

Техническое описание

Реле уровня жидкости типа LLS 4000/4000U



Реле уровня жидкости LLS 4000/4000U предназначено для обнаружения состояния (жидкое или газообразное) хладагента перед чувствительной головкой, когда оно установлено в различные холодильные системы.

Реле уровня LLS поставляется в двух версиях: LLS 4000 и LLS 4000U. Единственное отличие между ними состоит в резьбе соединения с системой. В LLS 4000 имеется резьба G 3/4", тогда как в LLS 4000U имеется резьба NPT 3/4".

В реле уровня жидкости LLS 4000/4000U применяется зарекомендовавшая себя технология измерения рефлектометрическим методом (измерение уровня с использованием электромагнитных волн диапазона СВЧ), адаптированная специально для нового реле LLS 4000/4000U.

Реле уровня жидкости LLS 4000/4000U можно использовать для контроля уровня множества различных хладагентов, находящихся в жидком виде в резервуарах, накопителях, ресиверах, напорных трубах и т. д. Обычно реле устанавливают парами для контроля верхнего и нижнего уровней жидкости.

Реле уровня оснащено переключающим реле, которое приводится в действие изменением состояния хладагента. Конфигурация реле LLS на объекте позволяет установить его контакты в нормально разомкнутое или нормально замкнутое состояние в зависимости от требуемой взаимосвязи реле.

Для применений по стандарту SIL доступна версия SIL2 с заблокированной конфигурацией (без возможности настройки).

Все системные настройки и получение показаний реле LLS осуществляются по Bluetooth через доступное для скачивания специальное приложение Danfoss.

**Преимущества и выгода
применения**

- Готовое к работе реле уровня жидкости
- Простота установки и минимальные требования к настройке
- Удобная связь со всеми устройствами по Bluetooth через приложение Danfoss
- SIL2-совместимая версия
- Два широко используемых варианта подключения
- Не требуется техническое обслуживание
- Возможность замены электронной части без снятия механической части (не открывая доступ хладагенту)
- Для аммиака и распространенных Г(Х)ФУ
- зарекомендовавший себя принцип измерения на основе рефлектометрии;
- сертификаты: CE, PED, EMC, RED, ROHS, SIL2, FCC, IC EAC (ожидается) CMIIT/TAC (ожидается)
- соответствие директивам:
 - Директива по радиооборудованию RED 2014/53/EU;
 - Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EU;
 - Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU;
 - Директива RoHS 2011/65/EU.

