ENGINEERING
TOMORROW

Datenblatt

Flüssigkeitsstandschalter
Typ LLS 4000/4000U

Der Flüssigkeitsstandschalter LLS 4000/4000U wurde speziell dafür entwickelt, in einer Vielzahl von Kälteanwendungen den Zustand (Gas oder Flüssigkeit) des Kältemittels vor dem Sensorkopf zu erkennen.

Der LLS-Flüssigkeitsstandschalter ist in zwei Varianten erhältlich: LLS 4000 und LLS 4000U. Sie sind bis auf die Anschlussgewindeschnittstelle zum System identisch. Der LLS 4000 ist mit einem G ¾"-Gewinde ausgestattet, der LLS 4000U dagegen ist mit einem NPT ¾"-Gewinde versehen.

Der Flüssigkeitsstandschalter LLS 4000/4000U basiert auf der bewährten Reflektometrie-Messtechnik (Mikrowellenfüllstandsmessung), die speziell für den neuen Schalter LLS 4000/4000U angepasst wurde.

Die Flüssigkeitsstandschalter LLS 4000/4000U können zur Messung des Flüssigkeitsstandes unterschiedlichster Kältemittel in Behältern wie z. B. Sammlern, Abscheidern oder Standrohren eingesetzt werden.
Die Schalter werden in der Regel paarweise installiert und regeln den oberen und den unteren Flüssigkeitsstand.

Der Füllstandschalter enthält ein Relais, das durch eine Änderung des Kältemittelzustands umschaltet. Die Konfiguration des LLS vor Ort ermöglicht je nach gewünschter Korrelation die Einstellung des Relais als stromlos geöffnet/stromlos geschlossen.

Für SIL-Anwendungen ist eine SIL2-Version mit blockierter Konfiguration verfügbar (nicht konfigurierbar).

Alle Konfigurationen und Messungen aus dem Füllstandschalter LLS werden über Bluetooth und eine herunterladbare spezielle Danfoss App durchgeführt.

Ausstattung

- Plug & Play Flüssigkeitsstandschalter
- Einfache Installation und minimale oder keine Konfiguration erforderlich
- Bequeme Kommunikation mit allen Geräten über Bluetooth und eine Danfoss App
- SIL2-kompatible Version
- Zwei gängige Anschlussvarianten
- Wartungsfrei
- Austausch des elektronischen Teils ohne Entfernen des mechanischen Teils (keine Öffnung zum Kältemittel)
- Geeignet für Ammoniak und gängige H(C)FC
- Bewährtes Reflektometrie-Messprinzip
- Zulassungen: CE, PED, EMV, RED, ROHS, SIL2, FCC IC
  EAC (ausstehend)
  CMIIT/TAC (ausstehend)
- Entspricht:
  Funkgeräterichtlinie RED 2014/53/EU.
  Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.
  EMV-Richtlinie 2014/30/EU.
  RoHS 2011/65/EU

