




**Утверждаю**

**Директор ООО "Валком"**

 **А.П. Демченко**

**" 23 " апреля 2007 г.**

**СИГНАЛИЗАТОРЫ УРОВНЯ ТИПА ASL-400**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**АТЛМ.407730.001РЭ**

**2007 г.**



## Содержание

1. Описание сигнализатора .....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики .....	6
1.3 Принцип действия.....	7
1.4 Конструкция и работа сигнализатора.....	8
1.5 Обеспечение взрывозащищённости .....	11
1.6 Модификации сигнализатора уровня.....	12
1.7 Варианты установки .....	17
1.8 Варианты подключения.....	19
1.9 Комплектация .....	24
2. Использование по назначению .....	27
2.1 Указание мер безопасности.....	27
2.2 Монтаж и демонтаж.....	28
2.3 Проверка исправности.....	31
2.4 Техническое обслуживание.....	33
2.5 Замена сигнализатора .....	33
3. Правила транспортировки и хранения.....	35
Приложения .....	36
Приложение А1. Подключение к барьеру .....	36
Приложение А2. Коды для заказа .....	39
Приложение А3. Модификации сигнализаторов уровня .....	44
Приложение А4. Способы крепления сигнализаторов.....	51

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, устройства, работы и правильной и безопасной эксплуатации сигнализаторов уровня типа ASL-400 всех модификаций (в дальнейшем - сигнализаторы), правил их монтажа и замены.

При эксплуатации сигнализаторов необходимо учитывать, что они могут использоваться в условиях повышенного давления температуры и в агрессивных средах.

В руководстве изложены правила транспортировки и хранения сигнализаторов.

Сигнализаторы устанавливаются и обслуживаются квалифицированными специалистами, имеющими допуск к работам с напряжением до 1000В и обладающими необходимыми знаниями по установке, монтажу и обслуживанию сигнализаторов.

В руководстве содержится информация о том, как правильно указать при заказе код модификации сигнализатора, отвечающий конкретным потребностям и условиям эксплуатации.

Сигнализаторы уровня типа ASL-400 выпускаются в соответствии с техническими условиями АТЛМ.407730.001 ТУ.

Производитель может вносить в изделие изменения, не отраженные в данном документе, без предварительного уведомления.

# 1. Описание сигнализатора

## 1.1 Назначение

Сигнализаторы уровня ASL-400 предназначены для использования в качестве датчиков в системах сигнализации аварийных и технологических уровней, в системах автоматического управления технологическими процессами, в системах защиты насосов от работы всухую, в системах обнаружения присутствия жидкостей и в других системах. Плотность жидкостей, для которых разработаны сигнализаторы, должна быть не менее  $300 \text{ кг/м}^3$  (вода, масло, нефть, нефтепродукты, кислоты, щелочи, сточные и фекальные воды и т.п.). Сигнализаторы можно монтировать на резервуарах, трубопроводах и прочих объектах как прямо вертикально, так и горизонтально, а также в любом наклонном положении от 0 до  $90^\circ$ .

Сигнализаторы могут быть использованы как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе в широком диапазоне климатических условий. Они предназначены для установки на неподвижных и подвижных объектах, в промышленных и судовых условиях при наличии вибрации. Эти приборы не имеют подвижных частей, стойки к ударам, не требуют регулировки и нуждаются в минимальном техническом обслуживании в процессе эксплуатации.

Использование сигнализаторов может иметь ограничения в нестандартных для этих приборов условиях, к которым могут быть отнесены:

- работа с кипящей водой под большим давлением;
- образование над поверхностью жидкого продукта газовой среды с большой плотностью, действующей на сигнализатор подобно жидкости;
- активное выделение из жидкого продукта растворённых в ней газов.

При наличии подобных нестандартных условий рекомендуется перед заказом партии сигнализаторов уровня произвести по согласованию с их изготовителем (ООО «Валком») испытания образца сигнализатора в условиях по возможности приближенных к эксплуатационным.

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

В сигнализаторах уровня во взрывобезопасном исполнении применён вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь. В этой версии сигнализатор имеет маркировку взрывозащиты 0ExiaIICT5 X. Такие сигнализаторы должны подключаться к искробезопасным входам и выходам приборов, имеющих маркировку ExiaIIС с напряжением в искробезопасных цепях не более 24В.

## 1.2 Технические характеристики

- Выходной сигнал:
  - ⇒ токовый, в диапазоне 4...20мА; двухпроводное подключение; три состояния: 5 мА (-1 ÷ +2 мА) или 13мА (-1 ÷ +2 мА) соответствуют сигналам «сухой» и «мокрый» в зависимости от установки логики; 21,5 мА – неисправность прибора;
  - ⇒ «сухой контакт»; контакты: нормально замкнутый, общий и нормально разомкнутый; срабатывание на замыкание или размыкание контактов в зависимости от установки логики; четырёхпроводное подключение; максимальное переключаемое напряжение 100 В; максимальный постоянный ток через контакты 100 мА; сопротивление замкнутых контактов около 10 Ом; сопротивление разомкнутых контактов не менее 100 МОм.
- Повторяемость уровня срабатывания:
 

вертикальная установка:	3 мм;
горизонтальная установка:	1 мм.
- Электропитание:
 

напряжение:	24 В постоянного тока;
отклонения:	не ниже -25% не выше +20%.
- Допустимая величина дополнительного сопротивления в цепи питания при напряжении питания 24В:
 

	не более 420 Ом.
--	------------------
- Потребляемая мощность:
 

	не более 0,6 Вт. на канал.
--	----------------------------
- Сопротивление изоляции при ~500 В:
 

	не менее 5 ГОм.
--	-----------------
- Температура окружающего воздуха:
 

	от -50°С до +85°С.
--	--------------------
- Рабочая температура контролируемой среды (в зависимости от модификации сигнализатора):
 

	от -200°С до +450°С
--	---------------------
- Относительная влажность воздуха:
 

	до 100% при 50°С.
--	-------------------
- Давление окружающего воздуха:
 

	от 600 до 2500 мм рт.ст.
--	--------------------------
- Давление в резервуаре:
 

при резьбовом присоединении	не более 100 бар;
при фланцевом присоединении	в соответствии с характеристиками фланца, но не более 400 бар.
- Время выхода на режим:
 

	не более 1 мин.
--	-----------------
- Степень защиты:
 

при поставке с отрезком заделанного кабеля	IP67; IP68;
--	----------------

- Ускорение при вибрации в диапазоне частот 1-60 Гц: не более 2 g.
- Ускорение от одиночных ударов длительностью 0,5-2 мс: не более 200 g.
- Напряжённость постоянного магнитного поля: не более 400 А/м.
- Напряжённость переменного магнитного поля частотой 50 и 400 Гц: не более 80 А/м.
- Средняя наработка на отказ: 50000 часов.
- Среднее время замены сигнализатора: не более 30 мин.

Возможные варианты установки и электрического подключения сигнализаторов представлены в разделах 1.7 и 1.8 соответственно.

### 1.3 Принцип действия

Принцип действия сигнализатора основан на использовании особенностей распространения ультразвуковых волн в металлическом стержне. На одном торце цилиндрического металлического стержня (далее -

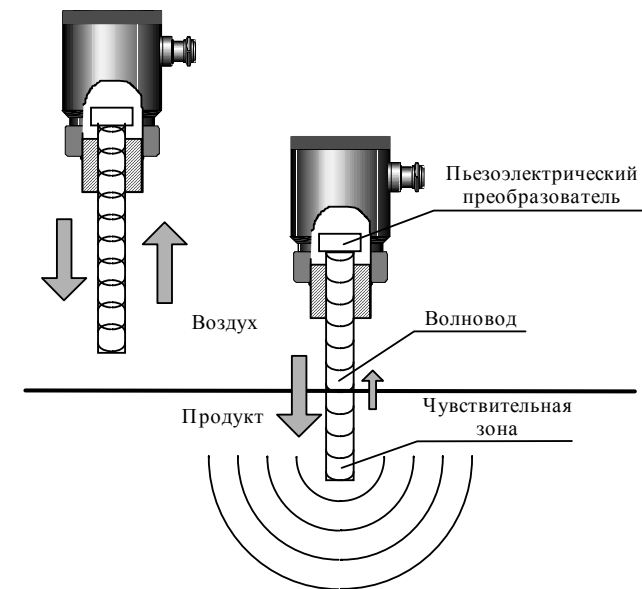


Рис.1. Принцип действия сигнализатора.

волновод) установлен пьезоэлектрический преобразователь, возбуждающий в нём импульсы, распространяющиеся вдоль волновода в виде акустических волн. Под их воздействием возбуждается чувствительная зона, находящаяся на боковой поверхности волновода у противоположного торца. Колебания чувствительной зоны в виде обратных волн возвращаются к преобразователю, трансформирующему их в электрический сигнал.

Если чувствительная зона волновода погружена в продукт, то энергия её колебаний переходит в жидкость. В этом случае колебания быстро затухают. Когда чувствительная зона находится в воздухе (в газообразной фазе, в парах и т.п.), то из-за большой разности удельного акустического импеданса на границе металл-воздух утечки энергии колебаний из волновода практически не происходит, и они затухают медленно.

Продолжительность колебаний, преобразованных в электрический сигнал, фиксируется электронным блоком, который формирует соответствующий выходной сигнал. Этот же электронный блок генерирует и возбуждающие импульсы.

#### 1.4 Конструкция и работа сигнализатора

Внешний вид сигнализатора уровня ASL-400 представлен на рис. 2. Здесь изображён один из вариантов прибора для демонстрации основных элементов его конструкции.



Рис. 2. Сигнализатор уровня ASL-400

Сигнализатор уровня ASL-400 состоит из следующих частей:

- корпус;



- присоединительный элемент;
- удлинитель;
- волновод с пьезоэлектрическим преобразователем;
- электронный блок.

**Корпус** сигнализатора уровня служит для защиты электронного блока от внешних воздействий. Он представляет собой цилиндрический стакан с навинчивающейся сверху крышкой, герметичность которой обеспечивается резиновым кольцом. Корпус двухточечного сигнализатора может иметь крышку, фиксирующуюся при помощи винтов. Крышка открывает доступ к электронному блоку и обеспечивает возможность подключения сигнализатора к системе. Сбоку корпус имеет кабельный ввод, герметизируемый резиновым сальниковым уплотнением. На наружной поверхности нанесена маркировка уровнемера с указанием типа изделия, его заводского номера, взрывозащищённости и основных электрических параметров. На корпусе может находиться кнопка «Тест», предназначенная для проверки исправности сигнализатора. Механизм кнопки выполнен без нарушения целостности корпуса, и, следовательно, без нарушения его герметичности.

Для монтажа сигнализатора уровня служит **присоединительный элемент** – резьба или фланец. На рисунке 2 представлена модификация сигнализатора с присоединительным фланцем. Приборы, имеющие резьбовое присоединение, снабжены в нижней части корпуса шестигранником с размером под ключ S41. Для уплотнения этого соединения на привалочной плоскости имеется резиновое кольцо круглого сечения в пазе.

Снизу к корпусу приварен **удлинитель** – труба, длина которой определяет уровень срабатывания сигнализатора. Допускается подвижная установка датчика с его фиксацией и уплотнением по боковой поверхности удлинителя. В этом случае возможно изменение уровня сигнализации в процессе эксплуатации. Внутри удлинителя проходит двужильный провод, соединяющий электронный блок с пьезоэлектрическим преобразователем. При значительной длине сигнализатора или в особых условиях применяется гибкий удлинитель из специального кабеля, заключённого во фторопластовую трубку, имеющий по концам жёсткую металлическую часть. В случае необходимости свободный конец гибкого удлинителя можно зафиксировать при установке сигнализатора.

К нижнему концу удлинителя приварен **акустический волновод**, представляющий собой металлический стержень. На его верхнем торце, находящемся внутри удлинителя, укреплён **пьезоэлектрический преобразователь**. Чувствительная зона сигнализатора находится на боковой поверхности нижнего конца волновода на расстоянии около 15 мм от его торца.

Все металлические детали сигнализатора, имеющие контакт с наружным воздухом, с внутренней атмосферой резервуара или с продуктом, изготовлены из нержавеющей стали. Все уплотнительные элементы изготовлены из маслобензостойкой резины.

**Электронный блок** установлен внутри корпуса и закреплён двумя винтами. На верхней панели блока расположен клеммный соединитель для подключения жил кабеля, которым сигнализатор соединяется с системой. Номера контактов и их маркировка нанесены на блоке. Для удобства монтажа и во избежание повреждений при подключении клеммник сделан съёмным. Двужильный провод, которым электронный блок соединён с пьезоэлектрическим преобразователем, подходит к нижней стороне блока и соединён с ним коаксиальным малогабаритным разъёмом. У взрывобезопасных модификаций все электрические цепи имеют искрозащищённое исполнение. В зависимости от модели прибор имеет токовый выходной сигнал в диапазоне 4-20 мА при двухпроводном подключении или выход «сухой контакт» реле при четырёхпроводном подключении.

Для работы с горячими или очень холодными продуктами применяются сигнализаторы, у которых между корпусом и элементом присоединения имеется радиатор, не допускающий перегрева или переохлаждения электронного блока.

