

Folleto técnico

Interruptor de nivel de líquido

Tipo LLS 4000/4000U



El interruptor de nivel de líquido LLS 4000/4000U está diseñado para detectar el estado (gaseoso o líquido) del refrigerante delante del cabezal del sensor y se instala en una gran variedad de aplicaciones de refrigeración.

El interruptor de nivel LLS está disponible en 2 versiones, LLS 4000 y LLS 4000U. Son idénticas excepto en la interfaz de la rosca de conexión al sistema. El LLS 4000 se comercializa con rosca G 3/4", mientras que el LLS 4000U se comercializa con rosca NPT 3/4".

El interruptor de nivel de líquido LLS 4000/4000U utiliza la tecnología probada de medición de reflectometría (medición del nivel de microondas) adaptada específicamente al nuevo interruptor LLS 4000/4000U.

Los interruptores de nivel de líquido LLS 4000/4000U se pueden usar para controlar el nivel de líquido de distintos refrigerantes en depósitos, acumuladores, recipientes, tubos de medición, etc.

Los interruptores se suelen instalar por pares que controlan el nivel de líquido superior y el nivel de líquido inferior.

El interruptor de nivel incluye un relé que se conmuta según el cambio de estado del refrigerante. La configuración in situ del LLS permite el ajuste del relé normalmente abierto/cerrado en función de la correlación deseada.

Para aplicaciones de SIL, hay disponible una versión SIL2 con configuración bloqueada (no configurable).

Todas las configuraciones y lecturas del interruptor LLS se llevan a cabo por Bluetooth y a través de una aplicación especial descargable de Danfoss.

Características

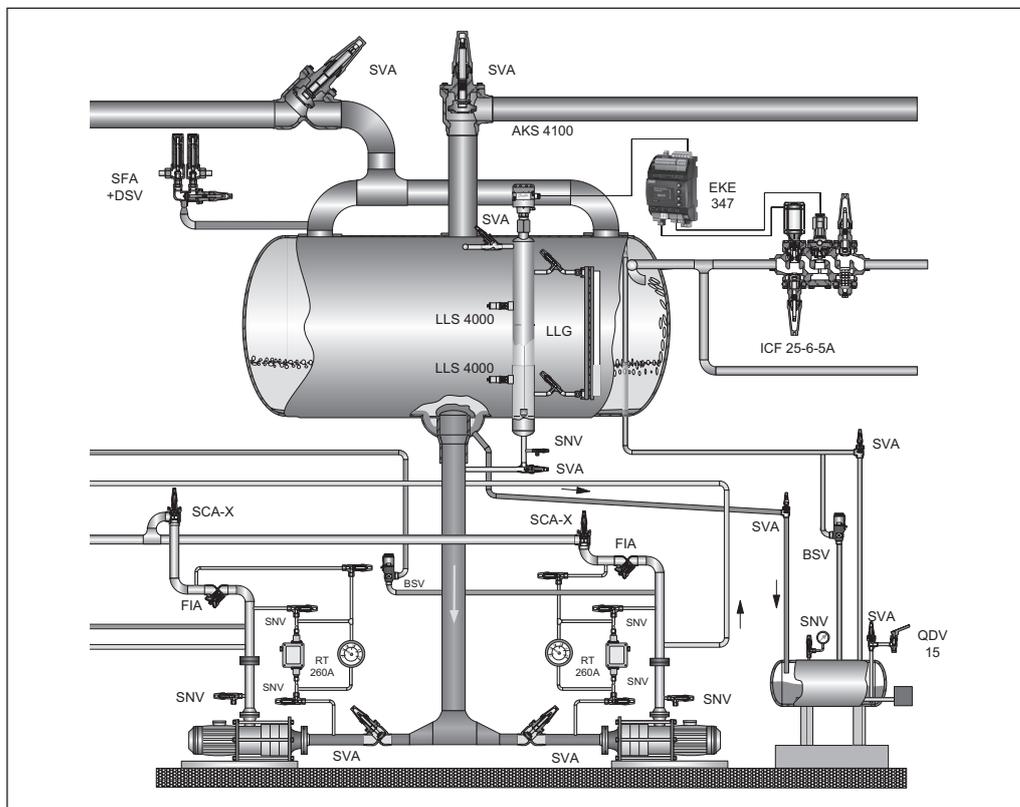
- Interruptor de nivel de líquido «plug and play»
- Fácil instalación y configuración mínima o nula
- Práctica comunicación con todas las unidades a través de Bluetooth y de una aplicación de Danfoss
- Versión conforme con SIL2
- Dos versiones de conexión utilizadas habitualmente
- Sin mantenimiento
- Sustitución de la pieza electrónica sin retirar la pieza mecánica (sin apertura al refrigerante)
- Apto para amoníaco y H(C)FC utilizados habitualmente
- Principio probado de medición de reflectometría
- Homologaciones: CE, PED, EMC, RED, ROHS, SIL2, IC EAC (pendiente) CMIIT/TAC (pendiente)
- Conforme con: Directiva de telecomunicaciones RED 2014/53/UE. Directiva de baja tensión 2014/35/UE. Directiva de EMC 2014/30/UE. RoHS 2011/65/UE