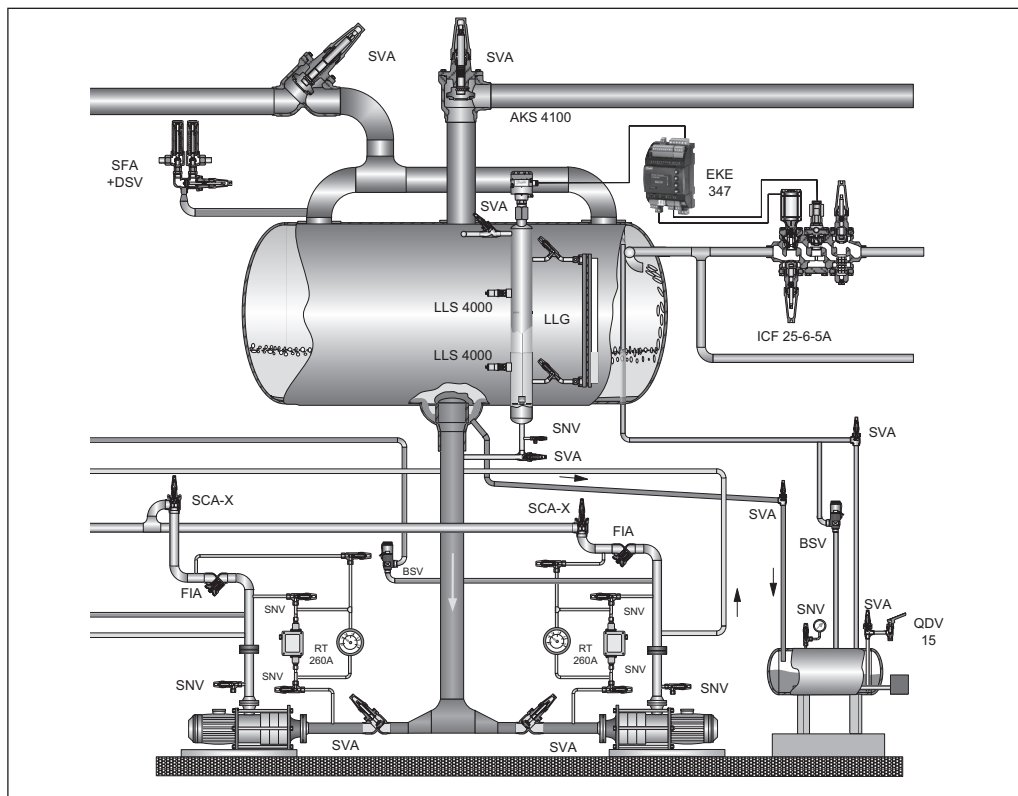
Содержание

Особенности	1
Устройство и применение изделия	3
Типы соединений	4
Принцип измерения	4
Электрический монтаж / подключение	5
Светодиодные индикаторы	5
Настраиваемые параметры	5
Заказ	7
Размеры и масса	7
Предосторожности при техническом обслуживании и калибровке	8
Соединение Bluetooth	8
Конфигурация Bluetooth	9
Технические характеристики	10
Безопасность и сертификаты	11

Устройство и применение изделия

Чтобы отслеживать уровень жидкости и его нахождение в допустимых заданных пределах, два реле LLS 4000 устанавливают в положения верхнего и нижнего пределов. При такой конфигурации уровень жидкости располагается между двумя реле уровня, нижнее из которых регистрирует жидкость, а верхнее — газ.

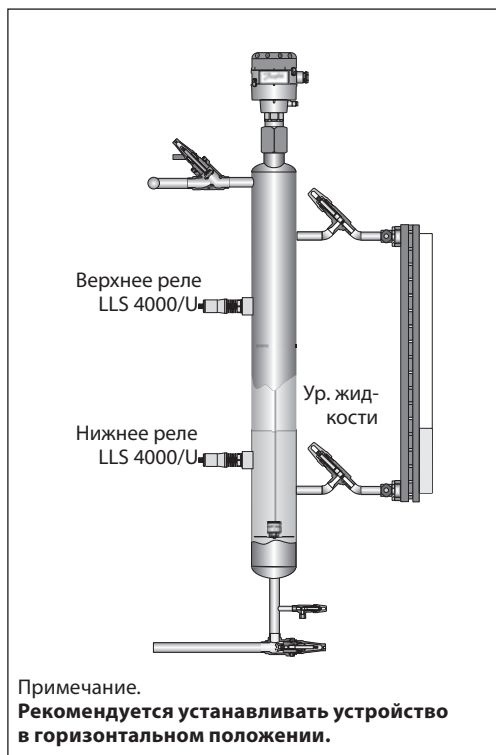
Когда уровень жидкости выходит за эти пределы, одно из реле зарегистрирует противоположное состояние и приведет в действие встроенный переключатель релейного типа. Эту функцию релейного переключателя необходимо использовать для реакции в случае аварийной ситуации. Это легко сделать, подключив устройство к ПЛК системы.



Реле LLS можно использовать для контроля уровня жидкого аммиака и определенных хладагентов на основе ГФУ и ГХФУ.

