werden.

Installation

Informationen zur Installation des Systems:



Betriebsanleitung BA01587S/04/DE

Inbetriebnahme

Informationen zur Installation des Systems:



Betriebsanleitung BA01587S/04/DE



Vor der Nutzung des Systems als Sicherheitsfunktion ist, nach erfolgreicher Installation (inkl. Installationsprüfung), eine erfolgreich durchgeführte Wiederholungsprüfung zwingend.

Bedienung

Informationen zur Installation des Systems:



Betriebsanleitung BA01587S/04/DE

Anmeldung beim Touch Panel

Um sicherheitsrelevante Einstellungen in den HMI-Anzeigen des Touch Panels ändern zu können, ist eine Anmeldung als Administrator erforderlich.

Informationen zur Installation des Systems:



Betriebsanleitung BA01587S/04/DE

Wartung

Neben der periodisch durchzuführenden Wiederholungsprüfung (Funktional), sind auch periodische Sichtprüfungen der Komponenten durchzuführen. Endress+Hauser bietet hierzu auch entsprechende Wartungsvereinbarungen respektive Software Level Agreements an.

Reparatur



Alle Reparaturen an den Geräten dürfen ausschließlich von Endress+Hauser vorgenommen werden. Werden Reparaturen von anderen Personen als von Endress+Hauser durchgeführt, können die Sicherheitsfunktionen nicht länger gewährleistet werden.

Ausnahme:

Der Kunde darf folgende Komponenten des Messsystems selbst austauschen, vorausgesetzt, es werden Originalersatzteile verwendet, der beim Kunden dafür zuständige Mitarbeiter wurde zuvor von Endress+Hauser für diese Aufgabe entsprechend geschult und die relevanten Einbauhinweise werden beachtet.

Folgende sicherheitsrelevanten Komponenten dürfen durch den Kunden durch entsprechende typgleiche Originalkomponenten ersetzt werden:

- Liquiphant FTL5x/FTL7x/FTL8x
- Nivotester FTL825/FTL325P
- Sicherheits-Digitaleingangsmodul 1734-IB8S (nur **Out of the box** Teile (noch nie verwendet))
- Sicherheits-Digitalausgangsmodul 1734-OB8S (nur **Out of the box** Teile (noch nie verwendet))
- Sicherheitsrelais SI 440R-S12R2 respektive H4116
- Alarmsirene DS5-SIL
- Alarmblitzleuchte Quadro F12-SIL

Bei den folgenden sicherheitsrelevanten Komponenten dürfen die aufgelisteten Ersatzteile durch den Kunden mit entsprechenden Originalersatzteilen ersetzt werden:

Nivotester FTL825/Sicherheitsrelais H4116:

Sicherungen mit Halterung (Bajonettverschluss)

Liquiphant FTL5x/FTL7x/FTL8x:

- Deckel
- Deckeldichtung
- Kabelverschraubung
- Elektronikeinsatz FEL85 (FTL8x)
- Elektronikeinsatz FEL57 (FTL5x/FTL7x)

 WARNUNG

Ist die ausgetauschte Komponente defekt oder falsch eingebaut,

kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden.

- ▶ Nachdem die Komponente ausgetauscht wurde, muss eine Wiederholungsprüfung durchgeführt werden.

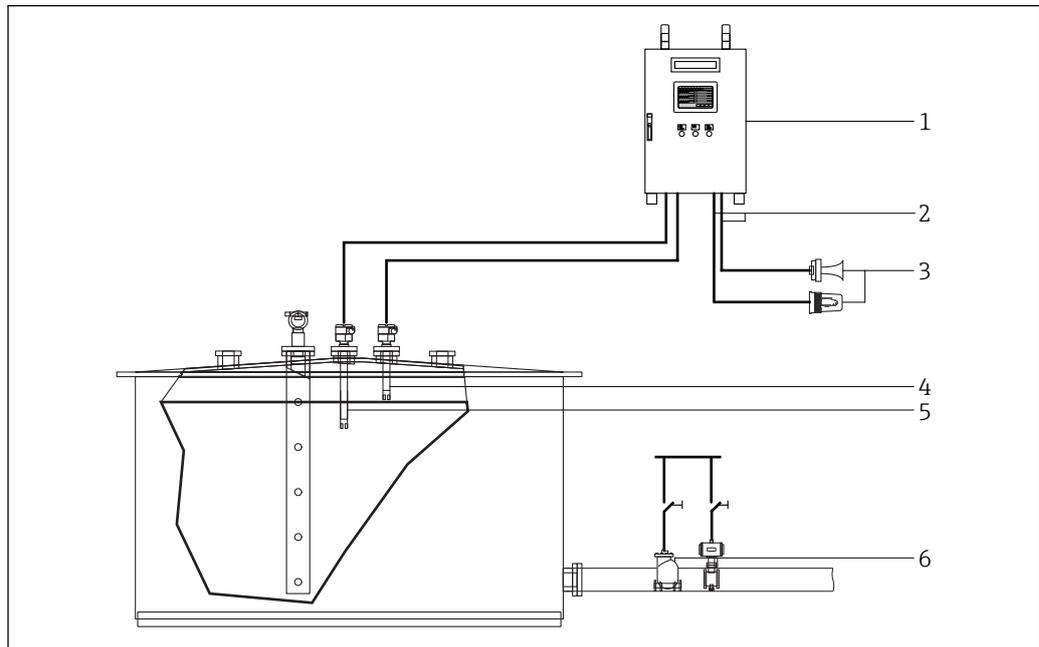


- Die ausgetauschten Komponenten müssen zum Zweck der Fehleranalyse an Endress+Hauser eingesendet werden
- Entsprechende Originalteile können bei Endress+Hauser erworben werden

Anhang

Aufbau des Messsystems

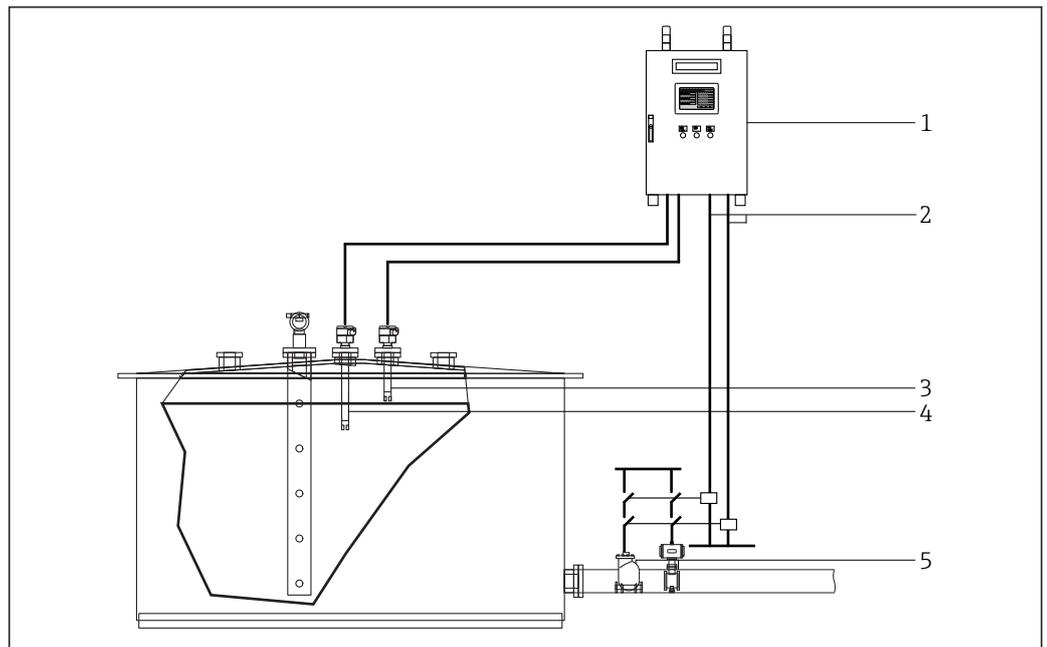
Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS)



