

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Сигнализаторы уровня СУ-802 - это компактные и надежные приборы для слежения за уровнем различных жидких сред в емкостях и трубопроводах.

СУ-802 – отличная альтернатива поплавковым, электрическим, акустическим и оптическим сигнализаторам, т.к. лишены многих ограничений, присущих последним.

Пена, комки и твердые включения (до 5мм) не влияют на работу СУ-802.

Кроме того, СУ-802 позволяет следить за уровнем сухой пыли, зерна и других сыпучих материалов в бункерах.

СУ-802 пригодны для различных агрессивных сред, не активных к стали 12Х18Н10Т.

СУ-802 могут использоваться в различных взрывоопасных зонах, т.к. имеют соответствующую взрывозащиту.

Наши сигнализаторы применяются при температурах от минус 40°С до 300°С, а при необходимости до 350°С.

Широкий спектр модификаций позволяет применить наш сигнализатор в различных условиях и конструкциях, а возможность перенастройки на среды различной плотности сокращает используемую Вами номенклатуру.

Мы продолжаем работу по совершенствованию сигнализаторов уровня, расширению их возможностей и будем благодарны Вам за отзывы и предложения, направляемые нам в любой форме.

Кроме сигнализаторов мы выпускаем широкий спектр различных приборов, с которыми Вы можете ознакомиться на нашем сайте и применить у себя.

СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ СУ-802

Руководство по эксплуатации

РЭ 4214-802-24172160-2007

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: piezo.pro-solution.ru | эл. почта: pzo@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение	4
1.2	Основные параметры и технические характеристики	4
1.3	Состав изделия	7
1.4	Устройство и работа	7
1.5	Обеспечение взрывозащищенности СУ	10
1.6	Маркирование и пломбирование	10
1.7	Упаковка	11
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	11
2.1	Общие указания	11
2.2	Указание мер безопасности	11
2.3	Обеспечение взрывозащищенности СУ-802-Ех и СУ-802-Вн при монтаже	12
2.4	Порядок установки	12
2.5	Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации СУ	14
2.6	Использование изделия	14
2.7	Контроль параметров СУ на объекте	14
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
4	ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ	16
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	16
ПРИЛОЖЕНИЯ:		
А	Запись обозначения СУ-802 при заказе	17
Б	Габаритные и присоединительные размеры СУ-802	22
В	Чертеж средств взрывозащиты сигнализаторов уровня СУ-802-Вн моделей 3Х1 и 3Х2	28
Г	Нормативная документация	30

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на **сигнализаторы уровня СУ-802** (далее по тексту - **СУ**), содержит описание их устройства и работы, а также правила эксплуатации, сведения по техническому обслуживанию, ремонту, хранению и транспортированию, соблюдение которых обеспечивает технические характеристики изделия, гарантируемые предприятием-изготовителем.

СУ-802 выпускаются по ТУ 4214-802-24172160-2007.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 СУ предназначены для сигнализации уровня жидких и сухих сыпучих сред в точке установки первичного преобразователя при работе в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

СУ могут использоваться в токопроводящих жидкостях, при турбулентности, при наличии в жидкости пузырьков воздуха, комков, грязи и пены на ее поверхности.

СУ предназначены для работы в системах с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики, воспринимающими сигналы постоянного тока.

Релейный выход используется для дополнительного управления исполнительными системами (сигнализация, приводы механизмов).

Контролируемые рабочие среды: жидкости, пыль, сыпучие материалы. Пена на поверхности, твердые частицы размером до 5мм не препятствуют работе.

СУ имеют обыкновенное и взрывозащищенное исполнение.

СУ-802 обыкновенного исполнения могут применяться во взрывоопасных зонах классов безопасности В-1а, В-1б, В-1г и В-1га в соответствии с гл.7.3 ПУЭ.

СУ-802-Ех «ExiaIICТ5 X» и **СУ-802-Вн «1ExdIIB5T X»** взрывозащищенных исполнений соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0 ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, гл.7.3 ПУЭ и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок В-1 и В-II согласно главе 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих правила применения электрооборудования во взрывоопасных зонах. В соответствии с ГОСТ Р 51330.13 **СУ-802-Ех** предназначены для использования в зоне класса «0» по ГОСТ Р 51330.9, а **СУ-802-Вн** - в зоне класса «1».

СУ могут применяться в системах очистки и фильтрации, в резервуарах для охлаждающих и смазочных жидкостей, в трубопроводах для защиты насосов, в емкостях сбора пыли, бункерах с сыпучими продуктами и т.п.

СУ могут использоваться в различных отраслях промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, а также в пищевой промышленности в контакте с пищевыми продуктами (материалы – сталь 12Х18Н10Т, сплав WEST2000).

Далее по тексту, если не оговорено иное, под термином «**СУ**» подразумеваются все исполнения.

1.1.2 При заказе, а также при обозначении **СУ** в документации по его применению, должно быть указано условное обозначение и обозначение технических условий.

Условное обозначение **СУ** составляется по схеме, приведенной в приложении А.

1.2. Основные параметры и технические характеристики

1.2.1 Модель **СУ** и пределы рабочих температур должны соответствовать таблице 1.

1.2.2 Глубина срабатывания (включения) **СУ** в нормальных условиях при погружении от кромки лопаток до контролируемого уровня среды (см. рисунок 1), мм:

- газ / жидкость **h1, h2= 13;**
 - газ / сыпучая среда **h1, h2= 2÷5.**

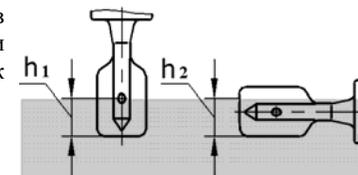


Рисунок 1

Таблица 1

Модель СУ	Рисунки (Приложение Б)	Диапазон рабочих температур контролируемой среды, °С		Исполнения		
		min	max	Обычное	Взрывозащищенные	
					Ех	Вн
201	Б.1	-40	+85	◆	◆	
211		-40	+200	◆	◆	
221		0	+300 (350)	◆	◆	
202	Б.2	-40	+85	◆	◆	
212		-40	+200	◆	◆	
222		0	+300 (350)	◆	◆	
203	Б.3	-40	+85	◆	◆	
213		-40	+200	◆	◆	
223		0	+300 (350)	◆	◆	
301	Б.4	-40	+85	◆	◆	◆
311		-40	+200	◆	◆	
321		0	+300 (350)	◆	◆	
302	Б.5	-40	+85	◆	◆	◆
312		-40	+200	◆	◆	
322		0	+300 (350)	◆	◆	
303	Б.6	-40	+85	◆	◆	
313		-40	+200	◆	◆	
323		0	+300 (350)	◆	◆	

Длина погружной части L мм, выбирается из ряда: 64; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2000; 2500; 3000. Для сыпучих сред L из ряда: 133, 160 и т.д. Иная длина - по согласованному заказу.

Взрывозащищенные исполнения СУ-802-Вн изготавливаются с L до 1600мм.

Длина соединительного кабеля для моделей ХХЗ выбирается из ряда, м: 0,5; 1; 1,5; 2; 3

Примечание – знак «◆» обозначает выпускаемое исполнение, где:

- Ех – с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь»;
- Вн – с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»

1.2.3 Гистерезис срабатывания СУ в нормальных условиях, мм:2±1

1.2.4 Погрешность срабатывания СУ в нормальных условиях, мм ±1

1.2.5 Плотность жидкости, г/см³, от 0,7 до 1,45

1.2.6 Вязкость жидкости, 10⁻³Па·с, не более: - для моделей кроме 22Х и 32Х ... 12000
- для моделей 22Х и 32Х 400

Примечание - Среды, образующие большие комки и налипающие фракции, а также твердые частицы размерами более 5мм могут препятствовать работе СУ.

1.2.7 Максимальное рабочее давление, МПа, не более 6,3; 10

1.2.8 Погрешность срабатывания СУ в рабочем диапазоне температур и давлений, мм, не более ±5

1.2.9 Время срабатывания СУ, с 1±0,5

1.2.10 Выходные сигналы:

- (Д) токовый дискретный с релейным выходом:

ток: - 4-5мА в воздухе,

- 19-20мА в контролируемой среде, или

реле: - в воздухе НЗ – замкнуты, НО – разомкнуты;

- в контролируемой среде НЗ – разомкнуты, НО – замкнуты,

где: НЗ и НО – нормально замкнутые и разомкнутые контакты реле.

- или (Н) токовый непрерывный (без релейного выхода)

ток: - от 4мА в воздухе

- до 20мА при полном погружении в жидкость.

1.2.11 Величина постоянного тока на замкнутых контактах реле, А, не более:

для СУ802 1

СУ-802-Ех 0,12

1.2.12 Напряжение на разомкнутых контактах, В, не более. 24

1.2.13 Электрическое питание СУ осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 12 до 24 В.

Источник питания должен удовлетворять требованиям: сопротивление изоляции не менее 40 МОм; выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ.

Пульсация (двойная амплитуда) выходного напряжения источника питания не должна превышать 0,5% от номинального значения выходного напряжения, при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

Электрическое питание СУ-802-Ех напряжением постоянного тока (12 ÷ 24 В) должно осуществляться от искробезопасных цепей, барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы ПС, при этом напряжение холостого хода U_{хх} меньше или равно 24 В, а ток короткого замыкания I_{кз} меньше или равен 120 мА. Допустимые электрические параметры внешней нагрузки барьеров (блоков) должны быть не менее суммарной индуктивности и емкости соединительной линии СУ.