Реле LLS поставляется в двух версиях:

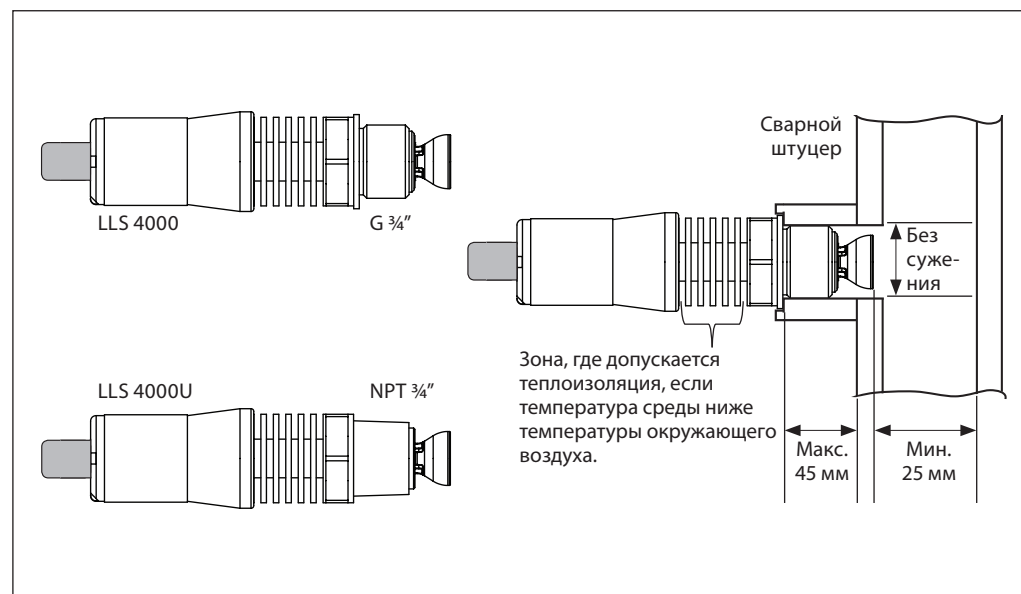
- Стандартная версия, которая подходит для большинства холодильных или технологических установок, с возможностью полной перестройки конфигурации, касающейся типа жидкости и настроек реле.
- Версия SIL2 подходит для технологических установок, соответствующих стандарту SIL. У этой версии нельзя настраивать реле (см. раздел «Настраиваемые параметры»), и она предназначена для использования в качестве **верхнего** реле уровня.



Типы соединений

Помимо вышеупомянутых версий реле LLS доступны также две версии с разными типами резьбы: LLS 4000 и LLS 4000U. Единственное отличие между ними состоит в резьбе соединения для монтажа в систему. В LLS 4000 имеется резьба G 3/4", тогда как в LLS 4000U имеется резьба NPT 3/4".

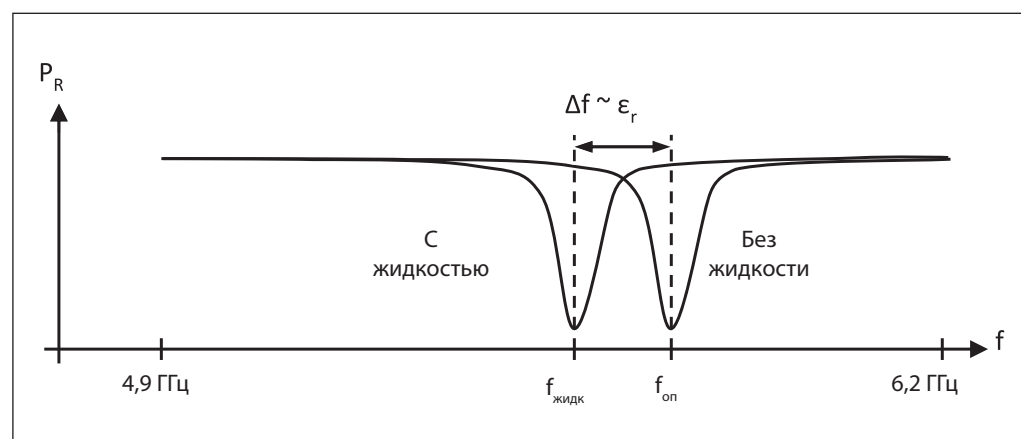
Для присоединения к рабочей части системы необходимы соответствующие сварные штуцеры. Широко распространены штуцеры NPT, но компания Danfoss предлагает также сварные штуцеры под резьбу G 3/4" в качестве дополнительного оборудования. Обратите внимание на следующие ограничения по размеру.