Contenido	Características	1
	Diseño/aplicaciones.	3
	Tipos de conexión	4
	Principio de medida.	4
	Instalación/conexión eléctrica.	5
	Indicadores luminosos LED	5
	Parámetros configurables.	5
	Pedidos	7
	Dimensiones y pesos.	7
	Precauciones de mantenimiento/servicio y calibración	8
	Comunicación por Bluetooth	8
	Configuración de Bluetooth.	9
	Datos técnicos.	10
	Seguridad/Autorizaciones	11

Diseño/aplicaciones

Para controlar si el nivel de un líquido se encuentra dentro de los límites permitidos predefinidos, se instalan dos LLS 4000 en la posición del límite superior e inferior, respectivamente. Con esta configuración, el nivel de líquido se encuentra entre los dos interruptores de nivel y el interruptor inferior detectará el líquido, mientras que el superior detectará el gas.

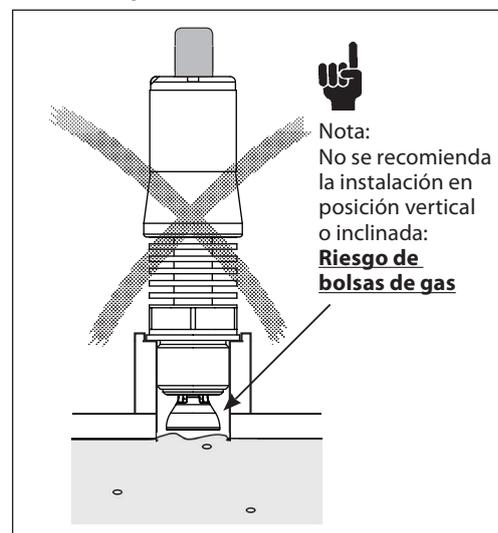
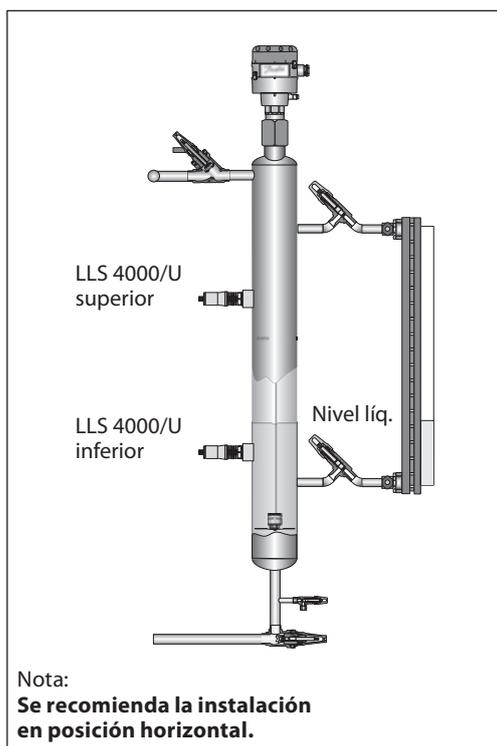
En caso de que el nivel de líquido se salga de los límites, uno de los interruptores detectará al opuesto y se accionará el relé incorporado. Esta función de conmutación del relé debe utilizarse para los ajustes de alarmas. Esto es más sencillo si está conectado al PLC del sistema.



