

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Sicherheitsleitfaden

LLS 4000/4000U



Inhalt	Einführung	3
	Geltungsbereich dieses Dokuments.....	3
	Gerätebeschreibung.....	3
	Gerätevarianten.....	4
	Zugehörige Dokumentation.....	4
	Begriffe und Definitionen.....	5
	Spezifikation der Sicherheitsfunktion	6
	Vorläufige Anforderungen.....	6
	Definition der Sicherheitsfunktion.....	6
	<i>Allgemeine Hinweise</i>	6
	<i>Definition der Sicherheitsfunktion</i>	6
	<i>Fehleransprechzeit</i>	6
	<i>Eigenschaften der Sicherheitsfunktion</i>	7
	Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen (Safety Application Conditions, SAC).....	7
	Betrieb	9
	Nutzungsbedingungen.....	9
	Fehlerstatus.....	9
	<i>Schaltausgang – Relais</i>	9
	Fehlerbedingungen.....	9
	Grenzen für die Änderung der Parameter.....	10
	Service	11
	Regelmäßige Wartung.....	11
	Betriebsmodi und Eignungsprüfungen.....	11
	<i>Betriebsmodus mit hoher/kontinuierlicher Anforderungsrate</i>	11
	<i>Betriebsmodus mit niedriger Anforderungsrate</i>	11
	<i>Eignungsprüfungen</i>	11
	<i>Erforderliche Ausrüstung</i>	12
	<i>Sicherstellung der korrekten Geräteinstallation</i>	12
	<i>Sicherstellung der Relaisausgangskapazität</i>	13
	<i>Sicherstellung des korrekten Geräteverhaltens</i>	13
	Fehlerdiagnose.....	14
	Technische Daten	15
	Eigenschaften für die Gerätesicherheitsfunktion.....	15
	Annahmen.....	16
	<i>FMEDA gilt für die folgenden Bedingungen:</i>	16
	Unterstützung für SIL-zugelassene Geräte.....	16
	Anhang	17
	Berichtsformular zur Eignungsprüfung (zum Kopieren).....	17

Einführung

Geltungsbereich dieses Dokuments

Dieses Dokument enthält Funktionssicherheitsdaten zum Gerät. Diese Daten entsprechen der Norm IEC 61508.

Allgemeiner Hinweis

Dieser Füllstandsdetektor ist ein funktionssicherer Füllstandsdetektor. Er kann in sicherheitskritischen Systemen eingesetzt werden, für die die Sicherheitsfunktion erforderlich ist (weitere Daten siehe Spezifikation der Sicherheitsfunktion auf Seite 7), und zwar auf Sicherheitsintegritätsstufe 2 (SIL 2).

Im Falle eines erkannten potenziell gefährlichen Fehlers führt das System eine Sicherheitsreaktion durch, um das Gerät in einen sicheren Zustand zu versetzen, der durch eine sichere Position am Ausgangsrelais angezeigt wird. Abhängig von der Fehlerklasse nimmt das Gerät entweder den Detektormodus wieder auf, sobald die Fehlerursache verschwindet (anwendungsabhängiger Fehler), oder es verbleibt im Fehlermodus (interner Systemfehler). Im letzteren Fall ist die Interaktion des Bedieners erforderlich, um den Detektormodus neu zu starten.

Für einen sicheren Betrieb muss der Bediener/Integrator einige Bedingungen erfüllen. Diese Bedingungen werden als Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen (Safety Application Conditions, SAC) definiert. Weitere Daten finden Sie unter Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen (Safety Application Conditions, SAC) auf Seite 7.



INFORMATION!

Die Daten in diesem Nachtrag enthalten nur die Daten, die für die SIL-Zulassung gelten. Die technischen Daten für die Standardversion im Datenblatt (Dokument [N1]) sind gültig, sofern sie nicht für ungültig erklärt oder durch diesen Nachtrag ersetzt werden. Erforderlichenfalls wird hier auf Teile des Dokuments [N1] verwiesen.



INFORMATION!

Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von zugelassenem Personal durchgeführt werden.

Gerätebeschreibung

Die Erkennung erfolgt über 1 Ausgangsoptionen:

- Schaltausgang – Relais

Erkennungen können auch über eine Anwendung auf einem Smart-Gerät mit Bluetooth-Verbindung angezeigt werden. Schaltausgang – Relais ist die Sicherheitsfunktion.

Wenn das Gerät einen Messfehler erkennt, schaltet es das Ausgangsrelais in die Position „sicher“. Die Position „sicher“ ist der Zustand GEÖFFNET.

Siehe auch „Gerätebeschreibung“ im Datenblatt (Dokument [N1]).

Gerätevarianten

Der Modellname für die Niveausonde und ihre Optionen werden durch den VF-Typcode auf dem Typenschild des Geräts identifiziert.

