

技术手册

液位开关

LLS 4000/4000U 型



LLS 4000/4000U 液位开关经过设计可检测位于传感器前部的制冷剂状态（气体或液体），可用于多种制冷应用。

LLS 液位开关分为两种型号，即：LLS 4000 与 LLS 4000U。除了与系统连接的接头螺纹之外，两者完全相同。LLS 4000 采用 G 3/4" 螺纹，而 LLS 4000U 采用的则是 NPT 3/4" 螺纹。

LLS 4000/4000U 液位开关基于获得广泛应用的反射测量技术（微波液位测量技术），该技术高度满足新型 LLS 4000/4000U 开关在制冷系统中的应用需求。

LLS 4000/4000U 液位开关可以用于控制多种不同制冷剂在容器、气液分离器、储液器、立管等内的液位。开关通常成对进行安装，控制液位上限与下限。

液位开关内包含一个继电器，通过制冷剂状态的改变进行开关切换。LLS 的现场配置根据所需关系决定继电器的常开/常闭设置。

对于 SIL 应用，提供一种固定设定常闭状态的 SIL2 型号。

通过蓝牙连接和一个可下载的丹佛斯专用应用程序即可执行 LLS 开关的所有配置与数据读取。

功能特点

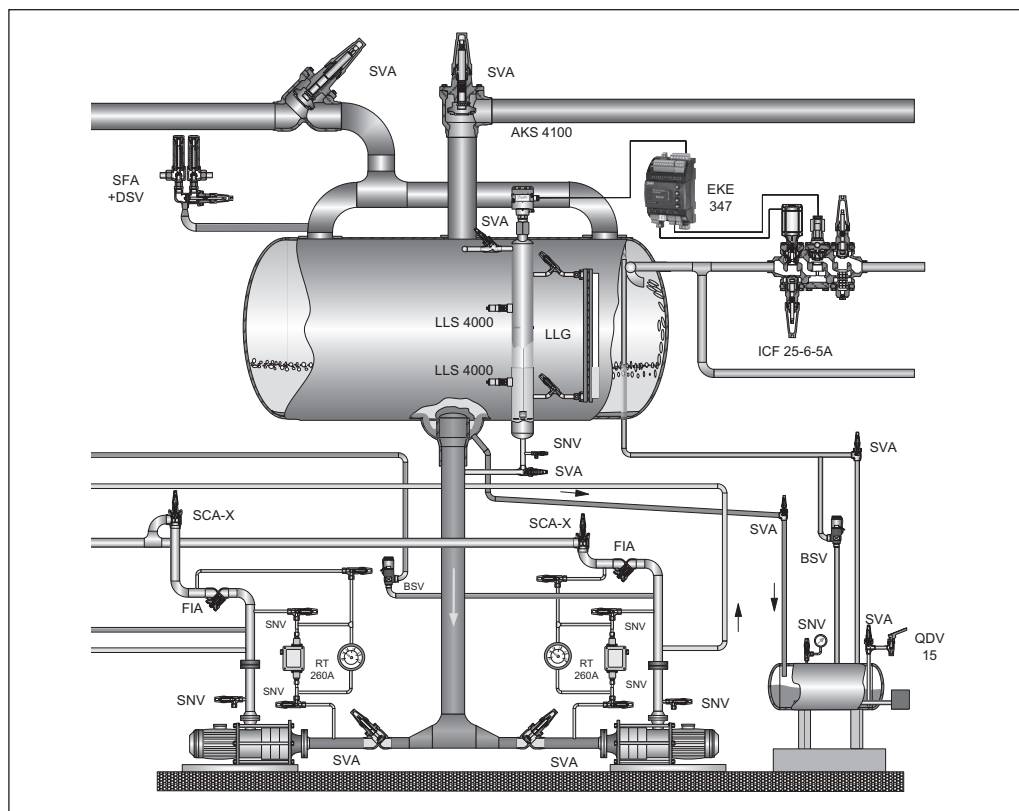
- 即插即用型液位开关
- 便于安装并且配置工作量极少或者无需任何配置
- 可通过蓝牙和丹佛斯应用程序与所有单元方便通信
- 符合 SIL2 要求的型号
- 两种常用的接头类型
- 免维护
- 无需拆卸机械部件即可更换电子部件（无需接触制冷系统内部）
- 适用于氨与常用 H(C)FC
- 采用经过充分验证的反射测量原理
- 认证：CE、PED、EMC、RED、ROHS、SIL2、IC EAC（审批中） CMIIT/TAC（审批中）
- 符合下列指令：
 - 电信指令 RED 2014/53 EU。
 - 低电压指令 2014/35/EU。
 - EMC 指令 2014/30/EU。
 - ROHS 2011/65/EU