Inhalt

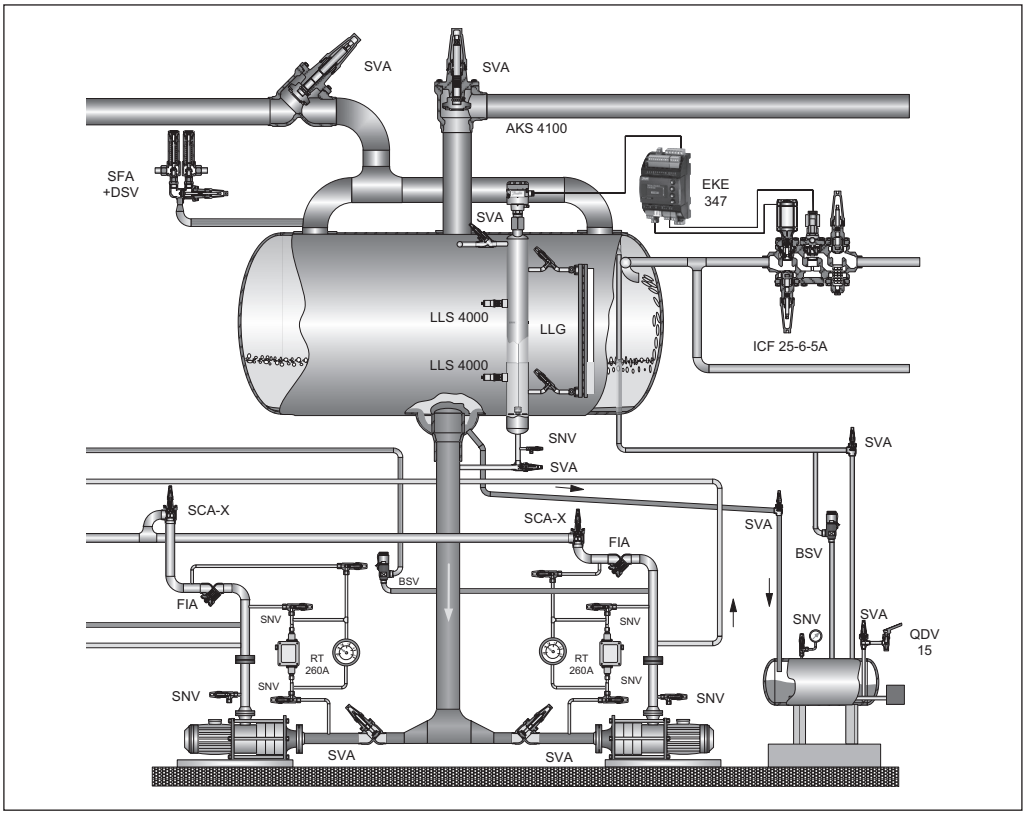
Merkmale 1
Produktkonzept/Anwendungen 3
Anschlusstypen 4
Messprinzip 4
Elektrische Installation/Anschlüsse 5
LED-Anzeigeleuchten 5
Konfigurierbare Parameter 5
Bestellung 7
Abmessungen und Gewichtsangaben 7
Wartung/Service und Sicherheitsvorkehrungen für die Kalibrierung 8
Bluetooth-Kommunikation 8
Bluetooth-Konfiguration 9
Technische Daten 10
Sicherheit/Zulassungen 11

© Danfoss | DCS (ms) | 2020.06

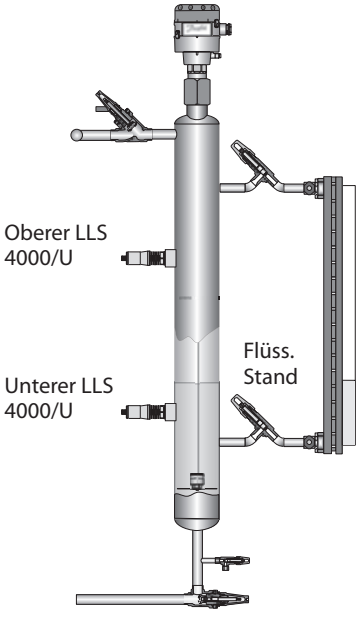
Produktkonzept/ Anwendungen

Zur Überwachung, ob ein Flüssigkeitsstand innerhalb der vorgegebenen zulässigen Grenzen liegt, werden zwei LLS 4000 in einer oberen bzw. unteren Grenzposition installiert. Durch diese Einstellung befindet sich der Flüssigkeitsstand zwischen den beiden Füllstandschaltern, und der untere Schalter erkennt Flüssigkeit, während der obere Schalter Gas erkennt.

Wenn sich der Flüssigkeitsstand außerhalb der Grenzwerte bewegt, erkennt einer der Schalter die Abweichung und schaltet das eingebaute Relais um. Diese Relaisschalterfunktion sollte für Alarmeinstellungen verwendet werden. Dies wird durch Anschluss an die System-SPS vereinfacht.



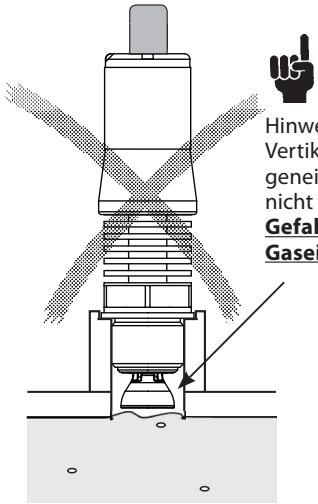
Der LLS kann überall dort eingesetzt werden, wo der Flüssigkeitsstand von Ammoniak- und bestimmten H(C)FC-Kältemitteln überwacht werden muss.



Hinweis:
Horizontale Installation empfohlen.