Принцип измерения

Принцип измерения реле LLS основан на рефлектометрии с линейной разверткой от 4,9 ГГц до 6,2 ГГц (технология СВЧ-переключателя). Особенностью отраженного сигнала является наличие резонансной частоты. В качестве опорного значения используют резонансную частоту в воздухе ($f_{оп}$). Когда чувствительный элемент соприкасается с жидкостью, резонансная частота смещается в сторону более низких частот. Это связано с изменением диэлектрической проницаемости среды.

Реле уровня отслеживает резонансную частоту и указывает, что окружает чувствительный элемент — жидкость или газ. На рисунке ниже показаны опорное значение резонансной частоты, когда перед чувствительным элементом находится воздух (диэлектрическая проницаемость $\epsilon_r = 1$), и значение резонансной частоты, когда перед чувствительным элементом находится жидкость с диэлектрической проницаемостью $\epsilon_r > 1,35$.



Электрический монтаж / подключение

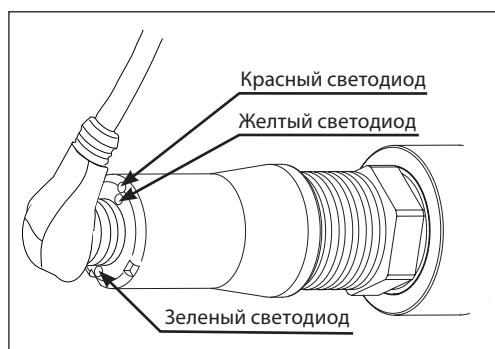
Реле уровня LLS 4000 необходимо устанавливать как единое целое (с механическими и электрическими компонентами в сборе), не разбирая его, чтобы избежать необходимости выполнять повторную калибровку.

Для питания устройства необходимо использовать маломощный источник питания с системой безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) и ограничением по току не более 8 А.

После подсоединения гнезда кабеля M12 к источнику питания и контуру реле на штекер M12 можно установить вилку M12 и включить питание.

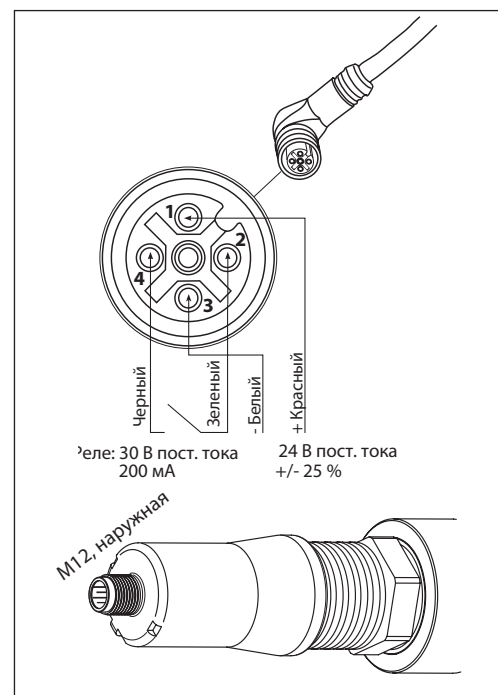
На этом этапе должен загореться зеленый светодиодный индикатор, который можно увидеть через прозрачный корпус.

После этого реле LLS готово к настройке через Bluetooth-приложение Danfoss (см. раздел «Настраиваемые параметры»).



Кабели Danfoss M12 (заказываются отдельно)

Кабель M12 с гнездом, 2 метра
Кабель M12 с гнездом, 8 метров



Светодиодные индикаторы

Под прозрачным корпусом реле LLS 4000 располагаются три светодиодных индикатора.

- Зеленый индикатор показывает состояние питания реле.
 - Если он мигает: устанавливается соединение Bluetooth
- Желтый индикатор сигнализирует, что перед реле находится жидкость.
- Красный индикатор сигнализирует о наличии аварийного сигнала.