Электрическое питание СУ-802-Ех может осуществляться от искробезопасных входов барьера типа «Корунд» и других.

Внимание! Общий уровень взрывозащиты искробезопасной цепи определяется уровнем взрывозащиты применяемых барьеров (блоков).

1.2.14 Потребляемый ток, мА: - в «выключенном» состоянии от 4 до 5

- во «включенном» состоянии: от 19 до 20

1.2.15 Потребляемая мощность СУ, ВА, не более: 0,5

1.2.16 По устойчивости к механическим воздействиям СУ соответствуют виброустойчивому исполнению V3 по ГОСТ 12997.

1.2.17 По устойчивости к климатическим воздействиям СУ имеют исполнения У2** и В3** по ГОСТ 15150 (группе исполнения С2 по ГОСТ 12997) для работы при температуре окружающей среды от минус 40 до 80°С.

1.2.18 Степень защиты СУ от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254 - IP65, для погружной части первичного преобразователя - IP68.

1.2.19 Изоляция электрических цепей СУ при температуре окружающего воздуха 25±5°С и относительной влажности воздуха 80% выдерживает действие испытательного напряжения постоянного тока 500 В в течение 1 мин.

1.2.20 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом СУ при температуре окружающего воздуха 25±5°С и относительной влажности воздуха 80% не менее 20 МОм.

1.2.21 СУ в упаковке для транспортирования прочен к воздействию следующих механико-динамических нагрузок:

- вибрации по группе F3 ГОСТ 12997;

- ударам при свободном падении с высоты 250 мм.

1.2.22 СУ в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие температур от минус 50 до 50°С и относительной влажности воздуха 95±3% при температуре 35°С.

1.2.23 СУ предназначены для контроля уровня сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

Материал корпуса первичного преобразователя – нержавеющая сталь 12X18H10T ГОСТ 5632, камертона - сплав WEST2000.

Материал корпуса электронного блока сталь 12X18H10T ГОСТ 5632 (модели 2XX) или сплав АК9 ГОСТ 1583 (модели 3XX) и поликарбонат.

Материал уплотнительных колец и прокладок – специальные марки резин.

1.2.24 Масса СУ не превышает значений, указанных в таблице А.1. Габаритные и присоединительные размеры СУ указаны в приложении В.

1.2.25 Полный средний срок службы СУ не менее 8 лет.

Средняя наработка СУ на отказ не менее 60 000 часов.

1.2.26 СУ относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, однофункциональным изделиям.

1.3 Состав изделия

1.3.1 СУ является единым моноблочным прибором, состоящим из первичного преобразователя и электронного блока. СУ моделей 2X3 и 3X3 состоят из первичного преобразователя и электронного блока, соединенных специальным кабелем.

1.3.2 В комплект поставки СУ входят:

- СУ – 1 шт.;
- паспорт ПС 4214-802-24172160-2007 – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации РЭ 4214-802-24172160-2007 -1 экз.;
- кабельная часть разъема (при исполнении с разъемом) – 1 шт.;
- монтажные части (по заказу);
- упаковка.

Примечание: - Для партии СУ, направляемых в один адрес, допускается прилагать РЭ по 1 экз. на каждые 10 ед. или другое число по согласованию с потребителем.

1.4 Устройство и работа

Далее применяются термины:

«сухой» СУ – находящийся в «сухой» среде (воздух или газ), реле СУ выключено;

«мокрый» СУ – находящийся в «мокрой» среде (жидкость, сыпучие материалы), реле

СУ включено;

1.4.1 Функционально СУ состоит из первичного преобразователя, электронного блока и корпусных деталей. Схема СУ приведена на рисунке 2, схемы подключения – на рисунке 4.

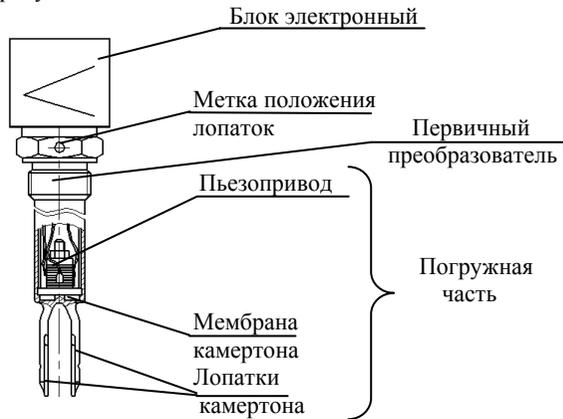


Рисунок 2 – Схема СУ

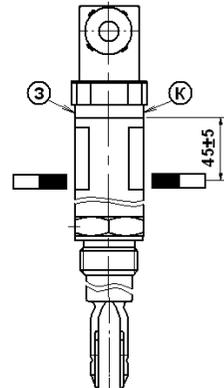


Рисунок 3 – Схема подвода магнитов к СУ мод.2XX

Первичный преобразователь представляет собой стальной трубчатый корпус, в котором закреплен пьезопривод, жестко соединенный с мембраной, имеющей лопатки, образующие камертон.

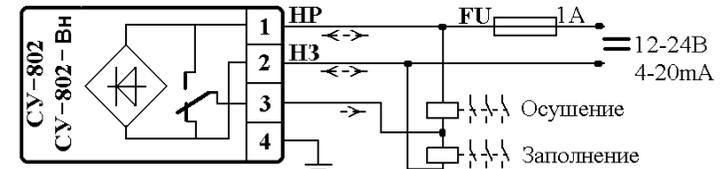
Автогенератор электронного блока генерирует резонансную частоту камертона. При погружении из «сухой» в «мокрую» среду резонансная частота камертона изменяется.

Электронный блок преобразует изменение частоты в токовый выходной сигнал и питает реле. Состояние СУ и реле индицируют светодиоды, т.е. при «сухом» СУ горит зеленый светодиод, реле разомкнуто, а при «мокрой» горят зеленый и красный светодиоды и замыкается реле. В таблице 2 указаны состояние реле, выходного сигнала и индикации в различных режимах работы СУ.

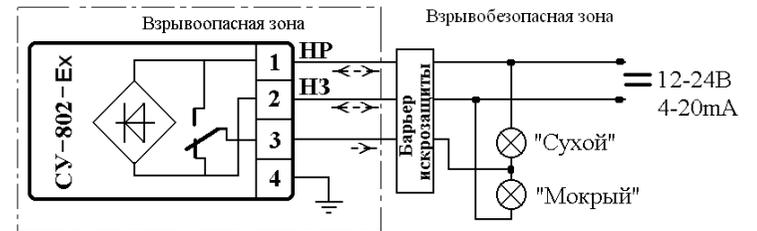
Указанная индикация используется при контроле состояния СУ, а также при перенастройке на жидкости другой плотности.

Таблица 2

Положение	Уровень и состояние СУ	Выходной сигнал	Реле	Светодиоды	
				Зелен.	Красн.
Max.	"сухой"	1 ← 4 mA → 2	2 3 1	☀	●
	"мокрый"	1 ← 20 mA → 2	2 3 1	☀	☀
Min.	"мокрый"	1 ← 20 mA → 2	2 3 1	☀	☀
	"сухой"	1 ← 4 mA → 2	2 3 1	☀	●



- а – СУ обычного и взрывозащищенного Вн исполнения



- б – СУ взрывозащищенного Ex исполнения с барьером искрозащиты

НЗ – нормально замкнутый контакт; НР - нормально разомкнутый контакт;
 FA – предохранитель; Заполнение, Осушение – пускатели исполнительных устройств;
 «Сухой», «Мокрый» - сигнализация состояния СУ или маломощные коммутаторы.
 СУ с непрерывным выходным сигналом реле не имеет и контакт № 3 не используется.

Рисунок 4 – Схемы подключения СУ

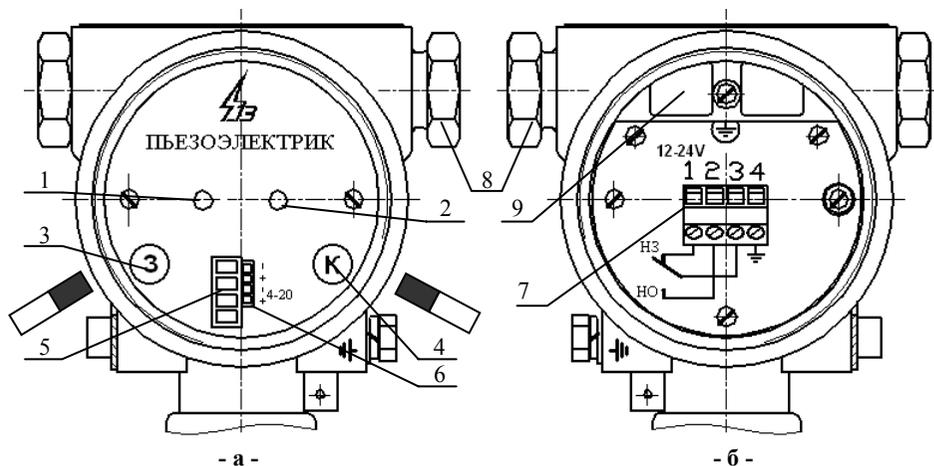
1.4.2 Дополнительное исполнительное устройство (пример: пускатель насоса) подключается через нормально разомкнутый НР либо нормально замкнутый НЗ контакт реле, как показано на схемах рисунка 4.