Der LLS ist in zwei Versionen verfügbar:

- Eine Standardversion, die für die meisten Kühl- oder Prozessanlagen geeignet und hinsichtlich der Art der Flüssigkeits- und Relaiseinstellung vollständig konfigurierbar ist.
- Eine SIL2-Version, die für SIL-konforme Prozessanlagen geeignet ist. Diese Version ist hinsichtlich der Relaiseinstellung nicht konfigurierbar (siehe Abschnitt: Konfigurierbare Parameter) und ist speziell als Schalter der **oberen** Grenze vorgesehen.

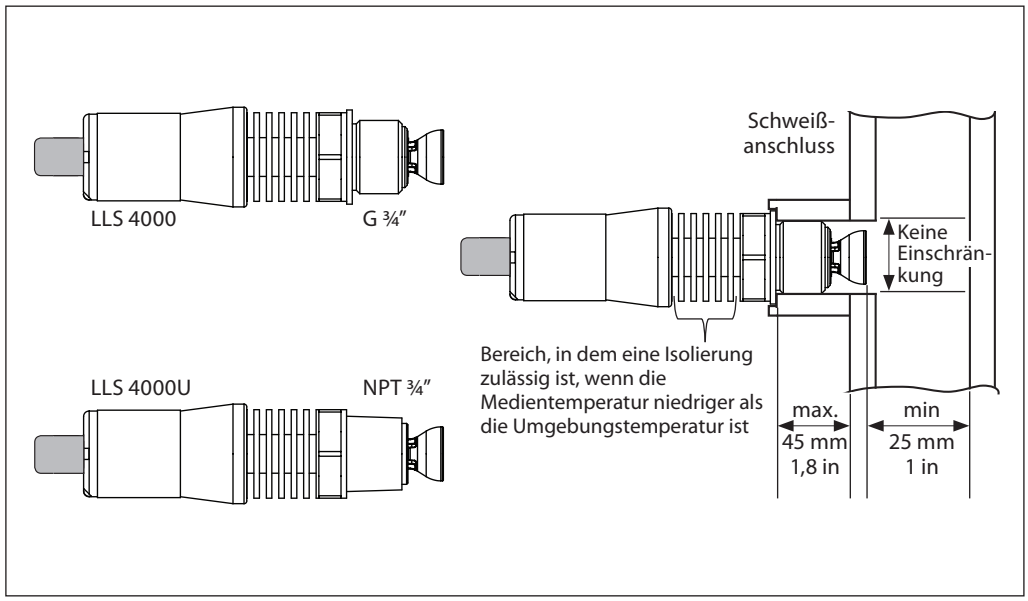


Hinweis:
Vertikale oder geneigte Installation nicht empfohlen:
Gefahr von Gaseinschlüssen

Anschlusstypen

Neben den beiden Versionen ist der LLS auch mit zwei verschiedenen Gewindetypen verfügbar, LLS 4000 und LLS 4000U. Sie sind bis auf das Anschlussgewinde für die Installation im System identisch. Der LLS 4000 ist mit einem G ¾"-Gewinde ausgestattet, der LLS 4000U dagegen ist mit einem NPT ¾"-Gewinde versehen.

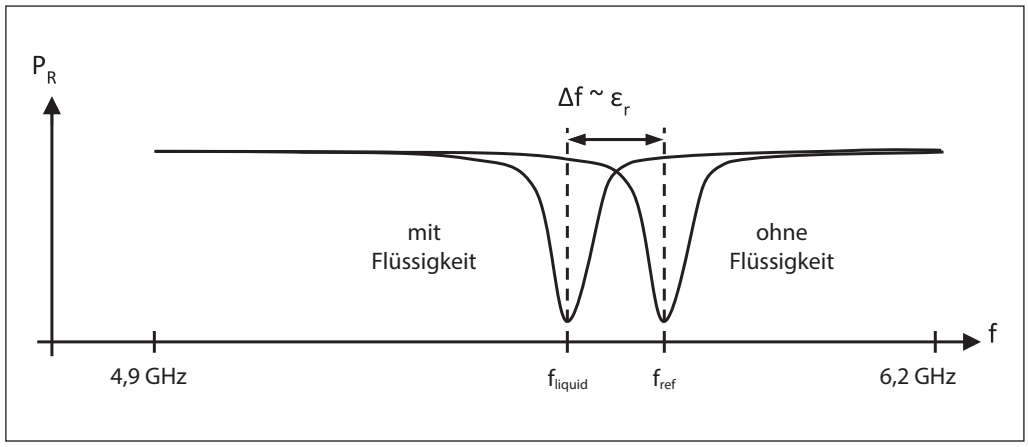
Für den Anschluss an den eigentlichen Teil des Systems sind geeignete Schweißstutzen erforderlich. NPT-Anschlüsse sind allgemein verfügbar, während Danfoss Schweißstutzen für G ¾"-Gewinde als Zubehör anbietet. Beachten Sie bitte die folgenden geometrischen Einschränkungen.