目录	功能特点	1
	产品概念/应用	3
	接口类型	4
	测量原理	4
	电气安装/连接	5
	LED 指示灯	5
	可配置参数	5
	订货	7
	尺寸和重量	7
	维护/保养与校准预防措施	8
	蓝牙通信	8
	蓝牙配置	9
	技术参数	10
	安全/认证	11

产品概念/应用

为了控制液位是否在预先确定的允许极限范围内，分别在上限和下限位置安装了两个 LLS 4000。根据这种设置，液位介于两个液位开关之间，下方开关负责感应液体，上方开关则负责感应气体。

如果液位超出极限范围，则其中对应的开关将通过继电器给出相应信号。这种继电器的信号切换将用于报警设置。液位开关通过与系统 PLC 连接完成液位超限报警功能。

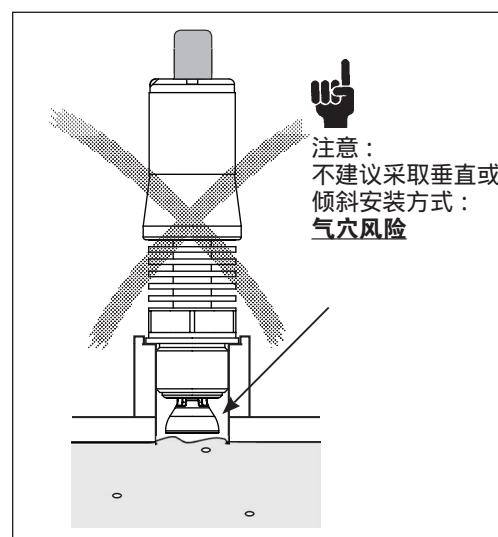
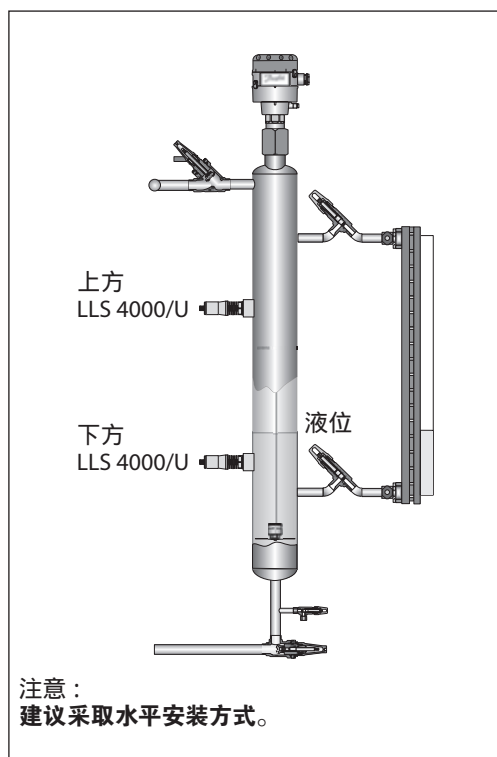