3 Manuelles Überfüllsicherungssystem (MOPS) - Übersicht

- 1 Schaltschrank Überfüllsicherungssystem
- 2 Ausgang Sicherheitsrelais
- 3 Feldsignalisierung
- 4 Sensor-High-High-Alarm
- 5 Sensor-High-Warnung
- 6 Manuell zu deaktivierende Aktorik

Automatisches Überfüllsicherungssystem (AOPS)

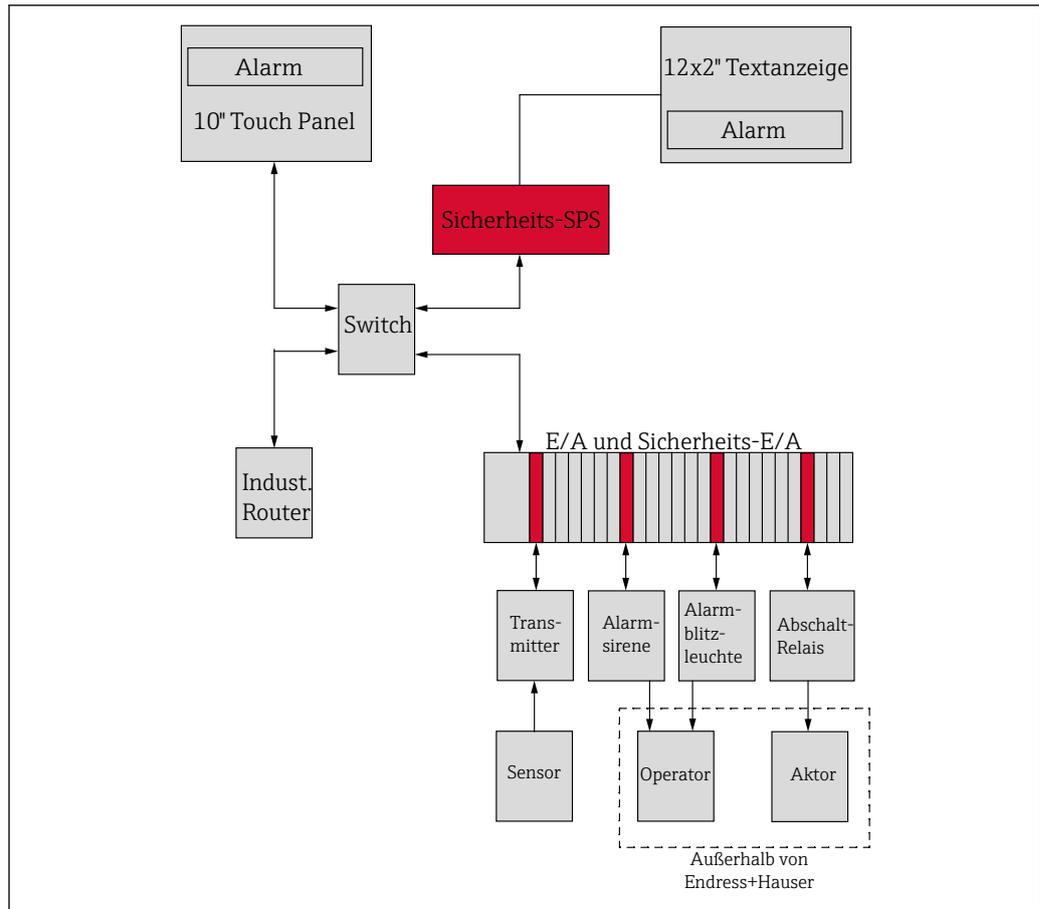


4 Automatisiertes Überfüllsicherungssystem (AOPS) - Übersicht

- 1 Schaltschrank Überfüllsicherungssystem
- 2 Ausgang Sicherheitsrelais
- 4 Sensor-High-High-Alarm
- 5 Sensor-High-Warnung
- 6 Automatisch deaktivierte Aktorik

Systemkomponenten

Die Übersicht über das Steuerungssystem ist in nicht sicherheitsrelevante (graue) und sicherheitsrelevante (rote) Komponenten unterteilt.



Sicherheits-SPS	Rockwell 1768-L43S
Sicherheits-E/A	Rockwell 1734-IB8S / 1734-OB8S
Transmitter zu Grenzstandschalter	Endress+Hauser Nivotester FTL825 (SIL3) oder FTL325P (SIL2)
Sicherheitsgrenzstandschalter	Endress+Hauser Liquiphant FTL81 (SIL3) oder FTL5/7x (SIL2)
Sicherheitsrelais	Rockwell GuardMaster 440R-S12R2 (optional für MOPS)
Sicherheitsrelais	HIMA H4116 (für Feldsignalisierung)
Alarmblitzleuchte	Pfannenberg Quadro F12-SIL (optional für AOPS)
Alarmsirene	Pfannenberg DS5-SIL (optional für AOPS)

Beschreibung der Anwendung als Schutzeinrichtung

Sicherheits-SPS

Die Sicherheits-SPS kommuniziert mit den Sicherheits-E/A-Modulen und dem Touch Panel.

Die Sicherheits-SPS umfasst:

- Spannungsversorgung (unten nicht dargestellt)
- Ethernet-Modul (in der Abbildung unten links)
- Sicherheits-CPU (in der Abbildung unten rechts)

Name	Hersteller	Version (im SPS-Modul unter Properties angegeben)
1768-L43S PLC	Rockwell	20.013 (20.13)



Zu allen unten aufgeführten Statusanzeigen muss die grüne Leuchte eingeschaltet sein und der Schlüsselschalter in der Position RUN stehen, um zu bestätigen, dass alle Sicherheitsbedingungen erfüllt sind.

 Nähere Informationen hierzu finden Sie im Rockwell-Benutzerhandbuch 1768-um002_en-p.pdf

Statusanzeige		Beschreibung
PWR	Grün	Die Steuerung versorgt die 1768-Module im System mit Strom.
	Rot	Das Netzteil generiert keine geeignete 24-V-DC-Spannung für die 1768-Module.
	Aus	Das Netzteil ist ausgeschaltet, erhält keine ausreichende Eingangsleistung oder ist defekt.
I/O PWR	Aus	Die Steuerung oder das Netzteil funktioniert nicht ordnungsgemäß.
	Grün	Die Steuerung funktioniert ordnungsgemäß.
	Rot/grün blinkend oder stetig rot	Eine Endkappe oder das 1769 I/O-Modul ist nicht richtig befestigt.
RUN	Aus	Die Steuerung befindet sich im Programm- oder Testmodus.
	Grün	Die Steuerung befindet sich im RUN-Modus.
I/O	Aus	Es gibt keine Geräte in der E/A-Konfiguration der Steuerung oder die Steuerung enthält kein Projekt.
	Grün	Die Steuerung kommuniziert mit allen Geräten in ihrer E/A-Konfiguration.
	Grün blinkend	Mindestens ein Gerät in der E/A-Konfiguration der Steuerung antwortet nicht.
	Rot blinkend	Die Steuerung kommuniziert nicht mit den Geräten in ihrer E/A-Konfiguration.
OK	Aus	Keine Stromversorgung. Wenn die Anzeige MEM SAVE grün aufleuchtet, werden die Daten von Anwenderprogramm und Konfiguration im Flash-Speicher abgelegt.
	Rot blinkend	Die Firmware der Steuerung muss aktualisiert werden oder es läuft ein Firmware-Update. In der Steuerung ist ein korrigierbarer, schwerwiegender Fehler aufgetreten. In der Steuerung ist ein nicht korrigierbarer, schwerwiegender Fehler aufgetreten.
	Rot	Die Steuerung hat einen nicht korrigierbaren, schwerwiegenden Fehler erkannt und das Projekt aus dem Speicher gelöscht.