Messprinzip

Das Messprinzip des LLS basiert auf Reflektometrie mit einem linearen Sweep von 4,9 GHz bis 6,2 GHz (Mikrowellenschaltungstechnik). Das reflektierte Signal ist durch eine Resonanzfrequenz gekennzeichnet. Die Resonanzfrequenz in Luft wird als Referenz (f_{ref}) herangezogen. Wenn das Sensorelement mit der Flüssigkeit in Kontakt steht, verschiebt sich die Resonanzfrequenz auf eine niedrigere Frequenz. Dies ist auf die Änderung der Dielektrizitätskonstante des Mediums zurückzuführen.

Der Punktpegelschalter überwacht die Resonanzfrequenz und zeigt an, ob das Sensorelement von Flüssigkeit oder Gas umgeben ist.
Die folgende Abbildung zeigt die Referenzfrequenz mit Luft (Dielektrizitätskonstante $\varepsilon_r = 1$) vor dem Sensorelement und mit einer Flüssigkeitsdielektrizitätskonstante $\varepsilon_r > 1{,}35$.



© Danfoss | DCS (ms) | 2020.06

Elektrische Installation/ Anschlüsse

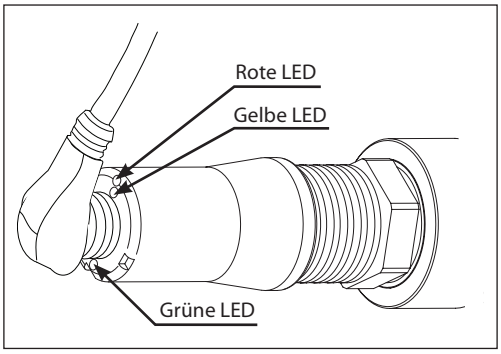
Der Füllstandschalter LLS 4000 muss ohne Demontage als eine Einheit (mechanisch und elektrisch montiert) installiert werden, um zu vermeiden, dass eine Neukalibrierung erforderlich wird.

Für die Stromversorgung des Geräts muss eine Niedrigstromquelle (LPS) mit einem Sicherheitskleinspannungsausgang (SELV) und einem auf maximal 8 A begrenzten Strom verwendet werden.

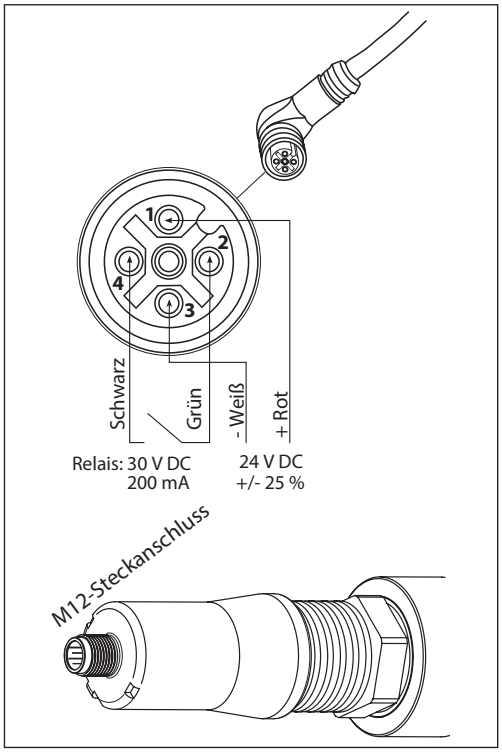
Nach dem Anschluss der M12-Steckbuchse an die Stromversorgung und den Relaiskreis kann der M12-Stecker am M12-Steckanschluss installiert und die Stromversorgung kann eingeschaltet werden.

In diesem Stadium leuchtet die grüne LED auf und ist durch das transparente Gehäuse sichtbar.

Der LLS kann jetzt über die Danfoss Bluetooth-App konfiguriert werden (siehe Abschnitt: Konfigurierbare Parameter).



Danfoss M12-Kabel (separat zu bestellen)
M12 Kabelbuchse x 2 Meter
M12 Kabelbuchse x 8 Meter



LED-Anzeigeleuchten

Im LLS 4000 befinden sich drei LED-Anzeigen hinter der transparenten Abdeckung.