Die SIL-Variante des Geräts zeigt ein SIL2-Logo auf dem Typenschild des Geräts. Wenn dieses Logo auf dem Typenschild des Geräts angezeigt wird, wird das Gerät für Sicherheitsanwendungen geliefert. Wenn dieses Logo nicht auf dem Typenschild des Geräts angezeigt wird, darf das Gerät nicht für Sicherheitsanwendungen verwendet werden.

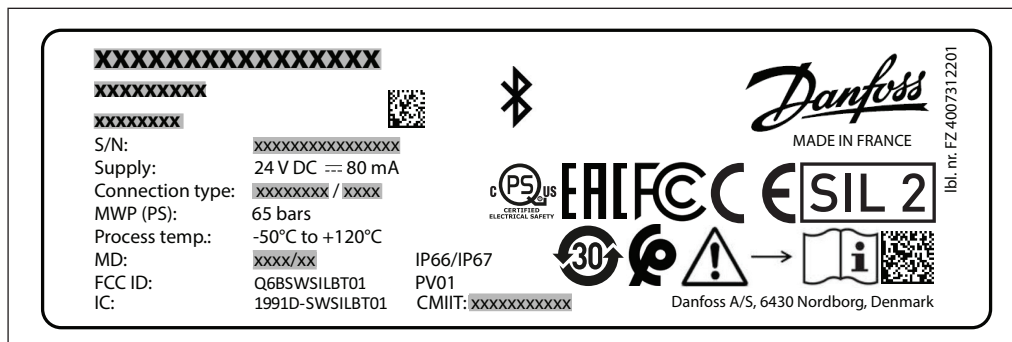


Abbildung 1-1: Die Position des SIL-Logos auf dem Typenschild des Geräts befindet sich in der Mitte rechts

Zugehörige Dokumentation

[N1] LLS 4000 Datenblatt **AI323832972563**

[N2] IEC 61508-1 bis 7: 2010 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme

[N3] Flüssigkeitsstandsschalter Installationsanleitung/Schnellstart **AN317523977313**

Begriffe und Definitionen

DC _D	Diagnostic Coverage of dangerous failures (Diagnostische Abdeckung gefährlicher Fehler)
Firmware	Im Gerät eingebettete Software
FIT	Failure In Time (Ausfallrate) (1×10^{-9} Fehler pro Stunde)
FMEDA	Failure Modes, Effects and Diagnostics Analysis (Fehlermöglichkeits-, Einfluss- und Diagnoseanalyse)
FRT	Fault Response Time (Fehleransprechzeit) (Diagnosetestintervall + Fehlerreaktionszeit)
HFT	Hardware Fault Tolerance (Hardwarefehler toleranz)
Betriebsmodus mit hoher oder kontinuierlicher Anforderungsrate	Wenn die Häufigkeit der Anforderungen an den Betrieb eines sicherheitsrelevanten Systems mehr als einmal pro Jahr beträgt
λ_{DD}	Rate für gefährliche erkannte Fehler
λ_{DU}	Rate für gefährliche nicht erkannte Fehler
λ_{SD}	Rate für sichere erkannte Fehler
λ_{SU}	Rate für sichere nicht erkannte Fehler
Betriebsmodus mit niedriger Anforderungsrate	Wenn die Häufigkeit der Anforderungen an den Betrieb eines sicherheitsrelevanten Systems nicht mehr als einmal pro Jahr beträgt
MTBF	Mean Time Between Failures (Durchschnittliche Zeit zwischen Fehlern)
MTTF	Mean Time To Failure (Durchschnittliche Zeit bis zum Fehler)
MTTR	Mean Time To Recovery (Durchschnittliche Zeit bis zur Wiederherstellung)
PFD _{AVG}	Average Probability of Failure on Demand (Durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit im Bedarfsfall)
PFH	Probability of a dangerous Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde)
Prozesssicherheitszeit	Das Zeitintervall zwischen einem potenziell gefährlichen Fehler und einem Fehlerwert aus dem Stromausgang
Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen	Bedingungen, die bei Verwendung eines sicherheitsrelevanten Systems oder Subsystems zu beachten sind
SFF	Safe Failure Fraction (Anteil sicherer Fehler)
SIL	Sicherheitsintegritätsstufe
SIS	Safety Instrumented System (Sicherheitsinstrumentiertes System)
Systematische Kapazität	Maß (ausgedrückt auf einer Skala von SC 1 bis SC 3) des Vertrauens, dass die systematische Sicherheitsintegrität eines Elements die Anforderungen der spezifizierten SIL in Bezug auf die spezifizierte Elementensicherheitsfunktion erfüllt, wenn das Element gemäß den Anweisungen angewendet wird
System Typ A	„Nicht komplexes“ System (alle Fehlermodi sind genau definiert). Weitere Daten finden Sie in Unterabschnitt 7.4.3.1.2 der IEC 61508-2
System Typ B	„Komplexes“ System (alle Fehlermodi sind nicht genau definiert). Weitere Daten finden Sie in Unterabschnitt 7.4.3.1.2 der IEC 61508-2
T[Proof]	Eignungsprüfungsintervall
T[Reparatur]	Zeit bis zur Reparatur
T[Test]	Intervall interne Diagnosetests
2oo2	2-von-2-Kanalarchitektur

Spezifikation der Sicherheitsfunktion

Vorläufige Anforderungen

Das Gerät muss unter den im Datenblatt (Dokument [N1]) des Geräts angegebenen Prozess- und Umgebungsbedingungen betrieben werden.