每当必须控制氨与 H(C)FC 制冷剂的液位时，便可使用 LLS。

LLS 分为两种型号：

- 标准型适用于大多数制冷或加工厂，在液体类型与继电器设置方面可完全配置。

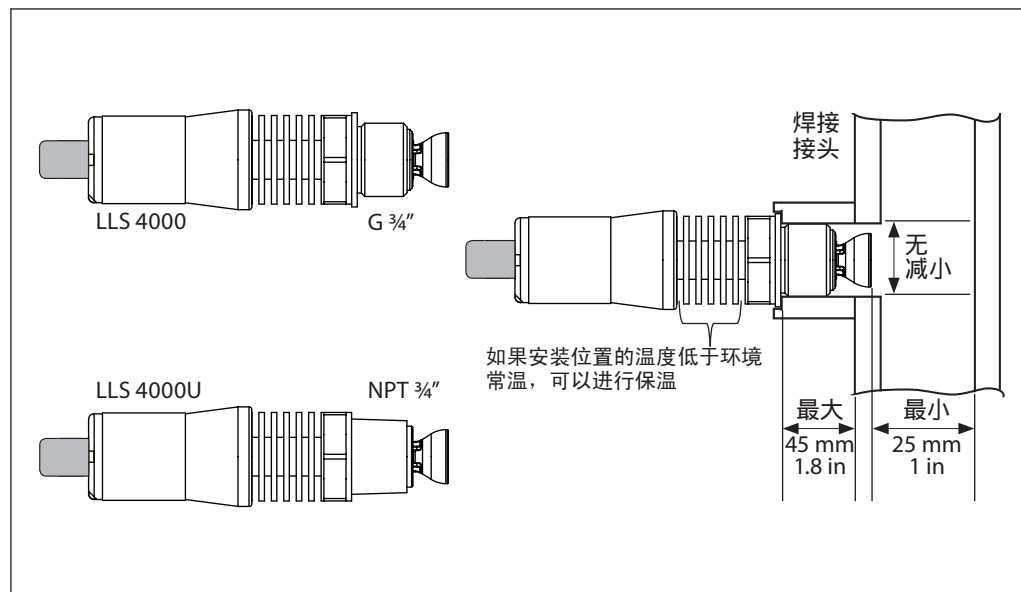
- SIL2 型号适用于符合 SIL 要求的加工厂。该型号无法针对继电器常开或常闭进行设置（请见章节：可配置的参数），专门用作高液位开关。



接口类型

除了两种型号之外，LLS 还提供两种螺纹类型：LLS 4000 与 LLS 4000U。除了安装至系统所使用的接头螺纹之外，两者完全相同。LLS 4000 采用 G 3/4" 螺纹，而 LLS 4000U 采用的则是 NPT 3/4" 螺纹。

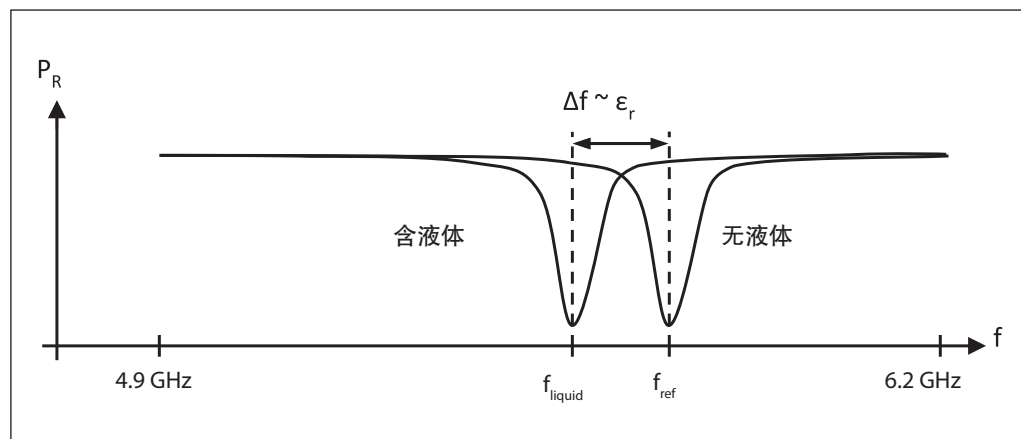
与系统的实际部件连接时，需要使用适合的焊接接头。NPT 接头广泛使用，丹佛斯选配有用于 G 3/4" 螺纹的焊接接头。请注意下方安装尺寸限制。



测量原理

LLS 的测量原理基于使用 4.9 GHz 至 6.2 GHz 线性扫描的反射测量技术（微波开关技术）。反射信号由共振频率表征。将空气中的共振频率作为参考频率 (f_{ref})。当传感元件接触液体时，共振频率变为较低频率。这是由于介质的介电常数发生变化引起的。

液位开关监测共振频率，指示传感元件是否由液体或气体环绕。下图显示位于传感元件前方的空气介电常数 $\epsilon_r=1$ ，液体介电常数 $\epsilon_r>1.35$ 时的参考频率。