Los LLS se pueden utilizar en casos en que sea necesario controlar los niveles de líquido de amoníaco y de ciertos refrigerantes H(C)FC.

El LLS está disponible en dos versiones:

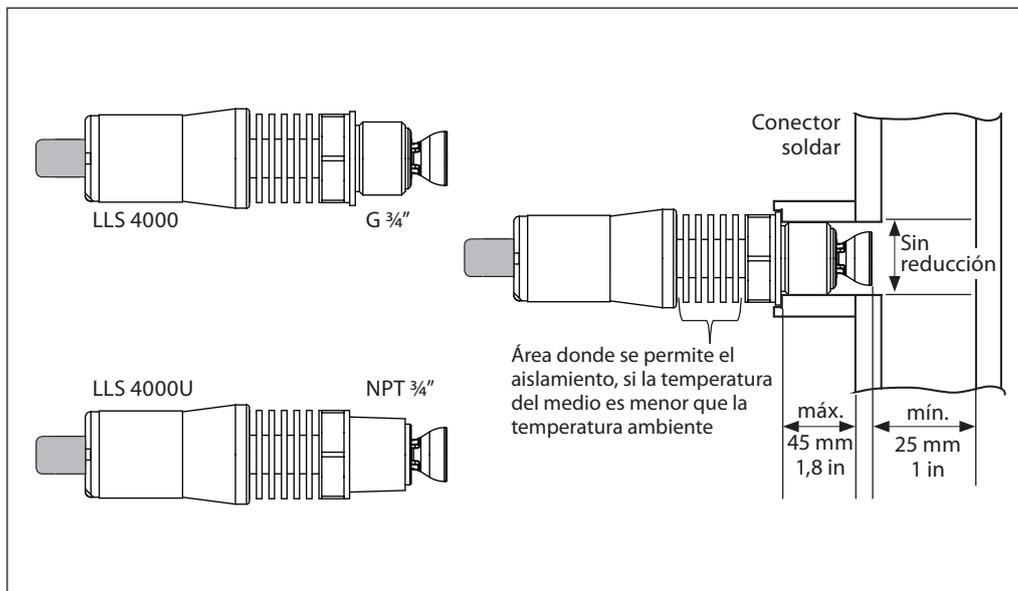
- Una versión estándar, apta para la mayoría de las plantas de refrigeración o procesamiento, totalmente configurable en función del tipo de líquido y del ajuste del relé.
- Una versión SIL2 apta para plantas de procesamiento conformes con SIL. Esta versión no es configurable en función del ajuste del relé (consulte el apartado: Parámetros configurables) y su uso previsto específico es el de interruptor de nivel superior.



Tipos de conexión

Además de las dos versiones, el LLS también está disponible con dos tipos de rosca distintos, LLS 4000 y LLS 4000U. Son idénticas excepto en la interfaz de la rosca de conexión para la instalación al sistema. El LLS 4000 se comercializa con rosca G 3/4", mientras que el LLS 4000U se comercializa con rosca NPT 3/4".

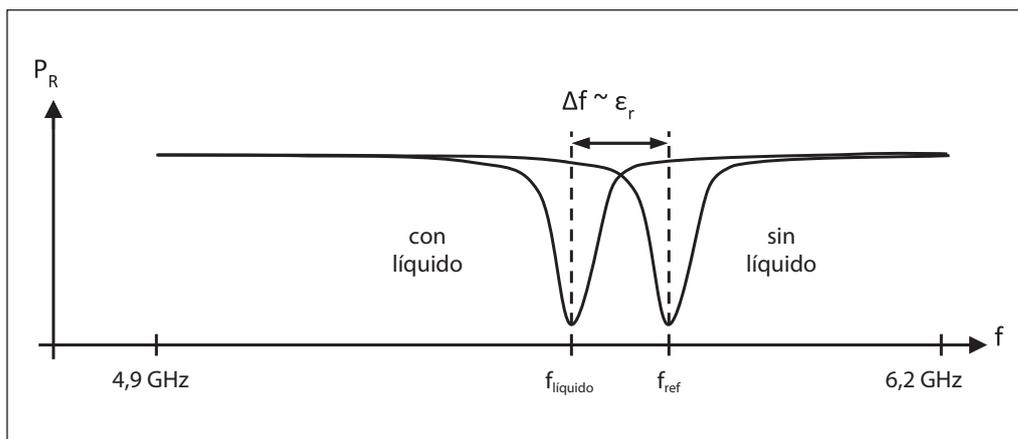
Para la conexión a la parte actual del sistema se necesitan conectores adecuados para soldar. Los conectores NPT son fáciles de encontrar, pero Danfoss ofrece conectores para soldar con rosca G 3/4" como accesorio. Tenga en cuenta las siguientes restricciones geométricas.