Das folgende Kapitel definiert zusätzliche Bedingungen, die für Sicherheitsanwendungen eingehalten werden müssen

Definition der Sicherheitsfunktion

Allgemeine Hinweise

Das Gerät enthält eine Sicherheitsfunktion, die der internationalen Norm IEC 61508 (Dokument [N2]) entspricht.

Diese Sicherheitsfunktion wird betätigt, wenn das Gerät eine Flüssigkeit vor sich erkennt.

Definition der Sicherheitsfunktion

Innerhalb einer maximalen Fehleransprechzeit von 10 s setzt das Gerät sein Ausgangsrelais auf seinen Grundzustand (geöffnet), wenn der Füllstand einer bestimmten Flüssigkeit in einem Tank die Mitte der Sensorschnittstelle ± 5 mm Toleranz erreicht hat.

Die Sicherheitsintegritätsstufe dieser Sicherheitsfunktion ist SIL2.

Fehleransprechzeit

Die Fehleransprechzeit ist die Zeit, die erforderlich ist, um das Gerät in den sicheren Zustand zu versetzen, nachdem ein Fehler in der Sicherheitsfunktion aufgetreten ist.

Die maximale Zeit beträgt zehn Sekunden, da das Gerät so lange braucht, um alle seine internen Diagnosetests zu durchlaufen.

Eigenschaften der Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion verwendet nur ein digitales binäres Ausgangssignal, um das Vorhandensein des Produkts anzuzeigen und den Gerätestatus anzugeben.



WARNHINWEIS!

Das Gerät muss über die entsprechenden Optionen und Einstellungen für die Anwendung verfügen. Die Umgebungs- und Prozessbedingungen müssen mit den technischen Daten im Datenblatt (Dokument [N1]) und in diesem Dokument (Sicherheitsleitfaden) übereinstimmen. Sie müssen die Installationsanweisungen im Datenblatt (Dokument [N1]) befolgen.

Funktionseingang	Keiner
Funktionsausgang	Schaltausgang – Relais

Wenn das Gerät einen Fehler erkennt:

Ausgangsrelais, sicherer Zustand	Geöffnet (Hinweis: Das Relais gilt auch dann als geöffnet, wenn der Ausgang zwischen geschlossen und geöffnet schwingt)
---	---

Wenn ein Logic Solver verwendet wird, muss er den sicheren Zustand des Ausgangsrelais verwenden, um sich selbst in einen störungssicheren Zustand zu versetzen.

Sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen (Safety Application Conditions, SAC)

Installation (siehe Installationsanleitung - AN317523977313)

- Das Gerät muss mit einem Mindestabstand zu einem Objekt (z. B. einer TDR-Sonde) vor dem Sensorteil installiert werden. Der Mindestabstand beträgt 25 mm.
- Das Gerät muss mit einem maximalen Winkel zur Horizontalen installiert werden, um Flüssigkeitsspeicher zu vermeiden. Der maximale Winkel beträgt 10°.
- Das Gerät muss so installiert werden, dass ein Überlauf aufgrund einer möglichen dickeren Fremdflüssigkeitsschicht auf dem Fokusmedium (wie Öl auf Kältemittel) verhindert wird. Fremdflüssigkeit wird möglicherweise nicht erkannt und könnte zu einem Überlauf führen.
- Der mechanische Teil des Geräts darf nicht vom elektronischen Teil des Geräts getrennt werden. Der elektronische Teil darf nicht ausgetauscht werden, da dies zu einem erheblichen Genauigkeitsverlust führen würde, sodass das Gerät das Produkt nicht ordnungsgemäß erfassen würde.