Двухточечные сигнализаторы, предназначенные для контроля достижения двух значений уровня продукта, имеют два волновода и удлинитель, а также два электронных блока, объединённых в один корпус большего размера. Он имеет только фланцевое присоединение с условным проходом не менее 50 мм.

Работа сигнализатора уровня происходит следующим образом. Электронный блок содержит генератор, который при подаче напряжения питания на прибор начинает вырабатывать электрические импульсы, передаваемые по проводам на пьезоэлектрический преобразователь. Под их воздействием последний создаёт в акустическом волноводе звуковые импульсы, распространяющиеся от его верхнего торца к чувствительной зоне. Отражённые от нижнего торца импульсы возвращаются к пьезоэлектрическому преобразователю, где они трансформируются в электрическую форму и воспринимаются электронным блоком. Под действием импульсов возбуждается чувствительная зона волновода, поэтому отражённые импульсы имеют значительную длительность. При достижении поверхностью жидкости чувствительной зоны, акустические колебания демпфируются (поглощаются) продуктом и длительность отражённых импульсов резко уменьшается, что фиксируется электронным блоком, который изменяет при этом значение выходного тока с 13 мА до 5 мА (и наоборот, с 5 мА до 13 мА при использовании инверсной логики) или

состояние выходных контактов. Этим же током осуществляется питание электрических цепей электронного блока.

Срабатывание сигнализатора происходит при контакте с продуктом только чувствительной зоны. Остальная поверхность волновода, включая его торец, нечувствительна к жидким продуктам, поэтому наличие капель на сигнализаторе не приводит к ложным срабатываниям. Если сигнализатор установлен горизонтально и на волноводе в чувствительной зоне повисла капля жидкости, то и в этом случае срабатывания не произойдёт, так как для этого требуется контакт с продуктом по поверхности, составляющей не менее 50% поверхности чувствительной зоны.

Нажатие кнопки «Тест» вызывает перемещение связанного с ней магнита, что обнаруживается с помощью датчика Холла, находящегося в электронном блоке внутри корпуса. При исправной работе прибора это воспринимается электронной схемой и вызывает соответствующее изменение выходного тока или изменение состояния контактов выходного реле.

## 1.5 Обеспечение взрывозащищённости

По обеспечению взрывозащищённости сигнализаторы уровня выпускаются в двух исполнениях: нормальное исполнение и "искробезопасная электрическая цепь".

В нормальном исполнении сигнализаторы должны применяться только в безопасной зоне, кабельные линии от них должны прокладываться также только в безопасной зоне.

В исполнении "искробезопасная электрическая цепь" сигнализаторы соответствуют требованиям ГОСТ 22782.0 и ГОСТ 22782.5 и им присвоена маркировка взрывозащиты 0ExiaIICT5 X, что достигается за счет:

- подключения их к искробезопасным входам/выходам приборов, которые должны иметь маркировку взрывозащиты ExiaIIС,
- ограничения напряжения и тока в искробезопасных цепях,
- конструктивных и схемных решений.

Для работы с сигнализаторами уровня ASL-400 в этом исполнении компания «Валком» рекомендует барьеры искробезопасности PR 5420B2-V1, имеющие необходимую степень взрывозащиты, подтверждённую соответствующими российскими сертификатами и разрешением на применение.

## 1.6 Модификации сигнализатора уровня

Сигнализаторы уровня типа ASL-400 – это семейство приборов широкого применения, не требующих настройки или регулировки в процессе эксплуатации, способных работать в разнообразных климатических и производственных условиях, удовлетворяющих большинству специфических требований заказчика. Для того чтобы отвечать запросам потребителей, в том числе и индивидуальным, выпускается большое число модификаций сигнализаторов.

Каждый сигнализатор кроме типового обозначения прибора ASL-400 имеет код модификации, состоящий из буквенно-цифровой комбинации, символы которой относятся к различным параметрам. Некоторые параметры могут указываться непосредственно их величиной. В приложении 2 приведён полный перечень кодов для заказа конкретной модификации сигнализатора, а в приложении 3 приведены примеры некоторых модификаций с указанием их кода.

Модифицирование сигнализаторов производится по следующим параметрам:

- 1) **Количество точек контроля.** Это означает, что прибор срабатывает при достижении каждого из нескольких уровней налива. Сигнализаторы выпускаются с одной или с двумя точками контроля. Две точки контроля могут потребоваться, например, для сигнализации достижения 95% и 98% уровня заполнения резервуара. Резьбовое присоединение G1", 1"NPT и M27x1,5, а также фланцевое с условным проходом менее 50 мм применяется только для одноточечных сигнализаторов, а остальные – в обоих случаях.
- 2) **Тип корпуса.** Корпус из нержавеющей стали предназначен для сигнализаторов в нормальном и искробезопасном (0ExiaIICT5 X) исполнении. Он обеспечивает степень защиты IP67 или IP68. Корпуса для одноточечных и двухточечных сигнализаторов отличаются размерами и конструкцией. Габаритные чертежи сигнализаторов с этими типами корпусов представлены в приложении 3.
- 3) **Длина.** Под длиной сигнализатора понимается расстояние от присоединительного элемента до конца волновода. Для фланцевого присоединения длина отсчитывается от уплотнительной поверхности, а для резьбового – от нижнего конца резьбы. Базовый вариант сигнализатора без удлинителя имеет длину 114 мм, определяемую только длиной волновода. Есть модификация с укороченным до 40 мм волноводом. Увеличение

длины по сравнению с базовым вариантом достигается применением жёсткого удлинителя в виде трубы с наружным диаметром 22 мм. В этом случае минимальная длина сигнализатора составляет 130 мм, а максимальная – 4000 мм. В особых случаях длина сигнализатора с жёстким удлинителем может быть увеличена до 6000 мм.

Для двухточечных моделей в качестве удлинителя применяется труба наружным диаметром 20 мм. В таком варианте минимальная длина сигнализатора составляет 145 мм, а максимальная – 4000 мм.

В тех случаях, когда требуется ещё большая длина или когда применение жёсткого удлинителя невозможно или нежелательно, применяется гибкий удлинитель в виде специального кабеля, заключённого во фторопластовую защитную оболочку. Верхняя часть такого удлинителя делается жёсткой, и её длина выбирается по потребности заказчика. Общая длина сигнализатора с гибким удлинителем ограничена 15 метрами. Нижняя часть сигнализатора с волноводом при необходимости может быть зафиксирована в нужной ориентации или заякорена.

При работе с некоторыми видами агрессивных продуктов, когда коррозионная стойкость применяемой марки нержавеющей стали оказывается недостаточной, все части сигнализатора, контактирующие с продуктом и его парами, изготавливаются из специального сплава. Удлинитель в этом случае не применяется, а необходимая длина сигнализатора достигается за счёт волновода увеличенной длины, которая ограничена 1200 мм.

Во всех случаях, когда длина отличается от 114 и 40 мм, она специально оговаривается при заказе и её величина указывается в коде в миллиметрах, а для двойных сигнализаторов указываются обе длины. При использовании гибкого удлинителя указывается общая длина и длина жёсткой части. При определении необходимой длины сигнализатора следует учитывать, что чувствительная зона находится на расстоянии около 15 мм от наружного торца волновода.

- 4) **Тип и логика выходного сигнала.** Сигнализаторы уровня ASL-400 могут иметь один из двух типов выходного сигнала: токовый или «сухой контакт».

Токовый выходной сигнал предполагает подключение прибора по двухпроводной линии, ток в которой принимает одно из двух значений 5 или 13 мА в зависимости от состояния сигнализатора «сухо» или «мокро». Кроме того, при обнаружении неисправности в процессе работы, выходной ток устанавливается равным 21,5

мА.

Тип сигнала «сухой контакт» предполагает подключение сигнализатора по четырёхпроводной линии: по одной паре проводов подаётся питание на прибор, а по другой – передаётся состояние «замкнуто» или «разомкнуто» выходных контактов встроенного реле, свободных от электрического потенциала.

Для обоих типов выходного сигнала в двухточечных датчиках количество проводов для его подключения удваивается по отношению к одноточечному.

Логикой выходного сигнала называется соответствие между состоянием прибора и значением выходного сигнала. Ниже в таблицах 1 и 2 представлено значение выходного тока и состояние выходных контактов для прямой и обратной логики.

Сигнализатор с токовым выходом.

Таблица 1.

Код	Тип логики	Выходной ток, мА (конт. 1-2)			
		Состояние сигнализатора			
		Обесточен	«Сухо»	«Мокро»	Неисправн.
А	Прямая	0	13	5	21,5
С	Обратная	0	5	13	21,5

Сигнализатор с релейным выходом.

Таблица 2.

Код	Тип логики	Обозначение контактов		Состояние контактов			
				Состояние сигнализатора			
				Обесточен	«Сухо»	«Мокро»	Неиспр.
В(Р)	Прямая	3	NC				
		4	CO М				
		5	NO				
В(З)	Обратная	3	NC				
		4	CO М				
		5	NO				

Тип и логика выходного сигнала задаются во время ввода конфигурации сигнализатора при помощи компьютера с применением специализированного программного обеспечения. Конфигурация задаётся производителем в соответствии с заказным кодом. Для двухточечного сигнализатора логика задаётся независимо для каждого канала.

- 5) **Тип присоединения.** Сигнализаторы выпускаются с двумя типами присоединения: резьбовым и фланцевым. При резьбовом типе используется наружная трубная резьба G1", коническая резьба 1"NPT и метрическая резьба M27x1,5. Для фланцевого типа применяются стандартные фланцы с условным проходом Ду 25, 40, 50, 80, 100, 150, условным давлением Ру 10-40, в исполнении 1 и 2. При необходимости может быть использован другой стандартный фланец или фланец по чертежам заказчика. Кроме того, для резервуаров без избыточного внутреннего давления при верхней установке датчика может быть применён ещё и подвижный тип присоединения (см. раздел 2.1.1), для которого используются резьбовые сигнализаторы с одной точкой контроля с жёстким удлинителем или гибким удлинителем, имеющим жёсткую верхнюю часть. Подвижный тип присоединения позволяет настраивать сигнализатор на любой уровень срабатывания в пределах, определяемых длиной жёсткой части его удлинителя. Двухточечные сигнализаторы выпускаются только с фланцевым присоединением с условным проходом Ду 50 и больше.
- 6) **Кабельный ввод.** Сигнализаторы выпускаются с двумя типами кабельных вводов. Первый – стандартный кабельный ввод PG 13,5, позволяющий герметизировать кабель наружным диаметром от 8 до 13,5 мм. Второй – специальный ввод с внутренней резьбой M24x1,5, уплотнение сальника производится переходником, заканчивающимся наружной трубной резьбой G 3/4". Наружный диаметр герметизируемого кабеля - от 8 до 13,5 мм. В этом варианте по заказу сигнализатор может быть укомплектован гибким бронерукавом длиной 0,5 м, предназначенным для соединения с трубой защиты кабеля, имеющим по концам накидные гайки с внутренней резьбой G 3/4".
- 7) **Степень защиты.** Корпуса из нержавеющей стали поставляются со степенью защиты IP67 или IP68. В последнем случае сигнализатор поставляется с заделанным в кабельный ввод отрезком кабеля, длина которого оговаривается при заказе.
- 8) **Взрывозащищённость.** По взрывозащищённости сигнализаторы изготавливаются в двух вариантах: нормальное (не взрывозащищённое) исполнение и искробезопасная электрическая цепь. Оба эти варианта могут использовать токовый или релейный выход. В исполнении «искробезопасная электрическая цепь» сигнализатор имеет маркировку OExiaIIC T5 и должен подключаться к системе через барьер искробезопасности с маркировкой ExiaIIC, служащий ему также источником питания и

установленный в безопасной зоне. Для сигнализаторов уровня ASL-400 рекомендуется применять двухканальные барьеры искробезопасности типа 5420B2-V1 производства Датской компании PR electronics, имеющие все разрешительные документы на применение в РФ. К одному барьеру можно подключить два одноточечных сигнализатора. По заказу эти приборы могут быть комплектно поставлены с сигнализаторами.

Двухточечный сигнализатор имеет два независимых, гальванически не связанных друг с другом канала сигнализации, поэтому для его подключения используются оба канала барьера.

- 9) **Рабочее давление.** Максимальное допустимое давление для сигнализатора определяется его конструкцией и, в частности, присоединением и уплотнением.

С резьбовым цилиндрическим присоединением применяется уплотнение резиновым кольцом круглого сечения, уложенным в торцевую кольцевую канавку. Сигнализатор с таким уплотнением имеет максимальное допустимое давление 100 бар. В зависимости от диапазона температуры контролируемого продукта и окружающего воздуха при поставке сигнализатор комплектуется уплотнительным кольцом из соответствующего типа резины. Для всех вариантов материала кольца температура уплотняемых поверхностей не должна выходить за пределы диапазона от  $-55^{\circ}$  до  $+325^{\circ}\text{C}$ . Если температура выходит за границы этого диапазона или давление превышает 100 бар, пользователь должен самостоятельно обеспечить уплотнение присоединения, но давление не должно превышать 400 бар.