Настраиваемые параметры

Настройка реле LLS 4000 не отнимет много времени и усилий, поскольку в ПО LLS имеется лишь несколько настраиваемых параметров. К ним относятся:

- Тип среды — аммиак или фреоны (Г(Х)ФУ).
Настройка по умолчанию: Аммиак
- НР (нормально разомкнутые) или НЗ (нормально замкнутые) контакты реле.
Настройка по умолчанию: Нормально замкнутые

Если настройки по умолчанию подходят для системы, достаточно просто подключить реле, и оно будет готово к работе.

Следующая таблица показывает возможные состояния реле и светодиодных индикаторов в зависимости от конфигурации и уровня жидкости.

	Уровень	Разомкнутый при отсутствии жидкости (нормально разомкнутый)*	Замкнутый при отсутствии жидкости (нормально замкнутый)*	Питание	Уровень	Сбой LLS
				Зеленый светодиод	Желтый светодиод	Красный светодиод
Верхний датчик уровня			 Фиксированная конфигурация SIL2			
Верхний датчик уровня		1) 				
Нижний датчик уровня						
Нижний датчик уровня			2) 			
Напряжение не соответствует ТУ	-					
Сбой LLS 4000/4000U**	-				***	

* В зависимости от конфигурации. Версия не для SIL2 настраивается полностью. Версия SIL2 имеет фиксированную конфигурацию и используется только в качестве верхнего датчика.

** Чтобы узнать тип неисправности, подсоедините устройство к приложению Bluetooth, войдите в режим неисправного состояния и прочитайте тип неисправности.

*** Сбой может быть обнаружен на любом уровне, то есть с двумя или тремя активными индикаторами.

Не рекомендуется в этих применениях, поскольку:

1) При сбое питания верхний уровень сигнализации может не регистрироваться

2) При сбое питания нижний уровень сигнализации может не регистрироваться

Коды для заказа

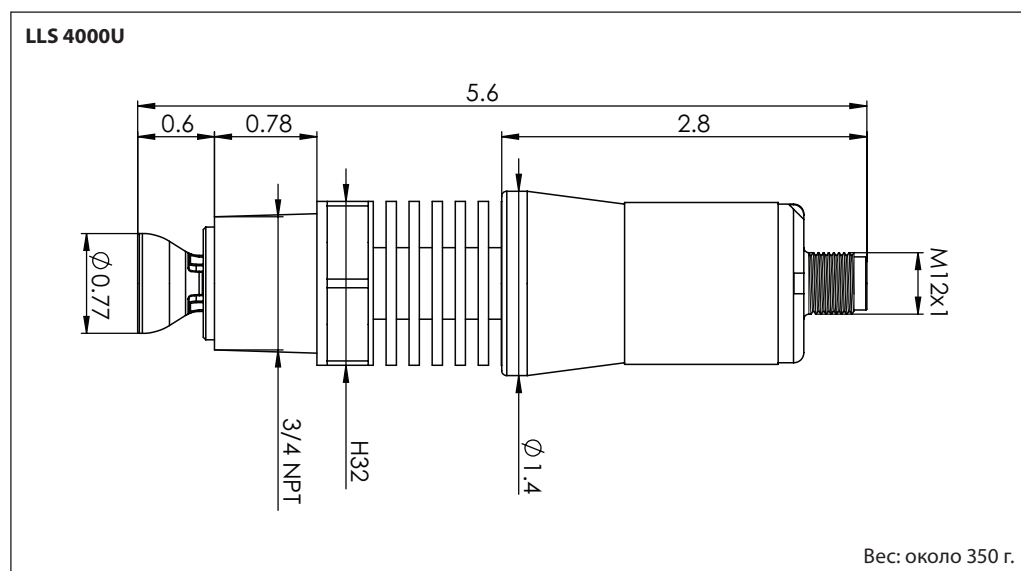
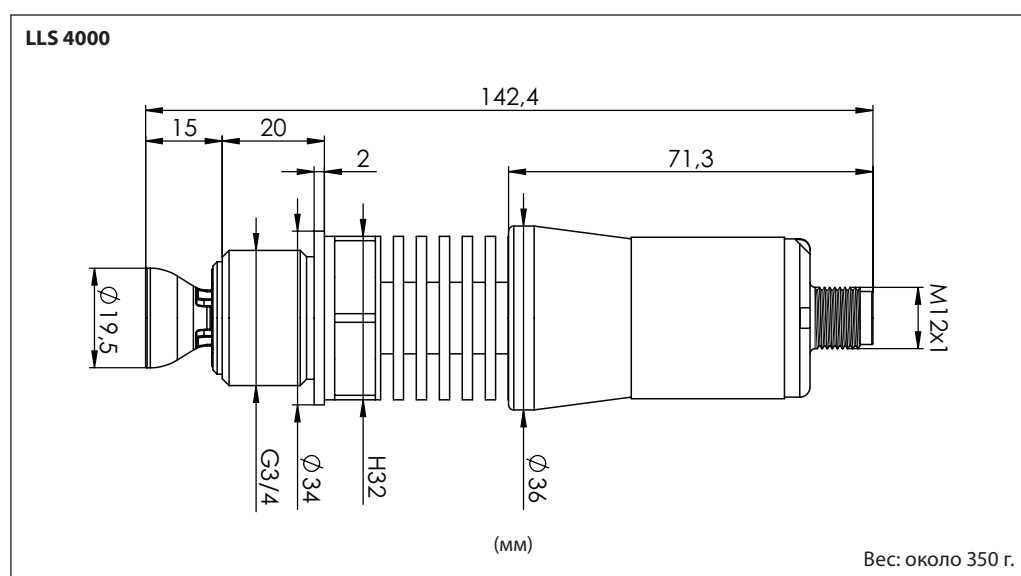
LLS 4000/4000U