Betrieb

- Das Gerät darf nicht für Produkte mit einer Viskosität über 5000 cP (Centipoise) verwendet werden
- Das Gerät darf nicht mit Fremdpartikeln im Medium verwendet werden. Fremdpartikel können dazu führen, dass das Gerät das Medium nicht ordnungsgemäß erfasst
- Das Gerät muss nach der Installation getestet werden, um seine ordnungsgemäße Funktionalität sicherzustellen. Informationen zur Definition der Eignungsprüfungen siehe Kapitel 5.3.
- Das Gerät erkennt weder das Vorhandensein von Gas noch die Blasen eines flüssigen Mediums. Das Gerät ist so parametrisiert, dass nur eine flüssige Phase eines Produkts erfasst wird
- Wenn das Gerät beim Erkennen eines Fehlers einen Reset durchführt, bleibt das Relais mindestens 100 Millisekunden in einer sicheren Position

Funktionssichere Konfiguration

- Das Gerät muss entsprechend dem tatsächlichen Produkt im Tank konfiguriert werden. Diese Einstellung befindet sich im Parameter „Produkttyp“. Standardmäßig ist dieser Parameter auf Ammoniak eingestellt
- Die Sicherheitsfunktion kann nur unter folgenden Bedingungen verwendet werden:
 - Das Relais für den sicheren Zustand ist auf „GEÖFFNET“ eingestellt. Die Relaiseinstellung „stromlos geöffnet“ kann die Sicherheitsfunktion der Geräte nicht garantieren.
 - Gerät schützt vor Produktüberfüllung. Das Gerät kann den Leerzustand eines Tanks nicht sicher genug schützen.
- Wenn Sie das Gerät im Dauerbetrieb oder im Betriebsmodus mit hoher Anforderungsrate verwenden, muss die Prozesssicherheitszeit mehr als 10 Sekunden betragen. Diese Mindestzeit entspricht der internationalen Norm IEC 61508 Teil 2 (Dokument **[N2]**), Abschnitt 7.4. 4.1.4
- Wenn Sie das Gerät in einem Positionsmodus mit hoher Anforderungsrate verwenden, beträgt die maximale Anforderungsfrequenz 1 Anforderung alle 17 Minuten. Diese Frequenz entspricht der internationalen Norm IEC 61508 Teil 2 (Dokument **[N2]**), Abschnitt 7.4. 4.1.4

Funktionssichere Nutzung der Bluetooth-Kommunikation

Die Kommunikation mit dem Gerät wird über die Bluetooth-Kommunikation und die spezielle Anwendung mit den folgenden Einschränkungen autorisiert.

- Der Standard-PIN-Code eines Geräts lautet 0000. Dieser Code muss beim Start geändert werden. Um diesen Code zu ändern, lesen Sie bitte die Installationsanleitung (Dokument **[N3]**)
- Die spezielle Anwendung ermöglicht das Ändern der Geräteeinstellungen. Aus Sicherheitsgründen kann der Parameter „Produkttyp“ nur innerhalb der ersten 15 Minuten nach dem Start des Geräts geändert werden.
Nach der Änderung des/der Parameter(s) fährt das Gerät mit einem Warm-Reset fort und startet mit neuen Parametern neu. Das Relais ist so eingestellt, dass es zwei Sekunden im sicheren Zustand bleibt
Wenn ein Gerät an einen Logic Solver angeschlossen ist, sollte der Logic Solver in diesem Fall eine Diagnose implementieren
- Die spezielle Anwendung kann in einem bestimmten Modus zum Testen der gesamten Sicherheitsschleife verwendet werden (Eignungsprüfungen).
Für diesen Test muss das Relais auf GEÖFFNET oder GESCHLOSSEN eingestellt werden.
Dies bedeutet, dass die Sicherheitsinformationen des Geräts während dieses Teils der Eignungsprüfung nicht garantiert werden
- Die Bluetooth-Kommunikation wird nur zu Einrichtungs-, Kalibrierungs- und Diagnosezwecken verwendet. Sie wird im Sicherheitsbetriebsmodus nicht verwendet

Betrieb



Nutzungsbedingungen

WARNHINWEIS!

Nur zugelassenes Personal kann Geräteeinstellungen ändern. Erstellen Sie einen Bericht über Änderungen an den Geräteeinstellungen. Diese Berichte müssen das Datum, den Menüpunkt, den alten Parameter und den neuen Parameter enthalten.

Die Konfiguration ist mit einem Passwort geschützt. Weitere Daten zum Passwortschutz und zur Gerätekonfiguration finden Sie im Kapitel „Konfiguration“ im Installationshandbuch (Dokument [N3]).

Fehlerstatus

Schaltausgang – Relais

Status des Ausgangsrelais	Beschreibung
GESCHLOSSEN	Informationen zur sicheren Messung, das Gerät erkennt Produkt nicht
GEÖFFNET	Die Sicherheitsfunktion ändert den Wert in den „sicheren Zustand“, wenn das Gerät ein Produkt erkennt oder die interne Diagnose einen sicheren oder gefährlichen erkannten Fehler ermittelt.

Fehlerbedingungen

Das Gerät kann die Fehlerbedingungen in der folgenden Tabelle erkennen. Wenn das Gerät einen Messfehler erkennt, stellt es das Ausgangsrelais in die Position „sicher“ um.