- Grün zeigt den Stromzustand des Schalters an.
  - Wenn es blinkt: Die Bluetooth-Verbindung wurde hergestellt
- Gelb zeigt an, ob sich Flüssigkeit vor dem Schalter befindet
- Rot zeigt an, ob ein Alarm vorliegt.

Konfigurierbare Parameter

Die Einrichtung des LLS 4000 ist einfach und unkompliziert, da nur wenige Parameter in der LLS-Software konfigurierbar sind. Hierbei handelt es sich um:

- Medientyp – Ammoniak oder Freon (H(C)FC).
  Werkseitige Einstellung: Ammoniak
- Relais NO (stromlos geöffnet) oder NC (stromlos geschlossen)
  Werkseitige Einstellung: Stromlos geschlossen

Für Anlagen, in denen die Werkseinstellungen gelten, erfolgt die Installation und Einrichtung einfach per Plug & Play.

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Konfigurationen, Relaisstatus für gegebene Konfiguration/ Flüssigkeitsstand und LED-Anzeigen.

	Stand	Offen, wenn keine Flüssig-keit (stromlos geöffnet)*	Geschlossen, wenn keine Flüssigkeit (stromlos geschlossen)*	Spannung eingeschaltet	Niveauerkennung	LLS Fehler
				Grüne LED	Gelbe LED	Rote LED
Hochstandssonde			SIL2 feste Konfiguration			
Hochstandssonde		**1)**				
Niedrigstandssonde						
Niedrigstandssonde			**2)**			
Spannungsversorgung außerhalb Spez.	–					
LLS 4000/4000U Fehler**	–				***	

* Konfigurationsabhängig. Nicht-SIL2 vollständig konfigurierbar. SIL2 feste Konfiguration und nur für Hochstandssonde anwendbar
** Für Fehlertypen das Gerät mit der Bluetooth-App verbinden, in den Fehlerzustandsmodus wechseln und den Fehlertyp ablesen
*** Fehler können auf jeder erkannten Ebene erkannt werden, d. h. zwei oder alle drei Lichter an

Bei diesen Anwendungen aus folgenden Gründen nicht empfohlen:
1) Bei einem Ausfall der Spannungsversorgung wird ein Alarm für hohen Füllstand möglicherweise nicht erfasst
2) Bei einem Ausfall der Spannungsversorgung wird ein Alarm für niedrigen Füllstand möglicherweise nicht erfasst

© Danfoss | DCS (ms) | 2020.06

Bestellung

LLS 4000/4000U

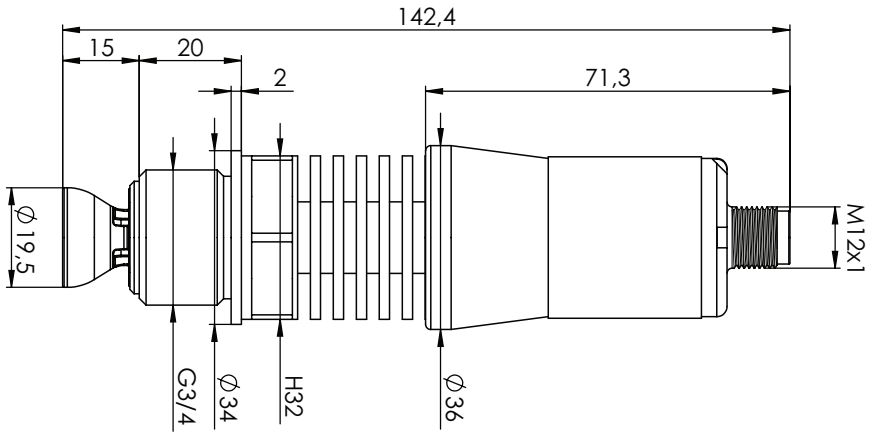
Beschreibung	Bestellnummer
LLS 4000 Flüssigkeitsstandschalter (ohne Schweißanschluss & M12-Kabel) G ¾"	**084H6001**
LLS 4000 SIL2-Flüssigkeitsstandschalter (ohne Schweißanschluss & M12-Kabel) G ¾"	**084H6002**
LLS 4000U Flüssigkeitsstandschalter (ohne Schweißanschluss & M12-Kabel) NPT ¾"	**084H6003**
LLS 4000U SIL2-Flüssigkeitsstandschalter (ohne Schweißanschluss & M12-Kabel) NPT ¾"	**084H6004**