Principio de medida

El principio de medición del LLS se basa en la reflectometría, con un barrido lineal de entre 4,9 GHz y 6,2 GHz (tecnología de conmutador por microondas). La señal reflejada se caracteriza por la frecuencia de una resonancia. Se toma como referencia la frecuencia de la resonancia en el aire (f_{ref}). Cuando el elemento sensor entra en contacto con el líquido, la frecuencia de resonancia pasa a una frecuencia más baja. Esto se debe al cambio de la constante dieléctrica del medio.

El interruptor de nivel del punto controla la frecuencia de resonancia e indica si el elemento sensor está rodeado de líquido o de gas. La siguiente imagen muestra la frecuencia de referencia con aire (constante dieléctrica $\epsilon_r=1$) frente al elemento sensor y con una constante dieléctrica de líquido $\epsilon_r > 1,35$.



Instalación/conexión eléctrica

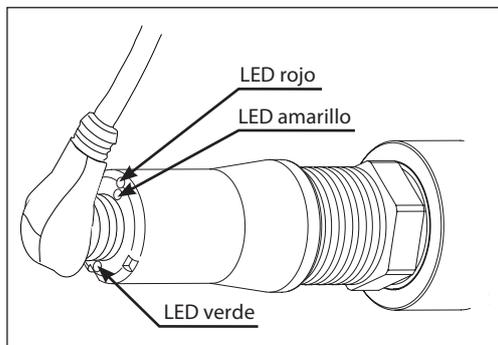
El interruptor de nivel LLS 4000 debe instalarse como una sola unidad (montaje mecánico y eléctrico) sin posibilidad de desmontarla para evitar la necesidad de repetir la calibración.

Para el suministro eléctrico del dispositivo es necesario utilizar una fuente de alimentación de baja potencia (LPS) con una salida de seguridad de muy baja tensión (SELV) y límite máximo de corriente de 8 A.

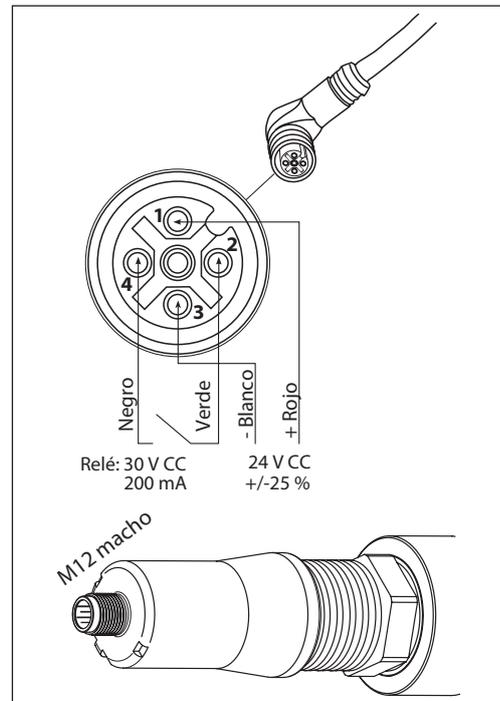
Una vez conectado el cable hembra M12 a la fuente de alimentación y al circuito del relé, el conector M12 se puede instalar en el conector macho M12 y se puede encender la alimentación.

En esta fase, el LED verde se encenderá y podrá verse a través de la carcasa transparente.

El LLS está listo para la configuración a través de la aplicación por Bluetooth de Danfoss (consulte el apartado: Parámetros configurables).



Cables M12 de Danfoss (se venden por separado)
 Cable hembra M12 de 2 metros
 Cable hembra M12 de 8 metros



Indicadores luminosos LED

Hay tres indicadores LED dentro del LLS 4000, detrás de la cubierta transparente.

