

# **Руководство по монтажу и эксплуатации сигнализатора уровня LLS**



**2016**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, устройства, работы, правильной и безопасной эксплуатации магнитных сигнализаторов уровня LLS всех модификаций (далее по тексту - сигнализатор уровня) правил их монтажа, профилактического обслуживания и замены.

При эксплуатации сигнализаторов уровня следует учесть, что данные приборы могут использоваться в условиях повышенного давления, температуры, воздействия агрессивных, токсичных и взрывоопасных сред. Следует ознакомиться с данным руководством по эксплуатации персоналу, осуществляющему монтаж и обслуживание сигнализаторов уровня.

Сигнализаторы уровня LLS выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ 4214 – 003 – 93067824 – 2013.

Производитель постоянно совершенствует конструкцию сигнализаторов уровня. В связи с этим изделие может иметь модификации, включающие изменения, не отраженные в данном документе.

## Оглавление

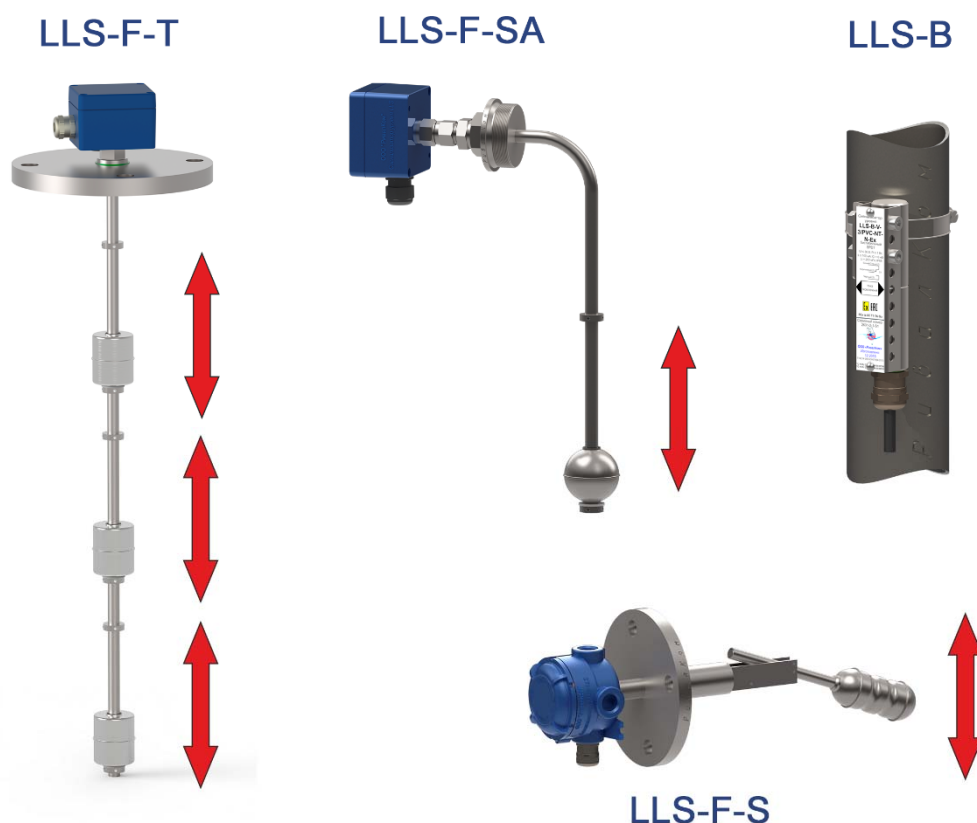
Принцип работы сигнализатора уровня LLS .....	5
Раздел 1. Поплавковый сигнализатор уровня LLS-F .....	6
Поплавковый сигнализатор уровня LLS-F – код заказа: .....	6
1.1 Описание сигнализатора .....	10
1.1.1 Конструкция .....	10
1.1.2 Область применения: .....	11
1.1.3 Технические характеристики: .....	12
1.1.4 Коррозионная стойкость: .....	12
1.2 Эксплуатация .....	13
1.2.1 Меры предосторожности: .....	13
1.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS .....	14
1.2.3 Электрическое подключение .....	15
1.2.4 Техническое обслуживание .....	17
1.3. Диагностика неисправностей .....	18
Раздел 2. Сигнализатор уровня для использования с указателем уровня LLS-B .....	19
Сигнализатор уровня LLS-B – код заказа: .....	19
2.1 Описание сигнализатора .....	21
2.1.1 Конструкция .....	21
2.1.2 Область применения: .....	22
2.1.3 Технические характеристики: .....	23
2.1.4 Коррозионная стойкость: .....	24
2.2. Эксплуатация .....	25
2.2.1 Меры предосторожности: .....	25
2.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS .....	26
2.2.3 Электрическое подключение .....	27
2.2.4 Техническое обслуживание .....	29
2.3. Диагностика неисправностей .....	30
Раздел 3. Горизонтальный поплавковый сигнализатор уровня LLS-F-S .....	31
Горизонтальный поплавковый сигнализатор уровня LLS-F – код заказа: .....	31

3.1 Описание сигнализатора .....	35
3.1.1 Конструкция .....	35
3.1.2 Область применения: .....	36
3.1.3 Технические характеристики: .....	37
3.1.4 Коррозионная стойкость: .....	37
3.2. Эксплуатация.....	38
3.2.1 Меры предосторожности:.....	38
3.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS.....	39
3.2.3 Электрическое подключение .....	40
3.2.4 Техническое обслуживание.....	41
3.3. Диагностика неисправностей.....	42

## Принцип работы сигнализатора уровня LLS

**Сигнализатор уровня LLS** в зависимости от исполнения может иметь различную конструкцию.

Принцип действия един для всех магнитных сигнализаторов LLS: внутри сигнализатора уровня находятся герметизированные контакты (герконы). Это электромеханическое устройство, представляющее собой пару ферромагнитных контактов, запаянных в герметичную стеклянную колбу. Контакты замыкаются при попадании внутрь магнитного поля. Это достигается перемещением постоянного магнита, находящегося внутри поплавка. Поплавков, в зависимости от исполнения прибора, перемещается либо внутри выносной камеры (LLS-B), либо по направляющей трубке (LLS-F-T, LLS-F-SA), либо перемещается вместе с коромыслом (LLS-F-S). Данный принцип работы позволяет бесконтактно переключать контакты геркона, без механического износа, прямого воздействия измеряемой среды и потребления вспомогательной энергии.



# Раздел 1. Поплавковый сигнализатор уровня LLS-F

Поплавковый сигнализатор уровня LLS-F – код заказа:

LLS- \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
F                    1                    2                    3                    4                    5                    6                    7                    8                    9                    10

## 1 Способ монтажа

- T – вертикальный монтаж
- SA – угловое исполнение (90°)

## 2 Вид присоединительных элементов / Присоединение к процессу

- A – фланец по стандарту ANSI/ASME B16.5
  - D – фланец по DIN 2526
  - E – фланец по EN1092-1
  - G – фланец по ГОСТ 12815-80
  - R – фланец по ГОСТ Р 54432-2011 / ГОСТ 33259-2015
    - | номинальный диаметр DN
    - | | номинальное давление PN
    - | | | форма уплотнительной поверхности
    - | | | |
- / — / —

- MR – Молочная резьба DIN 11851
  - CP – Фланец-clamp DIN 32676
    - | номинальный диаметр DN
    - | | номинальное давление PN
    - | | | Материал уплотнительной прокладки
    - | | | |
- / — / —

- T – Резьбовое присоединение
  - F – Обжимной подвижный фитинг
    - | тип резьбы
    - | M – метрическая резьба по ГОСТ 24705-81
    - | G – дюймовая цилиндрическая резьба DIN EN ISO 228-1 (аналогично BSP)
    - | N – дюймовая коническая резьба ANSI/ASME B1.20.1
    - | | размер резьбы в миллиметрах/дюймах (для резьб M \_\_\_x\_\_\_ указывается шаг резьбы)
    - | | | R – монтаж изнутри ёмкости (опционально)
    - | | | |
- — — / —

- X – по согласованию с Заказчиком
- N – Без присоединения

## 3 Материал направляющей трубки и присоединительных элементов

V	–	Нержавеющая сталь: 10X17H13M2T, 316Ti, 1.4571
L	–	Нержавеющая сталь: 03X17H14M3, 316L, 1.4404, 1.4435
S	–	Нержавеющая сталь: (08)12X18H10T, 321/321H, 1.4541/1.4878
D	–	Поливинилиденфторид PVDF
P	–	Полипропилен PP
B	–	Поливинилхлорид PVC
T	–	Титан
X	–	Материал по согласованию с Заказчиком

#### 4 Монтажная длина

L\_\_\_ – в мм

Диаметр направляющей трубки

/8	8 мм
/12	12 мм
/14	14 мм
/18	18 мм

#### 5 Параметры точек сигнализации

.... - количество точек сигнализации

/

S	SPST, замыкание при повышении уровня (Н.О.)
O	SPST, размыкание при повышении уровня (Н.З.)
U	SPDT, переключающий контакт

.... - расстояние до точки сигнализации(для горизонтального сигнализатора SA не указывается)

\*При наличии нескольких точек сигнализации - указывать через запятую

/NR Выходной сигнал в соответствии с **NAMUR DIN EN 60947-5-6**

Пример:

1/U200 – 1 точка сигнализации: перекидной контакт, расположена через 200 мм от базовой точки;  
 2/S200,O400 – 2 точки сигнализации: S200 - Н.О. (замыкание при повышении уровня) контакт, расположена через 200 мм от базовой точки, O400 – Н.З. (размыкание при повышении уровня) контакт, расположена через 400 мм от базовой точки;  
 2/S215,O350/NR – 2 точки сигнализации: S215 - Н.О. (замыкание при повышении уровня) контакт, расположена через 215 мм от базовой точки, O350 – Н.З. (размыкание при повышении уровня) контакт, расположена через 350 мм от базовой точки, Выходной сигнал в соответствии с NAMUR DIN EN 60947-5-6

#### 6 Температурное исполнение (температура измеряемой среды)

NT	–	стандартное (-60...+150°C)
HT	–	высокотемпературное исполнение (-60...+250°C)
LT	–	низкотемпературное исполнение (-196...+150°C)

#### 7 Электрическое подключение / корпус

Корпус:

Конструктивное исполнение электронного блока (см. тип. лист. 5.3): A...C

| |

| материал:





Пример:

F4V27/10/A/20 – цилиндрический поплавок из нерж. стали 316Ti, наружным диаметром 27мм и отверстием 10 мм, магнитная система А, условное давление PN20;

F4T44/15/A/16 – цилиндрический поплавок из титана, наружным диаметром 44мм и отверстием 15 мм, магнитная система А, условное давление PN16;

**N** – Поплавок отсутствует

## 9 Одобрения и сертификаты

**Ex** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **0Ex ia IIC T6...T1 Ga**;

**Exd** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **1Ex d IIC T6...T1 Gb**.

**NC** – Сигнализатор уровня LLS изготовлен из материалов, соответствующих рекомендациям NACE: MR0175 и MR0103, ГОСТ ИСО 15156

**MD** – Сигнализатор уровня LLS для морских и речных применений. Типовое одобрение изделия Российского морского регистра судоходства

**HD** – Сигнализатор уровня LLS для гигиенических применений

**N** – общепромышленное исполнение

## 10 Конструктивное исполнение сигнализатора уровня

**BC** – исполнение с комплектной выносной уровнемерной камерой

**FX** – гибкое исполнение сигнализатора

**HB** – исполнение с подвесным буйком

**N** – типовое исполнение

Пример полного кода заказа:

LLS-F-T-G80/16/1-L1500/14-2/U1200,S1430-NT-AA-F5V62/15/A/32-Ex-N;

LLS-F-T-A2"/150/RF-L260/12-1/S220-NT-CA-F4T44/15/A/16-Exd-N;

LLS-F-T-TG3/8"/R-L200/12-2/U100,U180-NT-3/SIL-F4V44/15/A/16-N-N;

LLS-F-SA-TG2"-L1200/14-3/S100,O1050,U1160/NR-NT-AA-F4V44/15/A/16-Ex-N;

## 1.1 Описание сигнализатора

### 1.1.1 Конструкция

На рисунке 1.1 показан сигнализатор уровня для установки внутрь емкости. Он состоит из одного или нескольких герметизированных контактов (герконов) (1), присоединенных к соединительному кабелю (2). Для фиксации зоны сигнализации геркон и кабель в направляющей трубке (4) заливаются компаундом (3).