Пример (см. таблицу 2): при положении Max. исполнительное устройство запускается НР контактом при погружении лопаток СУ (начинается откачка), при положении Min. исполнительное устройство запускается НЗ контактом при осушении лопаток СУ (начинается заполнение).

1.4.3 Для контроля работоспособности СУ (в т.ч. на объекте) поднести магнит к корпусу электронного блока со стороны красного светодиода (место К на рисунке 3) или над винтом заземления для модельного ряда 3XX (рисунок 5-а). При этом СУ на время наличия магнита переключает реле (см. таблицу 2), о чем сигнализирует красный светодиод.

1.4.4 При отклонении плотности контролируемой жидкости от плотности, указанной в паспорте СУ более, чем на 10% глубина срабатывания может измениться более, чем на 2мм. Если это нежелательно, следует перенастроить СУ на жидкость нужной плотности в следующем порядке:

- установить СУ в штатив;
- подключить питание в соответствии с рисунком 4;
- закрепить магнит на корпусе под зеленым светодиодом (место ③ на рисунках 3 и 5а), при этом через 5-10с красный светодиод начинает мигать в режиме: «- - - -» (2 проблеска, пауза) и СУ переходит в режим изменения значения меньшей плотности среды (воздуха);
- поднести второй магнит к месту К на корпусе, при этом через 5-10с оба светодиода начинают попеременно мигать, что свидетельствует о запоминании плотности среды, затем зеленый светодиод загорается ровно, а красный начинает мигать в режиме: (3 проблеска, пауза) «- - - -» и СУ переходит в режим изменения значения большей плотности;
- отвести второй магнит от корпуса;
- поместить камертон СУ в жидкость нужной плотности;



- 1 – зеленый светодиод;
2 – красный светодиод;
3,4 – точки настройки (для магнитов);
5 – разъем технологический;
6 – разъем контрольный;

- 7 – клеммная колодка линии питания, выходного токового сигнала и выхода реле;
8 – сальниковый ввод кабеля;
9 – окно входа кабеля;

Рисунок 5 – Лицевая (- а -) и коммутационная (- б -) панели СУ модельного ряда 3XX.

ж) поднести второй магнит к месту К на корпусе. Через 5-10 с оба светодиода начинают попеременно мигать, что свидетельствует о запоминании плотности жидкости, затем оба светодиода загораются ровно и СУ переходит в рабочий режим;

з) убрать оба магнита от корпуса СУ;

и) осушить камертон СУ – горит только зеленый светодиод;

к) проверить работу СУ погружением камертона в жидкость и осушением.

1.5 Обеспечение взрывозащитности СУ

1.5.1 Взрывобезопасность СУ-802-Вн (только однокорпусные модели 301 и 302) обеспечивается заключением их электрических частей в оболочку с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка d» по ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.1. Указанные виды взрывозащиты исключают передачу взрыва внутри СУ в окружающую взрывоопасную среду.

1.5.2 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1. На чертеже средств взрывозащиты в приложении В показаны сопряжения деталей, обеспечивающих указанный вид взрывозащиты с указанием их допустимых параметров.

Прочность и плотность взрывобезопасных оболочек датчиков проверяется при их изготовлении испытанием избыточным давлением не менее 1,2 МПа.

1.5.3 Взрывонепроницаемость ввода кабелей обеспечивается путем фиксации их эластичным уплотнением соответствующих размеров.

1.5.4 Все токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами.

1.5.5 Максимальная температура наружной поверхности электронного блока при температуре окружающей среды 80°C соответствует температурному классу Т5 по ГОСТ Р 51330.0.0.

1.5.6 На табличке, прикрепленной к корпусу СУ-802-Вн, имеется рельефная маркировка вида взрывозащиты «IExdПВТ5 X». Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия применения СУ-802-Вн: температура рабочей среды должна находиться в пределах от минус 40°C до 80°C. Около наружного заземляющего зажима имеется рельефный знак заземления. Остальные данные приведены на этикетке и в паспорте.

1.5.7 Взрывобезопасность СУ-802-Ех достигается за счет ограничения максимального входного тока и максимального входного напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений ($I_0 \leq 150\text{mA}$; $U_0 \leq 24\text{В}$), а также за счет выполнения конструкции всего СУ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях СУ-802-Ех до искробезопасных значений достигается за счет их обязательного функционирования в комплекте с барьерами (блоками) искрозащиты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10 (см. рисунок 4-б).

1.5.8 На корпусе электронного блока СУ-802-Ех моделей 2XX имеется рельефная маркировка «ExiaПСТ5 X», а моделей 3XX – табличка с рельефной маркировкой: «ExiaПСТ5 X». Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия применения СУ-802-Ех в части применения блоков питания. Остальные данные приведены на этикетке и в паспорте.

1.6 Маркирование и пломбирование

1.6.1 На прикрепленной к корпусу СУ этикетке нанесены следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование, исполнение и модель СУ;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- напряжение питания;

- коммутируемый ток;
- схема подключения;
- степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-80;
- дата выпуска.

1.6.2 Маркировка взрывозащиты указана в п.п. **1.5.6** и **1.5.8**.

1.6.3 СУ модельного ряда ЗХХ корпус электронного блока может пломбироваться службой предприятия для защиты от несанкционированного доступа на объекте.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает сохранность СУ при хранении и транспортировании.

1.7.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°С и относительной влажности воздуха до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.7.3 СУ упаковываются в оберточную бумагу. Консервация (при необходимости) обеспечивается помещением СУ в заваренный чехол из полиэтиленовой пленки.

1.7.4. Упакованные СУ размещаются в транспортную тару – деревянные ящики или картонные коробки. Ящики внутри выстилаются оберточной бумагой. Свободное пространство заполняется амортизационным материалом.

Паспорта и товаросопроводительная документация в пленочном пакете укладываются на верхний слой амортизационного материала.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ящиков с СУ установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

2.1.2 В зимнее время СУ следует распаковывать после выдержки не менее 12 часов в отапливаемом помещении.

2.1.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом.

2.1.4 В паспорте рекомендуется указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководством предприятия-потребителя.

В паспорт рекомендуется включать касающиеся эксплуатации данные: периодический контроль, имевшие место неисправности, и т.п.

Следует сохранить паспорт, так как он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

2.1.5 При получении СУ рекомендуется провести входной контроль его технического состояния и завести на него свой формуляр, в котором должны быть указаны: наименование и номер СУ, наименование предприятия, его поставившего. В формуляр следует включать данные, касающиеся эксплуатации, например: дата установки; наименование организации, установившей СУ; место установки с приложением эскиза и основными монтажными размерами, записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; производственного ремонта и времени, когда эти работы были произведены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении информации о работе СУ и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током СУ относятся к классу 01 по ГОСТ Р 12.2.007.0.

Корпус СУ моделей ЗХХ должен быть заземлен.

2.2.2 Не допускается применение СУ для сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

2.2.3 Монтаж и эксплуатация СУ-802-Ех и СУ-802-Вн должны производиться согласно требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10 и др. нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.4 Монтаж и эксплуатация СУ допускается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику их применения в конкретном технологическом процессе.

2.3 Обеспечение взрывозащитности СУ-802-Ех и СУ-802-Вн при монтаже.

2.3.1 СУ-802-Ех и СУ-802-Вн могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок В-I и В-II температурных классов Т1...Т5 согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях. В соответствии с ГОСТ Р 51330.13 СУ-802-Ех предназначены для использования в зоне класса «0» по ГОСТ Р 51330.9, а СУ-802-Вн - в зоне класса «1».

При монтаже следует руководствоваться следующими документами:

- правила ПУЭ (гл.7.3);
- ГОСТ 22782.3; ГОСТ Р51330.0; ГОСТ Р51330.1; ГОСТ Р51330.10;
- инструкция ВСН332-74/ММСС («Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»);
- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

2.3.2 Перед монтажом СУ необходимо осмотреть. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите и крепящие элементы, а также убедиться в целостности корпусов.

Электрический монтаж СУ должен производиться в соответствии со схемами подсоединения внешних электрических цепей (см. рисунок 4 -б и -в)

2.3.3 Параметры линии связи между СУ-802-Ех и блоком питания:

- омическое сопротивление не более 20 Ом;
- емкость не более 0,125 мкФ;
- индуктивность не более 0,5 мГн.

Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с жилами сечением не менее 0,35 мм².

2.3.4 Заделку кабеля следует проводить при отключенном питании. По окончании монтажа необходимо проверить сопротивление заземления. Оно не должно превышать 40м. Также необходимо проверить сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом СУ (не менее 20 МОм).

2.3.5 При монтаже СУ-802-Вн необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (повреждения не допускаются). Резьбовые соединения должны быть свинчены на полную длину и застопорены.

2.3.6 К СУ-802-Вн должен подводиться кабель наружного диаметра, соответствующего типу кабельного ввода и штатному уплотнению, указанному в приложении А и паспорте.

Кабель должен уплотняться тщательным образом, т.к. от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства. При этом должны применяться уплотнения только соответствующего типоразмера предприятия-изготовителя.