Ersatzteile/Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
Schweißstutzen G ¾"	**084H6012**
LLS 4000/U Elektronisches Oberteil, Nicht-SIL2	**084H6010**
M12 Danfoss Kabelbuchse, 2 Meter (6,6 ft)	**034G7073**
M12 Danfoss Kabelbuchse, 8 Meter (26,2 ft)	**034G7074**
LLS 4000/U Prüfdichtungssatz	**084H6011**

Abmessungen und Gewichtsangaben

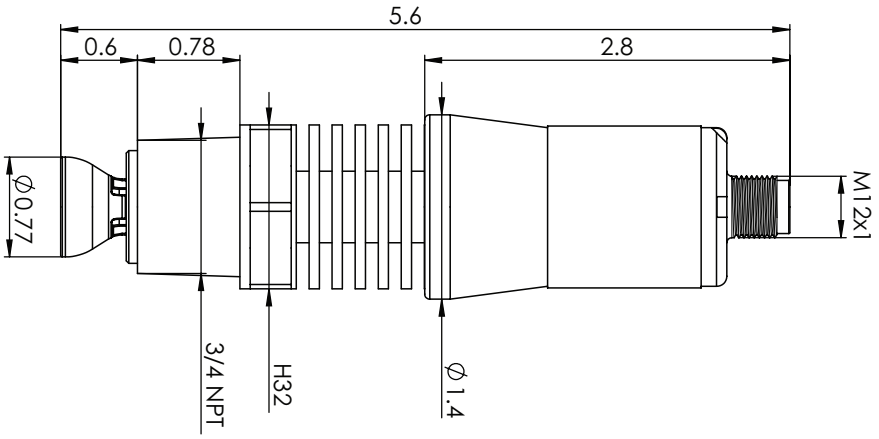
LLS 4000



(mm)

Gewicht: ca. 350 g/0,77 lbs

LLS 4000U



(Zoll)

Gewicht: ca. 350 g/0,77 lbs

Wartung/Service und Sicherheitsvorkehrungen für die Kalibrierung

Der LLS 4000 gilt zwar als wartungsfrei, es sind jedoch einige Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

Die Lamellen müssen frei von Schmutz, Staub, Farbe, Öl usw. gehalten werden, die die Wärmeübertragung von den Lamellen an die Luft beeinträchtigen könnten.

Verwenden Sie für die Reinigung des LLS ein trockenes oder nasses weiches Tuch oder Druckluft.

Wenn das elektronische Teil während der Installation, Wartung oder Instandhaltung vom mechanischen Teil getrennt wird, ist das Eindringen von Fremdstoffen in das elektronische oder mechanische Teil zu vermeiden.

Im Allgemeinen sollte die Trennung von elektronischen und mechanischen Teilen aufgrund der Kalibrierung vermieden werden. Die Kombination mechanischer und elektronischer Teile von verschiedenen Schaltern ist ebenfalls zu vermeiden.
Die Kombination mechanischer und elektronischer Teile von verschiedenen Schaltern erfordert möglicherweise die anschließende Neukalibrierung.

Vor der Kalibrierung muss Folgendes sichergestellt sein:
Der LLS muss sich außerhalb des flüssigen Zustands (in der Gasphase) befinden, da sonst die Kalibrierung möglicherweise falsch ist.

Dies kann sichergestellt werden, indem entweder das eigentliche Gefäß geleert oder der LLS an der Umgebungsluft deinstalliert wird.

Schließen Sie in einer „trockenen“ Umgebung den LLS-Schalter an und führen Sie die Kalibrierung durch.

Die Danfoss LLS App enthält die Kalibrierungsmöglichkeit.

Eisbildung am LLS-Schalter kann die Bluetooth-Verbindung beeinträchtigen.

- Eine Eiskappe von 10 cm verringert den Höchstabstand vom App-Gerät zum LLS auf 1 Meter.
- Eine Eiskappe von 20 cm Eiskappe gilt als Höchstgrenze, um eine Verbindung herstellen zu können.

Eis als solches beeinträchtigt die Funktionalität des Produkts nicht, sofern die minimale Umgebungstemperatur eingehalten wird.

Bluetooth-Kommunikation

- Eine spezielle Danfoss LLS-App kann von Android Google Play oder aus dem IOS App Store heruntergeladen werden.
- Die gesamte Kommunikation mit allen in einer Anlage installierten LLS erfolgt über diese App. Die Kommunikation kann jeweils nur mit einem LLS erfolgen.
- Jeder LLS-Schalter enthält eine eigene Seriennummer, die in der App angezeigt wird, wenn eine Verbindung hergestellt wird. Gleichzeitig blinkt die grüne LED im tatsächlich angeschlossenen LLS.