Управление контактами геркона осуществляется при помощи постоянного магнита (5), установленного в поплавке (6). Поплавок перемещается от геркона к геркону по направляющей трубке вместе с измеряемой жидкостью. На направляющей трубке устанавливаются ограничители хода поплавка (8) для лимитирования перемещения поплавка и зоны сигнализации. Для увеличения срока службы и защиты поплавка на нижнем ограничителе устанавливается прокладка из фторопласта (7).

Для установки сигнализатора на место эксплуатации на направляющей трубке предусмотрен присоединительный элемент (9). Это может быть резьба, фланец, обжимной подвижный фитинг. На присоединительный элемент может быть установлен лонжерон жесткости (10), который облегчает монтаж сигнализатора и может служить для отвода тепла от электронного блока/корпуса (11).

Корпус служит для установки клеммного блока (12), в котором осуществляется соединение кабеля сигнализатора LLS и коммутирующего и/или управляющего кабеля системы управления технологическим процессом. Для ввода кабеля в корпус сигнализатора используется кабельный ввод (13).

В случае поставки сигнализатора уровня с соединительным кабелем электронный блок, клеммник и кабельный ввод будут отсутствовать.

Возможно изготовления сигнализаторов с несколькими точками контроля, в этом случае, как правило, один поплавок используется для двух точек сигнализации, однако, это не обязательное условие.

Контактные функции сигнализатора всегда именуется в зависимости от повышения уровня жидкости (всплытия поплавка): Нормально открытый (Н.О.) контакт – будет разомкнутым пока уровень не повысится до данной точки, при этом он изменит свою функцию и замкнется.

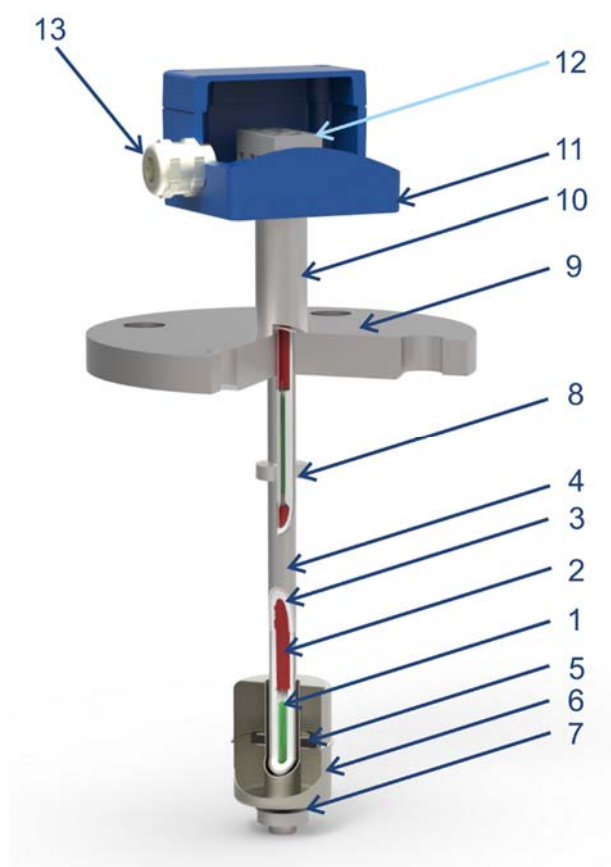


Рисунок 1.1 Устройство сигнализатора уровня LLS-F-T

### **1.1.2 Область применения:**

Сигнализатор уровня является средством автоматизации и не относится к средствам измерения. Он предназначен для дискретного управления уровнем жидких сред.

Область применения – для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами нефтеперерабатывающей, пищевой, химической и других отраслей промышленности.

LLS могут быть использованы как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках в широком диапазоне климатических условий. Они предназначены для установки на неподвижных и подвижных объектах, в производственных и судовых условиях, в том числе при наличии вибрации и других негативных факторов. Эти приборы не требуют периодической регулировки и нуждаются в минимальном техническом обслуживании в процессе эксплуатации.

Сигнализаторы уровня могут применяться как в обычных, так и во взрывоопасных зонах, в соответствии с нормативно-техническими документами, регламентирующими применение данного во взрывоопасных зонах.

В сигнализаторах уровня во взрывобезопасном исполнении применяются вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка». В этих версиях сигнализатор уровня имеет маркировки взрывозащиты 0ExialICT6 Ga или 1ExdIICT6 Gb соответственно. Такие сигнализаторы уровня имеют в своем составе дополнительные конструктивные элементы, схематические решения и требуют подключения к соответствующим электрическим цепям.

### 1.1.3 Технические характеристики:

Технические характеристики поплавковых сигнализаторов LLS-F-T и LLS-F-SA приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Технические и электрические характеристики Поплавковых сигнализаторов LLS-F и угловых поплавковых сигнализаторов LLS-F-SA

Тип сигнализатора	LLS-F стандартное исполнение	LLS-F высоко-/низко-температурное исполнение	LLS-F миниатюрное исполнение	
Температура измеряемой среды	От -60 до +150 °С (NT)	От -60 до +250 °С (HT) От -196 до +150 °С (LT)	От -60 до +150 °С (NT)	
Температура окружающей среды	от -60 °С до +85 °С	от -60 °С до +85 °С	от -60 °С до +85 °С	
Плотность измеряемой среды	≥330...2000 кг/м <sup>3</sup>	≥330...2000 кг/м <sup>3</sup>	≥330...2000 кг/м <sup>3</sup>	
Номинальное давление	от -1 до 200 бар	от -1 до 200 бар	от -1 до 200 бар	
Монтажная длина <sup>(2)</sup>	До 6000 мм	До 6000 мм	До 3000 мм	
Класс защиты, IP:	66-68	66-68	66-68	
Взрывозащита:	Общепромышленное 0Ex ia IIC T6...T1 Ga 1Ex d IIC T6...T1 Gb	Общепромышленное 0Ex ia IIC T6...T1 Ga 1Ex d IIC T6...T1 Gb	Общепромышленное 0Ex ia IIC T6...T1 Ga 1Ex d IIC T6...T1 Gb	
Тип контакта	<b>Нагрузочная способность / максимальное кол-во точек контроля</b>		<b>Нагрузочная способность / максимальное кол-во точек контроля</b>	
	<b>S / O</b>	AC: 250 В, 100 В*А, 1 А DC: 250 В, 100 Вт, 1 А	6 шт.	AC: 36 В, 100 мА DC: 36 В, 100 мА
<b>U</b>	AC: 250 В, 60 В*А, 1 А DC: 250 В, 60 Вт, 1 А	4 шт.	AC: 36 В, 100 мА DC: 36 В, 100 мА	6 шт.
	AC: 250 В, 10 В*А, 1 А DC: 250 В, 10 Вт, 1 А	2 шт.	AC: 250 В, 20 В*А, 1 А DC: 250 В, 20 Вт, 1 А	4 шт.
<b>/NR</b>	DC: ≤ 8,2 В, 8 мА		DC: ≤ 8,2 В, 8 мА	
<b>Ex i</b>	Подключение только к искробезопасному контуру: ≤ 30 В, ≤ 100мА			

### 1.1.4 Коррозионная стойкость:

Все детали сигнализаторов уровня, имеющие контакт с измеряемой и окружающей средой могут быть изготовлены из стойких к коррозии и окислению материалов - нержавеющей стали марок 316Ti, 316L. Однако, для работы в особо агрессивных продуктах, когда коррозионная стойкость вышеуказанных марок нержавеющей сталей оказывается недостаточной, применяются более стойкие материалы (Титан 3.7045, Hastelloy C, Монель). Из этих материалов изготавливаются только те детали, которые могут иметь контакт с продуктами или его парами, а в некоторых случаях и весь сигнализатор уровня целиком. В ряде случаев оказывается достаточным применение защитных покрытий деталей сигнализатора уровня, контактирующих с измеряемой средой.

Кроме того возможно изготовление отдельных частей или сигнализатора уровня целиком из нестандартных материалов (сталь 09Г2С, сталь 20 и пр.), полимерных материалов (поливинилиденфторид PVDF, полипропилен PP, полиэтилен PE, поливинилхлорид PVC-U, PVC-C и пр.).

## 1.2. Эксплуатация

### 1.2.1 Меры предосторожности:

Превышение максимальных значений указанных технологических параметров может повлечь за собой выход из строя сигнализатора уровня и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для здоровья и жизни обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба. К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию сигнализаторов уровня должны допускаться только лица, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При применении сигнализатора уровня LLS во взрывоопасных зонах монтаж и эксплуатация должна проводиться подготовленными специалистами, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ и данного предприятия нормами и правилами. Для повышения срока службы контактов рекомендуется эксплуатация вместе с промежуточным реле. Электрическое соединение должно соответствовать схеме соединений, указанной на сигнализаторе (на сигнализаторах с одним размыкателем или замыкателем схема соединений не указывается).

#### Указания:

- в случае появления новых технологических условий (абразивных частиц/кристаллизующейся среды/полимеризующейся среды) в процессе эксплуатации сигнализатора уровня, не рассчитанного на данные факторы требуется обязательная консультация у специалистов завода-производителя.
- при установке сигнализаторов уровня LLS внутри взрывоопасной зоны обязательно требуется удостовериться, что надлежащим образом производится подключение к защищенным электрическим цепям.

#### Не допускается:

- проводить проверку работоспособности сигнализаторов магнитом. Для данной операции следует использовать поплавки сигнализатора.
- устанавливать сигнализатор уровня на расстоянии менее 1 метра от источников сильных электромагнитных полей.
- самостоятельный ремонт частей сигнализатора уровня и их замена без уведомления производителя.
- использование сигнализатора уровня со следами механических и химических повреждений до устранения причин, повлекших их появление.
- пытаться самостоятельно вносить изменения в конструкцию сигнализаторов уровня (в том числе пытаться перенастроить точки сигнализации у погружных сигнализаторов уровня).
- применение погружных сигнализаторов уровня в условиях среды, нейтральность которой к применяемым в сигнализаторе материалам не доказана.