Описание	Код для заказа
Реле уровня жидкости LLS 4000 (без сварных штуцеров и кабеля M12), резьба G 3/4"	084H6001
Реле уровня жидкости LLS 4000 SIL2 (без сварных штуцеров и кабеля M12), резьба G 3/4"	084H6002
Реле уровня жидкости LLS 4000U (без сварных штуцеров и кабеля M12), резьба NPT 3/4"	084H6003
Реле уровня жидкости LLS 4000U SIL2 (без сварных штуцеров и кабеля M12), резьба NPT 3/4"	084H6004

Запчасти и дополнительные принадлежности

Описание	Код для заказа
Сварной штуцер G 3/4"	084H6012
Электронная верхняя часть реле LLS 4000/U, не SIL2	084H6010
Кабель Danfoss M12 с гнездом, 2 метра	034G7073
Кабель Danfoss M12 с гнездом, 8 метров	034G7074
Ревизионный комплект для уплотнений реле LLS 4000/U	084H6011

Размеры и масса



Предосторожности при техническом обслуживании и калибровке



Предполагается, что реле LLS 4000 не требует технического обслуживания, однако следует обратить внимание на некоторые меры предосторожности.

Ребра необходимо поддерживать чистыми от грязи, пыли, краски, жиров и прочих веществ, которые могут помешать теплообмену с воздухом.

Для очистки реле LLS необходимо использовать сухую или влажную мягкую ткань или сжатый воздух.

При отделении электронной части от механической во время монтажа или обслуживания необходимо избегать попадания любых инородных веществ в электронную и механическую части.

В большинстве случаев следует избегать разделения электронной и механической частей из-за необходимости повторной калибровки и возможных ошибок между электрическими и механическими частями разных реле. Если механические и электронные части от разных реле окажутся перепутанными, может потребоваться последующая повторная калибровка.

Перед калибровкой необходимо убедиться, что реле LLS не погружено в жидкость (находится в газовой фазе). В противном случае калибровка может быть выполнена неверно.

Добиться этого можно опорожнив используемый резервуар или сняв реле LLS и поместив его в воздушную среду.

В «сухой» среде подайте питание на реле LLS и выполните калибровку.

Приложение Danfoss для реле LLS обеспечивает возможность выполнения калибровки.