2.4 Порядок установки

2.4.1 При выборе места установки СУ необходимо учитывать следующее:

- места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п.1.2.20 и п.1.2.22;
- внешняя среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей СУ;
- параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в п.1.2.19.

При эксплуатации СУ в диапазоне минусовых температур необходимо исключить накопление и замерзание водного конденсата на лопатках камертона, иначе показания будут недостоверны.

2.4.2 При установке СУ с погружной частью L более 0,6м следует дополнительно устанавливать кронштейн или защитную трубу для предотвращения колебаний и перелома от боковых нагрузок (см. рис. 6 и 7).

2.4.3 При установке СУ в трубопроводах следует ориентировать лопасти вдоль потока (см. рис.8).

2.4.4 При установке в емкости лопасти СУ должны полностью выступать внутрь и ориентироваться вертикально (см. рис. 9). При установке следует учитывать возможность налипания на лопасти вязких фракций. Для исключения влияния налипания следует увеличить дистанцию от камертона СУ до стенок емкости (см. рис. 10).

Внимание! При значительном налипании показания СУ могут стать недостоверными.

2.4.5 СУ с резьбовым креплением может уплотняться лентой ФУМ или специальным кольцом (см. рис. 11). СУ с фланцевым креплением устанавливается на прокладке из паронита или фторопласта.

2.4.6 При прокладке линии связи рекомендуется применять кабели с резиновой или пластмассовой изоляцией с сечением скрученной жилы не менее 0,35 мм².

Рекомендуется применять экранированный кабель с изолирующей оболочкой или витой парой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт.

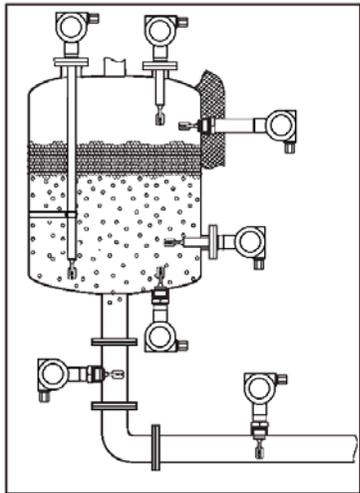


Рисунок 6 –
Варианты установки СУ

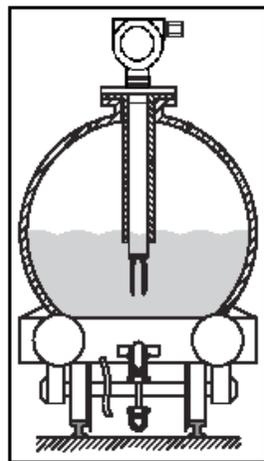


Рисунок 7 –
Установка СУ
с защитной трубой

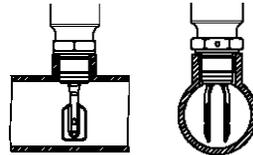


Рисунок 8

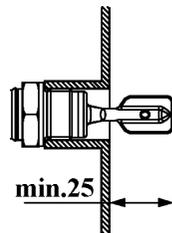


Рисунок 9

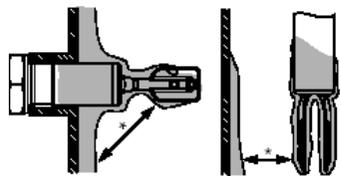


Рисунок 10

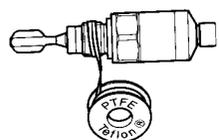


Рисунок 11

2.4.7 В качестве релейных цепей и цепей питания могут быть использованы жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

На СУ модельного ряда ЗХХ допускается произвести корректировку положения электронного блока (сальникового ввода), для чего необходимо отпустить контргайку на переходнике под блоком СУ и повернуть электронный блок не более, чем на $\pm 180^\circ$. После корректировки положения контргайку затянуть.

2.5 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации СУ

2.5.1 К эксплуатации СУ-802-Вн и СУ-802-Ех должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

2.5.2 При эксплуатации СУ необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделом 2.3.

2.5.3 При эксплуатации СУ должны подвергаться систематическому внешнему и профилактическому осмотрам.

2.5.3.1 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- прочность крепления крышек и переходника электронного преобразователя;
- отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- надежность присоединения кабеля;
- проверка сопротивления заземляющих проводов;
- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе СУ.

Эксплуатация СУ с повреждениями и неисправностями категорически запрещается.

При повреждении смотрового стекла подлежит замене крышка в сборе.

2.5.3.2 При профилактическом осмотре должны быть выполнены все выше указанные работы внешнего осмотра.

Периодичность профилактических осмотров СУ устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже двух раз в год. При этом дополнительно должны быть выполнены следующие работы:

- чистка клеммной колодки от пыли и грязи;
- проверка сопротивления изоляции электрических цепей датчика относительно корпуса. Проверка сопротивления изоляции производится при помощи тераомметра с номинальным напряжением 100В. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80%.

- чистка камертона от грязи и отложений.

2.5.4 После профилактического осмотра производится подключение отсоединенных цепей датчика в соответствии с разделом 2.4.

2.6 Использование изделия

2.6.1 Включение СУ в работу.

2.6.1.1 Перед включением СУ убедиться в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в разделе 2.4 настоящего РЭ.

2.6.1.2 Подключить питание к СУ и выдержать в течении 1 минуты.

2.6.1.3 Проверить соответствие светодиодной индикации и (или) релейных выходов состоянию камертона – «сухой» / «мокрый» (см. таблицу 2).

2.6.1.4 Произвести аналогичную проверку для обратного состояния СУ в соответствии с п.1.4.3.

2.6.1.5 Закрывать и застопорить крышки СУ моделей ЗХХ.

СУ готов к работе.

2.7 Контроль параметров СУ на объекте.

2.7.1 Контроль параметров СУ на объекте без отключения линии связи:

- визуальный контроль светодиодной индикации;
- контроль обратного состояния СУ в соответствии с п.1.4.3;

- инструментальный контроль выходного сигнала тока путем подключения миллиамперметра к контрольному разъему на коммутационной панели (рисунок 5а) в соответствии с имеющейся маркировкой с учетом полярности контактов;

- контроль наличия релейного сигнала производится по свечению светодиодов (зеленого и красного).

2.7.2 Индикация при нарушениях режимов работы указана в таблице 3.

Таблица 3 – Индикация нарушений режима.

Индикация	Содержание нарушения
Зеленый с/д не горит.	Отсутствие питания.
Зеленый с/д моргает.	Плотность исходной среды меньше установленной (частота камертона выше исходно заданной).
Горят оба с/д при «осушении» камертона.	Лопатки камертона чрезмерно загрязнены (залипли) или - чрезмерное налипание на ближних стенках емкости; - лопатки выступают в емкость меньше, чем требуется.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание СУ заключается, в основном, в периодической очистке камертона, а также контактов и клемм электронного блока от загрязнений и проверке технического состояния в соответствии с п.2.7.

3.2 Очистку камертона следует производить только металлической щеткой или промывочной жидкостью.

Предохраняйте камертон от механических повреждений!

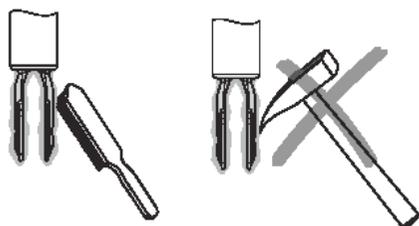


Рисунок 12 – очистка камертона

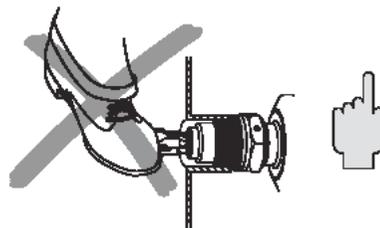


Рисунок 13

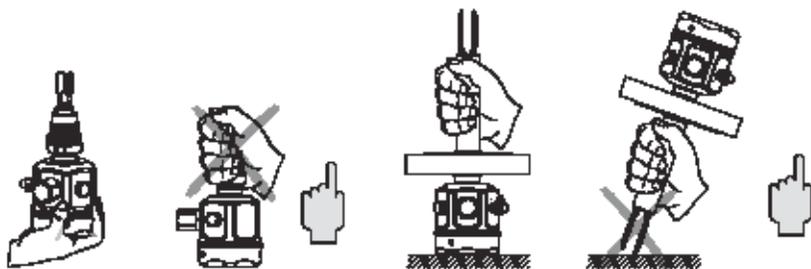


Рисунок 14

4 ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

4.1 СУ могут храниться как в транспортной таре, так и во внутренней упаковке и без упаковки.

Условия хранения СУ в транспортной таре и во внутренней упаковке – 2 по ГОСТ 15150.

Условия хранения СУ без упаковки – 1 по ГОСТ 15150.

4.2 При необходимости утилизации СУ в результате выработки ресурса или появления в процессе эксплуатации дефектов, исключающих возможность восстановления, распорядитесь сигнализатором в соответствии с местными правилами.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

СУ в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Приложение А
(обязательное)
ЗАПИСЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ СУ-802 ПРИ ЗАКАЗЕ.