Производитель не может гарантировать соответствие заявленных технических характеристик указанным в паспорте в случае замены отдельных элементов сигнализатора уровня LLS лицами, не являющимися представителями завода-производителя.

### 1.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS

**Внимание!** Перед установкой/снятием сигнализатора уровня LLS настоятельно рекомендуется произвести проверку резервуара на остатки едких и токсичных веществ, проверить герметичность запорной арматуры, проверить температуру наружных стенок аппарата/емкости во избежание химических, термических ожогов и причинения прочего вреда здоровью персонала, участвующего в монтажных работах. Во время монтажа/демонтажа применять спецодежду и средства личной защиты.

Для обеспечения сохранности хрупких элементов магнитного поплавка (7) он транспортируется в зафиксированном положении на направляющей трубке (5). Непосредственно перед установкой необходимо удалить фиксирующие элементы. Точки сигнализации устанавливаются на заводе-изготовителе. Рабочая зона поплавка рассчитывается с учетом местоположения герконов внутри защитной трубки и фиксируется с помощью стопорных колец (6).

#### 1.2.2.1 Монтаж

Совместить ось направляющей трубки (5) с центром монтажного отверстия. Опустить направляющую трубку сигнализатора до уровня монтажного присоединения (3). Для уплотнения должна применяться подходящая прокладка (4). При выборе прокладок особое внимание следует обратить на химическую и термическую стойкость материала прокладки. Для исполнения с резьбовым присоединением закрутить сигнализатор в резьбу. Момент затяжки выбрать в соответствии с нормативами для данного вида резьбовых соединений. Для исполнения с фланцем пользоваться соответствующими винтами и гайками.

Следует обратить особое внимание на правильное монтажное положение (*максимальное отклонение от вертикали  $\pm 30^\circ$* ).

В случае, когда поплавок имеет размер больший чем монтажное отверстие в резервуаре, его следует снять. Для этого требуется открутить шестигранный винт на стопорном кольце, предварительно отметив местоположение кольца и верх поплавка. Затем аккуратно снять поплавок с направляющей трубкой и одеть обратно после монтажа сигнализатора. Установить на прежнее место стопорный элемент для ограничения хода поплавка.

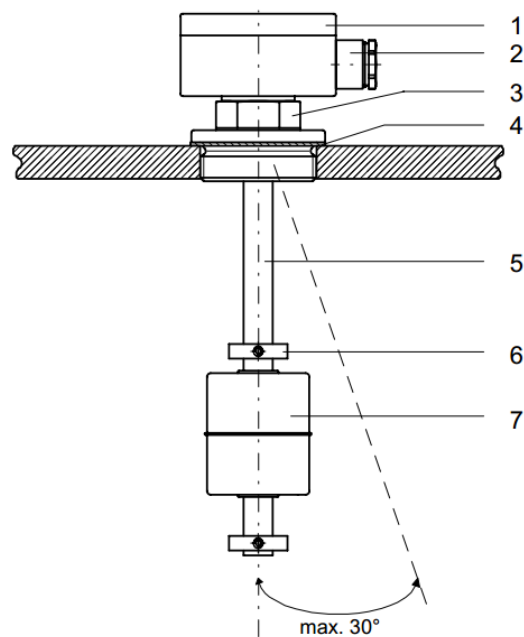


Рисунок 1.2 Монтаж сигнализатора вертикального исполнения

### 1.2.2.2 Демонтаж:

Убедиться в том, что емкость опорожнена или остатки измеряемой среды не представляют опасности для персонала и/или окружающей среды, а электрические цепи не находятся под напряжением.

Произвести действия, указанные в пункте «монтаж», в обратном порядке.

### 1.2.3 Электрическое подключение

Все сигнализаторы уровня поставляются в двух вариантах:

- с соединительным кабелем
- с установленной соединительной клеммной коробкой (корпусом)

В первом случае при подключении следует подключить контакты в соответствии с необходимой коммутационной функцией с имеющейся клеммной коробкой/электрическим шкафом. При подключении особое внимание необходимо обратить на используемые кабельные вводы.

При подключении сигнализатора уровня через клеммную коробку - требуется снять крышку клеммной коробки. Затем протянуть кабель через кабельный ввод клеммной коробки. Разделить кабель и подключить контакты в соответствии с необходимой коммутационной функцией. Плотнo зафиксировать протянутый кабель внутри кабельного ввода. Плотнo закрыть крышку клеммной коробки. Монтаж следует осуществлять кабелем сечением не менее  $0,75\text{мм}^2$  с соответствующим количеством жил.

Работа поплавковых магнитных выключателей с индуктивной или емкостной нагрузкой может привести к разрушению геркона. Это, в свою очередь, может привести к помехам в работе последующего за ними блока управления и к опасности для здоровья и материальному ущербу. В случае наличия индуктивной нагрузки сигнализаторы должны защищаться емкостно-резистивным звеном или диодом холостого хода.

Меры по защите контактов сигнализаторов

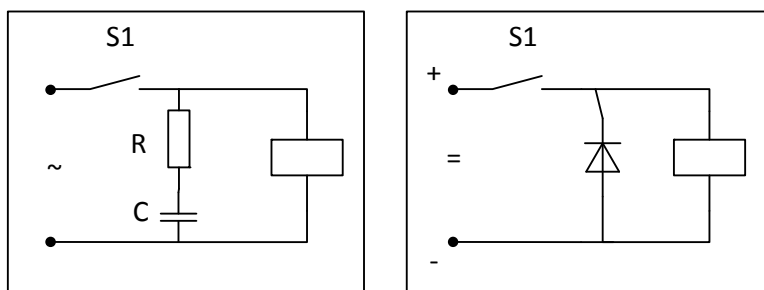
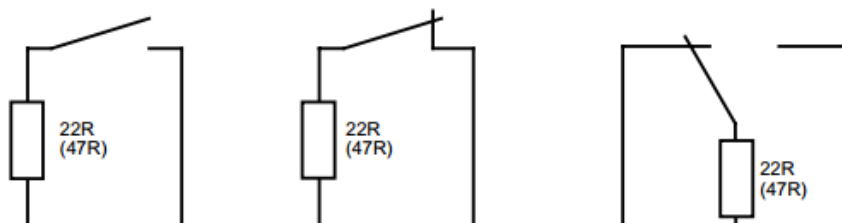


Рисунок 1.3 Методы защиты контактов сигнализаторов

В случае емкостной нагрузки, при длине кабеля более 50 м или при подключении к системе управления процессом с емкостным входом последовательно включить защитное сопротивление 22  $\Omega$  и соответственно 47  $\Omega$  (для контактов 10 ВА) для ограничения пиковых токов (рисунок 1.4.)

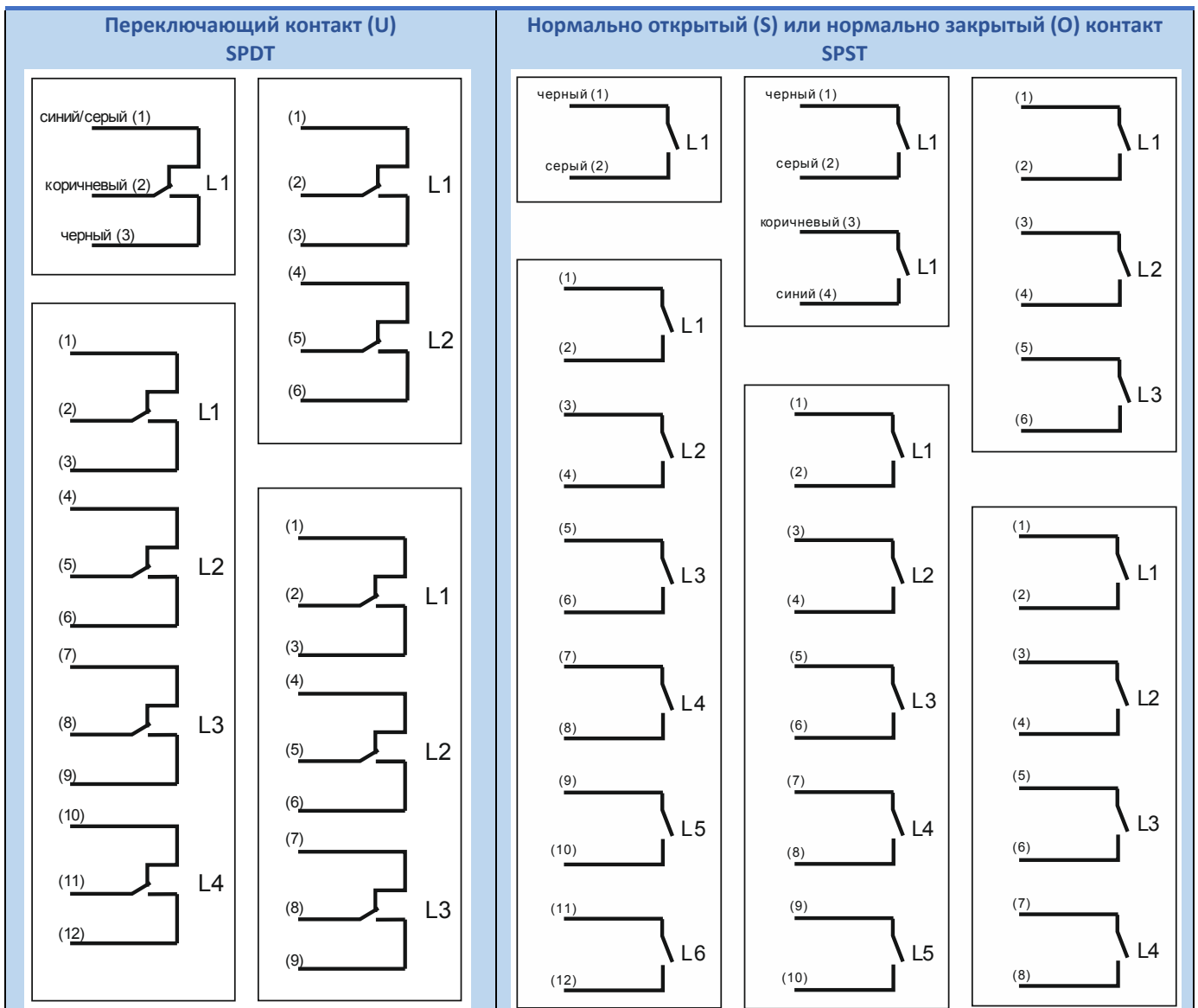


**Рисунок 1.4 Подключение защитных сопротивлений**

Перегрузка сигнализатора может привести к разрушению встроенного геркона. Обязательно соблюдение указанных в данном руководстве максимальных значений коммутационной мощности.

Схема подключений сигнализаторов приведена в таблице 1.2.





#### 1.2.4 Техническое обслуживание

Сигнализаторы уровня LLS при надлежащей эксплуатации функционируют длительный период времени без механического износа.