- El verde indica el estado de alimentación del interruptor.
 - Si parpadea: Se ha establecido la conexión por Bluetooth.
- El amarillo indica si el líquido está delante del interruptor.
- El rojo indica si hay una alarma activa.

Parámetros configurables

La configuración del LLS 4000 es muy sencilla, ya que muy pocos parámetros del software del LLS son configurables. Estos son:

- Tipo de medio: Amoníaco o freón (H(C)FC)
 Predeterminado de fábrica: Amoníaco
- Relé NA (normalmente abierto) o NC (normalmente cerrado)
 Predeterminado de fábrica: Normalmente cerrado

En las plantas donde los ajustes predeterminados de fábrica son válidos, la instalación y la configuración son «Plug and play».

La siguiente tabla muestra configuraciones posibles, el estado del relé para una configuración o un nivel de líquido concretos, y las indicaciones LED.

	líq.	Abierto sin líquido (normalmente abierto)*	Cerrado sin líquido (normalmente cerrado)*	Tensión conectada	Detección de nivel	Fallo de LLS
				LED verde	LED amarillo	LED rojo
Sensor de nivel alto						
Sensor de nivel alto		1) 				
Sensor de nivel bajo						
Sensor de nivel bajo			2) 			
Suministro de tensión fuera de la especificación	-					
Fallo de LLS 4000/4000U**	-					

* Depende de la configuración. No SIL2 totalmente configurable. Configuración fija SIL2 y solo apto para sensor de nivel alto.

** Para conocer los tipos de fallo, conecte el dispositivo a la aplicación de Bluetooth, entre en el modo de estado de fallos y lea el tipo de fallo.

*** El fallo se puede detectar en cualquier nivel detectado, es decir, dos o tres indicadores encendidos.

No se recomienda en estas aplicaciones porque:

- 1) Podría no registrarse una alarma de nivel alto durante una interrupción del suministro eléctrico
- 2) Podría no registrarse una alarma de nivel bajo durante una interrupción del suministro eléctrico

Pedidos

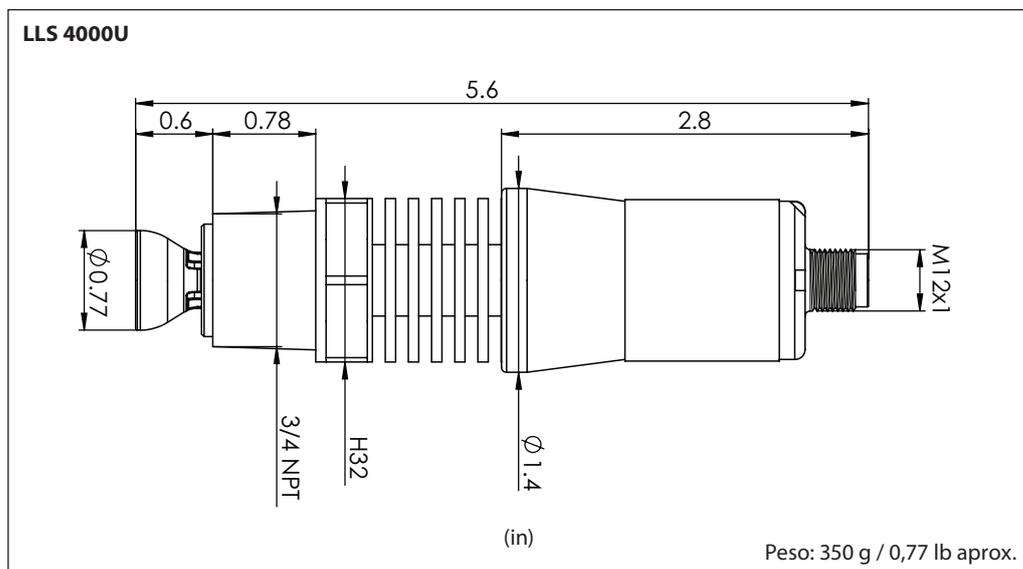
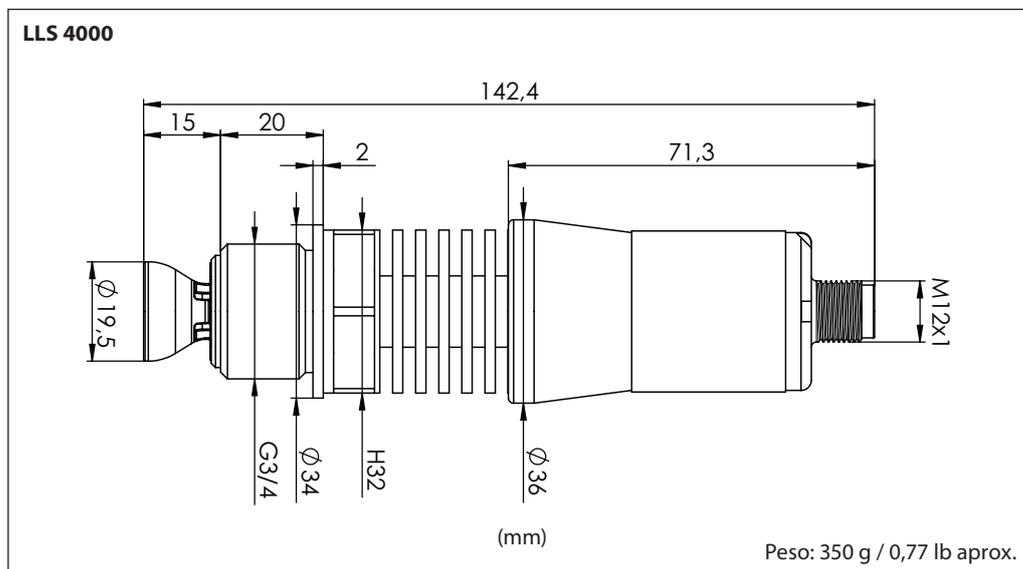
LLS 4000/4000U