Statusanzeige		Beschreibung
	Grün	Steuerung ist OK.
	Grün blinkend	Die Steuerung speichert ein Projekt im nichtflüchtigen Speicher oder lädt ein Projekt aus dem nichtflüchtigen Speicher.
SAFETY RUN	Aus	Die Anwender-Sicherheits-Task oder die Sicherheitsausgänge sind deaktiviert. Die Steuerung ist im PROG- oder Testmodus oder die Sicherheits-Task ist fehlerhaft.
	Grün	Die Anwender-Sicherheits-Task und die Sicherheitsausgänge sind aktiviert. Die Sicherheits-Task wird ausgeführt. Die Sicherheits-Task-Signatur liegt vor.
	Grün blinkend	Die Anwender-Sicherheits-Task und die Sicherheitsausgänge sind aktiviert. Die Sicherheits-Task wird ausgeführt. Die Sicherheits-Task-Signatur liegt nicht vor.
SAFETY TASK	Aus	Keine Partnerschaft aufgebaut.
	Grün	Steuerungsstatus ist "OK". Die koordinierte Systemzeit (CST) ist synchronisiert und Sicherheits-E/A-Verbindungen sind hergestellt.
	Grün blinkend	Steuerungsstatus ist "OK". Die koordinierte Systemzeit (CST) ist nicht synchronisiert.
	Rot	Die Sicherheitspartnerschaft ist nicht mehr vorhanden.
	Rot blinkend	Sicherheits-Task nicht funktionsbereit.
SAFETY LOCK	Aus	Sicherheits-Task ist nicht verriegelt.
	Grün	Sicherheits-Task ist verriegelt.
SAFETY OK	Aus	Keine Stromversorgung.
	Grün	Der Sicherheitspartner ist OK.
	Grün blinkend	Der Sicherheitspartner speichert ein Projekt im nichtflüchtigen Speicher oder lädt ein Projekt aus dem nichtflüchtigen Speicher.
	Rot	Der Sicherheitspartner hat einen nicht korrigierbaren, schwerwiegenden Fehler erkannt und das Projekt aus dem Speicher gelöscht.
	Rot blinkend	Der interne Sicherheitspartner benötigt ein Firmware-Update oder es wird gerade ein Firmware-Update ausgeführt. Im Sicherheitspartner ist ein korrigierbarer, schwerwiegender Fehler aufgetreten. Im Sicherheitspartner ist ein nicht korrigierbarer, schwerwiegender Fehler aufgetreten.

Fehler in der SPS und der Kommunikation lösen ein Alarmereignis aus. Der Alarm aktiviert die Alarmsignalleuchte (Blitzlicht und Sirene) im Schaltraum sowie die Feldsignalisierung (Blitzleuchte und Sirene) und erstellt einen Eintrag in der Protokolldatei.

Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung:



Betriebsanleitung BA01587S/04/DE

Die Sicherheits-SPS wird mit einer eindeutigen Sicherheitssignatur ausgeliefert und ist verriegelt (Statusanzeige **SAFETY LOCK** ist ein). Die Sicherheitssignatur wird in der HMI-Anzeige **System Info** angezeigt. Wenn die Sicherheitssignatur geändert wird oder wenn die Sicherheits-SPS nicht verriegelt ist, ist Endress+Hauser nicht länger für die Sicherheitsfunktionalität des Überfüllsicherungssystems (OPS) verantwortlich.

⚠️ WARNUNG

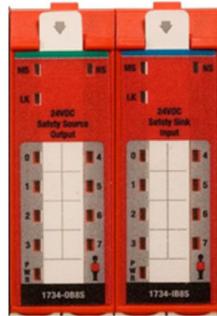
Wenn sich ein SPS- oder Kommunikationsfehler ereignet oder wenn die CPU aufgrund eines schwerwiegenden Fehlers in den Modus Stop wechselt,

wird der Benutzer, durch das System, nicht über eine mögliche Überfüllung informiert.

- ▶ Die Befüllung des Tanks stoppen.

Sicherheits-E/A-Module

Die Rockwell Point I/O-Sicherheitsmodule 1734-IB8S sind an den Nivotester FTL825 oder FTL 325P angeschlossen. Die Sicherheitsausgangsmodule 1734-OB8S sind an die Rockwell GuardLogix 440R Sicherheitsrelais angeschlossen.



Name	Hersteller	Version (im SPS-Modul unter Properties angeben)
1734-IB8S Series B Point I/O Safety DI Modul	Rockwell	2.002 (2.2)
1734-OB8S Series B Point I/O Safety DO Modul	Rockwell	2.002 (2.2)

Die nachfolgende Tabelle führt die Statusanzeigen auf dem E/A-Modul der Serie 1734-IB8S respektive 1734-OB8S von Rockwell auf. Zu allen unten aufgeführten Statusanzeigen muss die grüne Leuchte eingeschaltet sein, sie bestätigt, dass alle Sicherheitsbedingungen erfüllt sind. Die gelben Leuchten der 0-7 der E/A-Module signalisieren, ob der jeweilige Ein- oder Ausgang eingeschaltet ist. Im Normalzustand müssen diese für die angeschlossenen Tanks jeweils aktiv sein.

 Nähere Informationen hierzu sind im Rockwell-Benutzerhandbuch 1734-um013_-en-p.pdf auf der mitgelieferten DVD zu finden.

Anzeige	Beschreibung	
MS	Aus	Das Modul wird nicht mit Spannung versorgt.
	Grün	Modul arbeitet normal
	Rot	Modul hat nicht korrigierbaren Fehler festgestellt.
	Grün blinkend	Gerät ist im Leerlauf (Idle) oder Standby.
	Rot blinkend	Modul hat korrigierbaren Fehler erkannt. Vom Benutzer gestartetes Firmware-Update läuft.
	Rot/grün blinkend	Modul ist nicht konfiguriert. Modul führt Power Cycle-Diagnosetests durch.
NS	Aus	Modul ist nicht online mit dem Netzwerk oder es liegt keine Spannung an.
	Grün blinkend	Modul ist online, aber es sind keine Verbindungen aufgebaut. Modul hat Kommunikationsrate des Netzwerks identifiziert, aber es wurden keine Verbindungen aufgebaut.
	Grün	Modul ist online, Verbindungen sind aufgebaut. Modul arbeitet normal.
	Rot blinkend	Timeout für eine oder mehrere E/A-Verbindungen. Vom Benutzer gestartetes Firmware-Update läuft.
	Rot	Kritischer Verbindungsausfall. Das Modul hat einen Fehler erkannt, der die Kommunikation im Netzwerk verhindert, so z.B. eine duplizierte Knotenadresse.
PWR	Aus	Es liegt keine Feldspannung an.
	Grün	Normalzustand, Feldspannung angelegt und innerhalb der Spezifikation.
	Gelb	Feldspannung außerhalb Spezifikation.
0...7	Aus	Sicherheitsein- oder -ausgang ist ausgeschaltet oder Modul wird konfiguriert.
	Gelb	Sicherheitseingang oder -ausgang ist eingeschaltet.
	Rot	Fehler in der externen Verdrahtung oder in Ein-/Ausgangsschaltung entdeckt.
	Rot blinkend	In einer Konfiguration mit dualem Ein- oder Ausgang wurde ein Fehler des Partners entdeckt.

Fehler in den E/A-Modulen lösen ein Alarmereignis aus. Der Alarm aktiviert die Alarmsignalsäule (Blitzlicht und Sirene) im Schaltraum sowie die Feldsignalisierung (Blitzleuchte und Sirene) und erstellt einen Eintrag in der Protokolldatei.

 Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung unter: **Betriebsanleitung BA01587S/04/DE**

⚠️ WARNUNG

Wenn sich ein Fehler im E/A-Modul ereignet, wird der Benutzer, durch das System, nicht über eine mögliche Überfüllung informiert.
 ► Die Befüllung des Tanks stoppen.

I/O Module Status		Endress+Hauser 		13:36:01 11/06/2013	
Current User: Operator		Time to proof test:		364 days	
					
I : Input Module O : Output Module					
Common:			Common:		
Red alarm lamp		0	Ext. Alarm Siren		0
Alarm horn		0			0
Red alarm lamp (ack.)		0			0
Ext. Alarm Flashlight		0			0
Tank:			Tank:		
Tank 101	I	O	Tank 109	I	O
Tank 102	0.0	0	Tank 110	0.0	0
Tank 103	0.0	0	Tank 111	0.0	0
Tank 104	0.0	0	Tank 112	0.0	0
Tank 105	0.0	0	Tank 113	0.0	0
Tank 106	0.0	0	Tank 114	0.0	0
Tank 107	0.0	0	Tank 115	0.0	0
Tank 108	0.0	0	Tank 116	0.0	0

Roter Hintergrund: Entsprechendes Modul weist eine Störung auf

Grauer Hintergrund: Entsprechendes Modul ist in Ordnung

Sicherheitsfüllstandsensor und Transmitter

Liquiphant FTL8x und Nivotester FTL825 (1oo1 SIL3)

Die High-High Level-Sicherheitsmesseinrichtung umfasst einen Füllstandgrenschalter der Serie Liquiphant FTL8x FailSafe und einen Transmitter der Serie Nivotester FTL825 FailSafe. Im Liquiphant FTL8x Sensor wird ein füllstandabhängiges 4...20 mA Signal erzeugt. Das Signal wird vom Nivotester FTL825 gelesen und überwacht, um festzustellen, ob der Füllstand einen spezifischen Grenzwert über- oder unterschreitet.



Liquiphant FailSafe FTL80/81/85

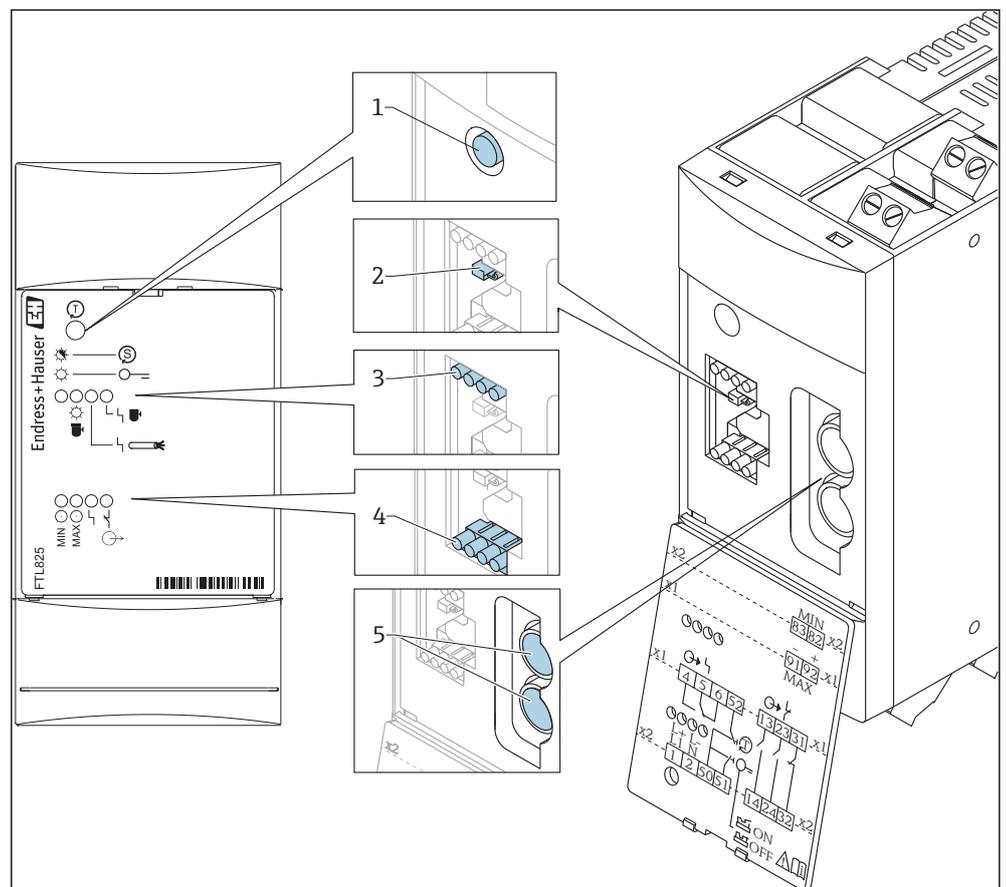
Der Liquiphant FailSafe arbeitet als sicherheitsbezogener Füllstandgrenzschalter und erkennt, ob die Schwinggabel bedeckt oder freigelegt ist. Er gibt ein Stromsignal gemäß NAMUR NE43 aus (4...20 mA).

Nivotester FailSafe FTL825

Der Nivotester FailSafe arbeitet als Auswertegerät, um den Eingangsstrom sowie ein dynamisches Signal (LIVE-Signal), das vom Liquiphant FailSafe FTL8x übertragen wird, zu überwachen. Auf Anforderung oder bei erkannten Störungen werden die beiden Sicherheitskontakte geöffnet. Zusätzlich zum Öffnen der Sicherheitskontakte wird ein Meldekontakt geschlossen. Im Fall eines Gerätefehlers schaltet ein separater Störmeldekontakt. Die Schwinggabel des Sensors vibriert mit ihrer Eigenresonanz. Die Schwingfrequenz nimmt ab, je mehr die Dichte zunimmt. Diese Frequenzänderung führt dazu, dass sich das Stromsignal ändert. Das Messsystem dient dazu, einen zu hohen Füllstand zu vermeiden, d. h. es arbeitet als Überfüllsicherung. Während des Normalbetriebs wird die Gabel nicht von der Flüssigkeit bedeckt, und das Messsystem meldet den Status **OK**. Wenn die Schwinggabel von der Flüssigkeit bedeckt wird, schaltet der Nivotester in die Fail-Safe-Stellung und hält die Anforderung fest.

Name	Hersteller	Firmware ab Version	Elektronik ab Version
Liquiphant FTL8x	Endress+Hauser	01.00.00	1.00
Nivotester FTL825	Endress+Hauser	01.00.00	1.00

Anzeige- und Bedienelemente auf dem Nivotester FTL825



5 Bedien- und Anzeigeelement Nivotester FTL825

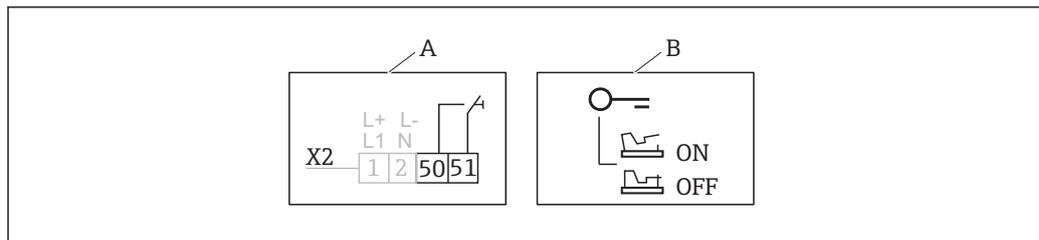
- Bedienelemente
- 1: Prüftaster (T)
 - 2: Verriegelungsschalter

Anzeigenelement: Leuchtdioden (LEDs)