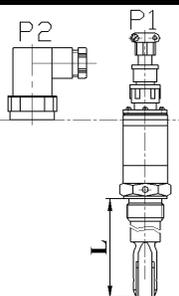
Схема условного обозначения:

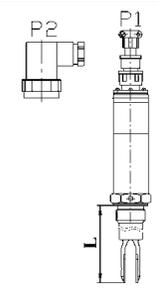
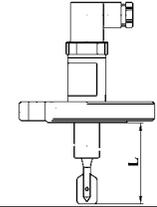
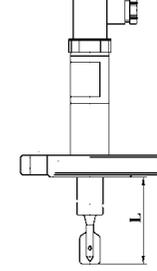
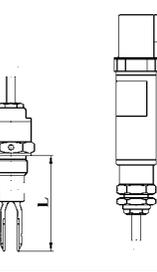
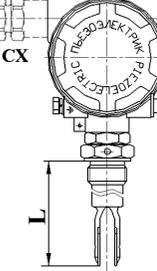
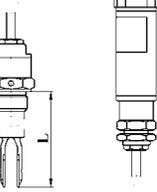
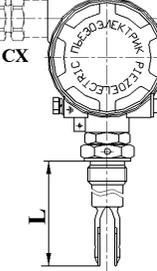
СУ-802 – Ех – 211 – 0,7/16 – Д – Р2 – 160 – 3м – К1 – ТУ....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

- 1 – Обозначение сигнализатора уровня (таблица А.1);
- 2 – Код исполнения (таблица А.1):
 - «Ех» или «Вн» – взрывозащищенное;
 - для обыкновенного код не указывается;
- 3 – Модель (таблица А.1);
- 4 – Плотность жидкости, допускается указывать наименование; для сыпучих материалов указать код «С»;
- 5 – Давление жидкости (рабочей среды) в ат;
- 6 – Код выходного сигнала (см. п. 1.2.13):
 - «Д» – дискретный токовый с релейным выходом;
 - «Н» – непрерывный токовый без релейного выхода;
- 7 – Код электрического соединителя по таблице А.2 (для моделей 2ХХ по умолчанию устанавливается разъем GSP3M20 – код Р2);
- 8 – Длина погружной части, мм, 64; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2000; 2500; 3000 или иная по согласованному заказу.
Длина погружной части СУ для сыпучих сред из ряда 133; 160;... и т.д.
- 9 – Длина соединительного кабеля для моделей ХХ3, м (3 м max);
- 10 – Код монтажных частей:
 - «Б» – бобышка монтажная G 3/4" (Рисунок А.1);
 - «БВ» – бобышка монтажная 1" и втулка передвигная (Рисунки А.1 и А.2);
 - «К1» – кронштейн для моделей 2Х3 (Рисунок А.3);
 - «К2» – кронштейн для моделей 3Х3 (Рисунок А.4);
- 11 – ТУ 4212-802-24172160-2007 - обозначение технических условий.

Расшифровка примера: Сигнализатор уровня СУ-802 взрывозащищенного исполнения Ех, модель 203, плотность рабочей среды 0,7г/см³, давление 16 ат, с выходным дискретным токовым сигналом и релейным выходом, с разъемом Р2 (GSP3M20), с длиной погружной части L=160 мм, с соединительным кабелем 3 м.п., с кронштейном К1.

Таблица А.1 – Модели и обозначения сигнализаторов уровня СУ-802

Обозначение, исполнение и модель	Температура рабочей среды, °С	Вид	Разъем или кабельный ввод	Масса, не более, кг
СУ-802-201 СУ-802-Ех-201	-40...+80		Разъем Р1 или Р2	0,35+М

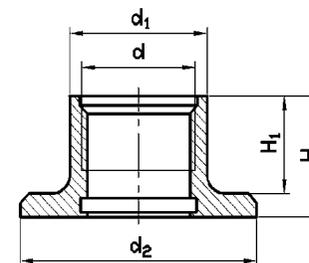
СУ-802-211 СУ-802-Ех-211	-40...+200		Разъем Р1 или Р2	0,50+М
СУ-802-221 СУ-802-Ех-221	0...+300 или по отдельному заказу: 0...+350			
СУ-802-202 СУ-802-Ех-202	-40...+80		Разъем Р1 или Р2	1,35+М
СУ-802-212 СУ-802-Ех-212	-40...+200			
СУ-802-222 СУ-802-Ех-222	0...+300 или по отдельному заказу: 0...+350		Разъем Р1 или Р2	1,6+М
СУ-802-203 СУ-802-Ех-203	-40...+80			
СУ-802-213 СУ-802-Ех-213	-40...+200		Разъем Р1 или Р2	0,45+М
СУ-802-223 СУ-802-Ех-223	0...+300 или по отдельному заказу: 0...+350			
СУ-802-301 СУ-802-Ех-301 СУ-802-Вн-301	-40...+80		Кабельный ввод для исполнений обычного и -Ех - С1; для исполнения -Вн: С2 или С3, С4	0,7+М

<p>СУ-802-311 СУ-802-Ех-311</p>	<p>-40...+200</p>			<p>1,10+М</p>
<p>СУ-802-321 СУ-802-Ех-321</p>	<p>0...+300 или по отдельному заказу: 0... +350</p>			
<p>СУ-802-302 СУ-802-Ех-302 СУ-802-Вн-302</p>	<p>-40...+80</p>		<p>Кабельный ввод для исполнений обычного и -Ех - С1; для исполнения -Вн: С2 или С3, С4</p>	<p>1,80+М</p>
<p>СУ-802-312 СУ-802-Ех-312</p>	<p>-40...+200</p>			
<p>СУ-802-322 СУ-802-Ех-322</p>	<p>0...+300 или по отдельному заказу: 0... +350</p>			<p>2,20+М</p>
<p>СУ-802-303 СУ-802-Ех-303</p>	<p>-40...+80</p>			
<p>СУ-802-313 СУ-802-Ех-313</p>	<p>-40...+200</p>		<p>Кабельный ввод для исполнений обычного и -Ех - С1</p>	<p>1,00+М</p>
<p>СУ-802-323 СУ-802-Ех-323</p>	<p>0...+300 или по отдельному заказу: 0... +350</p>			
<p>Примечание - для расчета массы применить формулу: $M=(L-64) \times 0,0015$ кг, где L –длина погружной части.</p>				

Таблица А.2 – Коды электрических соединителей (подвод кабеля)

Код	Тип электрического соединителя	Применяемость в моделях
С1	Сальниковый ввод и КК*	-3XX, Ех-3XX
С2	Сальниковый ввод и КК*	-3XX, Ех-3XX, -Вн-301, -Вн-302
С3	Трубный сальниковый ввод и КК*	
С4	Сальниковый ввод для бронированного кабеля и КК*	-Вн-301, -Вн-302
Р1	Разъем: вилка 2РМ14Б4Г1Е1 (розетка каб. 2РМ14КПН4Ш1Е1)	-2XX и -Ех-2XX
Р2	Разъем: GSP3M20 (розетка GDM-3011 Ø8-10мм) Hirschmann Устанавливается по умолчанию	
<p>*- КК – колодка клеммная внутренняя;</p>		

Монтажные части



d	d ₁	d ₂	H	H ₁
G3/4"	32	55 _{-0,4}	26	21
G1"	41	60 _{-0,4}	29,6	24,6

Рисунок А.1 – Бобышка монтажная.