Рекомендуется подвергать поплавков, направляющую трубку и прочие элементы конструкции визуальному осмотру на наличие коррозии и окислений во время проведения ревизии и ППР резервуара/ёмкости. При необходимости провести очистку конструктивных элементов сигнализаторов уровня. Для извлечения и установки поплавка руководствоваться главой 2.2 «Монтаж и демонтаж» данного руководства.

### 1.3. Диагностика неисправностей

Основным элементом сигнализатора LLS является магнитоуправляемый контакт с высоким эксплуатационным ресурсом (количество срабатываний не менее  $10^5$ ), потому средний срок службы сигнализатора составляет 10 лет.

Неисправность или неработоспособность сигнализатора уровня LLS может выражаться в неспособности последнего производить переключение контактов либо несколькими последовательными переключениями при необходимом одном. Это может быть вызвано механическими повреждениями сигнализатора (геркона), повреждениями кабеля, неправильной установкой сигнализатора, неправильной установкой поплавка, застреванием поплавка, ослаблением контакта клемм, воздействием сильных возмущающих магнитных полей и т.п.

Ниже приведен алгоритм по которому можно провести оперативную диагностику и последующее устранение причины неисправности.

1. Убедиться в отсутствии внешних механических повреждений на корпусе, направляющей трубе, поплавке сигнализатора (следов удара, падения и т.п.).

*При наличии – проконсультироваться с производителем.*

2. Проверить возможность свободного перемещения поплавка по направляющей трубе (отсутствие загибов или нелинейностей трубы, наложений/налипаний на поплавок и направляющей трубе).

*При наличии налипаний/отложений – счистить их, при наличии неровностей на трубе, мешающих перемещению поплавка – проконсультироваться с производителем.*

3. Проверить корректность установки стопорных колец: для этого нужно переместить поплавок к стопорному кольцу и осуществить измерение длины по направляющей трубе от уплотнительной поверхности присоединительного элемента (базовой точки) до середины поплавка. Полученный результат сверить с данными по точкам сигнализации из паспорта.

*При несоответствии переместить в соответствующую точку стопорное кольцо.*

4. Проверить плотность контакта присоединительного кабеля на клеммной колодке.

*При неплотном контакте усилить затяжку.*

5. Проверить при помощи мультиметра функцию геркона перемещая поплавок по направляющей трубке.

*При отсутствии срабатывания герконов – связаться с производителем.*

## Раздел 2. Сигнализатор уровня для использования с указателем уровня LLS-B

### Сигнализатор уровня LLS-B – код заказа:

LLS-B -      -      -      -      -      -     

                  1          2          3          4          5          6

#### 1 Исполнение / Способ монтажа

**B** – для монтажа на указатель уровня LGB (снаружи)

#### 2 Материал корпуса

**S** – нержавеющая сталь  
**A** – алюминий

#### 3 Электрическое подключение

##### Корпус:

Конструктивное исполнение электронного блока (см. тип. лист. 5.1.2): A

| материал:

| **A** – алюминий

  **A**   **A** – Конструктивное исполнение / материал

##### Соединительный кабель (см. тип. лист. 5.1.1):

  /**SIL** – длина соединительного кабеля (в метрах) / изоляция из силикона (-60...+180°C)

  /**PVC** – длина соединительного кабеля (в метрах) / изоляция из ПВХ (-40...+80°C)

  /**X** – длина соединительного кабеля (в метрах) / кабель по согласованию с Заказчиком

  /  /**RD** – защита соединительного кабеля металлорукавом из нерж. стали

Например:

2/**SIL** – силиконовый соединительный кабель длиной 2 метра

1/**PVC** – ПВХ соединительный кабель длиной 1 метр, защищенный металлорукавом из нерж. стали

#### 4 Температурное исполнение (температура измеряемой среды)

**NT** – стандартное (-60...+150°C)

**HT** – высокотемпературное исполнение (-60...+400°C) (только исполнение с корпусом из алюминия)

**LT** – низкотемпературное исполнение (-100...+125°C) (только исполнение с корпусом из алюминия)

#### 5 Выходной сигнал согласно NAMUR DIN EN 60947-5-6

**NR** – да  
**N** – нет

## **6 Одобрения и сертификаты**

- Ex** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **0Ex ia IIC T6...T1 Ga**;
- Exd** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **1Ex d IIC T6...T1 Gb**.
- N** – общепромышленное исполнение

Пример полного кода заказа:

LLS-B-S-2/SIL-NT-N-Ex;

LLS-B-S-4/PVC-NT-N-Exd;

LLS-B-A-AA-HT-NR-Ex.

## 2.1 Описание сигнализатора

### 2.1.1 Конструкция

На рисунке 2.1 показан сигнализатор уровня для работы с указателем уровня LLS-B.

Он состоит из одного герметизированного контакта (геркона) (1), присоединенного к соединительному кабелю (2). Для защиты от ударов и обеспечения безопасности геркон в корпусе (4) заливается компаундом (3). Соединительный кабель фиксируется посредством уплотнения в кабельном вводе (5). Точка сигнализации (переключения контакта геркона) отмечается на корпусе (треугольный паз глубиной 0,5-1 мм) и меткой на шильде (6) прибора.

Управление контактами геркона осуществляется при помощи постоянного магнита, установленного в поплавке указателя уровня.

Поплавок указателя уровня перемещается по камере указателя уровня (9) с измеряемой жидкостью. При перемещении вдоль сигнализатора происходит переключение положения контактов геркона и их фиксация в данном положении. Для фиксации контактов геркона используется магнит, установленный на герконе. При перемещении поплавка в обратную сторону происходит возвращение контактов геркона в исходное положение.

Сигнализатор устанавливается на камеру указателя уровня при помощи многопозиционного кронштейна (7) и хомута (8). Многопозиционный кронштейн позволяет проводить точную подстройку положения сигнализатора на камере указателя уровня.

При наличии нескольких сигнализаторов на одном указателе рекомендуется установка на указатель уровня клеммной коробки. Это позволяет уменьшить количество сигнальных кабелей идущих от сигнализаторов в шкаф управления до одного.

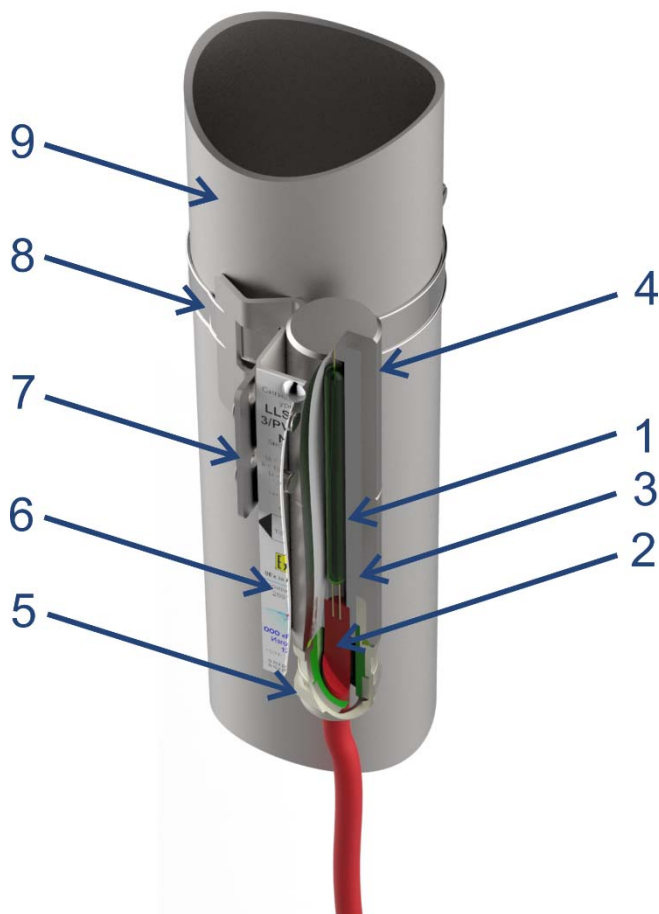


Рисунок 2.1 Устройство сигнализатора уровня LLS-B

### **2.1.2 Область применения:**

Сигнализатор уровня является средством автоматизации и не относится к средствам измерения. Он предназначен для дискретного управления уровнем жидких сред.

Область применения – для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами нефтеперерабатывающей, пищевой, химической и других отраслей промышленности.

LLS могут быть использованы как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках в широком диапазоне климатических условий. Они предназначены для установки на неподвижных и подвижных объектах, в производственных и судовых условиях, в том числе при наличии вибрации и других негативных факторов. Эти приборы не требуют периодической регулировки и нуждаются в минимальном техническом обслуживании в процессе эксплуатации.

Сигнализаторы уровня могут применяться как в обычных, так и во взрывоопасных зонах, в соответствии с нормативно-техническими документами, регламентирующими применение данного типа оборудования во взрывоопасных зонах.

В сигнализаторах уровня во взрывобезопасном исполнении применяются вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка». В этих версиях сигнализатор уровня имеет маркировки взрывозащиты 0ExialICT6 Ga или 1ExdIICT6 Gb соответственно. Такие сигнализаторы уровня имеют в своем составе дополнительные конструктивные элементы, схематические решения и требуют подключения к соответствующим электрическим цепям.

### 2.1.3 Технические характеристики:

Технические характеристики сигнализаторов для использования указателем уровня LLS-B приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1. Технические и электрические характеристики сигнализаторов **LLS-B** для применения с указателем уровня LGB

Тип сигнализатора	LLS-B-S-...-N	LLS-B-S-...-Ex	LLS-B-S-...-Exd	LLS-B-S-...-NR-...
Допустимая температура корпуса	От -60 до +150 °C (NT)	От -60 до +150 °C (NT)	От -60 до +150 °C (NT)	От -60 до +150 °C (NT)
Температура окружающей среды	от -60 °C до +85 °C	от -60 °C до +85 °C	от -60 °C до +85 °C	от -60 °C до +85 °C
Тип кабеля:	/SIL – 3x0,75мм <sup>2</sup> в силиконовой изоляции (-60...+180°C) /PVC – 3x0,75мм <sup>2</sup> в ПВХ изоляции (-40...+80°C)			
Плотность измеряемой среды	работа осуществляется от поплавка указателя уровня LGB: плотность измеряемой среды и максимальное давление регламентируются параметрами указателя уровня			
Номинальное давление				
Класс защиты, IP:	68	68	68	68
Исполнение взрывозащиты:	Общепромышленное	0Ex ia IIC T6...T1 Ga	1Ex d IIC T6...T1 Gb	NAMUR DIN EN 60947-5-6
<b>Тип контакта</b>	Один переключающий контакт (SPDT)			
<b>Нагрузочная способность</b>	250 В =, 60 Вт, 1А 250 В ~, 60 В·А, 1 А	Подключение только к искробезопасному контуру: ≤ 30 В, ≤ 100мА	250 В =, 60 Вт, 1А 250 В ~, 60 В·А, 1 А	Нагрузочная способность: только для использования в контуре NAMUR DIN EN 60947-5-6

Таблица 2.2. Технические и электрические характеристики **LLS-B** для применения с указателем уровня LGB в исполнении с расширенным температурным диапазоном

Температура измеряемой среды	<b>HT</b> – высокотемпературное исполнение (-60...+400 °C) <b>LT</b> – низкотемпературное исполнение (-100...+125 °C)
Температура окружающей среды	от -60 °C до +85 °C
Плотность измеряемой среды	работа осуществляет от поплавка указателя уровня LGB: плотность измеряемой среды и максимальное давление регламентируются параметрами указателя уровня
Номинальное давление	
Корпус	Алюминиевый с коррозионно-стойким покрытием
Класс защиты, IP:	66
Исполнение взрывозащиты:	Общепромышленное / 0Ex ia IIC T6...T1 Ga / NAMUR DIN EN 60947-5-6
<b>Тип контакта</b>	Один переключающий контакт (SPDT)
<b>Нагрузочная способность</b>	AC: 250 В, 100 В*А, 1 А
	DC: 250 В, 100 Вт, 1 А

#### **2.1.4 Коррозионная стойкость:**

Поскольку сигнализатор уровня в этом исполнении устанавливается снаружи камеры, он не контактирует с измеряемой средой и не испытывает нагрузку от избыточного давления и от коррозионного воздействия среды. Воздействие могут оказывать только пары измеряемой среды (при наличии) и атмосферные явления. Для защиты от этих негативных факторов корпус выполнен из коррозионно-стойких материалов.