К торцевой уплотнительной поверхности бобышки, на которую устанавливается прибор, предъявляются определённые требования – чистота её обработки должна обеспечивать величину шероховатости не более  $R_a=1,6$  мкм. На поверхности не должно быть царапин, выбоин, загрязнений или посторонних частиц, ржавчины и т.п.

Для сигнализаторов с фланцевым присоединением максимальное допустимое давление равно величине условного давления выбранного фланца, но в любом случае не превышает 400 бар. Для уплотнения в этом случае используются стандартные прокладки в соответствии с условным проходом и типом уплотнительной поверхности.

При превышении рабочим давлением величины 100 бар, но не более 400 бар, применяется сигнализатор особой конструкции.

Применение сигнализаторов с гибкими удлинителями ограничено



резервуарами с избыточным давлением до 5 бар независимо от способа присоединения.

- 10) **Температура продукта.** В базовом варианте сигнализаторы рассчитаны на применение для жидких продуктов и сред с температурой в диапазоне от -55 до +135°C. Выпускается также модификация датчиков с расширением диапазона температуры контролируемой среды от -200 до +450°C. Двухточечные сигнализаторы, а так же сигнализаторы с гибким удлинителем, производятся для работы только в базовом диапазоне температур продукта. Для надёжной работы уплотнения при высоких или низких температурах продукта следует принять во внимание соображения, изложенные в предыдущем пункте, посвящённом рабочему давлению.
- 11) **Коррозионная стойкость.** Все детали сигнализаторов, имеющие контакт с продуктами и окружающей средой, изготовлены из коррозионностойких по отношению к большинству химических веществ материалов (нержавеющая сталь, фторопласт). Однако для работы в особо химически агрессивных продуктах применяются более стойкие марки нержавеющей стали (Hastelloy В и Hastelloy С). Из этих материалов изготавливаются только те детали, которые могут иметь контакт с продуктом или его парами. В этом случае сигнализатор не имеет удлинителя, а необходимая его длина достигается за счёт волновода. В таком варианте максимальная длина ограничена величиной 1200 мм.
- 12) **Способ тестирования.** В базовом варианте проверка исправности сигнализатора производится при помощи магнита, входящего в комплект поставки (один на 10 датчиков). Кроме того, предлагается модификация сигнализатора, снабжённая кнопкой «Тест», нажатием которой производится проверка исправности.

## 1.7 Варианты установки

Вариант установки сигнализатора уровня выбирается с учётом его функционального назначения в системе, конструкции резервуара или трубопровода, а также модификации самого прибора. На рисунке 3 представлены различные варианты установки.

Сигнализаторы позволяют выполнять их верхнюю или боковую установку на резервуаре. Каждый из этих способов имеет свои достоинства. При верхней установке нет контакта узла уплотнения с жидким продуктом, при отсутствии внутреннего давления в резервуаре можно производить монтаж и демонтаж прибора без удаления продукта, если удлинитель не

зафиксирован внутри. Возможно также применение узла подвижного крепления, позволяющего производить настройку уровня сигнализации. При боковой установке длина прибора может быть небольшой и не зависит от уровня сигнализации.

Для сигнализаторов без удлинителя или с жёстким удлинителем при боковой установке их длина имеет более строгие ограничения. Для прибора с жёстким удлинителем в этом случае длина не должна превышать 600 мм, а без удлинителя – 400 мм.

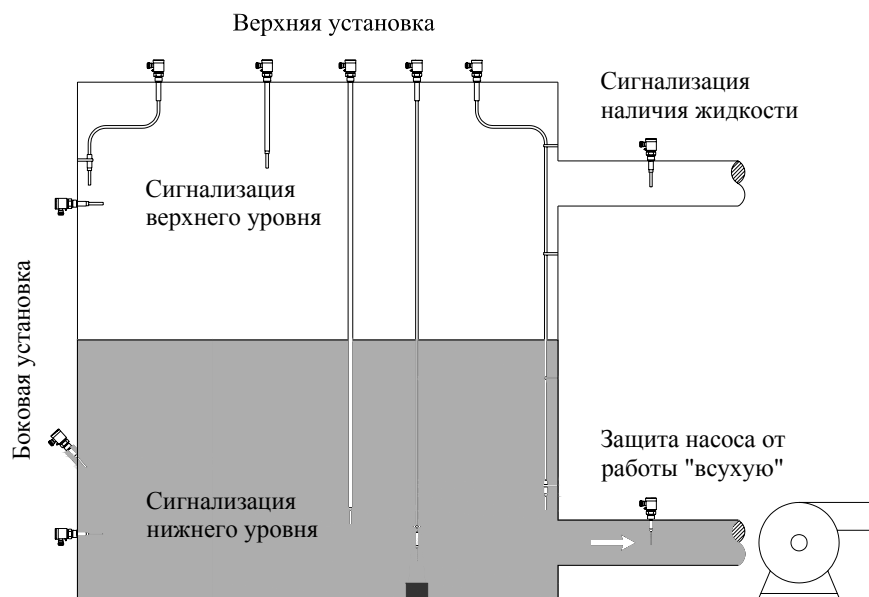


Рис. 3. Варианты установки сигнализаторов уровня ASL-400 на резервуарах, установках, трубопроводах и пр.

Сигнализаторы с гибким удлинителем могут устанавливаться как без фиксации нижней части, так и с фиксацией на кронштейне или заякорением. Масса якоря не должна превышать 5 кг. При большой длине и фиксации нижней части целесообразно также зафиксировать и кабель удлинителя в защитной трубке при помощи кронштейнов или провести его через направляющую трубу. При боковой установке нижнюю часть и гибкий удлинитель надо фиксировать обязательно.

Узел подвижного крепления применяется только при верхней установке, а для сигнализаторов с гибким удлинителем - без фиксации нижней части.

На рисунке 4 представлены варианты установки сигнализаторов на трубопроводе.

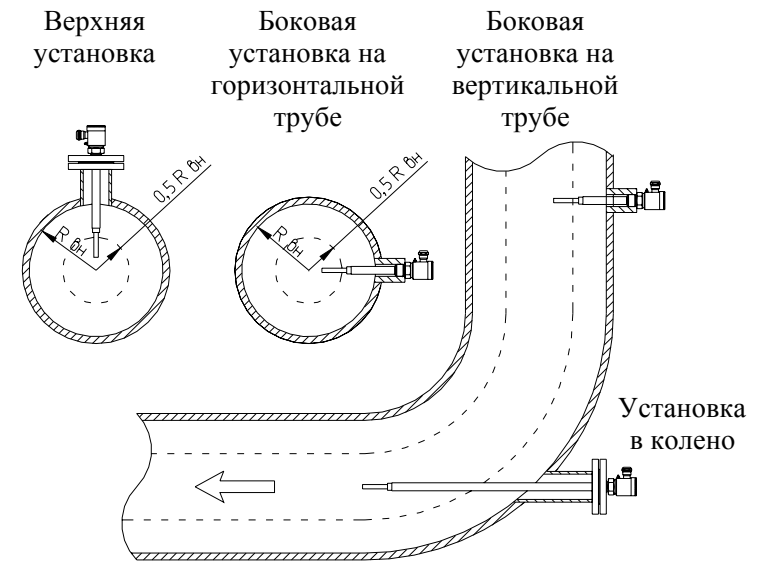


Рис. 4. Варианты установки сигнализаторов на трубопроводе.

На горизонтальном трубопроводе возможна верхняя и боковая установка сигнализатора, а также с наклоном под любым углом между этими двумя положениями. В тех случаях, когда поток продукта в трубе имеет значительную скорость и низкое давление, для предотвращения влияния кавитации на работу сигнализатора рекомендуется располагать волновод вдоль потока с установкой прибора на изгибе трубы.

При любой установке рекомендуется выбирать длину сигнализатора так, чтобы чувствительная зона располагалась на расстоянии не более половины внутреннего радиуса трубы от её оси. На рисунке 4 эта зона показана пунктирной линией.

## 1.8 Варианты подключения

Схема подключения сигнализаторов уровня ASL-400 выбирается в зависимости от взрывоопасности зоны установки прибора, от типа используемого выходного сигнала и от количества точек сигнализации.

Во взрывоопасную зону можно устанавливать только сигнализаторы в искробезопасном исполнении. Такие приборы содержат в своём коде обозначение IS (см. Приложение А2. Коды для заказа) и имеют отдельную табличку с маркировкой взрывозащиты. Подключение сигнализатора к системе в этом случае производится через барьер искробезопасности, установленный в безопасной зоне. На рисунке 5 приведена схема подключения одноточечного сигнализатора уровня, установленного во взрывоопасной зоне.

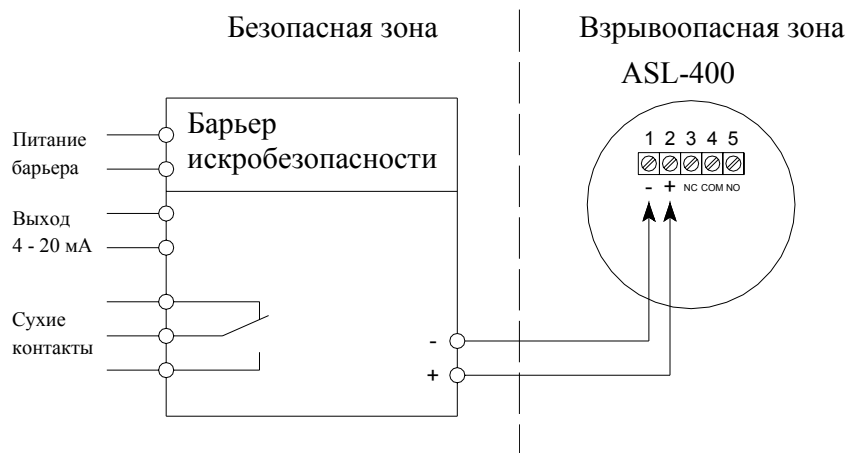


Рис. 5. Подключение сигнализатора, установленного во взрывоопасной зоне, по двухпроводной схеме.

В этом случае подключение выполняется по двухпроводной схеме к активному входу барьера, то есть последний обеспечивает питание датчика по токовой петле. Выходной ток сигнализатора принимает значение в зависимости от его состояния в соответствии с таблицей 1 в разделе 1.6. Конкретный тип барьера выбирается с учётом его параметров искробезопасности и требуемого типа его выходного сигнала: токовый 4-20 мА, напряжение, «сухой контакт», открытый коллектор и т.п. Вместо барьеров могут быть использованы искробезопасные входные модули контроллеров, мультиплексоры и другое оборудование.

Конкретные схемы включения сигнализаторов ASL-400 с рекомендуемым ООО «Валком» типом барьера искробезопасности приведены в приложении А1.

На рисунке 6 приведена схема включения двухточечного сигнализатора, установленного во взрывоопасной зоне. Так как каналы в этом приборе гальванически не связаны, подключение каждого из них делается независимо по двухпроводной линии, а сигнализатор в целом подключается по четырём жилам. В этом случае могут быть использованы как два независимых барьера искробезопасности, так и один двухканальный барьер.

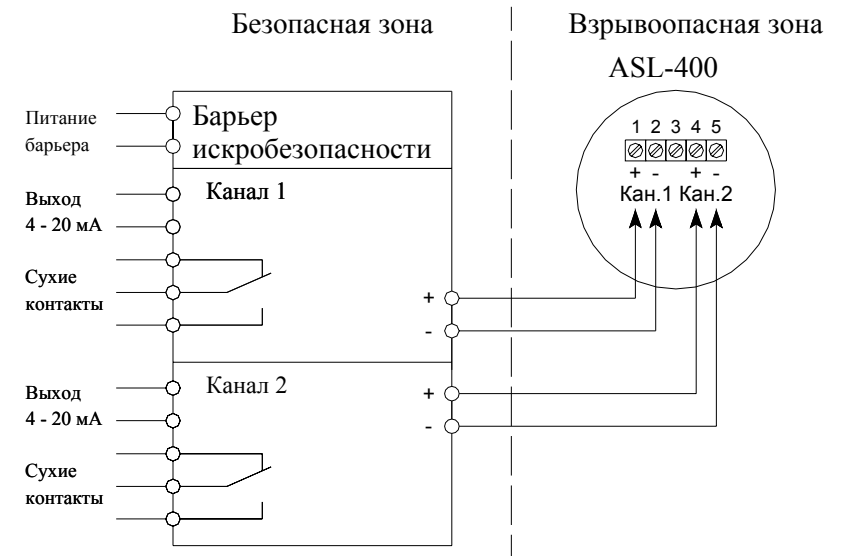


Рис. 6. Подключение двухточечного сигнализатора, установленного во взрывоопасной зоне, по двухпроводной для каждого канала схеме.

Для работы в безопасных зонах применяются сигнализаторы в нормальном исполнении. Для их подключения не требуется барьер искробезопасности. У таких сигнализаторов может быть использован токовый выходной сигнал или «сухой контакт» в соответствии с кодом на табличке.