Die Bluetooth®-Wortmarke und -Logos sind eingetragene Warenzeichen von Bluetooth SIG Inc.

Android und Google Play sind eingetragene Warenzeichen von Google LLC. App Store ist ein eingetragenes Warenzeichen von Apple Inc.

© Danfoss | DCS (ms) | 2020.06

Bluetooth-Konfiguration

Die erste Parametereinstellung eines einzelnen LLS-Schalters erfolgt durch Öffnen der App und Durchführen eines Scans nach Geräten. Die App erhält eine Liste der LLS, die am aktuellen Standort vorhanden sind. Die Liste enthält einen Namen und die übereinstimmende Seriennummer für jeden der vorhandenen LLS.

1. Wählen Sie den ersten Eintrag in der Liste und beobachten Sie, welche grüne LED eines LLS blinkt
2. Melden Sie sich mit dem angegebenen PIN-Code an. (Aus Sicherheitsgründen sollte der PIN-Code anschließend geändert werden)
3. Berühren Sie das Menüsymbol
4. Berühren Sie den Login
5. Geben Sie das angegebene Passwort ein
6. Benennen Sie das Gerät in einen Namen mit bis zu 24 Symbolen um (8 Symbole werden angezeigt)
7. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen und ändern Sie bei Bedarf einen oder beide Parameter Medientyp/Schalterzustand
8. Notieren Sie sich die ID: Name, Seriennummer, Medientyp und Schalterzustand
9. Schließen Sie die App und beobachten Sie, ob das grüne Licht nicht mehr blinkt
10. Dieser LLS ist jetzt betriebsbereit
11. Wenn mehr LLS vorhanden sind, wählen Sie den nächsten Punkt in der Liste und wiederholen Sie die Schritte 1 bis 10

Der Name und die konfigurierbaren Parameter eines LLS können jederzeit geändert werden.

Technische Daten

Elektrische Daten	
Spannungsversorgung	24 V DC +/-25 %, 80 mA Standardversorgungsspannung des Typs: SELV (Sicherheitskleinspannung) mit Stromgrenze von max. 8 A.
Relais (Solid State)	Max 30 V DC, 200 mA. Es kann die gleiche Versorgungsspannung wie für die Versorgung verwendet werden. Bitte beachten: Bei Anwendungen mit SIL2-Anforderung ist möglicherweise eine weitere separate SELV-Versorgungsspannung erforderlich.
	Max. Schaltspiele: 1.000.000 Maximale Ansprechzeit: 2 Sekunden
Überspannungskategorie	Kategorie II für Versorgung und Ausgang
Elektrischer Anschluss	M12 (4-polig) Steckanschluss am Gerät
Messtechnik	Mikrowellen-Reflektometrie
Kommunikationsoption	Bluetooth erfüllt ETSI EN 300 328
Mechanische Daten	
Max. Medienviskosität	5000 cP (Centipoise)
Max. Arbeitsdruck	65 bar (943 psi)
Umgebungstemperaturbereich	-40 bis +65 °C (-40 bis +149 °F)
Medientemperaturbereich	-50 bis +120 °C (-58 bis +248 °F)
Betriebsumgebung	Verschmutzungsgrad 3, Höhe max. 2000, Verwendung in Außenbereichen Relative Luftfeuchtigkeit RH4 bis RH99 % (IEC 60721-3-4: 1995 Klasse 4K4)
Anschlusstyp	G ¾" oder NPT ¾"
Gewicht	350 g (0,77 lb)
Schutzklasse	IP 65 für elektronischen teils IP 67 für mechanischen teils IEC 60529: 1989 + A1: 1999 + A2: 2013 NEMA 250: 4X (~ IP 66)
Gehäusematerial (Elektronik)	Transparent und UV-beständig. Entspricht IEC 60695-11-10, UL 94 HB
Gehäusematerial (Mechanik)	Edelstahl 316L
Zulässige Medien	
Kältemittel	R717/NH3 (Ammoniak): -50 °C bis +105 °C (-58 °F bis +221 °F)
	R22: -50 bis +86 °C (-58 bis +187 °F)
	R404A: -50 bis +63 °C (-58 bis +145 °F)
	R410A: -50 bis +61 °C (-58 bis +142 °F)
	R134A: -50 bis +91 °C (-58 bis +196 °F)
EU-Konformität	
Funkgeräterichtlinie (RED) 2014/53/EU	EN 300 328 V2.1.1
	EN 62311: 2008
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU	EN 61010-1 (Edition III)
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	EN 61326-1: 2013
PED	2014/68/EU, A4P3.
RoHS 2011/65/EU	2011/65/EU
	2015/863/EU
Zulassungen	CE: PED, EMV, RED, RoHS, LVD SIL 2 FCC EAC (ausstehend) IC CMIIT/TAC (ausstehend)