## 2.2. Эксплуатация

### 2.2.1 Меры предосторожности:

Превышение максимальных значений указанных технологических параметров может повлечь за собой выход из строя сигнализатора уровня и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для здоровья и жизни обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба. К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию сигнализаторов уровня должны допускаться только лица, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При применении сигнализатора уровня LLS во взрывоопасных зонах монтаж и эксплуатация должна проводиться подготовленными специалистами, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ и данного предприятия нормами и правилами. Для повышения срока службы контактов рекомендуется эксплуатация вместе с промежуточным реле. Электрическое соединение должно соответствовать схеме соединений, указанной на сигнализаторе (на сигнализаторах с одним размыкателем или замыкателем схема соединений не указывается).

#### Указания:

- в случае появления новых технологических условий (абразивных частиц/кристаллизующейся среды/полимеризующейся среды) в процессе эксплуатации сигнализатора уровня, не рассчитанного на данные факторы требуется обязательная консультация у специалистов завода-производителя.
- при установке сигнализаторов уровня LLS внутри взрывоопасной зоны обязательно требуется удостовериться, что надлежащим образом производится подключение к защищенным электрическим цепям.

#### Не допускается:

- Подносить сильные магниты (в т.ч. неодимовые) к сигнализатору на расстояние ближе 30 см.
- устанавливать сигнализатор уровня на расстоянии менее 1 метра от источников сильных электромагнитных полей.
- самостоятельный ремонт частей сигнализатора уровня и их замена без уведомления производителя.
- использование сигнализатора уровня со следами механических и химических повреждений до устранения причин, повлекших их появление.
- пытаться самостоятельно вносить изменения в конструкцию сигнализаторов уровня

Производитель не может гарантировать соответствие заявленных технических характеристик указанным в паспорте в случае замены отдельных элементов сигнализатора уровня LLS лицами, не являющимися представителями завода-производителя.

## 2.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS

**Внимание!** Перед установкой/снятием сигнализатора уровня LLS настоятельно рекомендуется произвести проверку резервуара на остатки едких и токсичных веществ, проверить герметичность запорной арматуры, проверить температуру наружных стенок аппарата/емкости во избежание химических, термических ожогов и причинения прочего вреда здоровью персонала, участвующего в монтажных работах. Во время монтажа/демонтажа применять спецодежду и средства личной защиты.

Поскольку сигнализатор может быть установлен снаружи выносной камеры указателя уровня, находящего в работе, монтаж следует проводить только отключенных от электрических цепей сигнализаторов..

### 2.2.2.1 Монтаж

В данном исполнении сигнализаторы уровня поставляются уже установленными на указатель уровня LGB при помощи многопозиционного кронштейна (2). Сам кронштейн монтируется на камеру указателя уровня при помощи стяжного хомута (1). На кронштейн сигнализатор устанавливается при помощи винтов (3) и гаек (4) вставленных в специальные отверстия установочной пластины сигнализатора (5).

При монтаже необходимо пользоваться рекомендуемыми нормативными документами гайками, шайбами, болтами и прокладками.

Точки сигнализации свободно регулируются за счет перемещения сигнализатора вдоль камеры вместе с многопозиционным кронштейном путем раскручивания стяжного хомута.

Многопозиционный кронштейн позволяет перемещать сигнализатор как в продольном (изменении точки сигнализации в зависимости от уровня), так и в поперечном (удаление/приближение сигнализатора к камере) направлении.

Для более точного размещения сигнализаторов на камере или установке нескольких сигнализаторов в одной точке допустимо производить перемещение корпуса сигнализатора вдоль многопозиционного кронштейна путем установки винтов в другую пару отверстий установочной пластины (5).

Многопозиционный кронштейн позволяет производить отдаление/приближение сигнализатора к поплавку указателя уровня, это может негативно сказаться на работе



Рисунок 2.2 Монтаж сигнализатора на камере указателя уровня

сигнализатора, потому перед изменением положения рекомендуется отметить исходное положение сигнализатора.

#### 2.2.2.2 Демонтаж:

Убедиться в том, что емкость опорожнена или остатки измеряемой среды не представляют опасности для персонала и/или окружающей среды, а электрические цепи не находятся под напряжением.

Произвести действия, указанные в пункте «монтаж», в обратном порядке.

#### 2.2.3 Электрическое подключение

Все сигнализаторы уровня поставляются в двух вариантах:

- с соединительным кабелем
- с установленной соединительной клеммной коробкой (корпусом)

В первом случае при подключении следует подключить контакты в соответствии с необходимой коммутационной функцией с имеющейся клеммной коробкой/электрическим шкафом. При подключении особое внимание необходимо обратить на используемые кабельные вводы.

При поставке сигнализаторов с клеммной коробкой, установленной на указателе уровня, кабели сигнализаторов вводятся в коробку и подключаются к клеммному блоку на предприятии-изготовителе.

Монтаж следует осуществлять кабелем сечением не менее  $0,75\text{мм}^2$  с соответствующим количеством жил.

Работа сигнализаторов с индуктивной или емкостной нагрузкой может привести к разрушению геркона. Это, в свою очередь, может привести к помехам в работе последующего за ними блока управления и к опасности для здоровья и материальному ущербу. В случае наличия индуктивной нагрузки сигнализаторы должны защищаться емкостно-резистивным звеном или диодом холостого хода.

#### Меры по защите контактов сигнализаторов

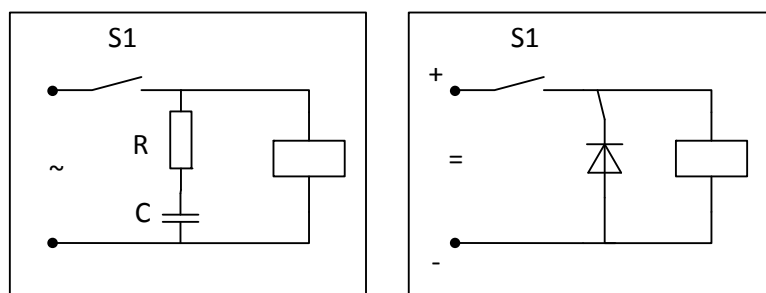
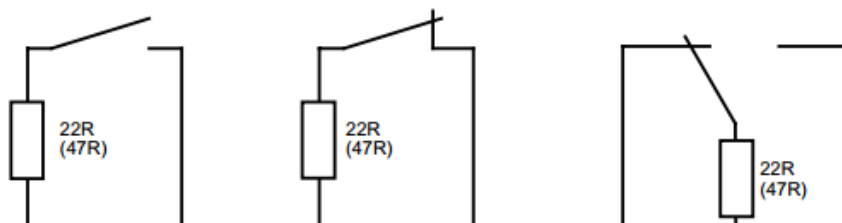


Рисунок 2.3 Методы защиты контактов сигнализаторов

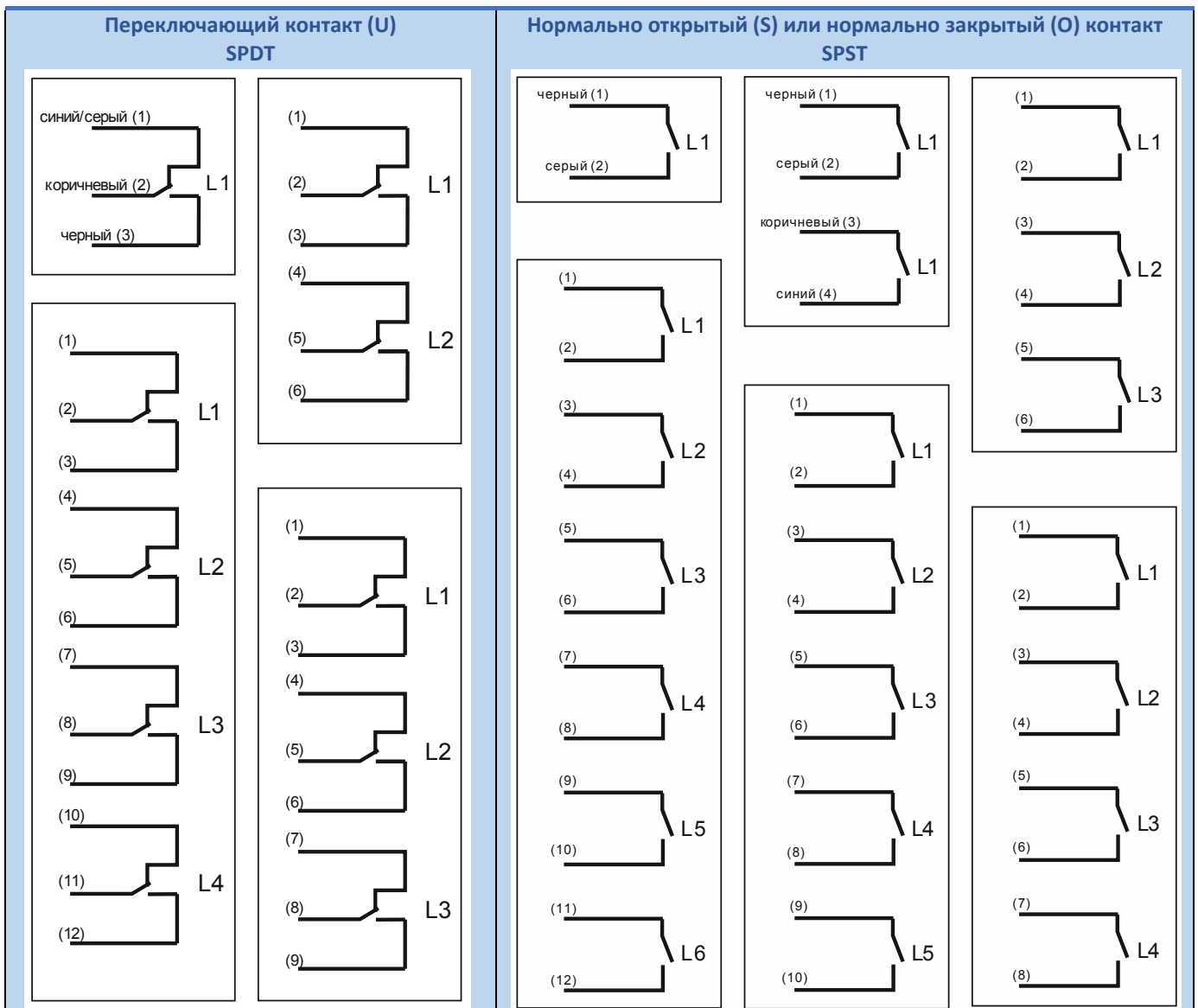
В случае емкостной нагрузки, при длине кабеля более 50 м или при подключении к системе управления процессом с емкостным входом последовательно включить защитное сопротивление 22  $\Omega$  и соответственно 47  $\Omega$  (для контактов 10 ВА) для ограничения пиковых токов (рисунок 2.4.)