На рисунке 7 приведена схема включения сигнализатора с токовым выходом. Последовательно с датчиком с соблюдением полярности включается источник питания напряжением 24 В постоянного тока и приёмник тока. В качестве последнего может быть использовано какое-либо пороговое устройство с порогом срабатывания 10 мА, входной модуль контроллера, мультиплексор и другое подобное оборудование.

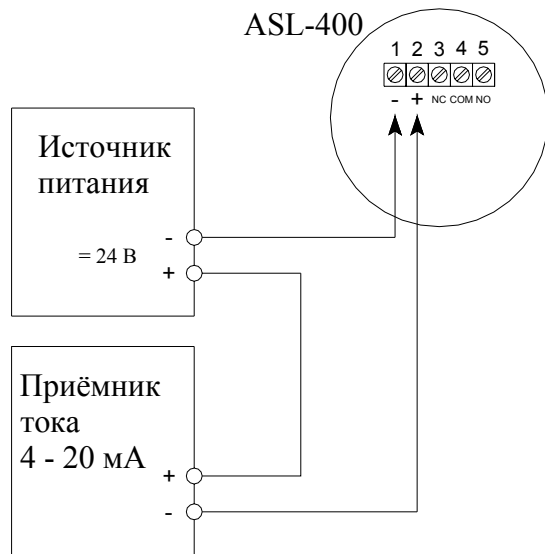


Рис. 7. Подключение сигнализатора, установленного в безопасной зоне, по двухпроводной схеме.

Подключение сигнализатора с выходным сигналом типа «сухой контакт» производится в соответствии со схемой на рисунке 8. В этом случае используется четырёхпроводное подключение – два провода для цепи питания от источника напряжением 24 В постоянного тока и два провода для контактов. При подключении пользователь самостоятельно выбирает пару контактов – нормально замкнутые (NC) или нормально разомкнутые (NO) – в соответствии со своей потребностью и с учётом заданной логики работы сигнализатора. Зависимость положения выходных контактов датчика от его состояния приведена в таблице 2 в разделе 1.6.

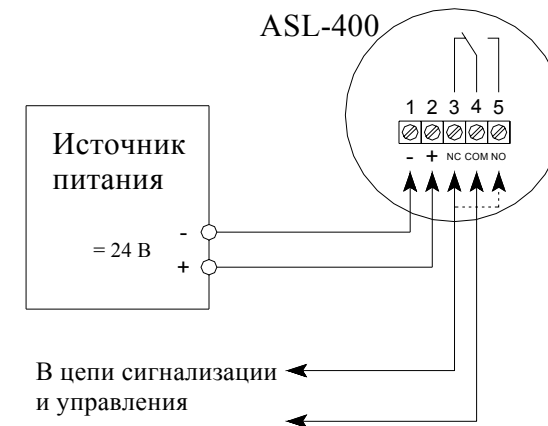


Рис. 8. Подключение сигнализатора, установленного в безопасной зоне, по четырёхпроводной схеме.

При заказе сигнализаторов с отрезком заделанного четырёхжильного кабеля потребитель указывает, к какой паре контактов следует произвести подключение. В отсутствие такого указания используются нормально замкнутые контакты (NC и COM, то есть 3 и 4).

Применяя сигнализаторы с релейным выходом, пользователь должен помнить об ограничениях на электрические параметры контактов: максимальный ток 100 мА, максимальное напряжение 100 В. В тех случаях, когда этих величин недостаточно, а также когда требуется большее число контактных групп, следует использовать дополнительное внешнее реле-повторитель с более мощными контактами. Схема подключения для этой ситуации приведена на рисунке 9.

При использовании сигнализаторов с питанием напрямую от источника, как на рисунках 7-9, необходимо убедиться, что при работе системы на контактах 1-2 не возникнет скачков напряжения, вызванных

срабатыванием мощных электромеханических устройств, подключенных к этому же источнику питания. Если в момент скачка напряжение значительно выходит из диапазона допустимых напряжений в цепи питания сигнализатора, последний может давать ложные срабатывания. Для недопущения такой ситуации мощные устройства следует подключать к отдельным от сигнализаторов источникам питания.

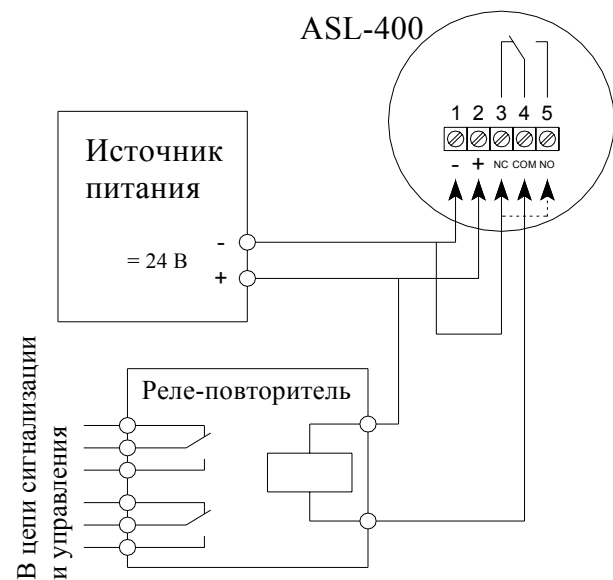


Рис. 9. Подключение сигнализатора, установленного в безопасной зоне, по четырёхпроводной схеме с применением реле-повторителя.

## 1.9 Комплектация

### 1.9.1 Уплотнения присоединения

Сигнализаторы уровня ASL-400 имеют резьбовое или фланцевое присоединение.

С фланцевым присоединением для уплотнения используются, как правило, плоские прокладки. Размеры прокладок определяются условным проходом и исполнением присоединительной поверхности. При поставке



сигнализаторов с фланцевым присоединением они **не комплектуются** прокладками. Монтирующая организация должна самостоятельно предоставить прокладки соответствующего размера и толщины. При выборе материала прокладок надо принимать во внимание предельные значения температуры уплотняемых поверхностей фланцев.

При использовании присоединения с цилиндрической резьбой сигнализатор комплектуется уплотнительным резиновым кольцом круглого сечения, уложенным в кольцевую канавку. Материал кольца выбирается в соответствии с предельными значениями температуры уплотняемых поверхностей и химически стоек к большому количеству сред, имеющих место в химической и нефтехимической промышленности и на транспорте. Применённые сорта резины охватывают температурный диапазон от  $-55^{\circ}$  до  $+325^{\circ}\text{C}$ . Вопрос уплотнения для более низких температур следует согласовать с изготовителем при заказе. Если требуется уплотнение для более высоких температур, пользователь должен решить этот вопрос самостоятельно, а сигнализатор при поставке резиновым уплотнительным кольцом не комплектуется.

Сигнализаторы, предназначенные для установки в узел подвижного крепления, а также с присоединением конической резьбой, уплотнительным кольцом не комплектуются.

### **1.9.2 Кабель, его подводка и уплотнение**

Сигнализатор уровня ASL-400 поставляется с кабельным вводом, который является составной частью его конструкции. Кабельный ввод PG13,5 для уплотнения кабеля имеет две резиновые втулки, вставленные одна в другую, и гайку для затяжки с размером под ключ S24. Обе втулки применяются одновременно для кабеля наружным диаметром от 8 до 10 мм. Если диаметр кабеля от 10 до 13,5 мм, то внутренняя втулка при монтаже удаляется.

При заказе сигнализатора со степенью защиты по IP68, прибор поставляется с заделанным и уплотнённым отрезком кабеля указанной в метрах длины. При этом используется четырёхжильный кабель наружным диаметром 10,5 мм. При токовом выходном сигнале подключаются только одна пара жил, а при релейном – две пары, причём одна из них подключается к нормально замкнутым или нормально разомкнутым контактам реле в зависимости от требуемого состояния последних при обесточенном сигнализаторе.

Кабельный ввод с кодом R24 имеет внутреннюю резьбу M24×1,5, в которую заворачивается гайка с размером под ключ S32, затягивающая резинку сальника. Гайка и сальник входят в комплект сигнализатора. Одновременно гайка является переходником на наружную резьбу G3/4". К этой резьбе может быть присоединён бронешланг, стыкующийся в свою

очередь с трубой защиты кабеля. Бронешланг длиной 500 мм имеет с обеих сторон накидные гайки с внутренней резьбой G3/4". При заказе он указывается отдельно.

### **1.9.3 Магнит**

Проверка исправности сигнализатора производится кнопкой на его корпусе (код РТ) или магнитом (см п. 2.9). Если сигнализаторы заказаны без кнопки, они комплектуются магнитом – 1 шт. на 10 приборов, но не меньше 1 шт. на партию.

### **1.9.4 Стяжка**

Двухточечные сигнализаторы при значительной длине стержней комплектуются стяжкой, установленной на удлинители для увеличения их жесткости. Решение о необходимости установки стяжки изготовитель принимает самостоятельно.

### **1.9.5 Узел подвижного крепления**

Для возможности настройки уровня срабатывания сигнализатора в резервуарах с атмосферным давлением при вертикальной установке прибора разработан узел подвижного крепления. Это отдельное изделие и может быть заказано вместе с сигнализатором.

### **1.9.6 Барьер искробезопасности**

Во взрывоопасных зонах применяются сигнализаторы в искробезопасном исполнении. Такие приборы должны подключаться к барьерам искробезопасности, устанавливаемым в безопасной зоне. Для сигнализаторов уровня ASL-400 рекомендуется применять двухканальные барьеры типа PR 5420B2-V1, которые могут быть заказаны как отдельные изделия вместе с датчиками. Пользователь может использовать также барьеры другого типа, аналогичного по характеристикам и функциям.

## **2. Использование по назначению**

### **2.1 Указание мер безопасности**

К монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию сигнализаторов уровня должны допускаться только лица, изучившие данное руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

Категорически запрещается эксплуатация сигнализаторов при снятых крышках.

При демонтаже сигнализаторов необходимо учитывать, что они могут использоваться в условиях повышенного давления, температуры и в агрессивных средах.

В период текущей эксплуатации обслуживающему персоналу разрешается проводить следующие работы:

1. без отключения питания сигнализатора
  - ◆ чистку и обтирку корпуса,
  - ◆ настройку уровня срабатывания при подвижном способе крепления,
  - ◆ проверку работоспособности магнитом или кнопкой «Тест»,
  - ◆ проверку состояния, смазку или замену резинового уплотнительного кольца крышки,
  - ◆ проверку наличия напряжения питания и измерение его величины на клеммах сигнализатора при поиске неисправностей;
2. при отключении питания сигнализатора
  - ◆ замену сигнализатора,
  - ◆ монтаж сигнализатора,
  - ◆ демонтаж сигнализатора.

Любое измерительное оборудование, используемое при поиске неисправностей, проверках, профилактических осмотрах и других работах, должно обязательно иметь надежное заземление.

Все работы, связанные с отключением или подключением сигнализатора, должны производиться только после отключения питания датчика.

Во всем не оговоренном в настоящем разделе надлежит руководствоваться требованиями ГОСТ12.1.019-79.

## 2.2 Монтаж и демонтаж

Монтаж сигнализатора уровня осуществляется в следующей последовательности:

1. установка сигнализатора,
2. подключение сигнализатора.

### 2.2.1 Установка сигнализатора

Установка сигнализатора уровня производится в соответствии с одним из эскизов установки, приведённом в приложении А4, в зависимости от типа присоединения.

При фланцевом типе присоединения необходимое количество крепежных болтов, гаек, шайб, их тип и размер определяет и обеспечивает монтирующая организация в соответствии с указаниями габаритного чертежа сигнализатора. Для установки фланцевого сигнализатора необходимо выполнить следующие действия:

1. Положить на фланец горловины герметизирующую прокладку.
2. Снять с волновода защитную пластиковую трубку.
3. Вставить сигнализатор в отверстие фланца.
4. Совместить крепежные отверстия фланцев, ориентируя кабельный ввод так, чтобы обеспечить наилучшее положение кабеля и удобство подключения, учитывая удобство пользования кнопкой проверки, если она имеется на сигнализаторе.
5. Закрутить крепежные болты и гайки.
6. Произвести окончательную затяжку крепежа, обеспечив её равномерность по окружности и необходимое для герметизации усилие.
7. При наличии гибкого удлинителя закрепить на кронштейне, если это требуется, нижнюю часть сигнализатора так, чтобы обеспечить необходимый уровень срабатывания с учётом того, что чувствительная зона находится на расстоянии 15 мм от конца волновода. При необходимости закрепить гибкую часть удлинителя.
8. Подключить провод заземления к винту на корпусе сигнализатора.

Установка сигнализатора с резьбовым креплением производится на резьбовую бобышку, штуцер, патрубок и т.п. Перед установкой надо убедиться в соответствии резьбы на сигнализаторе и в бобышке. Если устанавливаемый прибор имеет цилиндрическую резьбу, он должен быть укомплектован резиновым уплотнительным кольцом круглого сечения. Торцевая поверхность бобышки, по которой производится уплотнение, должна быть чистой, свободной от ржавчины, не иметь повреждений,

забоин, царапин и т.п. Если применена коническая резьба, уплотнительное кольцо отсутствует.