Fehlerbedingung	Mögliche Ursache
Gerät startet nicht sofort	Dieser Fehler tritt auf, wenn mehr als 5 Sekunden erforderlich sind, um das Gerät zu starten
Hardwarefehler der Komponenten	Geräteinterner Speicherfehler
	Geräteinterner Spannungsausfall
	Kein Signal zur Produkterkennung
	Interner Fehler Ausfall des Mikrocontrollers
Umgebungstemperatur ist zu hoch	Die Umgebungstemperatur beträgt mehr als 80 °C (176 °F)
Umgebungstemperatur ist zu niedrig	Die Umgebungstemperatur beträgt weniger als -40 °C (-40 °F)
Signal falsche Erkennung	Das Gerät kann das Produkt nicht richtig erfassen

Benutzerparameter

INFORMATION!

Wenn Sie einen Parameter in einem oder mehreren der folgenden Menüpunkte ändern, wirkt sich dies auf die Sicherheitsfunktion aus.


Grenzen für die Änderung der Parameter
ACHTUNG!

Wenn Sie die Werte eines oder mehrerer der im Abschnitt „Benutzerparameter“ angegebenen Parameter ändern, kann sich dies nachteilig auf die Sicherheitsfunktion auswirken. Überprüfen Sie die Sicherheitsfunktion nach jeder Änderung eines Parameters.


RECHTLICHER HINWEIS!

Der Hersteller lehnt jede Verantwortung für den ordnungsgemäßen Betrieb der Sicherheitsfunktion ab, wenn diese Parameter vom Kunden mit Supervisor-Zugriffsrechten geändert werden.

Parametername	Funktionsbeschreibung	Auswahlliste	Standardwert und Anmerkungen
Medientyp	Auswahl des Medientyps, den das Gerät misst.	Ammoniak, Freon	Ammoniak
Schaltzustand	Status des Relais, wenn das Gerät das Vorhandensein des Mediums nicht erkennt	Stromlos geschlossen Stromlos geöffnet	Stromlos geschlossen Dieser Wert kann für SIL-Geräte nicht geändert werden

Service**Regelmäßige Wartung**

Sie müssen die Wartungsanweisungen im Datenblatt (Dokument [N1]) befolgen.

Betriebsmodi und Eignungsprüfungen**Betriebsmodus mit hoher/kontinuierlicher Anforderungsrate**

Wenn Sie die Niveausonde unter den angegebenen Umgebungsgrenzwerten im Dauerbetrieb oder im Betriebsmodus mit hoher Anforderungsrate betreiben, müssen Sie die Frequenz zur Durchführung der erforderlichen Eignungsprüfungen während ihrer Nutzungsdauer berechnen (weitere Daten finden Sie unter Eigenschaften für die Gerätesicherheitsfunktionen auf Seite 15). Halten Sie die sicherheitsbezogenen Anwendungsbedingungen (SAC) ein, die sich auf die Nutzungsdauer und die konstanten Ausfallraten beziehen.

Betriebsmodus mit niedriger Anforderungsrate

Die Niveausonde enthält eine umfassende Reihe von Online-Diagnosetests, die schnell und häufig ausgeführt werden, wodurch eine sehr geringe mittlere Ausfallzeit erzielt wird. Unter der Annahme angemessener niedriger Reparatur- und Wiederherstellungszeiten erfüllt das Gerät SIL2-kompatible PFD-Werte.

Eignungsprüfungen

Es müssen Eignungsprüfungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktion auf die Produkterkennung anwendbar ist.

- Die Geräteeinstellungen müssen korrekt sein. Ist ein Parameter nicht korrekt, kann das Gerät Produkte nicht ordnungsgemäß erkennen
- Die elektronischen Komponenten dürfen nicht defekt sein
- Die Softwareprogramme (Firmware usw.) müssen ordnungsgemäß funktionieren
- Die mechanische Installation des Geräts darf keine Auswirkungen auf die Leistung des Sensorteils haben

Wir empfehlen, dass Sie eine Eignungsprüfung durchführen:

- Unmittelbar nach der Installation und dem Start des Geräts
- Unmittelbar, nachdem Sie die Parameter des Geräts geändert haben



WARNHINWEIS!

Das Intervall der Eignungsprüfungen muss von SIS-Ingenieuren berechnet werden. Dieses Intervall muss dem angegebenen PFD_{AVG} entsprechen. Die Mindestzeit zwischen Eignungsprüfungen muss weniger als 5 Jahre betragen, aber das Intervall zwischen den Prüfungen muss auch dem vor Ort verwendeten Sicherheitssystem entsprechen.

Bereiten Sie das Gerät für die Eignungsprüfungen vor.