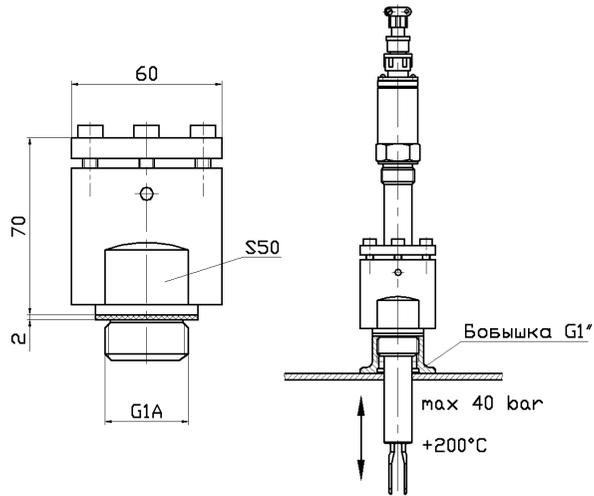


Рисунок А.2 – Втулка передвижная

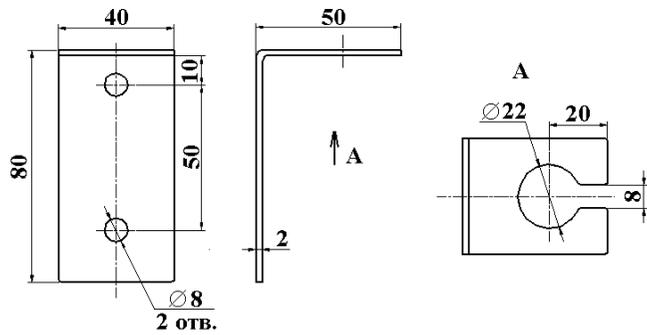


Рисунок А.3 - К1 – Кронштейн для мод. 2Х3

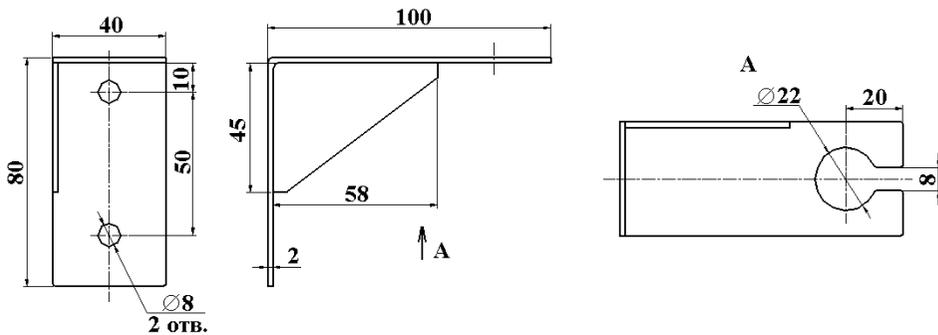
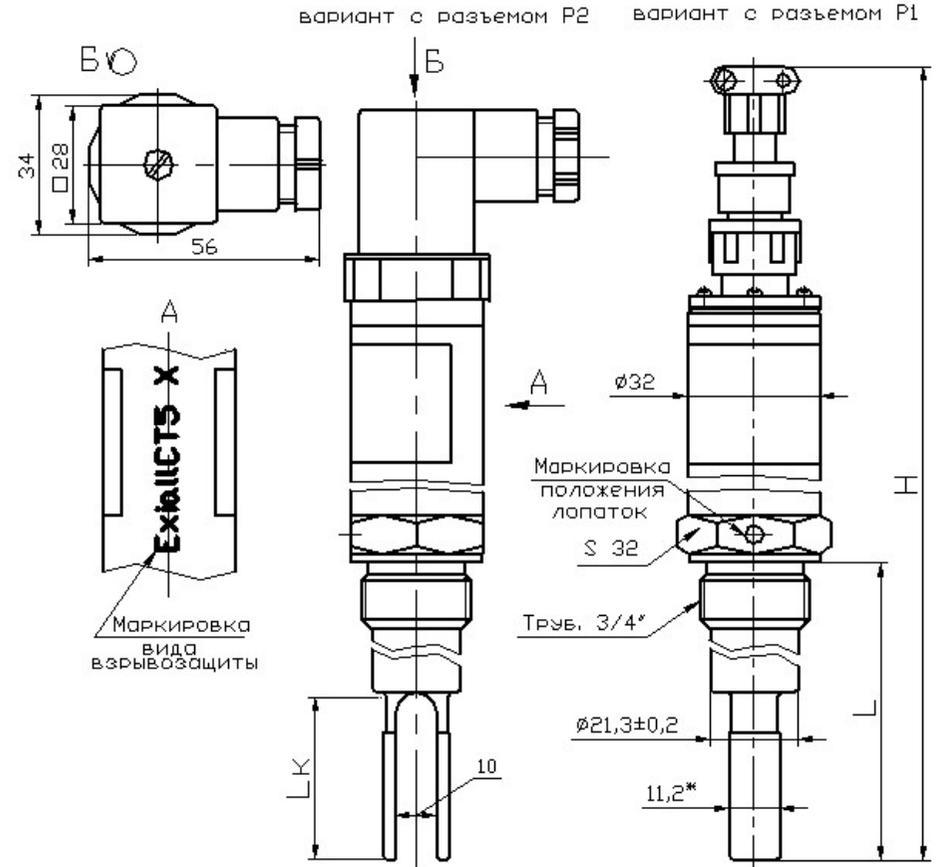


Рисунок А.4 - К2 – Кронштейн для мод. 3Х3

Приложение Б
(обязательная)

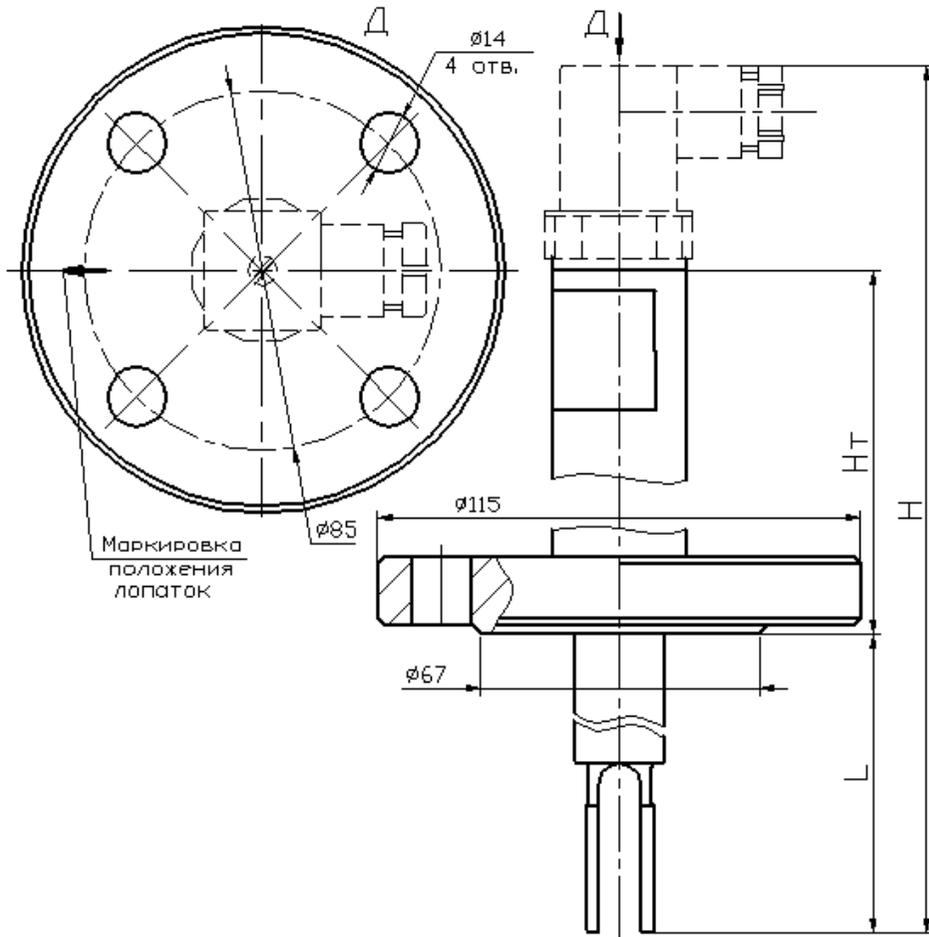
Габаритные и присоединительные размеры СУ-802

СУ для жидких сред имеют камертон с длиной лопаток Lк=40мм, для сыпучих сред – Lк=73мм.



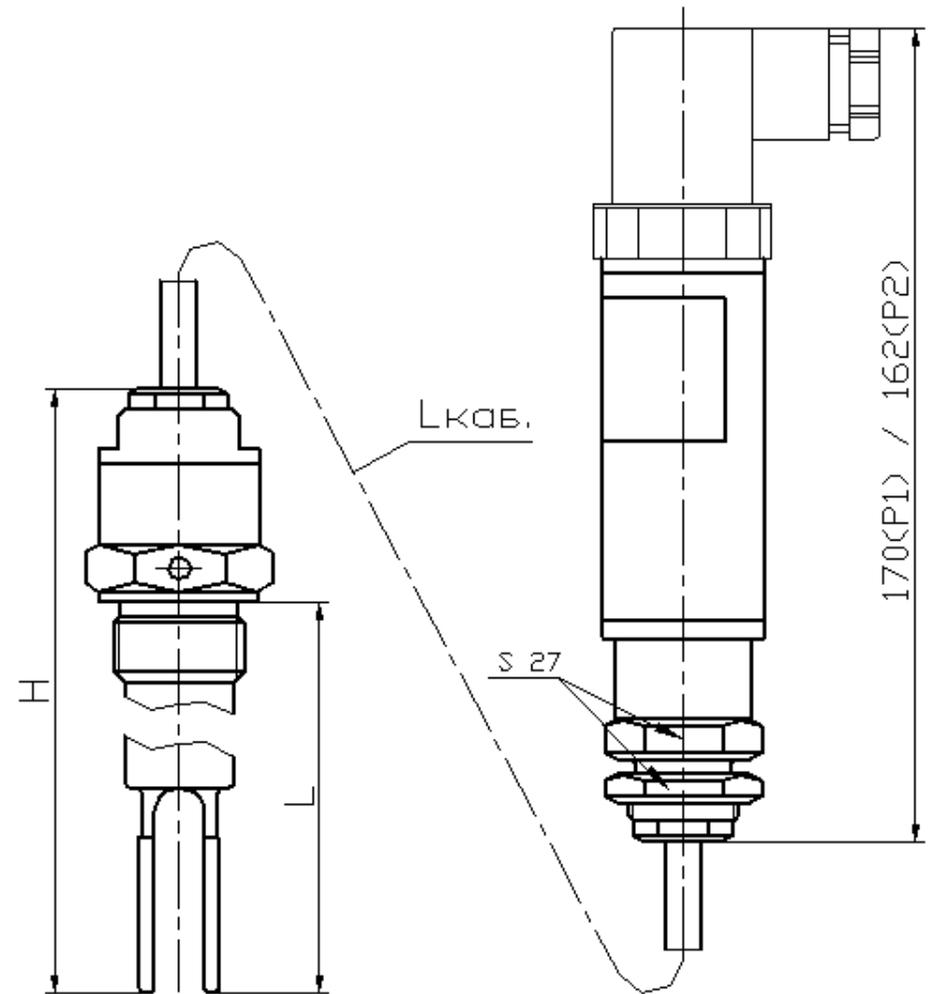
Модели	Lк	L	H (P1)	H (P2)
201	40	64; 100; 160...	L+130	L+138
	73	133; 160...		
211 221	40	64; 100; 160...	L+256	L+264
	73	133; 160...		