© Danfoss | DCS (ms) | 2020.06

Sicherheit/Zulassungen

Warnung! Dies ist ein Gerät der Klasse A. Dieses Gerät kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. Im Falle einer Störung muss der Bediener gegebenenfalls angemessene Maßnahmen ergreifen.
Dieses Instrument muss auf einem Metalltank montiert werden.
Das Gerät ist für den Einsatz in Industriegebieten vorgesehen.

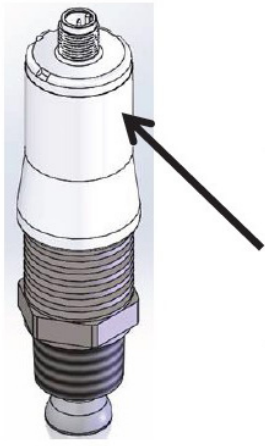
Allgemeine Warnhinweise/Vorsichtsmaßnahmen

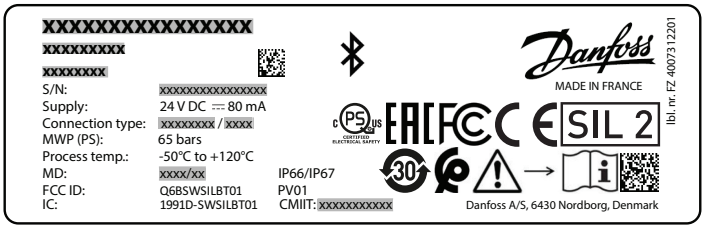
- Jede Verwendung, die nicht in diesem Datenblatt beschrieben wird, wird als unsachgemäß erachtet und nicht vom Hersteller autorisiert.
- Das LLS-Gerät darf nur mit zugelassenen Medien verwendet werden, die unter Technische Daten aufgeführt sind. Die Verwendung mit anderen Medien muss vor der Installation von Danfoss validiert werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Installations- und Betriebsbedingungen des Geräts den Spezifikationen in diesem Datenblatt entsprechen, vor allem im Hinblick auf die Spannungsversorgung und die Umgebungsbedingungen.
- Alle Service- und Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Die Installation muss in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Bestimmungen und Rechtsvorschriften erfolgen.
- Trennen Sie vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten am Gerät das Gerät von der Hauptspannungsversorgung.
- Stellen Sie vor dem Abschrauben des LLS-Geräts vom Rohr oder Tank sicher, dass das Rohr bzw. der Tank leer ist und nicht unter Druck steht.
- Für Verletzungen oder Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung des Geräts verursacht werden, haftet ausschließlich der Benutzer.
- Je nach Anwendung kann der metallische Teil des Instruments heiß oder kalt sein.
- Wenn die Erkennung oder Nichterkennung von Medien durch den Füllstandschalter eine Gefahr darstellen kann, sollten die SIL-Version und die im Sicherheitshandbuch beschriebenen spezifischen Anweisungen (regelmäßige wiederkehrende Prüfung) verwendet werden. Das SIL-Sicherheitshandbuch kann von der Danfoss Website heruntergeladen werden.

USA/Kanada:
Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen und RSS-210 von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen.
(1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen; und
(2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen vertragen können, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können. Nicht ausdrücklich genehmigte Änderungen können das Nutzungsrecht des Benutzers für den Betrieb des Gerätes nichtig machen.

Dieses Gerät entspricht den für die allgemeine Bevölkerung festgelegten Grenzwerten für die Exposition gegenüber FCC- und ISED-HF-Strahlung. Dieses Gerät muss so installiert werden, dass ein Abstand von mindestens 20 cm zu allen Personen eingehalten wird, und darf nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem anderen Sender aufgestellt oder betrieben werden.

Der Produktmarketing-Name des Instruments lautet „LLS 4000-Serie“.





Lesen Sie die Sicherheitshinweise in der Produktdokumentation und wenden Sie diese an.

Gleichstrom.

Kontakt: Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Dänemark

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.