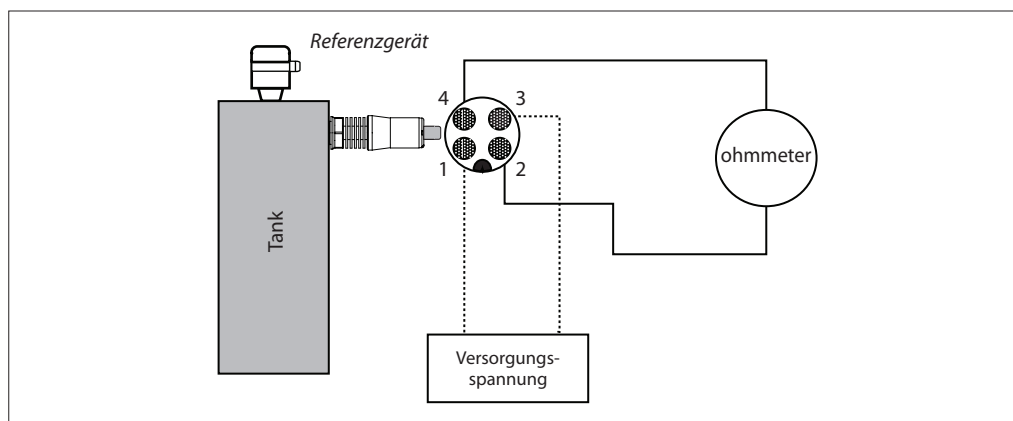


ACHTUNG!

- Vom Kunden durchgeführte Eignungsprüfungen müssen den in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen gleichwertig sein oder diese übertreffen
- Erstellen Sie einen Bericht über jede Eignungsprüfung Diese Berichte müssen das Datum, die Testergebnisse (Leistung der Sicherheitsfunktion oder festgestellte Fehler), eine Liste der zugelassenen Mitarbeiter, die den Test durchgeführt haben, und die Berichtsrevisionsnummer enthalten. Diese Berichte müssen aufbewahrt und leicht zugänglich gemacht werden. Ein Berichtsformular für Eignungsprüfungen (zum Kopieren) finden Sie auf Seite 18
- Wenn die Ergebnisse der Eignungsprüfung nicht korrekt sind, weil das Gerät nicht richtig eingestellt ist oder das Produkt nicht erkennt, sprechen Sie mit dem Hersteller oder schreiben Sie ihn an
- Die Position des Geräts und die Art der Installation im Tank können sich auf die Leistung auswirken. Stellen Sie sicher, dass Sie die Installationsanweisungen im **Installationshandbuch** (Dokument [N3]) einhalten
- Trennen Sie das Gerät von der SPS des Sicherheitssystems, wenn Sie Eignungsprüfungen durchführen, da diese Systemkonfiguration den Leistungsschalter öffnen kann

Erforderliche Ausrüstung

- Auf dem Prozess installiertes Gerät
- Mit dem Gerät verbundene Smartphone-Anwendung
- Ohmmeter
- Referenzgerät: ein zugelassener Füllstandsmesser oder -anzeiger



Sicherstellung der korrekten Geräteinstallation

Führen Sie eine visuelle Überprüfung der Geräteposition durch

- Überprüfen Sie, ob das Gerät auf den Tank gestellt ist, um eine Überfüllung zu vermeiden

Führen Sie eine visuelle Überprüfung des Geräts durch

- Überprüfen Sie auf dem Typenschild des Geräts, ob das folgende SIL-Logo angezeigt wird



Überprüfen Sie den Produkttyp

- Schalten Sie das Gerät ein
- Schalten Sie das Smartphone ein und starten Sie die Anwendung
- Verbinden Sie das Gerät mit der Smartphone-Anwendung
- Gehen Sie zum Abschnitt KONFIGURATION
- Überprüfen Sie, ob der Parameter Produkttyp entsprechend dem Produkt im Tank richtig eingestellt ist
- Wenn der Parameter Produkttyp nicht richtig eingestellt ist, ist der Test ein Fehler

Überprüfen Sie die Konfiguration des Relaisstatus

- Verbinden Sie das Gerät mit der Smartphone-Anwendung
- Gehen Sie zum Abschnitt KONFIGURATION
- Überprüfen Sie, ob der Parameter „Schaltzustand“ auf „stromlos geschlossen (NC)“ eingestellt ist. Wenn der Parameter nicht „stromlos geschlossen (NC)“ ist, ist der Test ein Fehler

Sicherstellung der Relaisausgangskapazität

Überprüfen Sie die Position „sicher“ des Ausgangsrelais

- Schalten Sie das Gerät ein
- Schalten Sie das Smartphone ein und starten Sie die Anwendung
- Verbinden Sie das Gerät mit der Smartphone-Anwendung
- Gehen Sie zum Abschnitt Zusätzliche Informationen
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „RELAIS ÖFFNEN“
- Überprüfen Sie das Ausgangsrelais länger als zehn Sekunden:
 - Wenn der Wert des Ohmmeters während der 10 Sekunden größer als 50 Ohm ist, gilt das Ausgangsrelais als geöffnet. Dieser Test ist erfolgreich
 - Wenn der Wert des Ohmmeters während der 10 Sekunden fälschlicherweise niedriger oder gleich 50 Ohm ist, ist das Ausgangsrelais als geschlossen zu betrachten. Dieser Test ist ein Fehler

Klicken Sie auf „EXIT TEST“, um die Überprüfung des geöffneten Relaiszustands zu beenden.