Для установки сигнализатора с резьбовым креплением необходимо выполнить следующие действия:

1. Смазать уплотнительное кольцо сигнализатора смазкой ЦИАТИМ-211 или подобной и вложить его в паз, соблюдая предосторожность, чтобы не повредить кольцо о витки резьбы. Для конической резьбы этот пункт не выполняется.
2. Снять с волновода защитную пластиковую трубку.
3. Вставить сигнализатор в установочное резьбовое отверстие и завинтить его до упора.
4. Произвести окончательную затяжку уплотнения сигнализатора, воспользовавшись ключом на 41. Для цилиндрической резьбы зазор между уплотняемыми поверхностями не должен превышать 0.04 мм по всей окружности.
5. При наличии гибкого удлинителя закрепить на кронштейне, если это требуется, нижнюю часть сигнализатора так, чтобы обеспечить необходимый уровень срабатывания с учётом того, что чувствительная зона находится на расстоянии 15 мм от конца волновода. При необходимости закрепить гибкую часть удлинителя.
6. Подключить провод заземления к винту на корпусе сигнализатора.

Подвижный способ крепления сигнализатора представлен в приложении А4. Он состоит в том, что датчик фиксируется путём его зажатия по боковой поверхности жёсткого удлинителя, при этом происходит и его уплотнение. Достоинство этого способа состоит в том, что может быть выставлен любой уровень срабатывания в пределах, допускаемых удлинителем. Это позволяет делать, в случае необходимости, перенастройку уровня срабатывания и значительно сократить список необходимых длин сигнализаторов при заказе. Подвижный способ может быть использован только при верхней установке датчика на резервуар без внутреннего давления.

Узел крепления сигнализатора для подвижного способа представлен в приложении А4 (сборочный чертёж и детализировка). Он может быть изготовлен из стали любой марки и приварен к крыше резервуара или к крышке любого люкового закрытия на ней. Резиновый уплотнитель может быть заменён другим, например, асбестовым шнуром в качестве набивки.

Установку сигнализатора при подвижном способе крепления необходимо выполнять в следующей последовательности:

1. Отпустить винт узла крепления для ослабления уплотнителя.
2. Снять с волновода защитную пластиковую трубку.

3. Вставить сигнализатор удлинителем во втулку узла крепления и слегка затянуть винт для фиксации сигнализатора от перемещения вниз под действием силы тяжести.
4. Перемещая сигнализатор по вертикали, выставить необходимый уровень сигнализации. Зона срабатывания сигнализатора находится на расстоянии 15 мм от нижнего торца волновода.
5. Окончательно затянуть винт узла крепления.
6. Рекомендуется на поверхности удлинителя на уровне верхнего среза узла крепления нанести метку несмываемым маркером или клейкой лентой. Это нужно для того, чтобы восстановить уровень срабатывания сигнализатора в случае его демонтажа или временного изменения положения.
7. Подключить провод заземления к винту на корпусе сигнализатора.

### 2.2.2 Подключение сигнализатора

Подключение сигнализатора производится независимо от способа его крепления, но в зависимости от наличия загерметизированного в кабельный ввод отрезка кабеля, поставленного с датчиком. Подключение должно выполняться только при отключенном питании.

Когда сигнализатор поставлен без кабеля, проводка внешнего кабеля осуществляется через кабельный ввод по ОСТ5.8170-73. Непосредственно перед монтажом удалить заглушку из кабельного ввода. Уплотнение кабеля производится с помощью резинового сальника, поставляемого вместе с сигнализатором. Если применяется подвижное крепление сигнализатора, длину кабеля надо рассчитывать с учётом диапазона регулировки вертикального положения прибора.

Подключение сигнализатора выполнять в следующей последовательности:

1. Открыть крышку.
2. Разделать и оконцевать жилы кабеля по ОСТ5.6066-75.
3. Произвести маркировку жил кабеля по ГОСТ 23594-79 в соответствии с монтажной схемой.
4. Если кабель имеет наружную металлическую оплётку, необходимо удалить её с участка, заводимого внутрь кабельного ввода. Заземление наружной оплетки кабеля производить снаружи корпуса сигнализатора в соответствии с ОСТ.6066-75.
5. Смазать резиновую втулку сальника смазкой ЦИАТИМ-211 или подобной.
6. Надеть гайку и втулку сальника на кабель и пропустить его через кабельный ввод сигнализатора.
7. Произвести затяжку сальника гаечным ключом.
8. Снять съёмный клеммник с электронного блока.

9. Подключить жилы кабеля к клеммным зажимам в соответствии с ОСТ5.5066-75 и таблицей подключения (монтажной схемой).
10. Отформовать жилы кабеля для укладки их в корпус сигнализатора и подключить клеммник к электронному блоку.
11. Смазать уплотнительное кольцо крышки смазкой ЦИАТИМ-211 или подобной и завинтить крышку корпуса до упора.

В том случае, если сигнализатор уже оснащён при поставке отрезком кабеля (степень защиты IP68), его подключение делается в следующей последовательности:

1. Провести кабель, если это предусмотрено, через бронерукав или трубу защиты кабеля к соединительной коробке (ящику, шкафу или пр.).
2. Открыть соединительную коробку.
3. Провести кабель через кабельный ввод соединительной коробки и загерметизировать его сальником.
4. Подключить жилы кабеля к контактам в соединительной коробке с учётом их маркировки и в соответствии с таблицей подключения (монтажной схемой).
5. Закрыть соединительную коробку.

### 2.2.3 Демонтаж сигнализатора

Демонтаж сигнализатора может потребоваться при замене на объекте неисправного датчика, при временном выводе объекта из эксплуатации для реконструкции или ремонта, при полной ликвидации объекта и в других случаях. Демонтаж должен выполняться только при отключенном питании сигнализатора. Демонтаж производится в обратной по отношению к монтажу последовательности.

## 2.3 Проверка исправности

Проверка исправности сигнализаторов производится при входном контроле, после монтажа на объекте, после замены, а также при проведении технического обслуживания или планово-предупредительных работ. Проверку можно проводить как для установленных на объекте, так и для демонтированных сигнализаторов.

**Внимание! Перед проверкой исправности сигнализаторов на действующем объекте убедитесь, что вызванные этой операцией срабатывания не приведут к недопустимым нарушениям в технологическом процессе.**

В проверке на объекте участвуют два человека, имеющих двустороннюю связь: один находится у контролируемого прибора, другой

наблюдает показания штатного индикатора срабатывания в системе. При этом проверяется не только сигнализатор, но и весь канал сигнализации. Срабатывание датчика вызывается нажатием кнопки «Тест» на его корпусе, а при её отсутствии – магнитом, поднесённым к точке контроля на корпусе. Магнит входит в комплект поставки сигнализаторов (один на 10 приборов). Расположение точки контроля на корпусе датчика показано на рисунке 10.

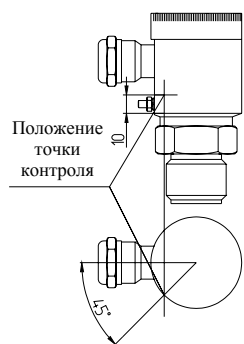


Рис. 10. Расположение точки контроля

Отпускание кнопки или удаление магнита возвращает датчик в исходное состояние. Адекватная реакция индикатора срабатывания на кнопку «Тест» или магнит говорит об исправности канала сигнализации, включая датчик. Такая проверка может проводиться как в «сухом», так и в «мокрой» состоянии сигнализатора. При обнаружении неверной работы сигнализатора следует убедиться, что она не вызвана неверным подключением, повреждением кабельных линий или неисправностью приборов, к которым он подключен.

Проверка исправности демонтированного сигнализатора проводится в помещении за пределами взрывоопасной зоны. В качестве индикатора срабатывания могут быть использованы включенный последовательно в цепь питания миллиамперметр для датчика с токовым выходом или любой тестер в режиме «прозвонки» для датчика с выходом типа «сухой контакт». Проверка исправности сигнализатора выполняется при поданном на него питании от источника постоянного тока напряжением от 15 до 30 В.

Срабатывание сигнализатора можно вызвать плотнымжатием рукой чувствительной зоны волновода или её погружением в сосуд с водой. При этом надо следить за состоянием индикатора - выходной ток меняет своё значение с 13 на 5 мА или наоборот, в зависимости от установленной логики, а контакты реле меняют своё состояние на противоположное. После этого надо проделать проверку с помощью кнопки «Тест» или магнитом, аналогично тому, как это делается на объекте. Отсутствие адекватных реакций говорит о неисправности сигнализатора.

Неисправный сигнализатор подлежит замене на объекте в соответствии с разделом 2.5. Его ремонт эксплуатирующей организацией не производится и выполняется только фирмой-изготовителем (ООО «Валком», г. Санкт-Петербург).



## **2.4 Техническое обслуживание**

### **2.4.1 Виды и периодичность технического обслуживания**

Техническое обслуживание заключается в проведении планово-предупредительных осмотров.

Планово-предупредительные осмотры бывают двух видов:

- осмотр №1, производимый с периодичностью один раз в два месяца;
- осмотр №2, производимый не реже одного раза в 6 месяцев.

### **2.4.2 Осмотр №1**

При проведении осмотра №1 необходимо выполнить следующие операции:

1. Убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса сигнализатора уровня и его наружного кабеля. Проверить наличие и состояние маркировочной таблички на корпусе.
2. Проверить правильность функционирования сигнализатора при помощи кнопки «Тест» или магнита, как описано в разделе 2.3.

### **2.4.3 Осмотр №2**

При проведении осмотра №2 необходимо выполнить следующие операции:

1. Произвести осмотр №1.
2. Проверить состояние контактов клеммных соединителей под крышкой корпуса сигнализатора, которыми подключен кабель. В случае окисления контактов произвести чистку с использованием спирта и чистой ткани.
3. Проверить состояние уплотнительного резинового кольца на сигнализаторе, для этого открыть крышку его корпуса и при наличии трещин или механических повреждений на уплотнении заменить его, смазать кольцо консистентной смазкой типа ЦИАТИМ-211. Закрыть крышку корпуса сигнализатора, закрутив её до упора.

## **2.5 Замена сигнализатора**

Замена сигнализатора на объекте может потребоваться при выявлении неисправного датчика, при изменении уровня срабатывания сигнализатора, если по технологическим причинам невозможно применение подвижного способа закрепления датчика и в других случаях. Замена производится в два

этапа: демонтаж сигнализатора и его монтаж. Оба эти этапа описаны в разделе 2.2.

### **3. Правила транспортировки и хранения**

Транспортирование сигнализаторов уровня допускается любым видом транспорта согласно ОСТ5.0078. Климатические воздействия при транспортировании в условиях согласно ГОСТ 15150-69.

Сигнализаторы уровня, прибывшие на склад заказчика и предназначенные для установки в течении 6 месяцев после прибытия, от транспортной тары не освобождаются и хранятся в упакованном состоянии. Упакованные приборы системы должны храниться на складах комплектно.

Помещения, в которых хранятся приборы, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. относительная влажность воздуха в помещении должна быть не выше 85%,
2. температура воздуха в помещении должна быть от +5 до +30°C, причём отопительные устройства должны отстоять от приборов на расстоянии, исключающем их воздействие на приборы.

Не допускаются резкие колебания температуры и относительной влажности воздуха в помещениях склада во избежании конденсации влаги внутри упаковок. Помещения должны иметь хорошую вентиляцию и освещение, оборудованы приборами для измерения влажности и температуры.

В помещениях не допускается наличие разного рода щелочей, кислот и подобных жидкостей, а также проникновение вредных паров и газов.

Сигнализаторы уровня, поступившие на склад для длительного хранения (свыше 6 месяцев), должны быть освобождены от транспортной тары с сохранением упаковки.

## Приложения

### Приложение А1. Подключение к барьеру

ООО «Валком» рекомендует применять для подключения сигнализаторов уровня ASL-400, установленных во взрывоопасной зоне, барьеры искробезопасности типа PR 5420B2-V1. Они передают в систему состояние сигнализаторов через состояние «сухих» контактов выходных электромеханических реле.

Основные технические характеристики этих приборов:

- число каналов	2
- маркировка искробезопасности	[Exia]IIС
- рабочий диапазон температуры	-20°С до +60°С
- габариты (В×Ш×Г)	109×23,5×130 мм
- масса	215 г
- монтаж на DIN рейку 35 мм	DIN 46277
- питание универсальное	21,6...253 В пер. тока 19,2...300 пост. тока
- максимальное потребление	4 Вт
- выходное напряжение	>18 В при 20 мА
- релейный выход	SPDT
пороги срабатывания	>10 мА ...<20,5 мА
макс. напряжение на конт.	250 В
макс. ток через конт.	2 А
макс. мощность через конт.	100 ВА
макс. ток при 24 В пост. тока	1 А

Более полную информацию можно найти в технической документации на приборы 5420В. На указанные барьеры даётся гарантия производителя на 5 лет. Имеются все разрешительные документы на применение в РФ. Поставки заказчикам на территории РФ и стран СНГ производит ООО «Валком».

На рисунке А1.1 представлена схема подключения двух одноточечных сигнализаторов уровня ASL-400 к барьеру PR 5420B2-V1.