电气安装/连接

LLS 4000 液位开关必须整体安装 (组装机械与电气部件), 不可拆卸, 这样无需重新校准。

为设备供电时, 必须使用带有安全特低电压输出 (SELV), 最大电流为 8A 的低压电源 (LPS)。

在将 M12 内螺纹电缆连接至电源与继电器电路之后, 可以将 M12 插头安装在 M12 外螺纹接头上, 然后可打开电源。

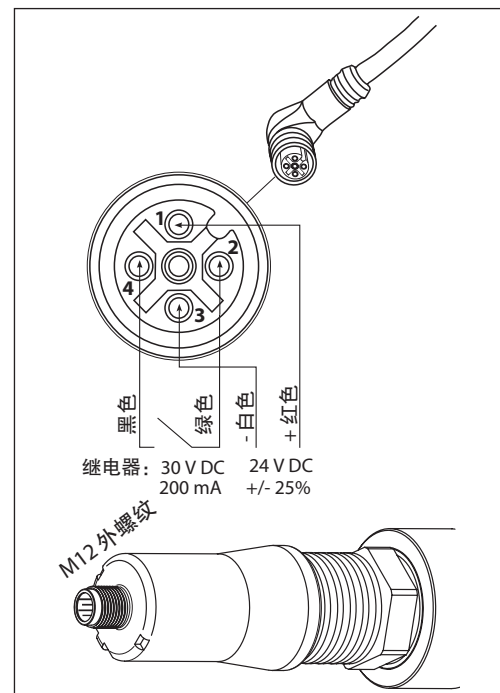
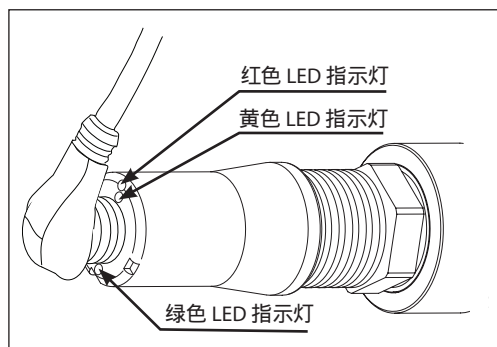
进行此操作之后, 绿色 LED 指示灯将点亮, 并且可通过透明外壳可见。

此时可通过丹佛斯蓝牙应用程序对 LLS 进行配置 (请见章节: 可配置参数)。

丹佛斯 M12 电缆 (另行订购)

M12 内螺纹电缆 x 2 米

M12 内螺纹电缆 x 8 米



LED 指示灯

在 LLS 4000 内的透明罩后方有三盏 LED 指示灯。

- 绿色指示开关的电源状态。
 - 闪烁时: 已建立蓝牙连接
- 黄色指示液体是否位于开关前方。
- 红色指示是否发出警报。

可配置参数

对 LLS 4000 的设置简单容易, 因为 LLS 软件内只有少数几个参数可以配置。它们分别是:

- 介质类型 - 氨或者氟利昂 (H(C)FC)。
 - 出厂默认值: 氨
- 继电器 NO (常开) 或者 NC (常闭)
 - 出厂默认值: 常闭型

对于出厂默认值有效的工厂, 插入后即可完成安装与设置。

下表中显示的是可能进行的配置、某个配置/液位的继电器状态以及 LED 指示灯状态。

	液位	无液体时打开 (常开)*	无液体时关闭 (常闭)*	连接电源	液位检测	LLS 故障
				绿色 LED	黄色 LED	红色 LED
高液位传感器			SIL2 固定配置			
高液位传感器		1) 				
低液位传感器						
低液位传感器			2) 			
电源超出规格范围	-					
LLS 4000/4000U 故障**	-				***	

* 取决于配置。非 SIL2 可完全配置。SIL2 固定配置,仅适用于高液位传感器

** 关于故障类型,请将设备连接至蓝牙应用程序,输入故障状态模式后阅读故障类型

*** 可在任何液位检测时检测到故障,即:两盏或所有三盏灯点亮

不建议在此类应用中使用,原因如下:

- 1) 电源故障时可能无法记录高位报警
- 2) 电源故障时可能无法记录低位报警

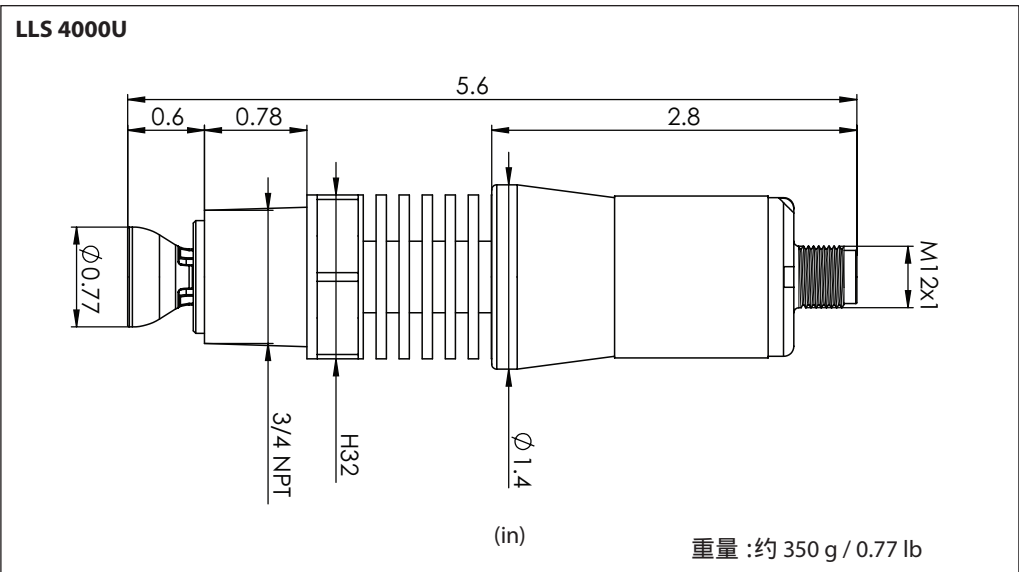
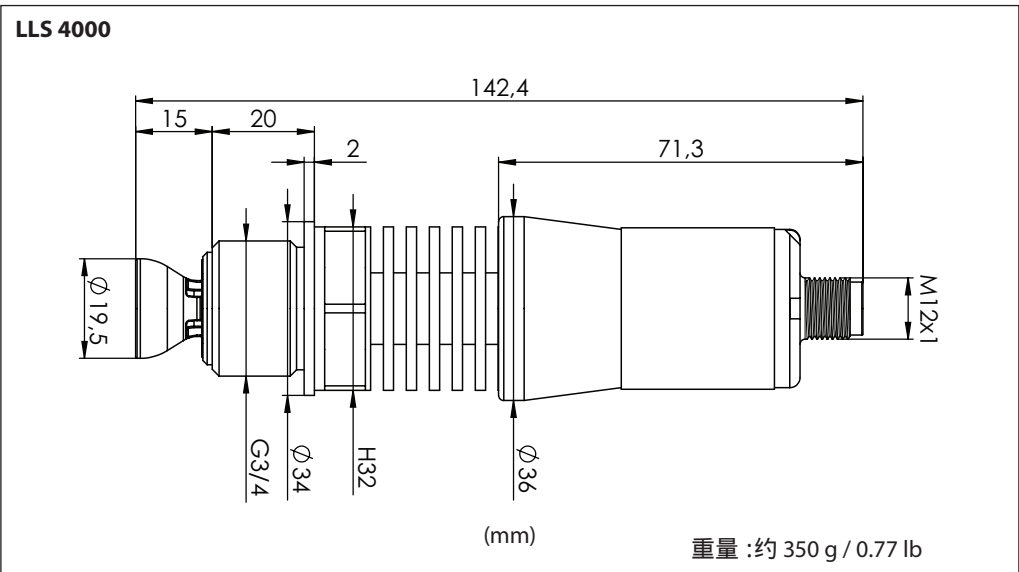
订货

说明	采购代码
LLS 4000 液位开关 (不包括焊接接头与 M12 电缆) G ¾"	084H6001
LLS 4000 SIL2 液位开关 (不包括焊接接头与 M12 电缆) G ¾"	084H6002
LLS 4000U 液位开关 (不包括焊接接头与 M12 电缆) NPT ¾"	084H6003
LLS 4000U SIL2 液位开关 (不包括焊接接头与 M12 电缆) NPT ¾"	084H6004