WARNUNG: Wenn „EXIT TEST“ nicht betätigt wird, bleibt das Relais unabhängig von der Produkterkennung geöffnet.

Überprüfen Sie die Normalposition des Ausgangsrelais

- Schalten Sie das Gerät ein
- Schalten Sie das Smartphone ein und starten Sie die Anwendung
- Verbinden Sie das Gerät mit der Smartphone-Anwendung
- Geben Sie in den Einstellungen die Service-Anmeldedaten des Geräts ein
- Gehen Sie zum Abschnitt Zusätzliche Informationen
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „RELAIS SCHLIESSEN“
- Überprüfen Sie, ob das Ausgangsrelais geschlossen ist: Wenn der Wert des Ohmmeters niedriger 50 Ohm ist, ist das Relais des Geräts geschlossen

Klicken Sie auf „EXIT TEST“, um die Überprüfung des geschlossenen Relaiszustands zu beenden.



WARNUNG: Wenn „EXIT TEST“ nicht betätigt wird, bleibt das Relais unabhängig von der Produkterkennung geschlossen und kann einen gefährlichen Zustand verbergen.

Sicherstellung des korrekten Geräteverhaltens

Führen Sie eine Funktionsprüfung des Geräts durch

- Schalten Sie das Gerät ein
- Verwenden Sie die Referenzfüllstandsanzeige, um den Füllstand unterhalb der Geräteposition einzustellen
- Überprüfen Sie, ob das Ausgangsrelais geschlossen ist: Wenn der Wert des Ohmmeters niedriger 50 Ohm ist, ist das Relais des Geräts geschlossen
- Verwenden Sie die Referenzfüllstandsanzeige zum Befüllen des Tanks, bis der Füllstand höher als die Geräteposition ist
- Überprüfen Sie, ob das Ausgangsrelais geöffnet ist: Wenn der Wert des Ohmmeters größer als 50 Ohm ist, ist das Relais des Geräts geöffnet
- Verwenden Sie die Referenzfüllstandsanzeige zum Leeren des Tanks, bis der Füllstand niedriger als die Geräteposition ist
- Überprüfen Sie, ob das Ausgangsrelais geschlossen ist: Wenn der Wert des Ohmmeters niedriger 50 Ohm ist, ist das Relais des Geräts geschlossen
- Wenn das Relais des Geräts bei den vorherigen Überprüfungen nicht richtig eingestellt wird, ist der Test ein Fehler



ACHTUNG!

Führen Sie eine visuelle Überprüfung des Gehäuses, der Dichtungen und der elektrischen Kabel durch, um sicherzustellen, dass sie gewartet werden können.

Wenn Sie die Tests in diesem Abschnitt durchführen, ist es möglich, diese Eignungsprüfungsabdeckung zu erhalten:

Geräteinformationen	Eignungsprüfungsabdeckung (Proof Test Coverage, PTC)
Ausgangsrelais	95 %



Fehlerdiagnose

INFORMATION!

Änderungen am Gerät sind nicht zulässig.
Nur zugelassenes Personal kann das Gerät reparieren.

Wenn Sie ein Problem feststellen, wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Vertriebspartner vor Ort. Wenn das Gerät an den Hersteller zurückgesandt werden muss.

Senden Sie einen Bericht an den Hersteller, wenn ein Fehler im Zusammenhang mit der Funktionssicherheit vorliegt. Wenn Sie ein Problem feststellen, wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Vertriebspartner vor Ort.

Technische Daten

Eigenschaften für die Gerätesicherheitsfunktion

Version	LLS 4000
Produktversion	PV01
Gerätetyp	System Typ B
Systematische Kapazität	2
Sicherheitsintegritätsstufe	
Zweikanal	SIL 2
Architektur	2oo2
HFT	1
PFH	$7,37 \times 10^{-9}$
SFF	98 %
λ_{SD}	$5,1 \times 10^{-9}$
λ_{SU}	160×10^{-9}
λ_{DD}	165×10^{-9}
λ_{DU}	$5,65 \times 10^{-9}$
PFD_{AVG} (T[Proof] = 1 Jahr)	$2,48 \times 10^{-5}$
PFD_{AVG} (T[Proof] = 3 Jahre)	$7,43 \times 10^{-5}$
PFD_{AVG} (T[Proof] = 5 Jahre)	$1,24 \times 10^{-4}$
Eignungsprüfungsabdeckung	95 %
Diagnostestintervall	10 s
Fehlerreaktionszeit	< 1 s
MTBF	304 Jahre