Рисунок Б.1 – Модели 2Х1.



Модели	Lк	L	H (P1)	H (P2)
202	40	64; 100; 160...	L+135	L+143
	73	133; 160...		
212 222	40	64; 100; 160...	L+258	L+266
	73	133; 160...		

Рисунок Б.2 – Модели 2X2.
Остальное см. рисунок Б.1



Модели	Lк	L	H
203 213 223	40	64; 100; 160...	L+49
	73	133; 160...	

Рисунок Б.3 – Модели 2X3.
Остальное см. рисунок Б.1

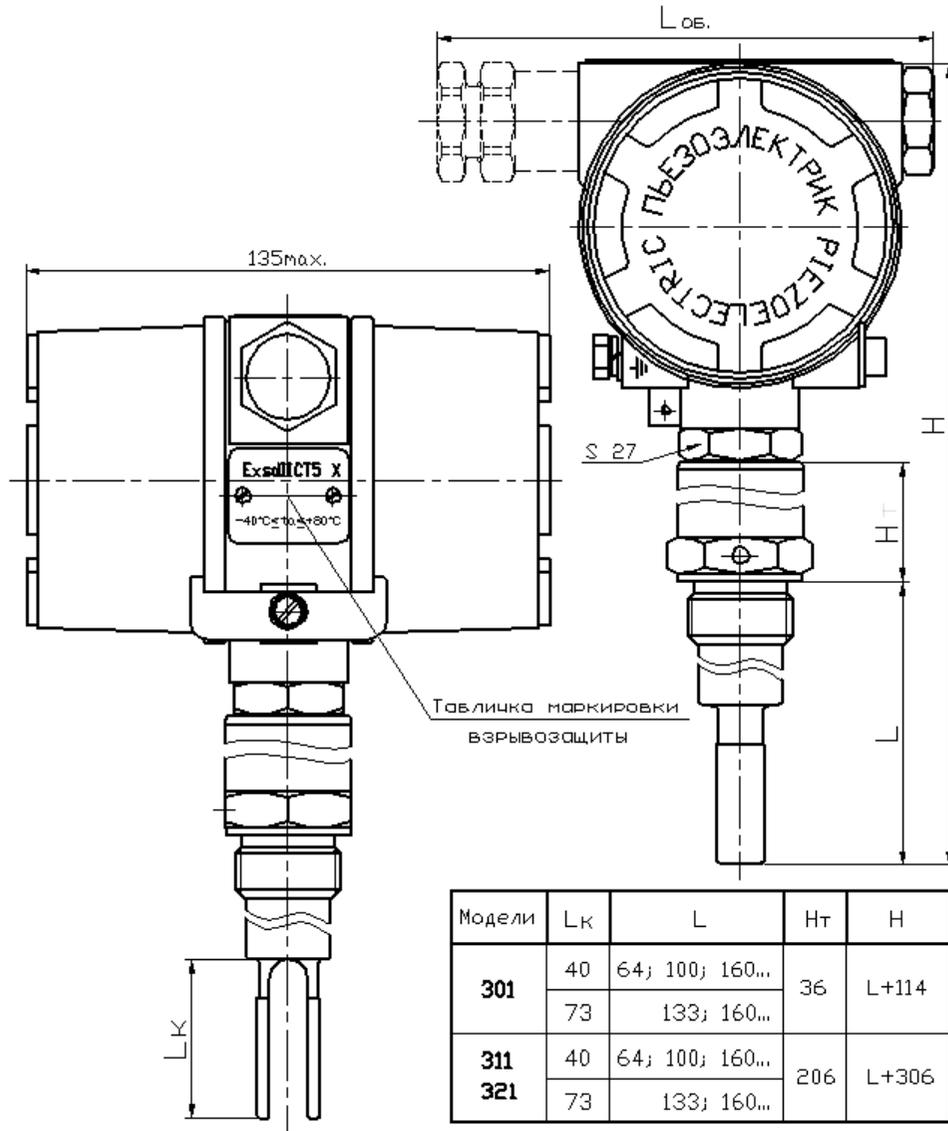
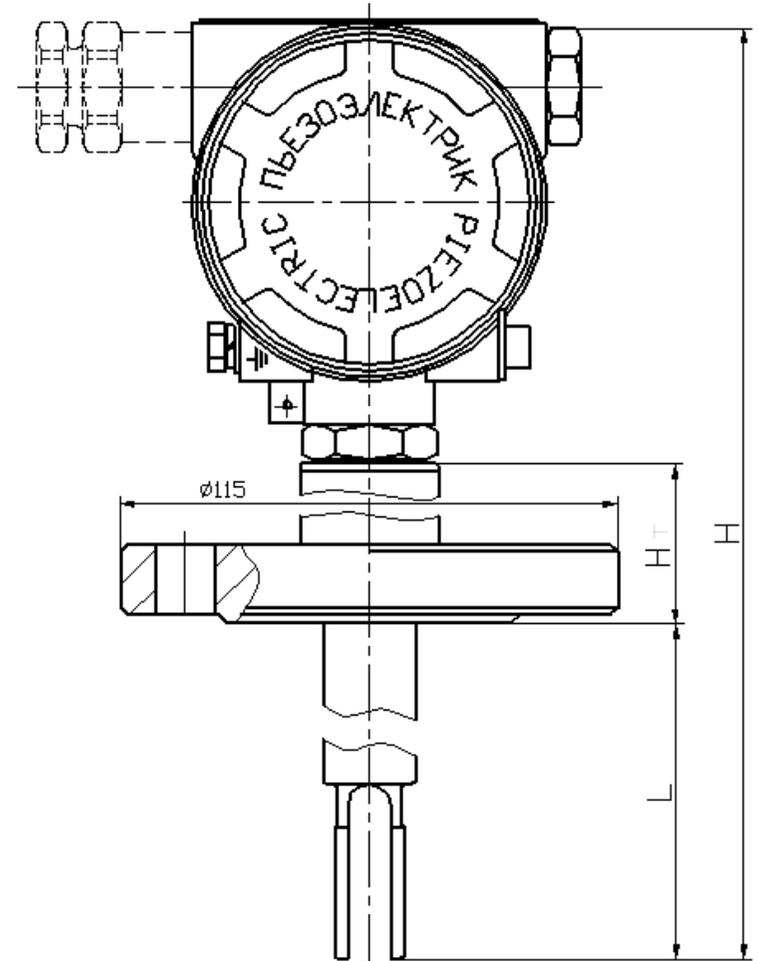


Рисунок Б.4 – Модели 3X1.
Остальное см. рисунок Б.1

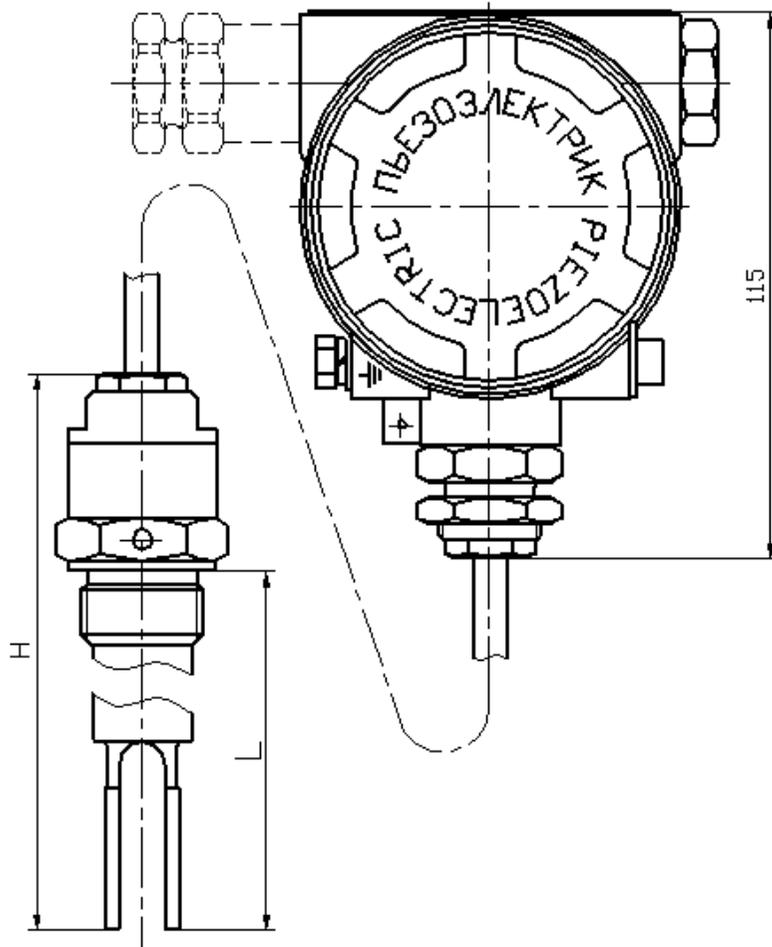


Модели	L _к	L	H _т	H
302	40	64; 100; 160...	36	L+145
	73	133; 160...		
312 322	40	64; 100; 160...	206	L+310
	73	133; 160...		