- 3: LEDs (von links)
 - LIVE-Signal (blinkt gelb) und Verriegelungsschalter (leuchtet gelb)
 - Sensor bedeckt (gelb)
 - Fehler Verdrahtung (rot)
 - Fehler Liquiphant (rot)
- 4: LEDs (von links)
 - Betrieb MIN-Detektion (grün)
 - Betrieb MAX-Detektion (grün)
 - Fehler Nivotester (rot)
 - Sicherheitskontakt geschlossen (gelb)

Sicherungen

5: Zwei auswechselbare Sicherungen für die beiden Sicherheitskontakte (3,15 A; T; 250 V; Bauform 5x20)



A Taster zur Quittierung einer Anforderung bei verriegeltem Zustand

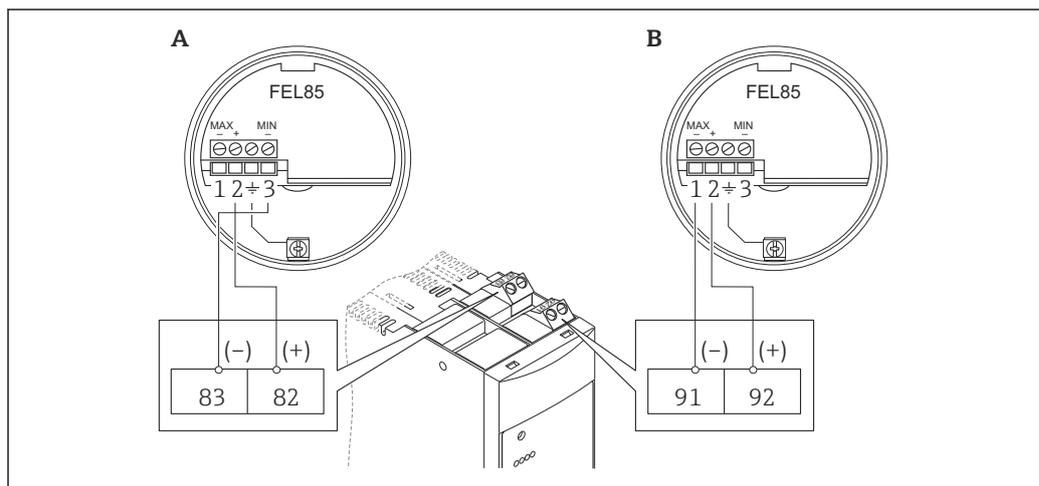
B Parametrierung durch Verriegelungsschalter (ON/OFF)

i Verriegelungsschalter **B** muss in Position **OFF** sein.

Sichere Betriebsart

Der verwendete Sicherheitsmodus ist die Betriebsart **MAX** (Überfüllsicherung). Der Ausgang schaltet beim Bedecken der Sonde (Anforderung) sicherheitsgerichtet.

i Der Liquiphant FTL8x ist auf dem Nivotester FTL825 an die Klammern 91 und 92 angeschlossen.



A MIN-Sicherheitsschaltung

B MAX-Sicherheitsschaltung

Klemme auf dem Liquiphant FailSafe			Klemme auf dem Nivotester FailSafe FTL825			
1	2	3	83	82	91	92
-	+	offen	offen	offen	-	+

Betriebsart MAX:

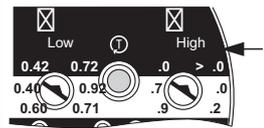
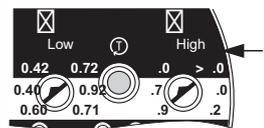
Status der Messpunkte	Meldung	Stromausgang (Nennwert)
Gabel freigelegt	Status OK , inkl. LIVE-Signal ¹⁾	13,5 mA
Schwinggabel bedeckt	Anforderung	6,0 mA
Fehler	Alarm	< 3,6 mA
Kurzschluss	Alarm	> 21,0 mA

1) Nähere Informationen finden Sie im Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350FEN_0213

Dichte des Mediums

Das Messsystem muss für die spezifische Anwendung korrekt verwendet werden, wobei die Eigenschaften des Mediums und die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen sind. Alle Anweisungen zu kritischen Prozesssituationen und Installationsbedingungen befolgen, siehe **Betriebsanleitungen BA01037F/00/DE** und **BA01038F/00/DE**

Der schwarze Hintergrund kennzeichnet den einstellbaren Dichtebereich in der Betriebsart **MAX**. In den meisten Fällen muss der Dichtebereich 0,7 / >2,0 (zweite Zeile) im Liquiphant FTL8x eingestellt werden.

Flüssigkeitstyp	Geringe Dichte p _{High} g/cm ³ (SGU)	Hohe Dichte p _{High} g/cm ³ (SGU)	Betriebsart "MAX" (schwarzer Hintergrund)
z.B. Flüssiggas	0,4 (0,4)	2,0 (2,0)	
andere Flüssigkeiten	0,7 (0,7)	>2,0 (>2,0)	

⚠️ WARNUNG

Stehen die Drehschalter nicht parallel zueinander,

ist kein gültiger Dichtebereich ausgewählt und die rote Fehler LED blinkt im Wechsel mit der grünen LED.

- ▶ Die Drehschalter müssen parallel zueinander eingestellt sein.

Dies kann auf zwei Arten ausgelöst werden:

- Drücken Sie den Prüftaster auf dem Liquiphant FTL8x.
- Trennen Sie das Messsystem von der Versorgungsspannung (ca. 1 s oder länger).

Wenn die rote LED nach dem Neustart (d. h. nach mehr als 4 s) weiterhin blinkt, können folgende Gründe vorliegen:

- Die Schwinggabel ist in der Betriebsart **MIN** verriegelt.
- Die Kombination des Dichtebereichs ist unzulässig.

Nähere Informationen:

 **Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE**

Viskosität des Mediums (MAX)

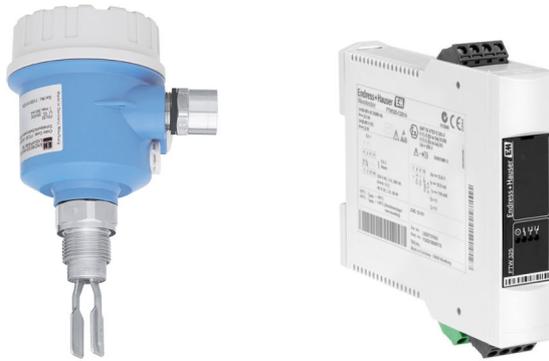
Die Viskosität des Mediums darf 10 000 mPa·s nicht überschreiten. Der Liquiphant FailSafe meldet nur die Statusänderung von **bedeckt** zu **frei**, nachdem eine ausreichende Menge des viskosen Mediums abgeflossen ist. Ein Medium mit einer höheren Viskosität kann daher dazu führen, dass die Schaltzeiten überschritten werden.

Nähere Informationen:

 **Handbuch zur Funktionalen Sicherheit SD00350F/00/DE**

Liquiphant FTL5/7x und Nivotester FTL325P (1001 SIL2)

Die High-High Level-Sicherheitsmesseinrichtung umfasst einen Füllstandgrenzschalter der Serie Liquiphant FTL5/7x mit einem Elektronikeinsatz der Serie FEL57 und einen Transmitter der Serie Nivotester FTL325P. Im Liquiphant-Sensor wird ein Signal erzeugt, das vom Füllstand abhängt. Dieses Signal wird an das Auswertegerät Nivotester weitergeleitet, wodurch der Fail-Safe-Kontakt seinen Zustand ändert.

**Liquiphant FTL5/7x (mit Elektronikeinsatz FEL57)**

Die Schwinggabel des Sensors vibriert mit ihrer Eigenresonanzfrequenz. Diese Frequenz nimmt ab, wenn die Schwinggabel mit Flüssigkeit bedeckt ist. Das PFM-Ausgangssignal springt von einer hohen zu einer niedrigen Frequenz, wenn der Sensor bedeckt ist, und verursacht, dass der Fail-Safe-Kontakt des Nivotesters seinen Zustand ändert.