Обледенение реле LLS снижает область действия соединения Bluetooth.

- 10-сантиметровый слой льда сокращает расстояние для обмена данными между устройством с приложением и реле LLS до 1 метра.
- 20-сантиметровый слой льда считается максимумом, при котором все еще можно установить подключение.

Таким образом, лед не влияет на работоспособность устройства, пока соблюдаются требования к минимальной температуре окружающей среды.

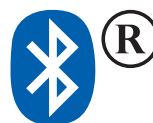
Соединение Bluetooth

- Специализированное приложение Danfoss для реле LLS можно скачать из Google Play для Android или App Store для iOS.
- Связь со всеми используемыми в установке реле LLS осуществляется с помощью этого приложения. Обмен данными проводится с одним реле LLS за раз.
- Каждое реле LLS имеет свой серийный номер, который отображается в приложении при подключении. При этом на реле LLS, к которому осуществлено подключение, будет мигать зеленый светодиод.



Название и логотипы Bluetooth® являются зарегистрированными товарными знаками компании Bluetooth SIG Inc.

Android и Google Play являются зарегистрированными товарными знаками компании Google LLC. App Store является зарегистрированным товарным знаком компании Apple Inc.



Конфигурация Bluetooth

Чтобы провести первоначальную настройку параметров конкретного реле LLS, откройте приложение и выполните поиск устройств. Приложение отобразит список найденных поблизости реле LLS. В списке указывается название и соответствующий серийный номер каждого из найденных реле LLS.

Имя и настраиваемые параметры каждого реле LLS можно изменить в любое время.

1. Выберите первое устройство из списка и посмотрите, на каком из реле мигает светодиод.
2. Войдите в систему, используя предоставленный PIN-код (по соображениям безопасности после этого необходимо будет сменить PIN-код).
3. Нажмите на значок меню.
4. Нажмите «Вход в систему».
5. Введите предоставленный пароль.
6. Установите для устройства имя длиной не более 24 знаков (отображается 8 знаков).
7. Проверьте значения параметров «Тип среды» и «Состояние переключателя» и измените их при необходимости.
8. Отметьте идентификационные данные: название, серийный номер, тип среды и состояние переключателя.
9. Закройте приложение и проверьте, что зеленый светодиод перестал мигать.
10. Данное реле LLS готово к работе.
11. Если имеются другие реле LLS, выберите следующее реле и повторите шаги 1–10.

Технические характеристики

Электрические характеристики	
Питание	24 В пост. тока +/-25 %, 80 мА. Стандартный источник питания типа SELV (изолированная система сверхнизкого напряжения) с током ограничения макс. 8 А.
Реле (твердотельное)	Макс. 30 В пост. тока, 200 мА. Может использоваться тот же стандартный источник питания. Обратите внимание! В применениях, требующих SIL2, может понадобиться еще один отдельный источник питания SELV.
	Максимальное число циклов: 1 000 000 Максимальное время отклика: 2 секунды
Категория перенапряжения	Категория II для источника питания и выходов
Электрическое подключение	Штекер M12 (4 контакта) на устройстве
Принцип измерения	СВЧ-рефлектометрия
Возможности связи	Bluetooth в соответствии со стандартом ETSI EN 300 328
Механические характеристики	
Максимальная вязкость среды	5000 сП
Макс. рабочее давление	65 бар
Диапазон температур окружающей среды	От -40 °C до +65 °C
Средний диапазон рабочих температур	От -50 °C до +120 °C
Эксплуатационные условия	Загрязнение до степени 3, высота до 2000 Макс., вне помещений Относительная влажность от 4 до 99 % (IEC 60721-3-4: 1995, класс 4K4)
Тип соединения	G 3/4" или NPT 3/4"
Масса	350 г
Класс защиты корпуса	IP 65 для электрической части IP 67 для механической части IEC 60529: 1989 + A1: 1999 + A2: 2013 NEMA 250: 4X (~ IP 66)
Материал корпуса (электронная часть)	Прозрачный, устойчивый к УФ-излучению. Соответствует стандарту IEC 60695-11-10, UL 94 HB
Материал корпуса (механическая часть)	Нержавеющая сталь марки 316L
Допустимая среда	
Хладагенты	R717/NH3 (аммиак): от -50 °C до +105 °C
	R22: от -50 °C до +86 °C
	R404A: от -50 °C до +63 °C
	R410A: от -50 °C до +61 °C
	R134A: от -50 °C до +91 °C
Соответствие европейским директивам	
Директива о радиооборудовании (RED) 2014/53/EU	EN 300 328 V2.1.1
	EN 62311: 2008
Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EU	EN 61010-1 (редакция III)
Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU	EN 61326-1: 2013
PED	2014/68/EU, A4P3.
Директива RoHS 2011/65/EU.	2011/65/EU
	2015/863/EU
Сертификаты	CE: PED, EMC, RED, RoHS, LVD SIL2 FCC EAC (на рассмотрении) IC CMIIT/TAC (ожидается)