备件/附件

说明	采购代码
焊接接头 G ¾"	084H6012
LLS 4000/U 电子元件部分 非 SIL2	084H6010
M12 丹佛斯内螺纹电缆, 2 米 (6.6 英尺)	034G7073
M12 丹佛斯内螺纹电缆, 8 米 (26.2 英尺)	034G7074
LLS 4000/U 检测密封套件	084H6011

尺寸和重量



维护/保养与校准预防措施



LLS 4000 具有免维护特点，但是有一些预防措施需要注意。

应当防止翅片积聚灰尘、油漆与油等物质，否则有可能影响从翅片向空气的传热效果。

清洁 LLS 时，使用柔软干布或湿布，或者使用压缩空气吹扫。

如果在安装、保养或维护期间将电子部件同机械部件分离，应避免电子或机械部件内进入任何异物。

通常应避免因校准将电子和机械部件分离，并且必须避免将不同开关的机械与电子部件混用。如果不慎将不同开关的机械与电子部件混用，可能需要后续重新校准。

在校准之前，必须确保符合下列要求：LLS 必须接触非液态（为气态），否则最终校准将有可能不正确。

可通过在环境空气中清空实际容器或者拆除 LLS 的方式确保这种结果。

在干燥的环境中，将电源连接至 LLS 开关，然后进行校准。

丹佛斯 LLS 应用程序包括校准功能。

如果 LLS 开关上结冰，则会降低蓝牙连接的访问能力。

- 10 厘米冰盖可将应用程序设备与 LLS 之间的距离缩短为 1 米。

- 20 厘米冰盖被视为可以连接的极限。

只要满足最低环境温度要求 便可确保这种冰不会对产品的功能产生影响。

蓝牙通信

- 可通过 Android google play 或者 IOS 应用商店下载专用的丹佛斯 LLS 应用程序。
- 使用该应用程序可以完成与安装在工厂内的所有 LLS 的通信。每次只能与一个 LLS 进行通信。
- 每个 LLS 开关有各自的序列号，连接时将会出现在应用程序内出现。与此同时，实际连接的 LLS 内的绿色 LED 指示灯将会闪烁。



Bluetooth® 文字商标与徽标为 Bluetooth SIG Inc 的注册商标。

Android 与 Google Play 为 Google LLC 的注册商标。App Store 为 Apple Inc 的注册商标。



蓝牙配置

首次设置每个 LLS 开关的参数时，打开应用程序然后对设备进行扫描。应用程序将会获得一份在实际位置存在的 LLS 列表。列表中将包括每个存在的 LLS 的名称与相应序列号。

可随时更改任何 LLS 的名称与可配置参数。

1. 选择列表上的第一项，观察哪个 LLS 的绿色 LED 闪烁
2. 使用提供的 PIN 码登录。（为安全起见，之后应当更改此 PIN 码）
3. 点按“菜单”图标
4. 点按“登录”
5. 输入提供的密码
6. 将设备重命名为一个包含最多 24 个符号的名称（显示 8 个符号）
7. 检查参数设置，需要时更改一个或两个参数：介质类型/开关状态
8. 注意 ID：名称、序列号、介质类型与开关状态
9. 关闭应用程序并且观察绿灯是否停止闪烁
10. 该 LLS 此时做好运行准备
11. 如果存在多个 LLS，请选择列表上的下一项，然后重复步骤 1 至步骤 10