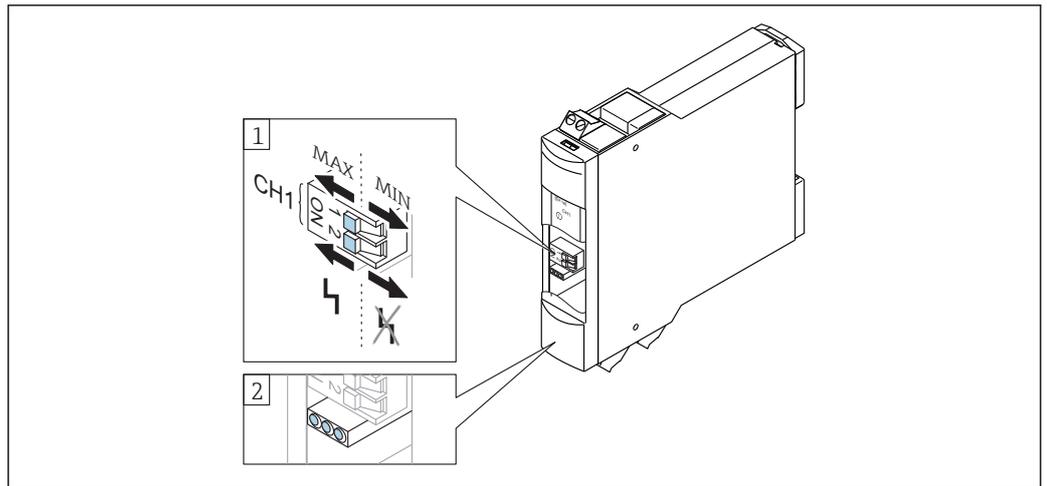
Nivotester FTL325P

Der eigensichere Signaleingang des Grenzschalters der Serie Nivotester FTL 325P ist galvanisch von der Netzstromversorgung und vom Ausgang getrennt. Der Nivotester speist die Messsensoren der Serie Liquiphant FTL5/7x über einen 2-Draht-DC-Messkreis und empfängt eine Frequenz, die anzeigt, ob der Grenzwert erreicht wurde oder nicht. Die Spannungsversorgung wird durch Stromimpulse (PFM-Signale) des Transmitters überlagert. Sie haben eine Impulsbreite von ca. 200 µs und eine Stromstärke von ca. 10 mA. Der Nivotester wertet die Frequenz aus und schaltet das Ausgangsrelais für den Füllstandalarm. Der Schaltzustand des Relais wird durch eine gelbe LED auf der Frontseite des Nivotesters angezeigt.

Das Messsystem dient dazu, einen zu hohen Füllstand zu vermeiden, d. h. es arbeitet als Überfüllsicherung. Während des Normalbetriebs wird die Gabel nicht von der Flüssigkeit berührt, und das Messsystem meldet den Status **OK**. Wenn die Schwinggabel von der Flüssigkeit bedeckt wird, schaltet der Nivotester in die Fail-Safe-Stellung und hält die Anforderung fest.

Anzeige- und Bedienelemente auf dem Nivotester FTL325P

Die Schalter müssen auf **MAX** und **Fault On** gestellt sein.



6 Bedien- und Anzeigeelement 1-Kanal Nivotester FTL325P

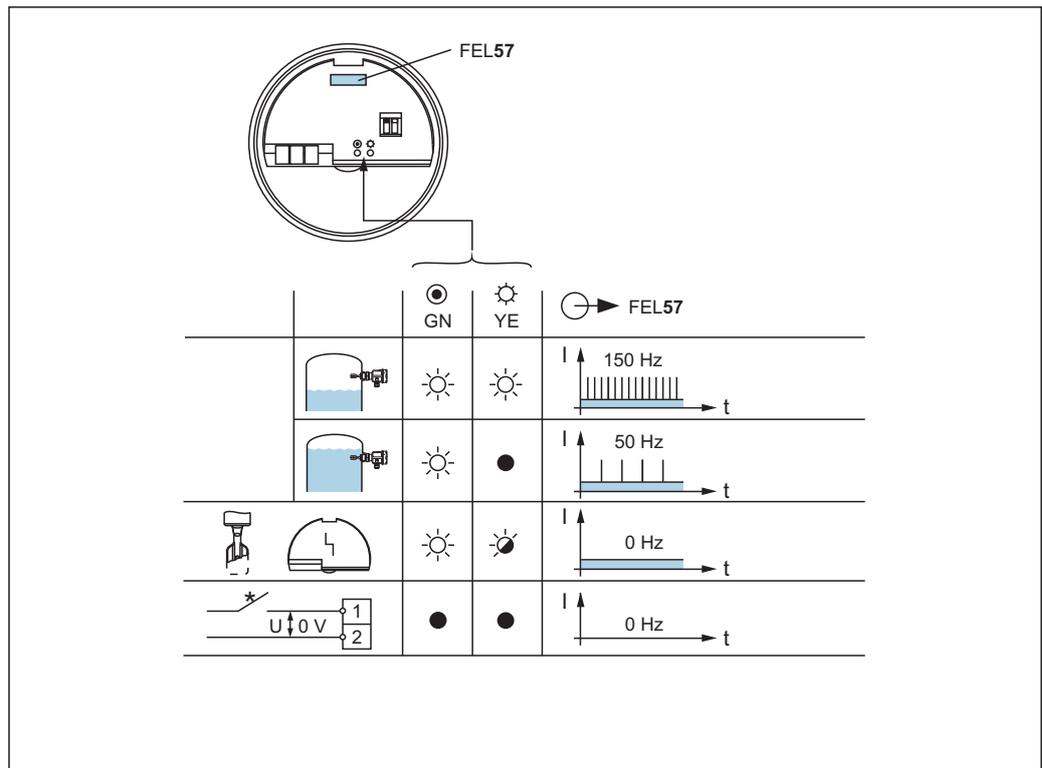
- 1 DIL-Schalter: MAX/MIN-Stellung (1), Störung Ein/Aus-Stellung (2)
- 2 Leuchtdioden (LEDs)

Füllstand Level Niveau Nivel Livello Niveau	Signalübertragung Signal transmission Transmission de signal Transmisión de la señal Transmissione di segnale Signaaloverdracht			
Störung Fault Défaut Fallo Guasto Storing				
0 V				