**Рисунок 2.4 Подключение защитных сопротивлений**

Перегрузка сигнализатора может привести к разрушению встроенного геркона. Обязательно соблюдение указанных в данном руководстве максимальных значений коммутационной мощности.

Схема подключений сигнализаторов приведена в таблице 2.3.



#### 2.2.4 Техническое обслуживание

Сигнализаторы уровня LLS при надлежащей эксплуатации функционируют длительный период времени без механического износа.

Рекомендуется подвергать кабель сигнализатора визуальному осмотру на наличие повреждений проведения ревизии и ППР. При необходимости провести затяжку клемм к которым подключается кабель сигнализатора.

Для технического обслуживания указателей уровня LGB следует использовать соответствующее руководство по эксплуатации.

### 2.3. Диагностика неисправностей

Основным элементом сигнализатора LLS является магнитоуправляемый контакт с высоким эксплуатационным ресурсом (количество срабатываний не менее  $10^5$ ), потому средний срок службы сигнализатора составляет 10 лет.

Неисправность или неработоспособность сигнализатора уровня LLS может выражаться в неспособности последнего производить переключение контактов либо несколькими последовательными переключениями при необходимом одном. Это может быть вызвано механическими повреждениями сигнализатора (геркона), повреждениями кабеля, неправильной установкой сигнализатора, неправильной установкой поплавка, застреванием поплавка, ослаблением контакта клемм, воздействием сильных возмущающих магнитных полей и т.п.

Ниже приведен алгоритм по которому можно провести оперативную диагностику и последующее устранение причины неисправности.

1. Убедиться, что точка срабатывания сигнализатора находится в зоне действия поплавка (ролики индикатора в точке установке свободно переворачиваются при прохождении поплавка).

*При необходимости временно переместить сигнализатор в точку гарантированного прохождения поплавка для проверки реакции на перемещение поплавка.*

2. Убедиться в отсутствии внешних механических повреждений на корпусе сигнализаторов (следов удара, падения и т.п.)
3. Проверить работоспособность самого сигнализатора. Для этого можно использовать постоянный магнит или поплавок указателя уровня: нужно провести магнитом вдоль корпуса на расстоянии ~1-2 см вверх и вниз. При корректной работе контакты сигнализатора должны переключаться, это можно определить по звуку (слышны переключения геркона) либо при помощи мультиметра в режиме проверки сопротивления: сопротивление на паре из жилы №2 (перекидная) и любой из двух оставшихся должно стремиться к нулю. Внимание: Если магнит очень мощный (например большой или неодимовый) подносить его вплотную к корпусу сигнализатора нельзя – это может привести к выходу сигнализатора из строя.

В случае отсутствия реакции на перемещение магнита

4. Проверить целостность присоединительного кабеля сигнализатора
5. Проверить надежность контакта на соединительных клеммах, к которым подключен сигнализатор.

Если причина неисправность не была обнаружена требуется отправить сигнализатор на диагностику к производителю.

## Раздел 3. Горизонтальный поплавковый сигнализатор уровня LLS-F-S

Горизонтальный поплавковый сигнализатор уровня LLS-F-S –  
код заказа:

LLS-F -     -     -     -     -     -     -     -     -     -     -      
          1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

### 1 Способ монтажа

S – горизонтальный монтаж (коромысло)

### 2 Вид присоединительных элементов / Присоединение к процессу

A – фланец по стандарту ANSI/ASME B16.5  
D – фланец по DIN 2526  
E – фланец по EN1092-1  
G – фланец по ГОСТ 12815-80  
R – фланец по ГОСТ Р 54432-2011 / ГОСТ 33259-2015  
| номинальный диаметр DN  
| | номинальное давление PN  
| | | форма уплотнительной поверхности  
| | | |  
— — / — / —

MR – Молочная резьба DIN 11851  
CP – Фланец-clamp DIN 32676  
| номинальный диаметр DN  
| | номинальное давление PN  
| | | Материал уплотнительной прокладки  
| | | |  
— — / — / —

T – Резьбовое присоединение  
| тип резьбы  
| M – метрическая резьба по ГОСТ 24705-81  
| G – дюймовая цилиндрическая резьба DIN EN ISO 228-1 (аналогично BSP)  
| N – дюймовая коническая резьба ANSI/ASME B1.20.1  
| | размер резьбы в миллиметрах/дюймах (для резьб M \_\_\_x\_\_\_ указывается шаг резьбы)  
| | | R – монтаж изнутри ёмкости (опционально)  
| | | |  
— — — — / — — — —

X – по согласованию с Заказчиком

### 3 Материал направляющей трубки и присоединительных элементов

V – Нержавеющая сталь: 10X17H13M2T, 316Ti, 1.4571  
L – Нержавеющая сталь: 03X17H14M3, 316L, 1.4404, 1.4435  
S – Нержавеющая сталь: (08)12X18H10T, 321/321H, 1.4541/1.4878

<b>D</b>	–	Поливинилиденфторид PVDF
<b>P</b>	–	Полипропилен PP
<b>B</b>	–	Поливинилхлорид PVC
<b>T</b>	–	Титан
<b>X</b>	–	Материал по согласованию с Заказчиком

#### 4 Монтажная длина

**L** \_\_\_ – в мм

**Диаметр направляющей трубки**

**/33**      33,7 мм

#### 5 Параметры точек сигнализации

1 - количество точек сигнализации

/

<b>S</b>	SPST, замыкание при повышении уровня (Н.О.)
<b>O</b>	SPST, размыкание при повышении уровня (Н.З.)
<b>U</b>	SPDT, переключающий контакт

Пример:

1/U – 1 точка сигнализации: перекидной контакт;

1/U/NR – 1 точка сигнализации: перекидной контакт; Выходной сигнал в соответствии с NAMUR DIN EN 60947-5-6

#### 6 Температурное исполнение (температура измеряемой среды)

<b>NT</b>	–	стандартное (-60...+150°C)
<b>HT</b>	–	высокотемпературное исполнение (-60...+250°C)
<b>LT</b>	–	низкотемпературное исполнение (-196...+150°C)

#### 7 Электрическое подключение / корпус

**Корпус:**

Конструктивное исполнение электронного блока: A...C

| |

| материал:

| **A** – алюминий

| **P** – полиэстер

| **V** – нерж. сталь

\_\_\_ \_\_\_ – Конструктивное исполнение / материал

**Соединительный кабель:**

\_\_\_/SIL – длина соединительного кабеля (в метрах) / изоляция из силикона (-60...+180°C)

\_\_\_/PVC – длина соединительного кабеля (в метрах) / изоляция из ПВХ (-40...+80°C)

\_\_\_/X – длина соединительного кабеля (в метрах) / кабель по согласованию с Заказчиком

\_\_\_/\_\_\_/RD – защита соединительного кабеля металлорукавом из нерж. Стали

**Электрические разъемы:**

**HR** – разъем DIN 43650 (EN 175301-803)

**HM** – резьбовой разъем M12x1

| количество контактов (3...7)



| | форма разъема (/ S - угловой) (опционально)

| | |  
| | |  
— — / —

Например:

2/SIL – силиконовый соединительный кабель длиной 2 метра.

HR4/S – 4-х полюсный угловой разъем DIN 43650

## 8 Поплавок

F...

конструктивное исполнение:

**1** – цилиндрический гофрированный

**2** – цилиндрический

**3** – шариковый

| материал:

| **V** – Нержавеющая сталь 10X17H13M2T, 316Ti, 1.4571

| **T** – Титан

| **D** – Поливинилиденфторид PVDF

| **P** – Полипропилен PP

| **B** – Поливинилхлорид PVC

| **F** – PTFE (материал футеровки поплавка указывается после материала поплавка)

| **E** – ECTFE (материал футеровки поплавка указывается после материала поплавка)

| | Диаметр наружный (мм)

| | | Длина (мм)

| | | | Максимальное давление (бар)

| | | |

| | | |

F \_ \_ / / \_

Пример:

F1V42/100/16 – цилиндрический гофрированный поплавок из нерж. стали 316Ti, наружным диаметром 42мм, без магнита, условное давление PN16;

**N** – Поплавок отсутствует

## 9 Одобрения и сертификаты

**Ex** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **0Ex ia IIC T6...T1 Ga**;

**Exd** – взрывобезопасное исполнение, маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011: **1Ex d IIC T6...T1 Gb**.

**NC** – Сигнализатор уровня LLS изготовлен из материалов, соответствующих рекомендациям NACE: MR0175 и MR0103, ГОСТ ИСО 15156

**MD** – Сигнализатор уровня LLS для морских и речных применений. Типовое одобрение изделия Российского морского регистра судоходства

**HD** – Сигнализатор уровня LLS для гигиенических применений

**N** – общепромышленное исполнение

## 10 Конструктивное исполнение сигнализатора уровня

**N** – типовое исполнение

Пример полного кода заказа:

LLS-F-S-E50/16/B1-L150/33-1/U-NT-AA-F1V42/100/16-N-N;

## 3.1 Описание сигнализатора

### 3.1.1 Конструкция

На рисунке 3.1 показан горизонтальный сигнализатор уровня для установки внутрь емкости.