Descripción	Código
Interruptor de nivel de líquido LLS 4000 (excepto conector para soldar y cable M12) G 3/4"	084H6001
Interruptor de nivel de líquido LLS 4000 SIL2 (excepto conector para soldar y cable M12) G 3/4"	084H6002
Interruptor de nivel de líquido LLS 4000U (excepto conector para soldar y cable M12) NPT 3/4"	084H6003
Interruptor de nivel de líquido LLS 4000U SIL2 (excepto conector para soldar y cable M12) NPT 3/4"	084H6004

Piezas de repuesto y accesorios

Descripción	Código
Conector para soldar G 3/4"	084H6012
Pieza superior electrónica de LLS 4000/U, no SIL2	084H6010
Cable hembra M12 de Danfoss, 2 metros (6,6 ft)	034G7073
Cable hembra M12 de Danfoss, 8 metros (26,2 ft)	034G7074
Kit de sellado de inspección de LLS 4000/U	084H6011

Dimensiones y pesos



Precauciones de mantenimiento/servicio y calibración

El LLS 4000 se considera un dispositivo sin mantenimiento, pero se deben tomar ciertas precauciones.

Las aletas no deben tener polvo, suciedad, pintura, aceite, etc., ya que esto reduce potencialmente la transferencia de calor de las aletas al aire.

Para limpiar el LLS, utilice un paño suave seco o húmedo, o bien aire comprimido.

Si la pieza electrónica se separa de la pieza mecánica durante la instalación, el servicio o el mantenimiento, es necesario evitar la entrada de cualquier sustancia extraña en la pieza electrónica o mecánica.

Generalmente, es necesario evitar la separación de las piezas electrónica y mecánica debido a la calibración, así como la combinación de piezas mecánicas y electrónicas de distintos interruptores. En caso de la combinación accidental de piezas electrónicas y mecánicas de interruptores distintos, podría ser necesario repetir la calibración.

Antes de la calibración, es necesario asegurarse de lo siguiente:
El LLS no debe contener estado líquido (gas), de lo contrario, la calibración puede ser incorrecta.

Esto se puede garantizar vaciando el recipiente en curso o retirando el LLS al aire ambiente.

En entornos «secos», conecte la fuente de alimentación al interruptor LLS y realice la calibración.

La aplicación LLS de Danfoss permite realizar la calibración.

El hielo acumulado en el interruptor LLS reduce la accesibilidad para la conexión por Bluetooth.

- Un casquete de hielo de 10 cm reduce la distancia del dispositivo de la aplicación al LLS hasta 1 metro.
- Un casquete de 20 cm se considera el máximo para poder conectar.