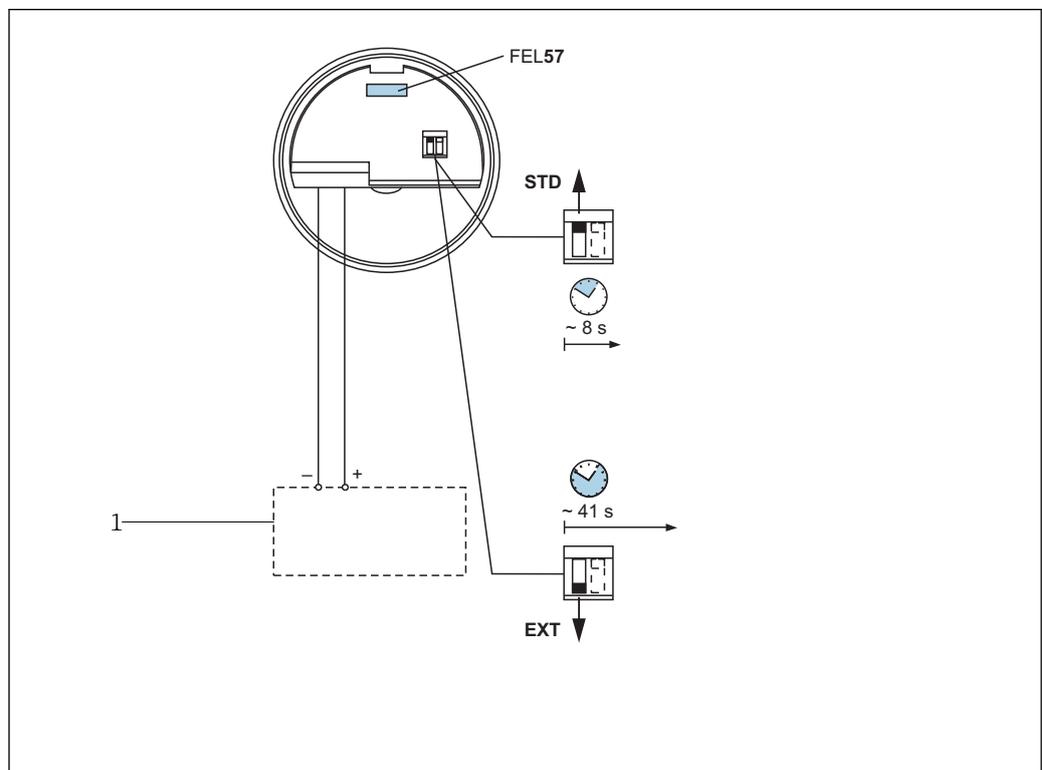
GN = grün / green / vert / verde / verde / groen
 RD = rot / red / rouge / rojo / rosso / rood
 YE = gelb / yellow / jaune / amarillo / giallo / geel

7 MAX / Fault On

Anzeige- und Bedienelemente auf dem Liquiphant FTL5/7x (FEL 57)

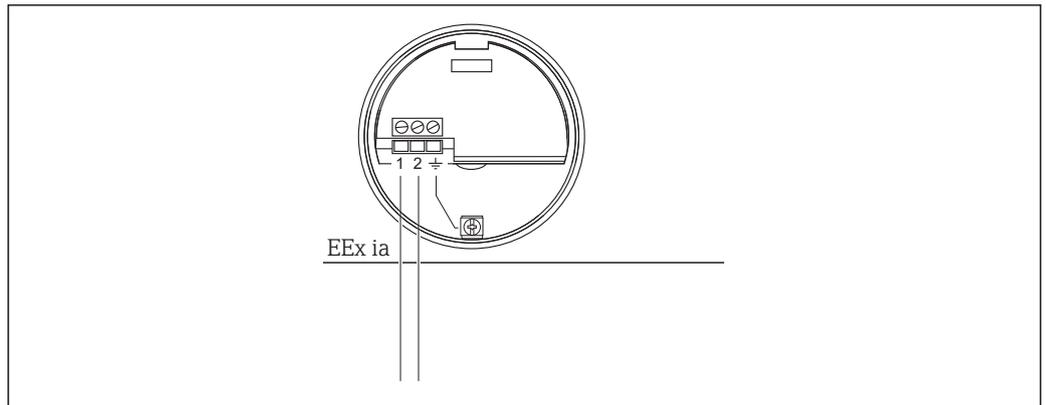


i Der Schalter muss auf **EXT** (mit Korrosionstest) gestellt sein, andernfalls schlägt die automatische Wiederholungsprüfung fehl.



1 Schaltgerät

Installation

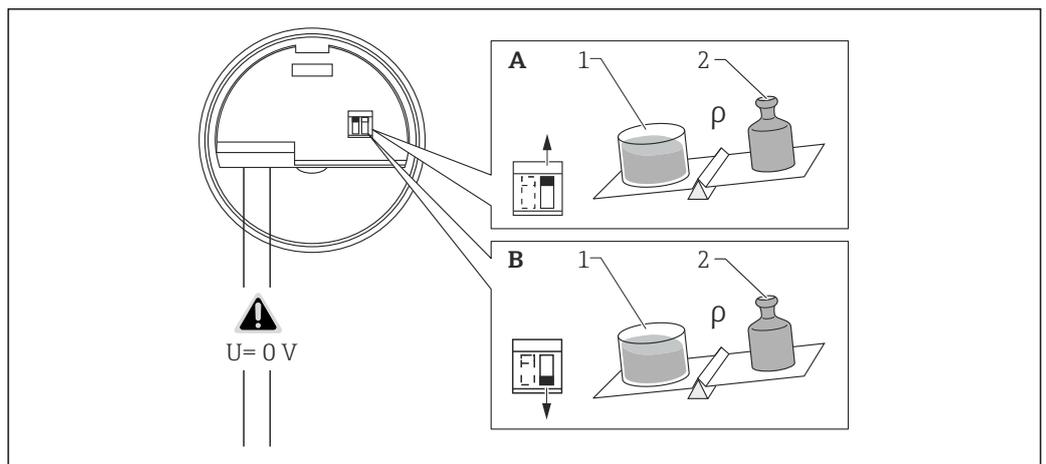


Dichte des Mediums



Ist der Dichtebereich des Mediums falsch eingestellt, kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden.
 ► Der Dichtebereich muss auf das Medium abgestimmt werden.

In der Mehrzahl der Fälle gilt: Bei Flüssigkeiten mit einer Dichte ρ größer als 0,7 (kg/l oder g/cm³) den Schalter auf >0,7 stellen.



- A Standard > 0,7
- A-1 1l
- A-2 min. 0,7 kg
- B z.B. Propan > 0,5
- B-1 1l
- B-2 0,5...0,7 kg

Viskosität des Mediums

Flüssigkeiten mit einer Viskosität max. 10 000 mm²/s.

Sicherheitsrelais und Aktoren

Bei den Sicherheitsrelais handelt es sich um Relais der Serie Rockwell Guardmaster SI 440R-S12R2.



- Sicherheitsrelais wird als Tanksicherheitsrelais eingesetzt (obligatorisch bei AOPS)
- Tanksicherheitsrelais (eins pro Tank) ist immer deaktiviert (potentialfreie Sicherheitskontakte offen), wenn sich ein Tankalarm ereignet
- Sicherheitsrelais werden über die Sicherheitsausgänge der SPS aktiviert
- Sicherheitsrelais haben zwei potenzialfreie Kontakte. Der Kunde kann zwei Hauptschütze für eine Pumpe oder ein Ventil (Aktoren) an diese Kontakte anschließen
- Kontakte des Sicherheitsrelais sind mit einer Sicherungsklemme geschützt (Feinsicherung 5x20 mm, 230 V_{AC} 2 AT)
- Hauptschütze müssen gemäß einer Anforderung der EN 50205 für Sicherheitsrelais über zwangsgeführte Kontakte (**Forcibly Guided Contacts**) und ein entsprechendes SIL-Zertifikat verfügen
- Hilfskontakte des Hauptschützes müssen im Reset-Kreis des Sicherheitsrelais (S43) in Serie angeschlossen sein (müssen überbrückt sein, wenn kein Feedbackkontakt der Aktorik verwendet wird)
- Aktoren sind in diesem System nicht enthalten

LED-Anzeigen:

PWR/FAULT	Status und Diagnose
IN	Status der Sicherheitseingänge
OUT	Status der Sicherheitsausgänge

Konfiguration eines neuen Sicherheitsrelais:

Die Sicherheitsrelais müssen auf MM (Manual Monitored Reset) gesetzt sein:

- Konfiguration/Überschreiben starten:
Bei ausgeschaltetem Gerät den Drehschalter in die Position **0** stellen; das Gerät wird eingeschaltet, Nach dem Einschalttest blinkt die LED **PWR** rot
- Konfiguration vornehmen:
Drehschalter in die gewünschte Position drehen, **LED IN 1** zeigt die Position an, Position ist eingestellt, wenn die **LED PWR** durchgehend grün leuchtet
- Konfiguration durch Aus- und erneutes Einschalten des Gerätes verriegeln (Power Cycle)
- Konfiguration muss vor dem Betrieb bestätigt werden