На рисунке А1.2 представлена схема подключения двухточечного сигнализатора к барьеру PR 5420B2-V1.

В таблице А1.1 указано значение выходного тока сигнализатора, состояние индикатора на передней панели и контактов барьера для различных состояний системы датчик-барьер в зависимости от установленной логики.

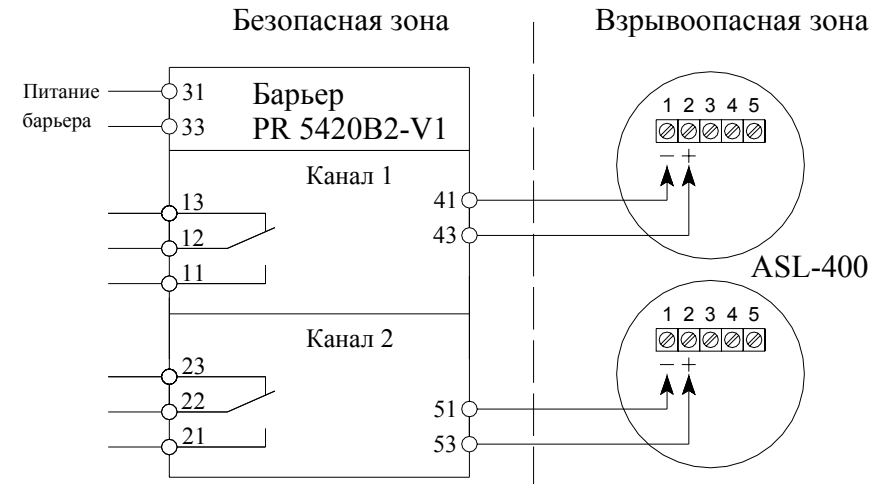


Рис. А1.1 Подключение двух сигнализаторов, установленных во взрывоопасной зоне, по двухпроводной схеме.

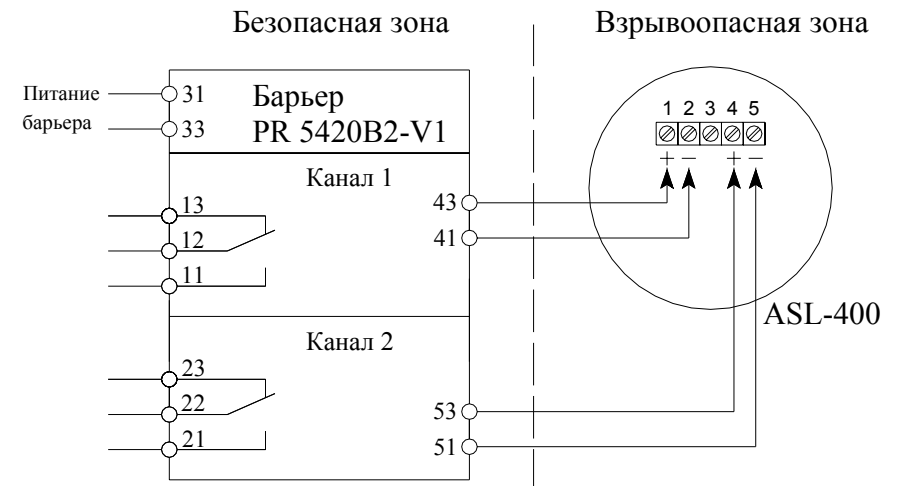


Рис. А1.2 Подключение двухточечного сигнализатора, установленного во взрывоопасной зоне, по двухпроводной для каждого канала схеме.

Таблица А1.1

Логика сигнализатора		Контакты барьера			Состояние системы сигнализатор-барьер																		
Код	Тип	Номера	Обозначение	Барьер обесточ.	Обрыв линии	КЗ линии	Датчик «сухой»	Датчик «мокрый»	Датчик неисправен	Ток	Индикатор												
												Канал 1	Канал 2	Ток	Индикатор								
А	Прямая	13	NC	0 мА	○	○	○	○	○	21,5 мА	○												
												12	COM	0 мА	○	○	○	○	○	○	○		
																						11	NO
		Канал 1	Канал 2	0 мА	○	○	○	○	○	○	○	21,5 мА	○										
														13	NC	0 мА	○	○	○	○	○	○	○
С	Обратная	13	NC	0 мА	○	○	○	○	○	13 мА	⊗												
												12	COM	0 мА	○	○	○	○	○	○	○		
																						11	NO
		Канал 1	Канал 2	0 мА	○	○	○	○	○	○	○	13 мА	⊗										
														13	NC	0 мА	○	○	○	○	○	○	○
Канал 1	Канал 2	0 мА	○	○	○	○	○	○	○	21,5 мА	○												

## Приложение А2. Коды для заказа

Каждый сигнализатор кроме типового обозначения прибора ASL-400 имеет код модификации, состоящий из буквенно-цифровой комбинации, символы которой относятся к различным параметрам. Некоторые параметры могут указываться непосредственно их величиной. Ниже приведён полный перечень кодов для заказа конкретной модификации сигнализатора, а в приложении А3 приведены примеры некоторых модификаций с указанием их кода. Полное обозначение модификации наносится на заводскую табличку, помещённую на боковой поверхности корпуса, и заносится в паспорт изделия.

Правила записи полного обозначения сигнализатора уровня:

- на первой позиции указывается типовое обозначение **ASL-400**;
- далее указываются коды по отдельным параметрам через дефис или пробел;
- порядок следования кодов должен повторять ниже указанный перечень параметров;
- при коде длины, кроме 1 и 2, непосредственно за ним в скобках указывается значение длины в миллиметрах в виде (L=.....), а для двойных сигнализаторов (L1=..., L2=.....).

Структура кода сигнализатора

ASL - 400 - 1. - 2. - 3. - 4. - 5. - опции

обязательные позиции кода

Код	Версия
-----	--------

### 1. Количество точек контроля

S	Одноточечный
D	Двухточечный

### 2. Корпус

A	Для одноточечного варианта, IP67, нержавеющая сталь марки AISI 316
F	Для двухточечного варианта, IP67, нержавеющая сталь марки AISI 316
X	Другой тип корпуса (согласуется при заказе)

**3. Длина сигнализатора (см. рис. А2.1, после таблицы)**

1	Базовый вариант - длина сигнализатора 114 мм (только версия S)
2	Короткий вариант - длина сигнализатора 40 мм (только версия S)
L10(L=.../...)	Гибкий удлинитель (кабель), длина сигнализатора от 1,5 до 15 м, L=общая/жёсткой части
L10(L1=.../..., L2=.../...)	Гибкий удлинитель (кабель), двухточечный вариант, от 1,5 до 15 м, L...=общая/жёсткой части
L2T(L=...)	Жёсткий удлинитель, длина сигнализатора от 130 до 2000 мм
L2T(L1=..., L2=...)	Жёсткий удлинитель, длина сигнализатора от 145 до 2000 мм, двухточечный
L4T(L=...)	Жёсткий удлинитель, длина сигнализатора от 2000 до 4000 мм
L4T(L1=..., L2=...)	Жёсткий удлинитель, длина сигнализатора от 2000 до 4000 мм, двухточечный
L6T(L=...)	Жёсткий удлинитель, длина сигнализатора от 4000 до 6000 мм
9(L=...)	Удлиненный волновод, повышенная коррозионная стойкость (Hastelloy), длина сигнализатора от 114 до 1200 мм

**4. Тип и логика выходного сигнала**

A	Выходной сигнал токовый (5 мА – «мокро», 13 мА – «сухо»)
C	Выходной сигнал токовый (5 мА – «сухо», 13 мА – «мокро»)
B(P)	Выходные сухие контакты (NO, NC), «мокро» – реле обесточено, «сухо» – реле активировано
B(3)	Выходные сухие контакты (NO, NC), «сухо» – реле обесточено, «мокро» – реле активировано

**5. Присоединение сигнализатора**

03	Резьба трубная наружная G 1", (только версия S)
04	Резьба коническая наружная NPT 1", (только версия S)
09	Резьба метрическая наружная M27×1,5, (только версия S)
66/1	Фланец D <sub>v</sub> 150 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 1
68/1	Фланец D <sub>v</sub> 100 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 1
68/1a	Фланец D <sub>v</sub> 100 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 1
70/1	Фланец D <sub>v</sub> 80 P <sub>v</sub> 1,0 ÷ 4,0 МПа исполнение 1



74/1	Фланец D <sub>v</sub> 50 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 1
74/1a	Фланец D <sub>v</sub> 50 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 1
76/1	Фланец D <sub>v</sub> 40 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 1, (только версия S)
76/1a	Фланец D <sub>v</sub> 40 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 1, (только версия S)
78/1	Фланец D <sub>v</sub> 25 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 1, (только версия S)
78/1a	Фланец D <sub>v</sub> 25 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 1, (только версия S)
68/2a	Фланец D <sub>v</sub> 100 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 2
74/2	Фланец D <sub>v</sub> 50 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 2
74/2a	Фланец D <sub>v</sub> 50 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 2
76/2	Фланец D <sub>v</sub> 40 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 2, (только версия S)
76/2a	Фланец D <sub>v</sub> 40 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 2, (только версия S)
78/2	Фланец D <sub>v</sub> 25 P <sub>v</sub> 1,0 и 1,6 МПа исполнение 2, (только версия S)
78/2a	Фланец D <sub>v</sub> 25 P <sub>v</sub> 2,5 и 4,0 МПа исполнение 2, (только версия S)
98	Фланец РОС 101
X	Другой вариант присоединения (согласуется при заказе)

#### 6. Дополнительные опции

НВ1	Материал волновода Hastelloy В 3, код длины сигнализатора 1
НВ2	Материал волновода Hastelloy В 3, код длины сигнализатора 2
НВ3	Материал волновода Hastelloy В 3, длина от 114 до 250 мм, код длины 9
НВ4	Материал волновода Hastelloy В 3, длина от 250 до 600 мм, код длины 9
НВ76	Материал деталей, контактирующих с продуктом, Hastelloy В 3, фланец D <sub>v</sub> 40
НВ78	Материал деталей, контактирующих с продуктом, Hastelloy В 3, фланец D <sub>v</sub> 25
НС1	Материал волновода Hastelloy С 276, код длины сигнализатора 1
НС2	Материал волновода Hastelloy С 276, код длины сигнализатора 2
НС3	Материал волновода Hastelloy С 276, длина от 114 до 250 мм, код длины 9
НС4	Материал волновода Hastelloy С 276, длина от 250 до 600 мм, код длины 9
НС5	Материал волновода Hastelloy С 276, длина от 600 до 1200 мм, код длины 9
НС76	Материал деталей, контактир. с продуктом, Hastelloy С276, фланец D <sub>v</sub> 40
НС78	Материал деталей, контактир. с продуктом, Hastelloy С 276,

	фланец D <sub>y</sub> 25
HC03	Материал деталей, контактир. с продуктом, Hastelloy C 276, резьба G 1"
VHLT	Расширенный диапазон температуры продукта -200 ÷ +450°C
IS	Искробезопасное исполнение с маркировкой 0ExiaIICT5 X
HP	Максимальное рабочее давление среды от 100 до 400 бар
PG13	Кабельный ввод PG13,5
R24	Кабельный ввод с внутренней резьбой M24×1,5 для присоединения переходника и бронешланга длиной 500 мм.
BS	Сигнализатор комплектуется бронешлангом длиной 500 мм.
PT	Кнопка тестовой проверки сигнализатора (кроме IP68), для версии D две кнопки
IP68(...)	Степень защиты IP68, поставляется с заделанным отрезком кабеля, длина которого указывается в метрах в скобках (только версия S)
X	Опции по потребности заказчика (согласуются при заказе)

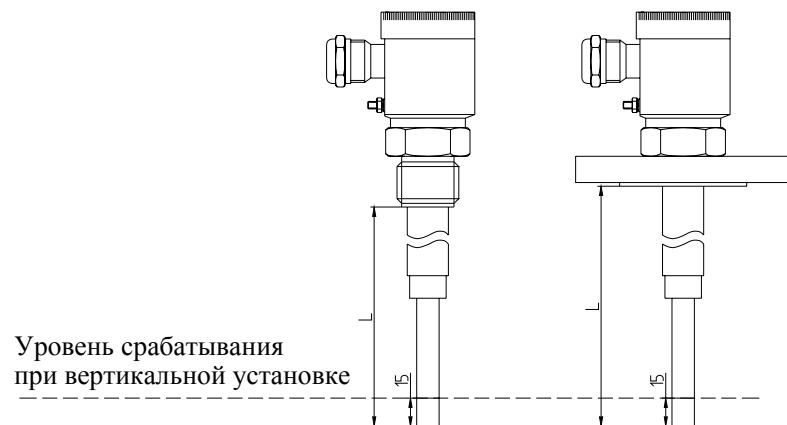


Рис. А2.1. Определение длины сигнализатора L.

Примеры записи кода при заказе:

Базовый вариант сигнализатора уровня ASL-400, одноточечный, корпус из нержавеющей стали, длина волновода 114 мм, токовый выход, прямая логика, резьба G1" наружная, кабельный ввод PG13,5.