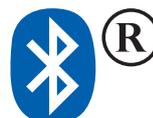
El hielo en sí no afecta a la funcionalidad del producto mientras se respeta la temperatura ambiente mínima.

Comunicación por Bluetooth

- La aplicación especial LLS de Danfoss se puede descargar en Google Play para Android o en la App Store para iOS.
- Toda la comunicación con todos los LLS instalados en una planta se lleva a cabo mediante esta aplicación. Solo se puede llevar a cabo la comunicación con un LLS a la vez.
- Cada interruptor LLS incluye su propio número de serie, que aparecerá en la aplicación al conectarlo. Al mismo tiempo, el LED verde del LLS conectado actualmente parpadeará.

La marca y los logotipos con la palabra Bluetooth® son marcas registradas de Bluetooth SIG Inc.

Android y Google Play son marcas registradas de Google LLC. App Store es una marca registrada de Apple Inc.



Configuración de Bluetooth

La primera configuración de parámetros de un interruptor LLS individual se lleva a cabo abriendo la aplicación e iniciando una búsqueda de dispositivos. La aplicación obtendrá una lista de LLS presentes en la ubicación. La lista incluirá un nombre y el número de serie correspondiente de cada LLS presente.

El nombre y los parámetros configurables de cualquier LLS se pueden cambiar en cualquier momento.

1. Seleccione el primer elemento de la lista y observe qué LLS tiene el LED verde parpadeando.
2. Inicie sesión con el código PIN facilitado (por razones de seguridad, el código PIN debe cambiarse posteriormente).
3. Toque el icono Menú.
4. Toque Iniciar sesión.
5. Introduzca la contraseña facilitada.
6. Cambie el nombre del dispositivo utilizando una palabra de hasta 24 símbolos (se muestran 8 símbolos).
7. Compruebe la configuración de los parámetros y, si es necesario, cambie uno o los dos parámetros Tipo de medio/Estado del interruptor.
8. Observe el ID: Nombre, número de serie, tipo de medio y estado del interruptor.
9. Cierre la aplicación y observe que la luz verde deja de parpadear.
10. El LLS ya está listo para funcionar.
11. Si hay más LLS presentes, seleccione el siguiente elemento de la lista y repita los pasos del 1 al 10.

Datos técnicos

Datos eléctricos	
Alimentación	24 V CC +/-25 %, 80 mA Fuente de alimentación estándar del tipo: SELV (Sistema Separado de Extra bajo voltaje) con límite de corriente de 8 A máx.
Relé (estado sólido)	30 V CC máx., 200 mA. Puede utilizarse la misma fuente de alimentación que el sistema principal. Atención: En aplicaciones que requieran SIL2, podría ser necesaria otra fuente de alimentación SELV adicional.
	Máx. de ciclos: 1.000.000 Tiempo de respuesta máximo: 2 segundos
Categoría de sobretensión	Categoría II para alimentación y salida
Conexión eléctrica	M12 (4 pasadores) macho en el dispositivo
Tecnología de medición	Reflectometría de microondas
Opción de comunicación	Bluetooth conforme con ETSI EN 300 328
Datos mecánicos	
Viscosidad media máx.	5000 cps
Presión de trabajo máx.	65 bar (943 psi)
Rango de temperatura ambiente	De -40 °C a +65 °C (de -40 °F a +149 °F)
Rango de temperatura del medio	De -50 °C a +120 °C (de -58 °F a +248 °F)
Entorno de funcionamiento	Grado de polución 3, altitud 2000 máx., uso en exterior Humedad relativa de RH4 a RH99 % (IEC 60721-3-4: 1995, Clase 4K4)
Tipo de conexión	G 3/4" o NPT 3/4"
Peso	350 g (0,77 lb)
Clasificación de carcasa	IP 65 para pieza electrónica IP 67 para pieza mecánica IEC 60529: 1989 + A1: 1999 + A2: 2013 NEMA 250: 4X (~ IP 66)
Material de la carcasa (electrónica)	Transparente y resistente a los rayos UV. Conformidad con IEC 60695-11-10, UL 94 HB
Material de la carcasa (mecánica)	Acero inoxidable 316L
Medios autorizados	
Refrigerantes	R717/NH3 (Amoníaco): de -50 °C a +105 °C (de -58 °F a +221 °F)
	R22: de -50 °C a +86 °C (de -58 °F a +187 °F)
	R404A: de -50 °C a +63 °C (de -58 °F a +145 °F)
	R410A: de -50 °C a +61 °C (de -58 °F a +142 °F)
	R134A: de -50 °C a +91 °C (de -58 °F a +196 °F)
Conformidad con UE	
Directiva sobre equipos radioeléctricos (RED) 2014/53/UE	EN 300 328 V2.1.1
	EN 62311: 2008
Directiva de baja tensión 2014/35/UE	EN 61010-1 (edición III)
Directiva de EMC 2014/30/UE	EN 61326-1: 2013
PED	2014/68/UE, A4P3.
RoHS 2011/65/UE	2011/65/UE
	2015/863/UE
Homologaciones	CE: PED, EMC, RED, RoHS, LVD SIL2 FCC EAC (pendiente) IC CMIIT/TAC ((pendiente)