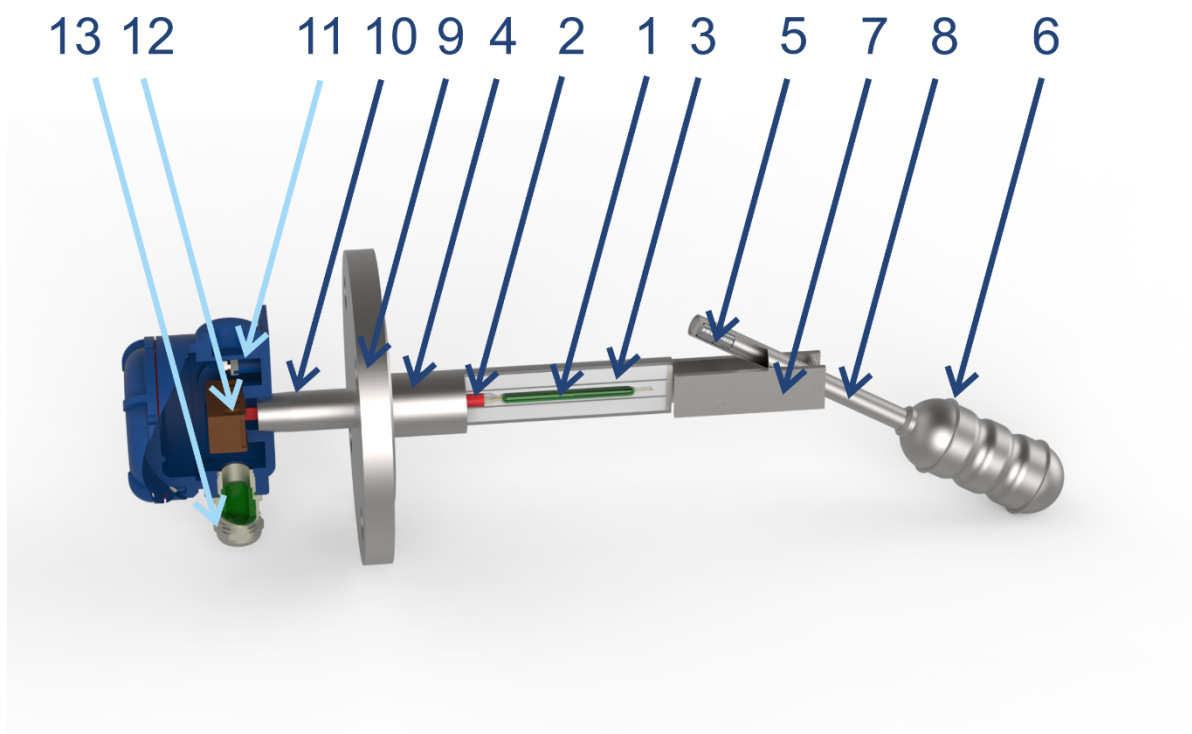


Рисунок 3.1 Устройство сигнализатора уровня LLS-F-S

Он состоит из одного герметизированного контакта (геркона) (1), присоединенного к соединительному кабелю (2). Для фиксации зоны сигнализации геркон и кабель в направляющей трубке (4) заливаются компаундом (3).

Управление контактами геркона осуществляется при помощи постоянного магнита (5), установленного в трубке называемой «коромысло» (8) к которой крепится поплавков (6). Коромысло закрепляется на оси вращения между направляющих пластин (7). Так же между направляющих пластин устанавливается стопор для ограничения перемещения коромысла и поплавка.

Для установки сигнализатора на место эксплуатации на направляющей трубке предусмотрен присоединительный элемент (9). Это может быть резьба, фланец, обжимной подвижный фитинг. На присоединительный элемент может быть установлен лонжерон жесткости (10), который облегчает монтаж сигнализатора и может служить для отвода тепла от электронного блока/корпуса (11).

Корпус служит для установки клеммного блока (12), в котором осуществляется соединение кабеля сигнализатора LLS и коммутирующего и/или управляющего кабеля системы управления

технологическим процессом. Для ввода кабеля в корпус сигнализатора используется кабельный ввод (13).

В случае поставки сигнализатора уровня с соединительным кабелем электронный блок, клеммник и кабельный ввод будут отсутствовать.

Контактные функции сигнализатора всегда зависят от повышения уровня жидкости (всплывания поплавка).

В сигнализаторе горизонтального исполнения может использоваться трехполюсный так называемый «перекидной» контакт из одного НО и одного НЗ контакта (SPDT). Таким образом используя тот или иной контакт возможно управление как от повышения, так и от понижения уровня.

### **3.1.2 Область применения:**

Сигнализатор уровня является средством автоматизации и не относится к средствам измерения. Он предназначен для дискретного управления уровнем жидких сред.

Область применения – для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами нефтеперерабатывающей, пищевой, химической и других отраслей промышленности.

LLS могут быть использованы как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках в широком диапазоне климатических условий. Они предназначены для установки на неподвижных и подвижных объектах, в производственных и судовых условиях, в том числе при наличии вибрации и других негативных факторов. Эти приборы не требуют периодической регулировки и нуждаются в минимальном техническом обслуживании в процессе эксплуатации.

Сигнализаторы уровня могут применяться как в обычных, так и во взрывоопасных зонах, в соответствии с нормативно-техническими документами, регламентирующими применение данного во взрывоопасных зонах.

В сигнализаторах уровня во взрывобезопасном исполнении применяются вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка». В этих версиях сигнализатор уровня имеет маркировки взрывозащиты 0ExialICT6 Ga или 1ExdIICT6 Gb соответственно. Такие сигнализаторы уровня имеют в своем составе дополнительные конструктивные элементы, схематические решения и требуют подключения к соответствующим электрическим цепям.

### 3.1.3 Технические характеристики:

Технические характеристики горизонтального поплавкового сигнализатора LLS-F-S приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Технические и электрические характеристики Поплавковых горизонтальных сигнализаторов LLS-F-S

Температура измеряемой среды	От -60 до +150 °С (NT) От -196 до +150 °С (LT) От -60 до +250 °С (HT)	
Температура окружающей среды	от -60 °С до +85 °С	
Плотность измеряемой среды	≥330 кг/м <sup>3</sup>	
Номинальное давление	от -1 до 400 бар	
Диаметр направляющей трубы	Стандартно 33,7 мм	
Монтажная длина	Стандартно до 1000 мм	
Класс защиты, IP:	66-68	
Взрывозащита:	Общепромышленное 0Ex ia IIC T6...T1 Ga / 1Ex d IIC T6...T1 Gb	
<b>Тип контакта</b>	<b>Нагрузочная способность / максимальное кол-во точек контроля</b>	
<b>S / O</b>	AC: 250 В, 100 В*А, 1 А	1 шт.
	DC: 250 В, 100 Вт, 1 А	
<b>U</b>	AC: 250 В, 60 В*А, 1 А	1 шт.
	DC: 250 В, 60 Вт, 1 А	
<b>/NR</b>	DC: ≤ 8,2 В, 8 мА	
<b>Ex i</b>	Подключение только к искробезопасному контуру: ≤ 30 В, ≤ 100мА	

### 3.1.4 Коррозионная стойкость:

Все детали сигнализаторов уровня, имеющие контакт с измеряемой и окружающей средой могут быть изготовлены из стойких к коррозии и окислению материалов - нержавеющей стали марок 316Ti, 316L. Однако, для работы в особо агрессивных продуктах, когда коррозионная стойкость вышеуказанных марок нержавеющей сталей оказывается недостаточной, применяются более стойкие материалы (Титан 3.7045, Hastelloy C, Монель). Из этих материалов изготавливаются только те детали, которые могут иметь контакт с продуктами или его парами, а в некоторых случаях и весь сигнализатор уровня целиком. В ряде случаев оказывается достаточным применение защитных покрытий деталей сигнализатора уровня, контактирующих с измеряемой средой.

Кроме того возможно изготовление отдельных частей или сигнализатора уровня целиком из нестандартных материалов (сталь 09Г2С, сталь 20 и пр.), полимерных материалов (поливинилиденфторид PVDF, полипропилен PP, полиэтилен PE, поливинилхлорид PVC-U, PVC-C и пр.).

## 3.2. Эксплуатация

### 3.2.1 Меры предосторожности:

Превышение максимальных значений указанных технологических параметров может повлечь за собой выход из строя сигнализатора уровня и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для здоровья и жизни обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба. К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию сигнализаторов уровня должны допускаться только лица, изучившие данное руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При применении сигнализатора уровня LLS во взрывоопасных зонах монтаж и эксплуатация должна проводиться подготовленными специалистами, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ и данного предприятия нормами и правилами. Для повышения срока службы контактов рекомендуется эксплуатация вместе с промежуточным реле. Электрическое соединение должно соответствовать схеме соединений, указанной на сигнализаторе (на сигнализаторах с одним размыкателем или замыкателем схема соединений не указывается).

#### Указания:

- в случае появления новых технологических условий (абразивных частиц/кристаллизующейся среды/полимеризующейся среды) в процессе эксплуатации сигнализатора уровня, не рассчитанного на данные факторы требуется обязательная консультация у специалистов завода-производителя.
- при установке сигнализаторов уровня LLS внутри взрывоопасной зоны обязательно требуется удостовериться, что надлежащим образом производится подключение к защищенным электрическим цепям.

#### Не допускается:

- проводить проверку работоспособности сигнализаторов магнитом. Для данной операции следует использовать поплавки и коромысло сигнализатора.
- устанавливать сигнализатор уровня на расстоянии менее 1 метра от источников сильных электромагнитных полей.
- самостоятельный ремонт частей сигнализатора уровня и их замена без уведомления производителя.
- использование сигнализатора уровня со следами механических и химических повреждений до устранения причин, повлекших их появление.
- пытаться самостоятельно вносить изменения в конструкцию сигнализаторов уровня
- применение погружных сигнализаторов уровня в условиях среды, нейтральность которой к применяемым в сигнализаторе материалам не доказана.

Производитель не может гарантировать соответствие заявленных технических характеристик указанным в паспорте в случае замены отдельных элементов сигнализатора уровня LLS лицами, не являющимися представителями завода-производителя.

### 3.2.2 Монтаж и демонтаж сигнализатора уровня LLS

**Внимание!** Перед установкой/снятием сигнализатора уровня LLS настоятельно рекомендуется произвести проверку резервуара на остатки едких и токсичных веществ, проверить герметичность запорной арматуры, проверить температуру наружных стенок аппарата/емкости во избежание химических, термических ожогов и причинения прочего вреда здоровью персонала, участвующего в монтажных работах. Во время монтажа/демонтажа применять спецодежду и средства личной защиты.

#### 3.2.2.1 Монтаж:

Совместить ось направляющей трубки (8) с центром монтажного патрубка. Вставить сигнализатор внутрь монтажного патрубка, придерживая поплавков (7) от повреждений.

Обратить внимание на правильное монтажное положение (поплавок в неактивированном состоянии должен быть откинут вниз). В случае установки в патрубках следить за тем, чтобы поплавок свободно откидывался.

Для уплотнения должна применяться подходящая прокладка (4). При выборе прокладок особое внимание следует обратить на химическую и термическую стойкость материала прокладки. Для исполнения с резьбовым присоединением закрутить сигнализатор в резьбу. Момент затяжки выбрать в соответствии с нормативами для данного вида резьбовых соединений. Для исполнения с фланцем пользоваться соответствующими винтами и гайками.

#### 1.2.2.2 Демонтаж:

Убедиться в том, что емкость опорожнена или остатки измеряемой среды не представляют опасности для персонала и/или окружающей среды, а электрические цепи не находятся под напряжением.

Произвести действия, указанные в пункте «монтаж», в обратном порядке.