**ASL-400-S-A-1-A-03-PG13**

Сигнализатор уровня ASL-400, одноточечный, корпус из нержавеющей стали, жёсткий удлинитель, длина сигнализатора 400 мм, выход «сухой контакт», обратная логика, фланец D<sub>y</sub>25 P<sub>y</sub>40 исп. 1, искробезопасная версия, кабельный ввод PG13,5, кнопка тестовой проверки.

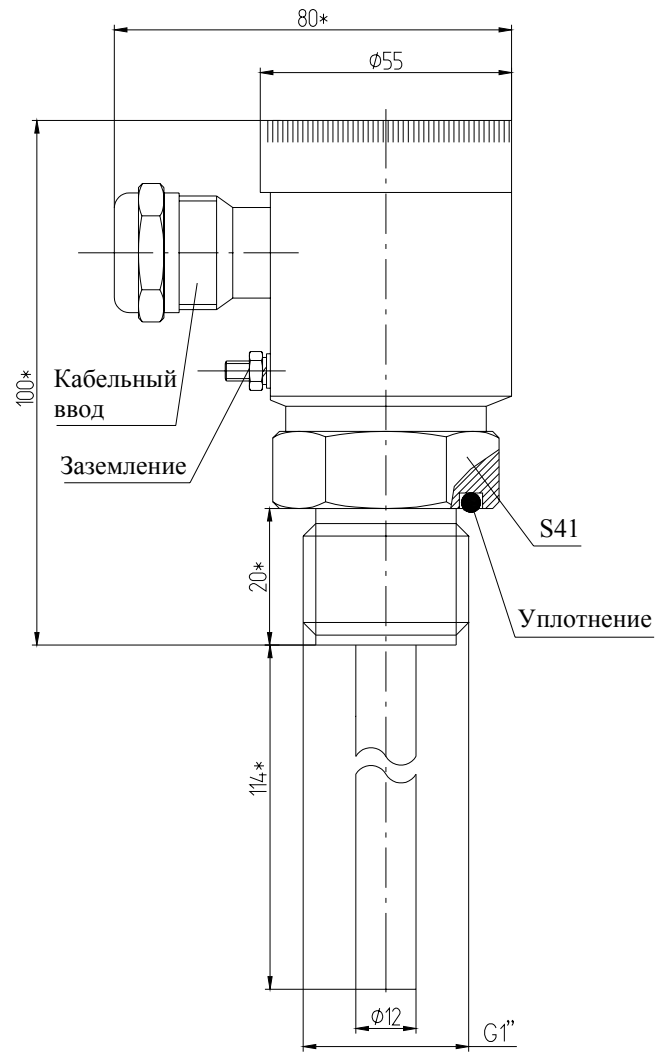
**ASL-400-S-A-L2T(L=400)-B(3)-78/1a-IS-PG13-PT**

Сигнализатор уровня ASL-400, двухточечный, корпус из нержавеющей стали, жёсткие удлинители, длины зондов 400 и 500 мм, токовый выход, обратная логика, фланец D<sub>y</sub>50 P<sub>y</sub>40 исп. 2, искробезопасная версия, кабельный ввод с внутренней резьбой M24×1,5, две кнопки тестовой проверки.

**ASL-400-D-F-L2T(L1=400,L2=500)-C-74/2a-IS-R24-PT**

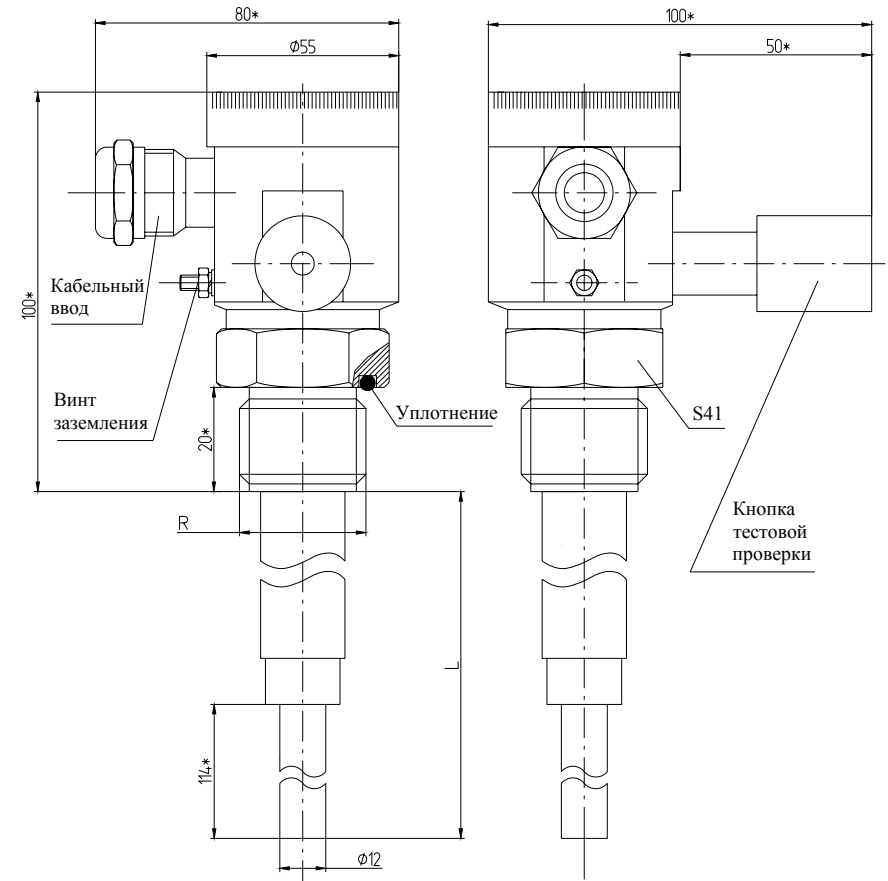
**Приложение А3. Модификации сигнализаторов уровня**

Сигнализатор уровня ASL-400, базовый вариант.

**ASL-400-S-A-1-A-03-PG13**

Сигнализатор уровня ASL-400 с жёстким удлинителем.

**ASL-400-S-A-L2T(L=...)-A-R-IS-PG13-PT**



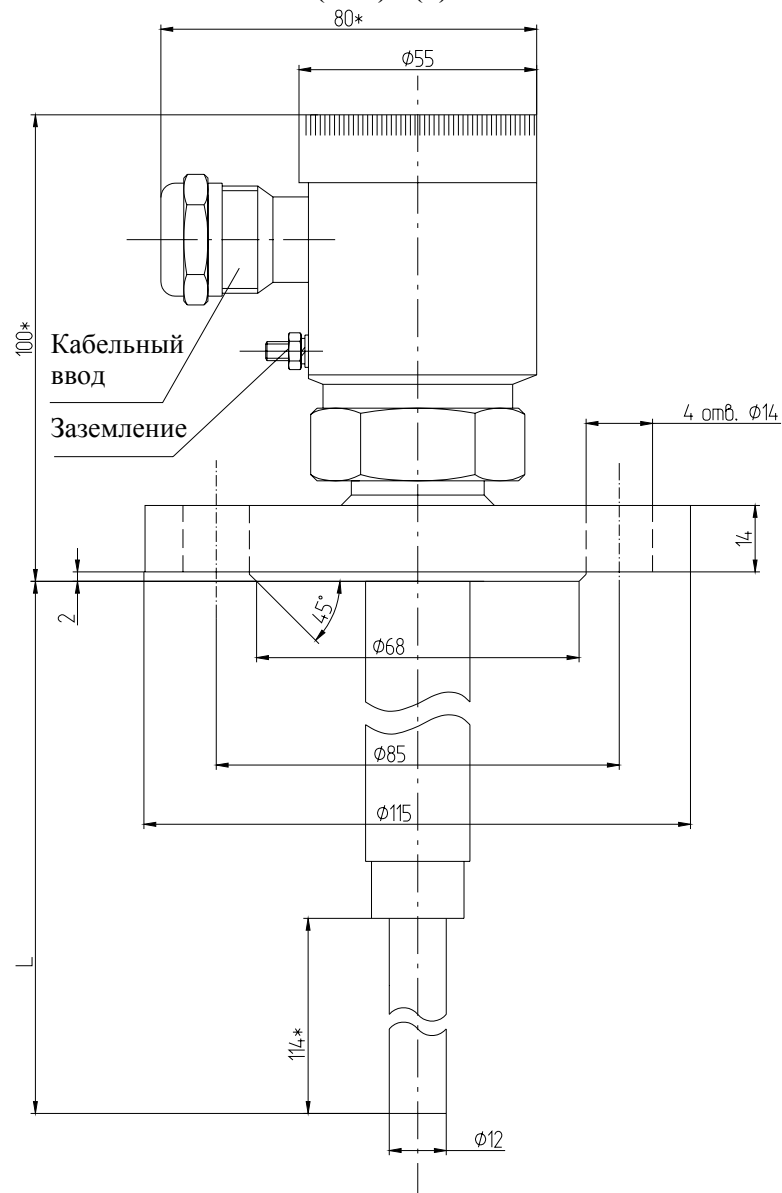
L – длина сигнализатора, указывается при заказе в мм.

R – код резьбового присоединения, с резьбой выпускаются только одноточечные сигнализаторы.

R	Присоединение
03	Резьба трубная наружная G 1", (только версия S)
04	Резьба коническая наружная NPT 1", (только версия S)
09	Резьба метрическая наружная M27×1,5, (только версия S)

Сигнализатор уровня ASL-400 с фланцевым присоединением.

**ASL-400-S-A-L2T(L=...)-B(P)-78/1a-PG13**

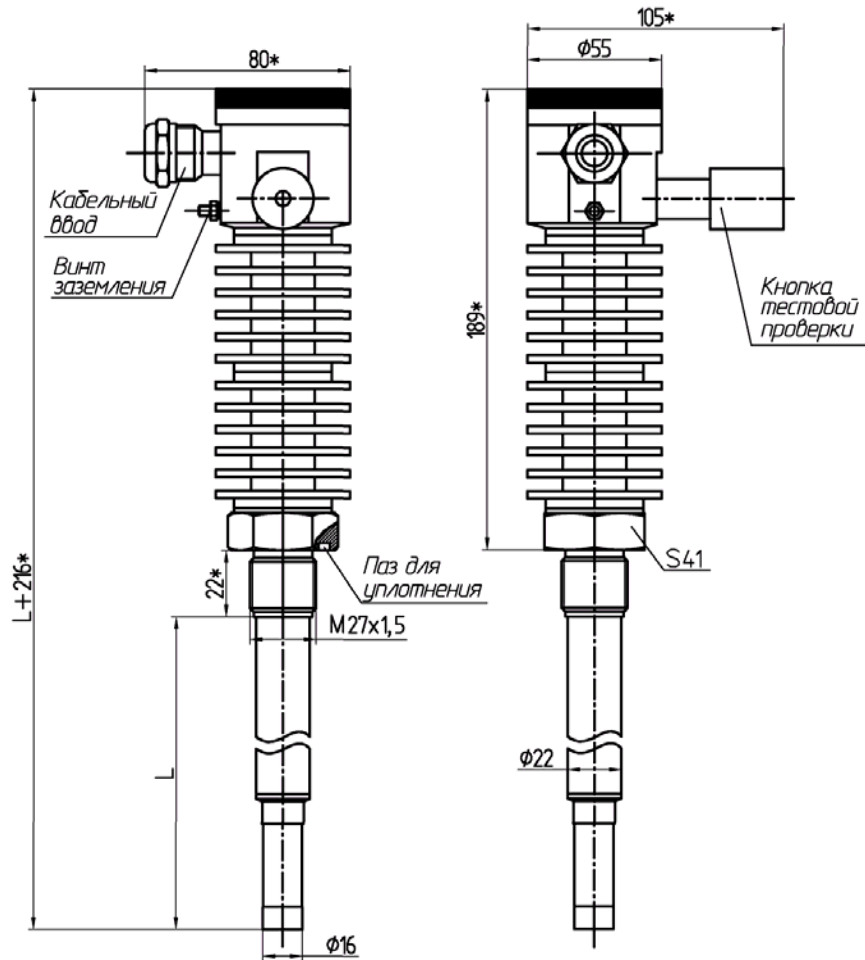


L – длина сигнализатора, указывается при заказе в мм.



Сигнализатор уровня ASL-400 с расширенным диапазоном температуры продукта.