Seguridad/Autorizaciones



¡Advertencia! Este es un dispositivo de Clase A. Este dispositivo puede causar interferencias de radio en zonas residenciales. En caso de interferencias, podría requerirse al operador que tome las medidas apropiadas. El instrumento se debe montar sobre un depósito metálico. El dispositivo está previsto para usarse en zonas industriales.

Advertencias y precauciones generales

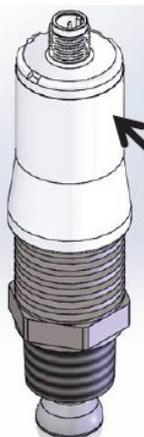
- Todo uso no descrito en este folleto técnico se considera incorrecto y no autorizado por el fabricante.
- El dispositivo LLS solo debe utilizarse con los medios autorizados enumerados en el apartado Datos técnicos. El uso de otros medios debe ser validado por Danfoss antes de la instalación.
- Compruebe las condiciones de instalación y funcionamiento del dispositivo en comparación con las especificadas en el folleto, en especial, en lo relativo a la tensión de alimentación y las condiciones ambientales.
- Las tareas de inspección y mantenimiento deben ser llevadas a cabo por personal técnico especializado.
- La instalación debe cumplir los requisitos establecidos por las normas y leyes locales en vigor.
- Antes de llevar a cabo tareas de mantenimiento en el dispositivo, desconéctelo de la fuente de alimentación principal.
- Antes de desatornillar el dispositivo LLS de la tubería o del depósito, asegúrese de que la tubería o el depósito estén vacíos y sin presión.
- La responsabilidad por daños o lesiones provocados por el uso incorrecto del dispositivo es exclusiva del usuario.
- En función de la aplicación, la pieza metálica del instrumento puede estar fría o caliente.
- Si la detección o la falta de detección de medios por parte del interruptor de nivel puede suponer un peligro, es necesario utilizar la versión SIL y las instrucciones específicas descritas en el manual de seguridad (test de prueba periódico). El manual de seguridad de SIL se puede descargar en el sitio web de Danfoss.

Estados Unidos/Canadá:

Este dispositivo cumple con la Parte 15 de las Reglas de la FCC y con el estándar industrial RSS-210 de Canadá. El funcionamiento está sujeto a las siguientes condiciones.
 (1) este dispositivo no puede causar interferencias dañinas; y
 (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo interferencias que puedan causar un funcionamiento no deseado. Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento podrían anular la autoridad del usuario para utilizar el equipo.

El dispositivo cumple con los límites de exposición a radiación de radiofrecuencias de la FCC y de ISED establecidos para la población general. Este dispositivo debe instalarse para proporcionar una distancia de separación de al menos 20 cm de cualquier persona y no debe colocarse o utilizarse en combinación con cualquier otra antena o transmisor.

El nombre comercial del instrumento es «LLS 4000 series».



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

S/N: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Supply: 24 V DC --- 80 mA

Connection type: XXXXXXXX / XXXX

MWP (PS): 65 bars

Process temp.: -50°C to +120°C

MD: XXXX/XX

FCC ID: Q6BSWSILBT01

IC: 1991D-SWSILBT01




MADE IN FRANCE

IHA nr. FZ 4007312201












 → 

Lea y siga las instrucciones de seguridad incluidas en la documentación del producto.

Corriente continua.

Contacto: Danfoss A/S, 6430 Nordborg (Dinamarca)