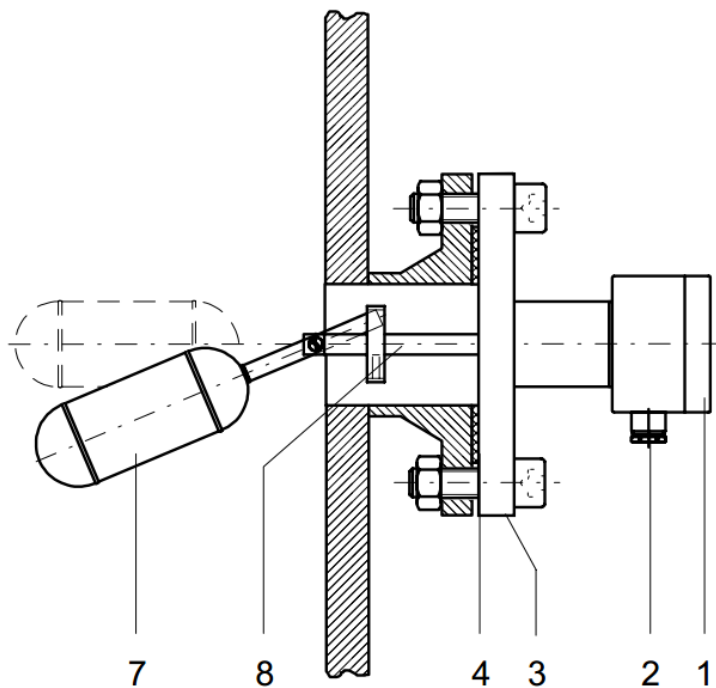


Рисунок 3.2 Монтаж сигнализатора горизонтального исполнения.

### 3.2.3 Электрическое подключение

Все сигнализаторы уровня поставляются в двух вариантах:

- с соединительным кабелем
- с установленной соединительной клеммной коробкой (корпусом)

В первом случае при подключении следует подключить контакты в соответствии с необходимой коммутационной функцией с имеющейся клеммной коробкой/электрическим шкафом. При подключении особое внимание необходимо обратить на используемые кабельные вводы.

При подключении сигнализатора уровня через клеммную коробку - требуется снять крышку клеммной коробки. Затем протянуть кабель через кабельный ввод клеммной коробки. Разделить кабель и подключить контакты в соответствии с необходимой коммутационной функцией. Плотнo зафиксировать протянутый кабель внутри кабельного ввода. Плотнo закрыть крышку клеммной коробки. Монтаж следует осуществлять кабелем сечением не менее  $0,75\text{мм}^2$  с соответствующим количеством жил.

Работа поплавковых магнитных выключателей с индуктивной или емкостной нагрузкой может привести к разрушению геркона. Это, в свою очередь, может привести к помехам в работе последующего за ними блока управления и к опасности для здоровья и материальному ущербу. В случае наличия индуктивной нагрузки сигнализаторы должны защищаться емкостно-резистивным звеном или диодом холостого хода.

#### Меры по защите контактов сигнализаторов

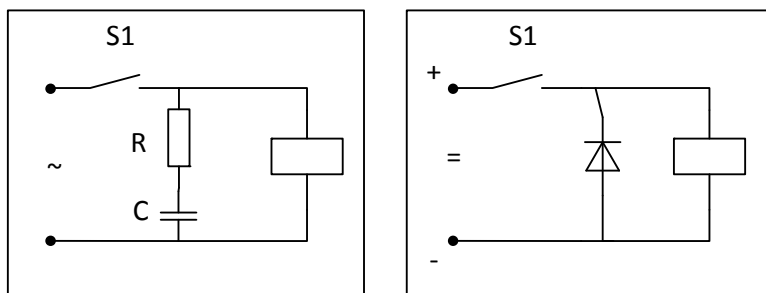


Рисунок 3.3 Методы защиты контактов сигнализаторов

В случае емкостной нагрузки, при длине кабеля более 50 м или при подключении к системе управления процессом с емкостным входом последовательно включить защитное сопротивление

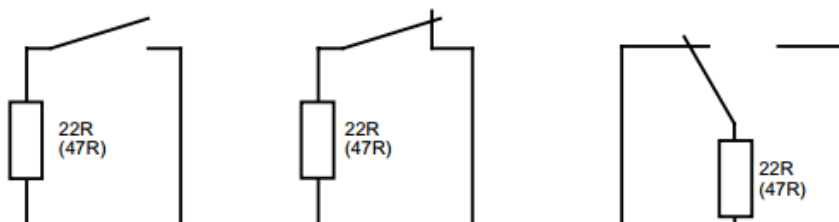


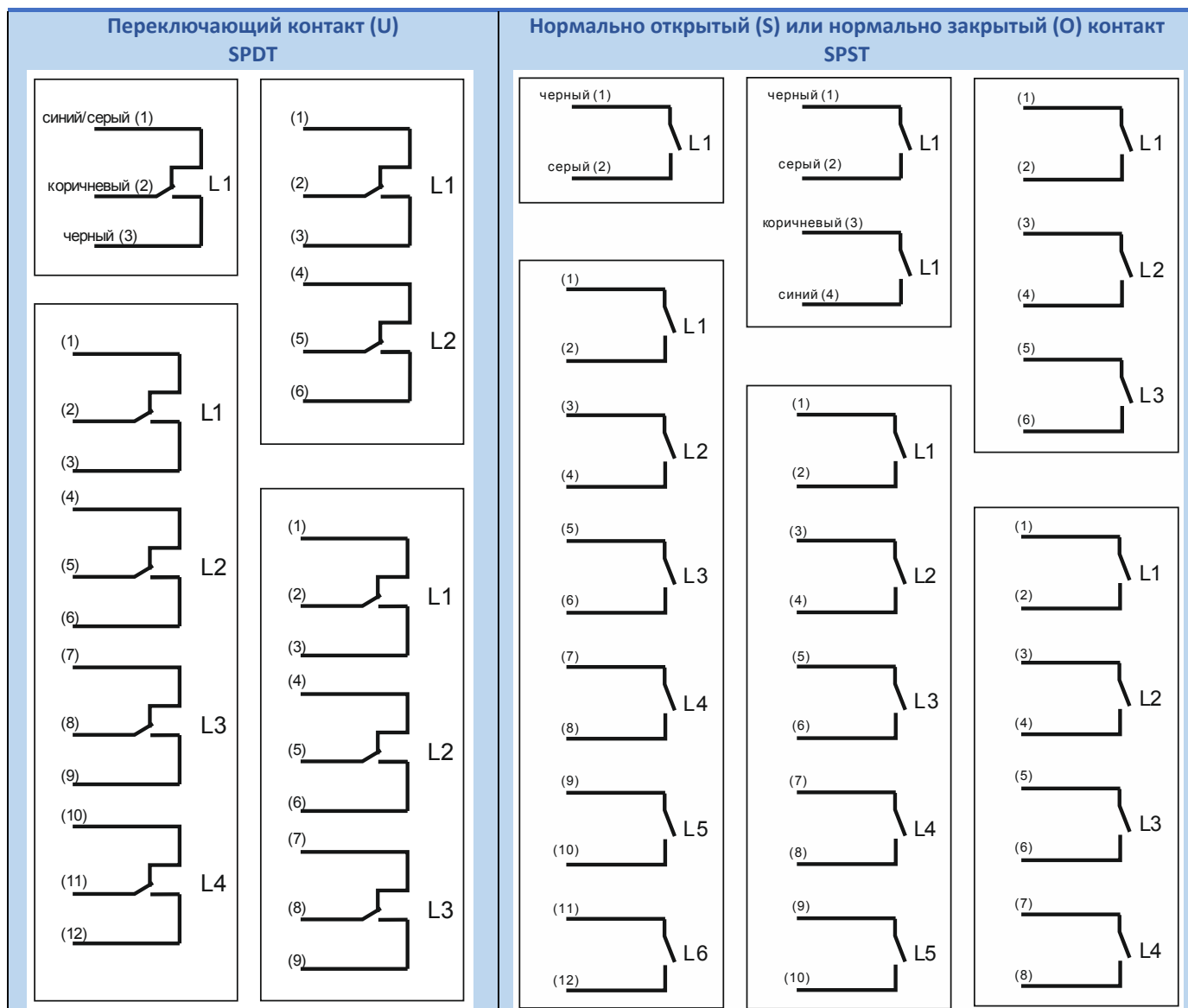
Рисунок 3.4 Подключение защитных сопротивлений

22  $\Omega$  и соответственно 47  $\Omega$  (для контактов 10 ВА) для ограничения пиковых токов (рисунок 3.4.)



Перегрузка сигнализатора может привести к разрушению встроенного геркона. Обязательно соблюдение указанных в данном руководстве максимальных значений коммутационной мощности.

Схема подключений сигнализаторов приведена в таблице 3.2.



### 3.2.4 Техническое обслуживание

Сигнализаторы уровня LLS при надлежащей эксплуатации функционируют длительный период времени без механического износа.

Рекомендуется подвергать поплавков, направляющую трубу и прочие элементы конструкции визуальному осмотру на наличие коррозии и окислений во время проведения ревизии и ППР резервуара/ёмкости. При необходимости провести очистку конструктивных элементов сигнализаторов уровня. Для извлечения и установки поплавка руководствоваться главой 2.2 «Монтаж и демонтаж» данного руководства.

### 3.3. Диагностика неисправностей

Основным элементом сигнализатора LLS является магнитоуправляемый контакт с высоким эксплуатационным ресурсом (количество срабатываний не менее  $10^5$ ), потому средний срок службы сигнализатора составляет 10 лет.

Неисправность или неработоспособность сигнализатора уровня LLS может выражаться в неспособности последнего производить переключение контактов либо несколькими последовательными переключениями при необходимом одном. Это может быть вызвано механическими повреждениями сигнализатора (геркона), повреждениями кабеля, неправильной установкой сигнализатора, неправильной установкой поплавка, застреванием поплавка, ослаблением контакта клемм, воздействием сильных возмущающих магнитных полей и т.п.

Ниже приведен алгоритм по которому можно провести оперативную диагностику и последующее устранение причины неисправности.

1. Убедиться в отсутствии внешних механических повреждений на корпусе, направляющей трубе, подвижной части или поплавке сигнализатора (следов удара, падения и т.п.).

*При наличии – проконсультироваться с производителем.*

2. Проверить возможность свободного перемещения поплавка вместе с коромыслом (отсутствие загибов или нелинейностей трубы, наложений/налипаний на поплавок и направляющих пластинах).

*При наличии налипаний/отложений – счистить их, при наличии неровностей на трубе, мешающих перемещению поплавка – проконсультироваться с производителем.*

3. Измерить при помощи рулетки длину патрубка, в который устанавливается сигнализатор – эта длина в сумме с толщиной стенок ёмкости должна быть меньше чем длина от уплотнительной поверхности до конца направляющей трубы сигнализатора.

*При длине патрубка большей чем длина направляющей трубы, убедиться в возможности сигнализатора опускать поплавок до крайней нижней точки внутри патрубка. Если размеры патрубка этого не позволяют – его следует укоротить.*

4. Проверить плотность контакта присоединительного кабеля на клеммной колодке.

*При неплотном контакте усилить затяжку.*

5. Проверить при помощи мультиметра функцию геркона перемещая поплавок вместе с коромыслом до касания стопорного штифта. В этой точке должно происходить переключении функции контактов геркона.

*При отсутствии срабатывания герконов – связаться с производителем.*

Если причина неисправности не была обнаружена требуется отправить сигнализатор на диагностику к производителю.