**ASL-400-S-A-L2T(L=...)-A-09-HLT-IS-PG13-PT**

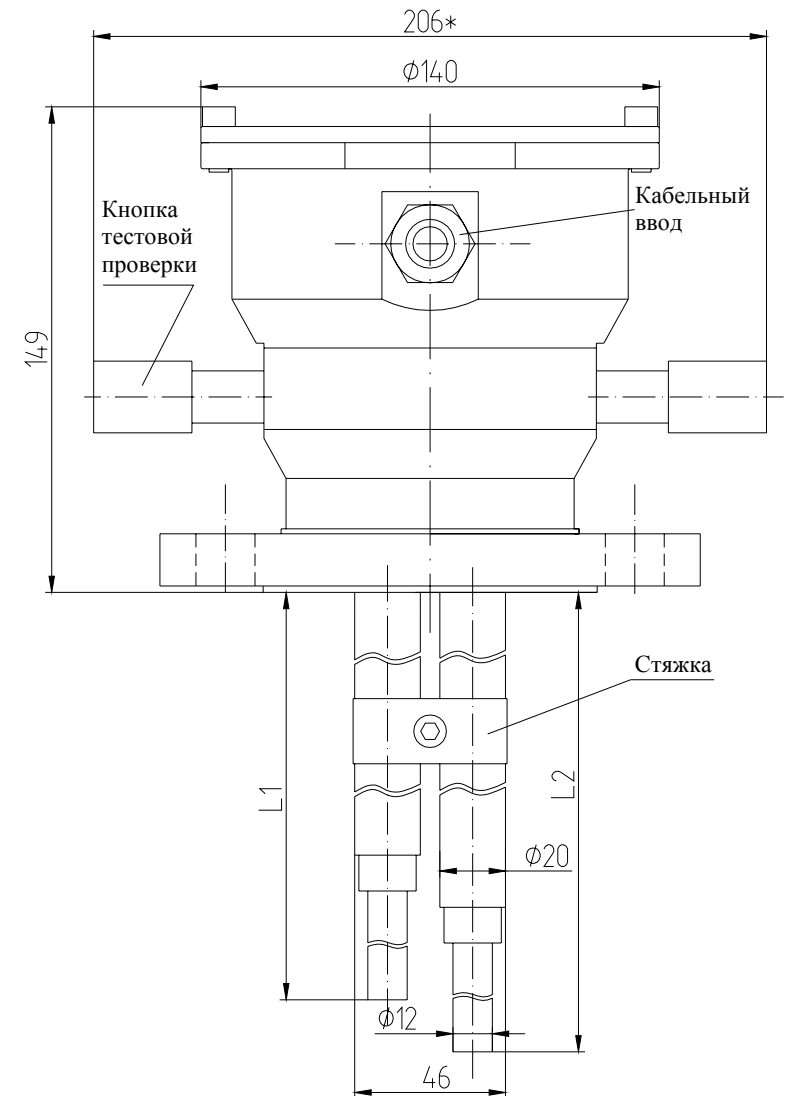


L – длина сигнализатора, указывается при заказе в мм.



Сигнализатор уровня ASL-400 с двумя точками контроля.

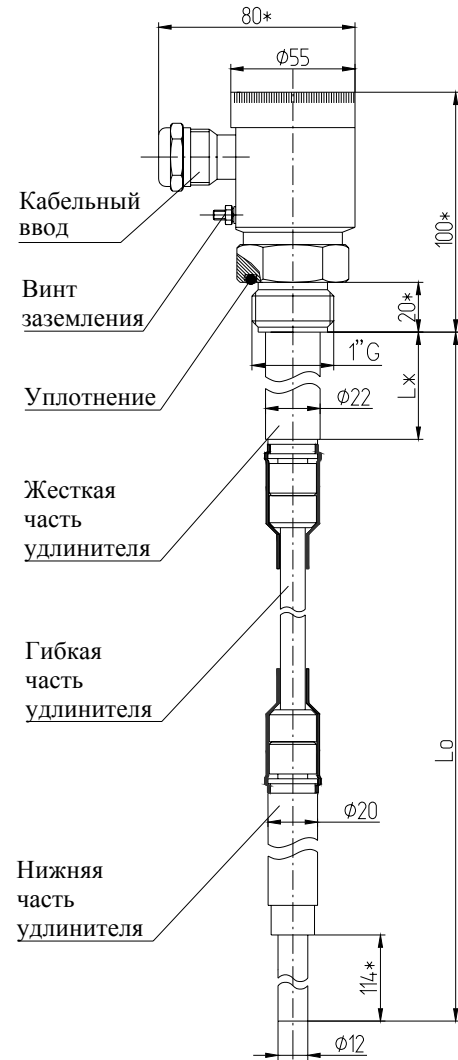
ASL-400-D-F-L2T(L1=..., L2=...)-A-74/1a-IS-PG13-PT



L1 и L2 – длины стержней сигнализатора, указываются при заказе в мм.

Сигнализатор уровня ASL-400 с гибким удлинителем.

ASL-400-S-A-L10(L=.../...)-A-03-IS-PG13

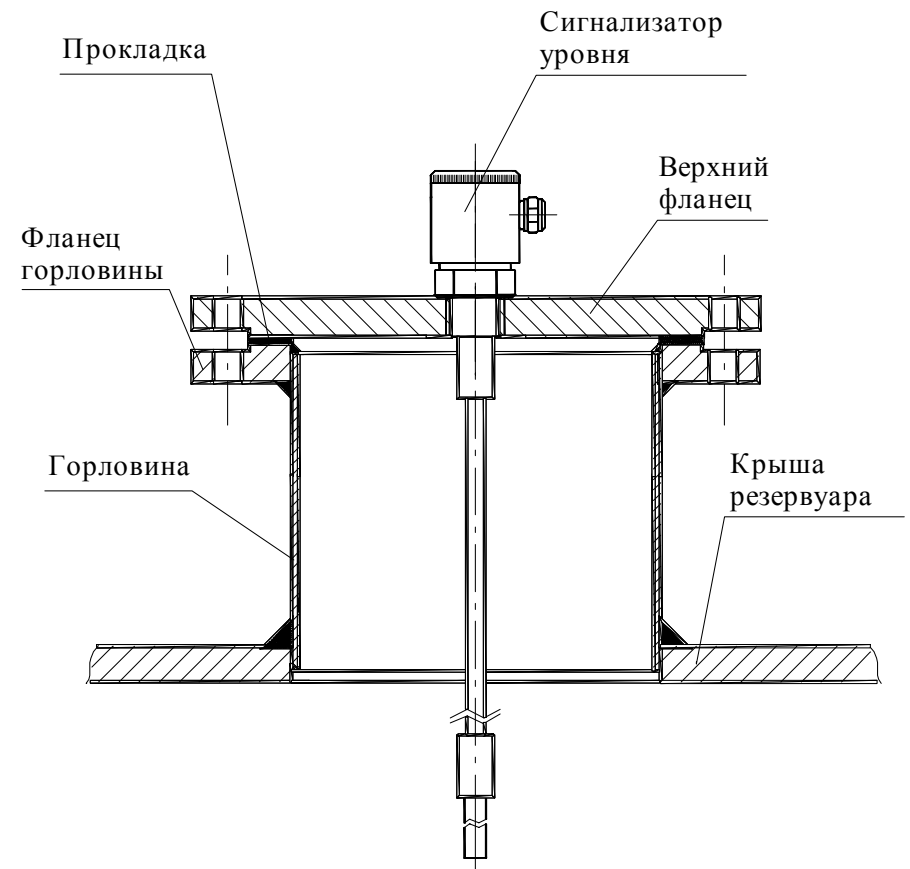


$L$  – длина сигнализатора, указывается при заказе в мм.

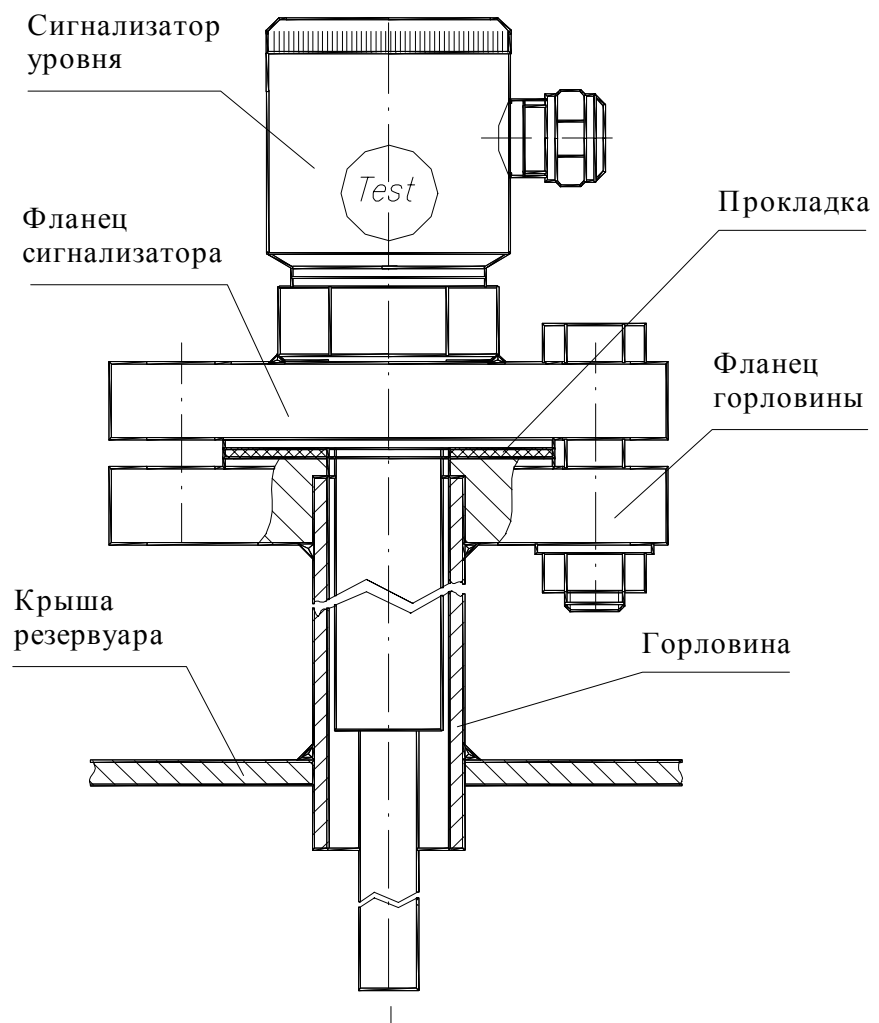
$L=L_0/L_{ж}$  (т.е. Лобщая/Лжесткая)

## Приложение А4. Способы крепления сигнализаторов

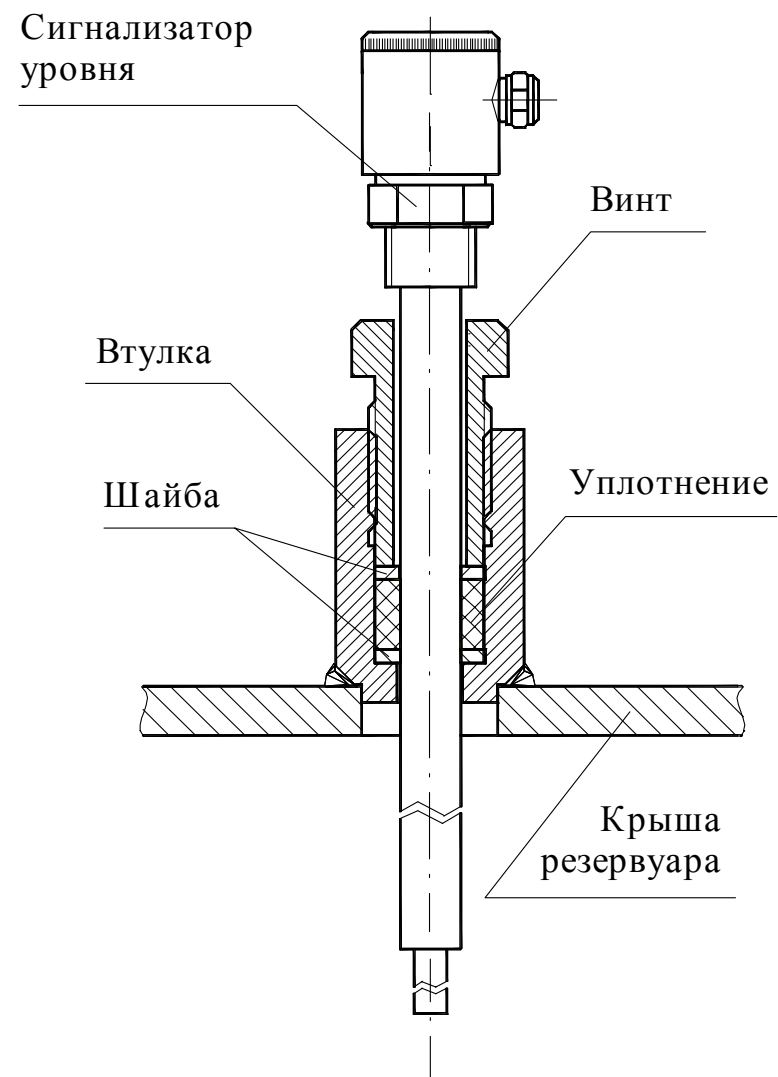
Пример крепления сигнализатора уровня с резьбовым присоединением.



Пример крепления сигнализатора уровня с фланцевым присоединением.



Пример подвижного крепления сигнализатора уровня.



Узел подвижного крепления сигнализатора состоит из втулки, которая приваривается на крыше резервуара или крышке горловины, винта, шайбы и уплотнителя. Далее приводятся сборочный чертёж этого узла для установки сигнализатора с удлинителем диаметром 22 мм.