Annahmen**FMEDA gilt für die folgenden Bedingungen:**

- Die Verwendung des Geräts stimmt mit seinen Eigenschaften hinsichtlich Bauweise und Leistung überein. Dies umfasst Umgebungs- und Prozessbedingungen
- Die Installation des Geräts muss den Anweisungen und Anforderungen der Anwendung entsprechen
- Der Verschleiß mechanischer Teile kann außer Acht gelassen werden. Fehlerraten sind konstant
- Fehler, die nacheinander auftreten, werden in dieselbe Gruppe eingeordnet wie der Fehler, der das Problems verursacht
- Das Bluetooth-Protokoll wird nur zu Einrichtungs-, Kalibrierungs- und Diagnosezwecken verwendet. Sie wird im Sicherheitsbetriebsmodus nicht verwendet
- Alle Komponenten, die nicht Teil der Sicherheitsfunktion sind und die Sicherheitsfunktion nicht beeinflussen können (Feedback-immun), sind nicht enthalten
- Das Ausgangsrelais wird für Sicherheitsanwendungen verwendet
- Die Mean Time To Recovery (durchschnittliche Zeit bis zur Wiederherstellung) nach einem sicheren Fehler beträgt 72 Stunden (MTTR = 72 h)
- Externe Stromausfallraten sind nicht enthalten

**INFORMATION!**

Die FMEDA des Geräts wurde mit dem exida-Tool FMEDA v7.1.17 mit der folgenden Konfiguration berechnet:
Datenbank SN 29500

Umgebungstemperatur beträgt 40 °C

T[Proof] beträgt 1 bis 10 Jahre (87.600 Stunden)

T[Reparatur] beträgt 72 Stunden

T[Test] beträgt 10 Sekunden (alle internen Testfunktionen werden in diesem Zeitraum mindestens einmal ausgeführt)

Unterstützung für SIL-zugelassene Geräte

Wenn der Hersteller eine Änderung vornimmt, die sich auf die Sicherheitsfunktion des Geräts auswirkt, wird der Hersteller Sie unverzüglich über die Änderung informieren.

Anhang



Berichtsformular zur Eignungsprüfung (zum Kopieren)

ACHTUNG!

Füllen Sie das folgende Berichtsformular aus, wenn Sie eine Eignungsprüfung durchführen.

Weitere Daten finden Sie im Kapitel Eignungsprüfungen auf Seite 11.

Aufgezeichnet von:	Datum:
Eindeutige Geräte-ID (z. B. Seriennummer):	

Überprüfung Parameterwert				
	Ergebnisse Eignungsprüfungen			
	Aufgezeichneter Wert	Korrekter Wert	Zugelassen	
Geräteeinbauposition		Gerät schützt vor Überfüllung.	[Ja]	[Nein]
Visuelle Überprüfung des SIL-Logos		Das Logo SIL 2 befindet sich auf dem Typenschild	[Ja]	[Nein]
Produkttyp Parameterwert		Wert entsprechend dem Produkt im Tank	[Ja]	[Nein]
Relais Anf. Status Parameterwert		Wert eingestellt auf 0 (Null)	[Ja]	[Nein]

Funktionsprüfung				
	Ergebnisse Eignungsprüfungen			
	Aufgezeichneter Wert	Korrekter Wert	Zugelassen	
Überprüfung Ausgangsrelais in Position „sicher“		Ausgangsrelais ist geöffnet (Ohmmeter gibt Fehler an oder beträgt >50 Ohm)	[Ja]	[Nein]
Überprüfung Ausgangsrelais in Normalposition		Ausgangsrelais ist geschlossen (Ohmmeter gibt Fehler an oder beträgt <50 Ohm)	[Ja]	[Nein]
Wenn der Füllstand unter die Geräteposition fällt, befindet sich das Ausgangsrelais in der Normalposition		Ausgangsrelais ist geschlossen (Ohmmeter gibt Fehler an oder beträgt <50 Ohm)	[Ja]	[Nein]
Wenn der Füllstand über die Geräteposition steigt, befindet sich das Ausgangsrelais in der Position „sicher“		Ausgangsrelais ist geöffnet (Ohmmeter gibt Fehler an oder beträgt >50 Ohm)	[Ja]	[Nein]
Wenn der Füllstand unter die Geräteposition fällt, befindet sich das Ausgangsrelais in der Normalposition		Ausgangsrelais ist geschlossen (Ohmmeter gibt Fehler an oder beträgt <50 Ohm)	[Ja]	[Nein]

Fazit				
Funktioniert das Gerät in sicherheitsrelevanten Systemen zufriedenstellend?			[Ja]	[Nein]
Unterschrift:				