Рисунок Б.5 – Модели 3X2.
Остальное см. рисунки Б.1, Б.2 и Б.4

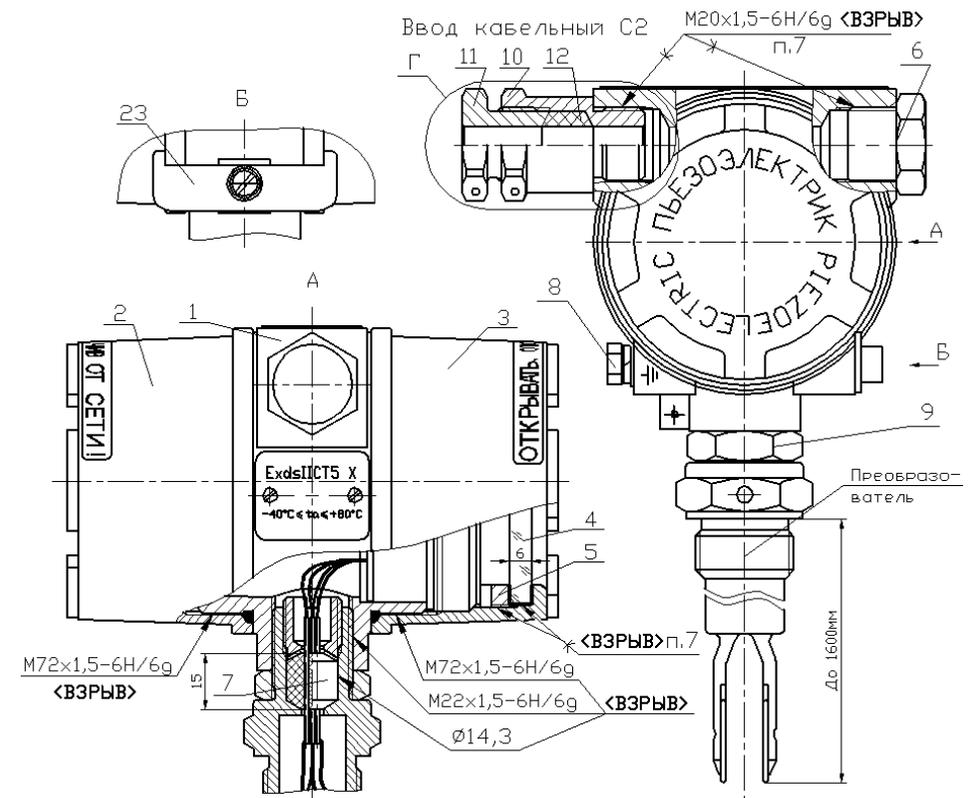
Приложение В
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты сигнализаторов уровня СУ-802-Вн
моделей 3Х1 и 3Х2

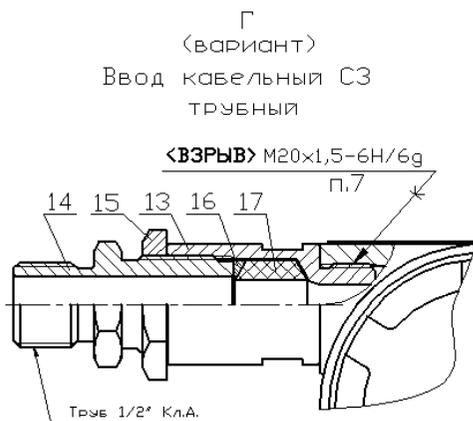


Модели	Lк	L	H
303 313 323	40	64, 100, 160...	L+50
	73	133, 160...	

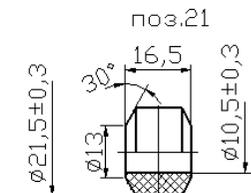
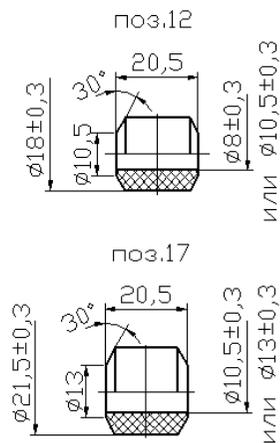
Рисунок Б.6 – Модели 3Х3.
Остальное см. рисунки Б.1, Б.3 и Б.4



- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Корпус; | 13. Корпус C3; |
| 2. Крышка; | 14. Штуцер C3; |
| 3. Крышка смотровая; | 15. Гайка; |
| 4. Стекло; | 16. Шайба C3; |
| 5. Гайка; | 17. Кольцо уплотнительное C3; |
| 6. Заглушка; | 18. Штуцер C4; |
| 7. Гермопереход; | 19. Прижим; |
| 8. Зажим заземления внешний; | 20. Шайба C4; |
| 9. Гайка; | 21. Кольцо уплотнительное C4; |
| 10. Корпус C2; | 22. Болт M6x20.58.109 ГОСТ7798-80. |
| 11. Штуцер C2; | 23. Скоба. |
| 12. Кольцо уплотнительное C2; | |



Кольца уплотнительные (варианты)



1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки: литой части (поз. 1,2 и 3) – 340см³, преобразователя - до 220см³. Испытательное давление 1,2 МПа для литой части и 1,5 МПа для преобразователя.
2. Материал корпуса поз.1 и крышек поз.2,3 – сплав АК-9 ГОСТ 1583-89, корпуса первичного преобразователя – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ5632-70, камертона - сплав WEST2000 .
3. На поверхностях, обозначенных «ВЗРЫВ», не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кольца уплотнительные предназначены для монтажа кабелей с диаметрами, мм:
 - поз.12 – от 5 до 7,5 или от 7,5 до 10 - для кабельного ввода С2;
 - поз.17 – от 7,5 до10 или от 10 до 12,5 - для « С3»;
 - поз. 21 – от 7,5 до 10 - для « С4».
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся: крышки с корпусом скобой поз.23; преобразователь с корпусом – гайкой поз.8; штуцера затяжки кабеля: поз.11 ввода С2 – проволокой, поз.14,18 вводов С3 и С4 – гайкой поз.15; остальные – клеевым способом.
6. Прочность и герметичность кабельного ввода при монтаже и эксплуатации должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.1 п.15.7.
7. Клей-герметик «АНАТЕРМ» ТУ 2257-445-00208947-05.
8. При повреждении смотрового стекла подлежит замене крышка поз.3 в сборе.

Таблица Г.1

ГОСТы и другие документы	п.п. текста
12.2.007.0-75	2.2.1
1583-89	1.2.26
5632-70	1.2.26
12997-84	1.2.19; 1.2.20; 1.2.24
14254-96	1.2.21; 1.6.1
15150-69	1.2.20
Р 51330.0-99	1.1.1; 1.5.1; 1.5.7; 2.2.3; 2.3.1
Р 51330.1-99	1.1.1; 1.5.1; 1.5.2; 2.2.3; 2.3.1;
Р 51330.9-99	1.1.1; 2.3.1
Р 51330.10-99	1.1.1; 1.5.7; 2.2.3; 2.3.1;
Р 51330.13-99	1.1.1; 2.3.1
ПУЭ «Правила устройства электроустановок», гл.7.3 М., «Энергоатомиздат» 1986 г	1.1.1; 2.3.1

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Архангельск +7 (8182) 45-71-35 | Кемерово +7 (3842) 21-56-70 | Новосибирск +7 (383) 235-95-48 | Сочи +7 (862) 279-22-65 |
| Астрахань +7 (8512) 99-46-80 | Киров +7 (8332) 20-58-70 | Омск +7 (381) 299-16-70 | Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 |
| Барнаул +7 (3852) 37-96-76 | Краснодар +7 (861) 238-86-59 | Орел +7 (4862) 22-23-86 | Сургут +7 (3462) 77-96-35 |
| Белгород +7 (4722) 20-58-80 | Красноярск +7 (391) 989-82-67 | Оренбург +7 (3532) 48-64-35 | Тверь +7 (4822) 39-50-56 |
| Брянск +7 (4832) 32-17-25 | Курск +7 (4712) 23-80-45 | Пенза +7 (8412) 23-52-98 | Томск +7 (3822) 48-95-05 |
| Владивосток +7 (4232) 49-26-85 | Липецк +7 (4742) 20-01-75 | Пермь +7 (342) 233-81-65 | Тула +7 (4872) 44-05-30 |
| Волгоград +7 (8442) 45-94-42 | Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81 | Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65 | Тюмень +7 (3452) 56-94-75 |
| Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 | Москва +7 (499) 404-24-72 | Рязань +7 (4912) 77-61-95 | Ульяновск +7 (8422) 42-51-95 |
| Ижевск +7 (3412) 20-90-75 | Мурманск +7 (8152) 65-52-70 | Самара +7 (846) 219-28-25 | Уфа +7 (347) 258-82-65 |
| Казань +7 (843) 207-19-05 | Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32 | Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 | Хабаровск +7 (421) 292-95-69 |
| Калуга +7 (4842) 33-35-03 | Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65 | Саратов +7 (845) 239-86-35 | Челябинск +7 (351) 277-89-65 |
| | | | Ярославль +7 (4852) 67-02-35 |

сайт: piezo.pro-solution.ru | эл. почта: pzo@pro-solution.ru
 телефон: 8 800 511 88 70