Безопасность и сертификаты



Внимание! Это устройство относится к классу А. Устройство может создавать радиопомехи в жилых районах. При возникновении помех оператору может быть необходимо принять соответствующие меры. Устройство должно быть установлено на металлическом резервуаре. Устройство предназначено для использования в промышленных районах.

Общие предупреждения и меры предосторожности

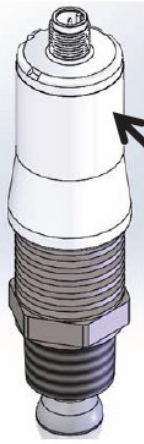
- Применения, не описанные в данном техническом описании, считаются неправильным и не допускаются производителем.
- Устройство LLS необходимо использовать только с допустимыми рабочими средами, перечисленными в таблице технических характеристик. Об использовании с другими рабочими средами необходимо проконсультироваться с компанией Danfoss до начала монтажа.
- Убедитесь в том, что монтажные и эксплуатационные условия прибора соответствуют условиям, указанным в данном техническом описании, особенно в части напряжения питания и условий окружающей среды.
- Все работы по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Монтаж должен проводиться в соответствии с местными стандартами и законами.
- Перед выполнением любого технического обслуживания устройства отсоедините его от основного источника питания.
- Прежде чем откручивать устройство LLS от трубы или резервуара, убедитесь, что труба или резервуар пусты и не находятся под давлением.
- Вся ответственность за травмы или повреждения, вызванные неправильным применением устройства, возлагается на пользователя.
- В зависимости от применения металлические компоненты прибора могут нагреваться или охлаждаться.
- Если определение или неопределение уровня среды может привести к опасным ситуациям, необходимо использовать версию SIL и следовать инструкциям, описанным в руководстве по технике безопасности (периодические проверки). Руководство по технике безопасности SIL можно загрузить с веб-сайта Danfoss.

США и Канада

Устройство соответствует положениям Части 15 Правил FCC и RSS-210 Министерства промышленности Канады. При эксплуатации соблюдается два следующих условия.
(1) данное устройство не является источником вредоносных помех;
(2) данное устройство поглощает любые поступающие помехи, включая те, которые могут привести к сбоям в работе. Изменения или модификации, не одобренные в явном виде органом подтверждения соответствия, могут лишить пользователя полномочий на использование данного оборудования.

Устройство соответствует ограничениям на радиоизлучение, установленным FCC и министерством промышленности Канады для населения. Устройство должно быть установлено на расстоянии не менее 20 см от людей и не должно совмещаться или работать в сочетании с какими-либо антеннами или передатчиками.

Торговое название данного прибора — «LLS серии 4000».



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: Q68WSWILBT01

IC: 1991D-SWSILBT01

IP66/IP67

PV01

CMIIT: XXXXXXXXXXXXXXX



MADE IN FRANCE

B1.tr.FZ.400731.2201

PS ENEC FCC CE SIL 2

30 0 1

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark




Прочтите и соблюдайте инструкции по технике безопасности, включенные в документацию по продукту.

Direct current.

Контактные данные Danfoss A/S, 6430, Норборг, Дания