技术参数

电气参数	
电源	24 V DC +/-25%, 80 mA 标准电源类型 :SELV(安全特低电压),最大电流限值 8A。
继电器 (固态)	最大 30 V DC, 200 mA。 可使用与上述电源相同的电源。 注意： 对于需要 SIL2 的应用,可能还需要另一个独立 SELV 电源。 最多循环次数 :1000000 最长响应时间 :2 秒
过电压类别	电源与输出为 II 类
电气连接	设备上 M12 (4 针脚) 外螺纹接头
测量技术	微波测量技术
通信选项	蓝牙符合 ETSI EN 300 328
机械数据	
最大介质粘度	5000 cps
最大工作压力	65 bar (943 psi)
环境温度范围	-40 °C 至 +65 °C (-40 °F 至 +149 °F)
介质温度范围	-50 °C 至 +120 °C (-58 °F 至 +248 °F)
操作环境	污染度 3,最大海拔 2000 ,户外使用 相对湿度 RH4 至 RH99 % (IEC 60721-3-4: 1995 Class 4K4)
连接类型	G ¾" 或者 NPT ¾"
重量	350 g (0.77 lb)
机箱防护等级	电气部分,IP65 机械部分,IP67 IEC 60529 :1989和A1 :1999和A2 :2013 NEMA 250 :4X(约为IP66)
外壳材料(电子部件)	透明且防辐射。符合 IEC 60695-11-10, UL 94 HB
外壳材料(机械部件)	不锈钢 316L
批准使用的介质	
制冷剂	R717/NH ₃ (氨) : -50 °C 至 +105 °C (-58 °F 至 +221 °F)
	R22: -50 °C 至 +86 °C (-58 °F 至 +187 °F)
	R404A: -50 °C 至 +63 °C (-58 °F 至 +145 °F)
	R410A: -50 °C 至 +61 °C (-58 °F 至 +142 °F)
	R134A: -50 °C 至 +91 °C (-58 °F 至 +196 °F)
符合欧盟要求	
无线电设备指令 (RED) 2014/53/EU	EN 300 328 V2.1.1
	EN 62311: 2008
低电压指令 2014/35/EU	EN 61010-1 (版本 III)
EMC 指令 2014/30/EU	EN 61326-1: 2013
PED	2014/68/EU, A4P3.
ROHS 2011/65/EU	2011/65/EU
	2015/863/EU
认证	CE: PED, EMC, RED, RoHS, LVD SIL2 FCC EAC (待批) IC CMIIT/TAC (审批中)

安全/认证



警告! 这是一种 A 级设备。该设备有可能对居民区造成无线电干扰。发生干扰时,可能需要操作人员采取适当措施。必须将该仪器安装在金属罐上。该仪器适用于工业区。

一般警告/预防措施

- 用于本数据表所述之外的用途被视为不正确, 而且不被制造商许可。
- LLS 设备只能与技术数据下方所列批准使用的介质一同使用。如需与其他介质一同使用, 在安装之前必须由丹佛斯验证。
- 确认设备的安装与工作条件是否符合此数据表中所示的条件, 特别是涉及电源电压和环境条件的情况。
- 所有保养与维护作业必须由具备资质的人员执行。
- 安装时必须遵守当地的标准和法规。
- 在对设备执行任何维护作业前, 断开设备与主电源连接。
- 在将 LLS 设备从管子或容器上拆下之前, 确保管子或料罐为空并且未处于压力条件下。
- 对于因不正确使用设备造成的伤害或损坏, 将由用户全部负责。
- 根据应用, 仪器的金属部分有可能高温或低温。
- 如果液位开关进行的介质检测或者非检测有可能造成危害, 则应当使用安全手册(定期验证试验)中所述的 SIL 型号与特定说明。可通过丹佛斯网站下载 SIL 安全手册。

美国/加拿大:

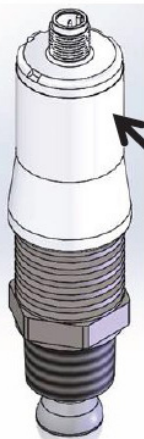
本设备符合 FCC 规则第 15 部分以及加拿大工业部的 RSS-210。

运行要符合以下两个条件:

- (1) 本设备不会造成危害性干扰, 并且
- (2) 本设备必须耐受受到的任何干扰, 包括有可能造成不正常运行的干扰。未经合规负责方的明确批准擅自更改或改动, 有可能导致用户无权使用此设备。

该设备符合为普通人群设定的 FCC 与 ISED RF 辐射暴露极限。安装该设备时, 必须与所有人员保持至少 20 厘米间距, 并且不得共用场地或者与其他任何天线或发射机一同工作。

该仪器的产品营销名称为“LLS 4000 系列”。



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX

S/N: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Supply: 24 V DC --- 80 mA

Connection type: XXXXXXXXXXXX / XXXX

MWP (PS): 65 bars

Process temp.: -50°C to +120°C

MD: XXXX/XX

FCC ID: Q68SW5ILBT01

IC: 1991D-SW5ILBT01

IP66/IP67

PV01

CMIIT: XXXXXXXXXXXXXXXX

MADE IN FRANCE

libi.mt.FZ.4007/31.2201

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark




阅读并且采用产品文档中包含的安全说明。

直流电。

联系方式: Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