Leistungsbegrenzung der Sicherheitsrelaiskontakte 13-14/23-24:

UL	C 300
AC-15	1,5 A / 250 V _{AC}
DC-13	2 A / 24 V _{DC} 0,1 Hz

Reset-Eingang S34 des Sicherheitsrelais:

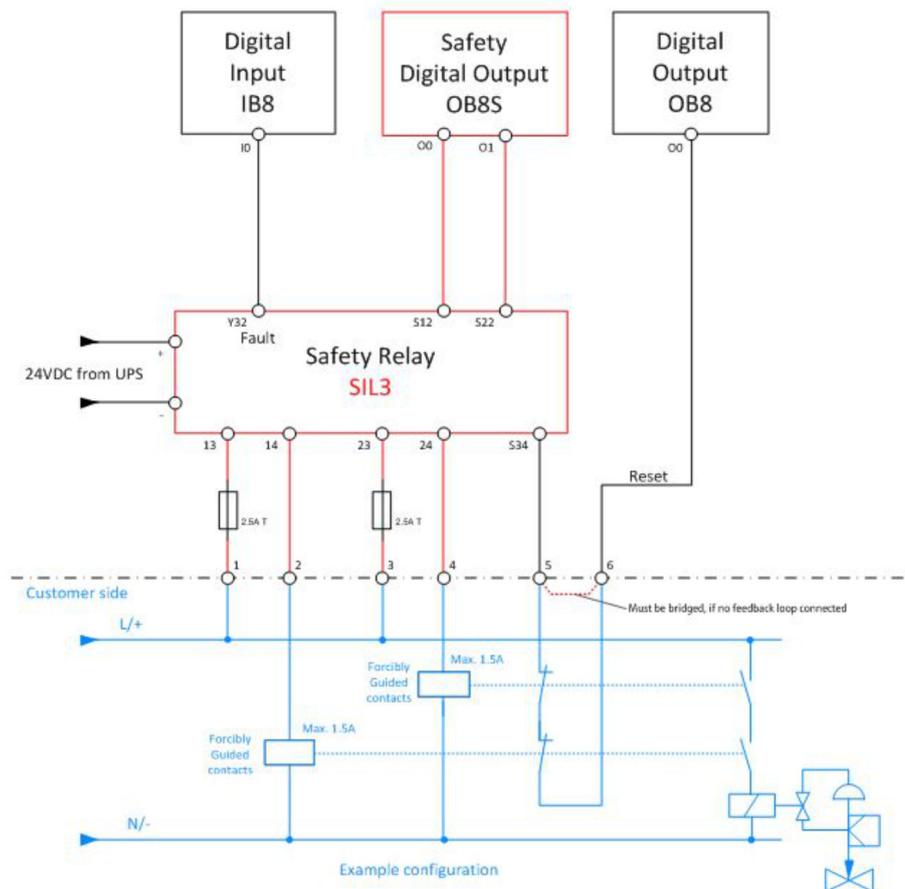
Das Sicherheitsrelais muss zurückgesetzt werden, sobald das Ereignis, das den Alarm ausgelöst hat, behoben und der Alarm quitiert wurde.

Die Voraussetzungen für ein Reset sind:

- Beide Hauptkontakte müssen geöffnet sein (13/14 und 23/24)
- Die Sicherheitseingänge sind gesetzt (**LED IN** leuchtet grün)
- Das Reset-Signal an S34 ist zwischen 250...3 000 ms aktiv

Reset-Vorgang:

- ▶ Den Schaltschranktaster **Reset Safety Devices** oder die Schaltfläche in der HMI-Anzeige **Alarm** drücken.
 - ↳ Die Alarmer werden in der SPS-Anwendung zurückgesetzt.
 - Die Sicherheitsausgänge der SPS werden aktiviert (nur wenn der Alarm-Trigger nicht länger aktiv ist).
 - Die Sicherheitsrelaisgänge S12 und S22 erkennen ein 24-V-DC-Signal (LED IN leuchtet grün).
 - Der SPS-Standardausgang **Reset** ist aktiv.
 - Der Sicherheitsrelaisgang S34 erkennt ein 24-V-DC-Signal (250...3 000 ms).
 - Die Sicherheitsrelaisausgänge 13-14 und 23-24 sind aktiv (LED OUT leuchtet grün).
 - Der elektronische Sicherheitsausgang Y32 ist inaktiv.



Fehler des Sicherheitsrelais werden als Alarmer klassifiziert. Der Alarm aktiviert die Alarmsignalsäule (Blitzlicht und Sirene) im Schaltraum sowie die Feldsignalisierung (Blitzleuchte und Sirene) und erstellt einen Eintrag in der Protokolldatei.

Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung:

 **Betriebsanleitung BA01587S/04/DE**

Sicherheitsrelais und Feldsignalisierung (Optional für AOPS)

Alarmlitzleuchte Quadro F12-SIL und Alarmsirene DS5-SIL von Pfannenberg.

Sicherheitsrelais H4116 von HIMA.

Bei Auftreten eines Alarms wird dies im Feld durch die Alarmlitzleuchte und die Alarmsirene signalisiert. Die Alarmlitzleuchte und die Alarmsirene werden jeweils durch ein Sicherheitsrelais angesteuert, wobei die Feldsignalisierungen bei deaktiviertem Relais aktiv sind.

In diesem Fall muss der Bediener die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen einleiten. Nachdem der Alarm über das Touch Panel oder den Türtaster quittiert wurde, schalten sich die Blitzleuchte und die Sirene wieder aus.

Informationen zur Diagnose und Störungsbehebung:

 **Betriebsanleitung BA01587S/04/DE**

⚠️ WARNUNG

Bei aktivem Alarm Fault Field Signalization, ist die Sicherheitsfunktion des MOPS nicht mehr gewährleistet und der Benutzer wird, durch das System, nicht über eine mögliche Überfüllung informiert.

- ▶ Die Befüllvorgänge müssen sofort gestoppt werden.

HINWEIS

Bei aktiver Warnung Fault Ext. Alarm Flash Light oder Fault Ext Alarm Siren, ist die Sicherheitsfunktion des MOPS nur noch eingeschränkt garantiert.

- ▶ Die Fehlersuche ist umgehend durchzuführen und den Fehler beheben.
- ▶ Eine erhöhte Prüftätigkeit oder das Unterbrechen der Befüllvorgänge ist während dieser Zeit dringend empfohlen.



 8 *Alarmlitzleuchte*



 9 *Alarmsirene*

Sonstiges

Bediener

- Die Bediener müssen mit den **Grundlegenden Sicherheitshinweisen** in den aufgeführten Dokumenten vertraut sein.
- Bei einem MOPS muss gewährleistet sein, dass sich immer ein Bediener in der unmittelbaren Nachbarschaft des Systems befindet, damit visuelle oder akustische Alarmsignale sofort bemerkt werden.
- Die Bediener müssen entsprechend darin unterwiesen worden sein, wie sie im Alarmfall zu reagieren haben (z.B. Pumpe zum Befüllen des Tanks manuell stoppen, Füllventil schließen etc.).
- Bediener mit Administratorrechten sind für die Einstellungen in den passwortgeschützten HMI-Anzeigen verantwortlich.

Weiterführende Informationen



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

- www.endress.com/SIL und
- Kompetenzbroschüre CP01008Z/11/DE Funktionale Sicherheit in der Prozess-Instrumentierung zur Risikoreduzierung

Änderungshistorie

Produktversion	Betriebsanleitung	Änderungen	Kommentare
1.02.xx	SD01599S/04/DE/01.16	Erstversion	-

www.addresses.endress.com
