



СКБ «ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ»

**СИГНАЛИЗАТОР
УРОВНЯ**

СУС-РМ

Руководство по эксплуатации
ИНСУ1.430.026 РЭ

2008

Внимание!

В данной модели сигнализатора проведена модернизация схемы и конструкции, что позволило обеспечить (получить) новые потребительские качества:

- введен регулируемый дифференциал;
- усовершенствована индикация:
- применены двухцветные светодиодные индикаторы;
- усовершенствована сигнализация:
- увеличено до 2-х количество групп переключаемых контактов реле сигнализации.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	12
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	16
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	16
5 УТИЛИЗАЦИЯ	17
Приложение А Габаритные и установочные размеры преобразователя передающего (ППР).....	18
Приложение Б Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных ПП-011; ПП-011И; ПП-021; ПП-021И.....	19
Приложение В Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных ПП-013; ПП-013И	20
Приложение Г Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного ПП-015И	21
Приложение Д Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного ПП-061И	22
Приложение Е Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного ПП-062И	23
Приложение Ж Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного ПП-071.....	24
Приложение И Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного ПП-081И	25
Приложение К Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных ГПП-091; ПП-093	26
Приложение Л Обеспечение искробезопасности	27
Приложение М Схемы подключения	29
Приложение Н Расположения элементов на плате ППР	34

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик, устройства и принципа действия сигнализатора уровня СУС-РМ (далее – сигнализатор) и содержит сведения необходимые для правильной его эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Сигнализатор предназначен для контроля (сигнализации) предельных положений уровня жидких и твердых (сыпучих) сред в различных резервуарах в одной или двух точках, а также контроля раздела сред: вода – светлые нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы – вода и других жидкостей с резко отличающимися диэлектрическими проницаемостями.

1.1.2 Сигнализатор состоит из одного или двух (в зависимости от заказа) преобразователей первичных емкостного типа (далее – ПП) и преобразователя передающего на одну или две точки контроля (далее- ППР-1, ППР-2 соответственно).

1.1.3 Сигнализатор обеспечивает релейную сигнализацию (сухие переключающиеся контакты) и световую индикацию (двухцветные светодиоды – изменение цвета излучения) достижения контролируемого(ых) уровня(ей).

1.1.4 Сигнализатор соответствует климатическому исполнению УХЛ по ГОСТ 15150-69 категории размещения 2, но для работы при температуре окружающего воздуха согласно таблице 3.

1.1.5 Сигнализатор имеет исполнения по взрывозащите:

- невзрывозащищенное;
- взрывозащищенное.

1.1.6 ПП сигнализатора взрывозащищенного исполнения имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia», уровень взрывозащиты «особовзрывобезопасный», имеет маркировку взрывозащиты «ExiaIIC6 в комплекте СУС-РМ-И», соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ Р 51330.0-99 и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

ППР сигнализатора взрывозащищенного исполнения имеет выходные искробезопасные электрические цепи уровня «ia», маркировку по взрывозащите «[Exia]IIC в комплекте СУС-РМ-И», соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

1.1.7 При заказе сигнализатора невзрывозащищенного исполнения указывают:

- условное обозначение сигнализатора;
- условное обозначение исполнения ПП по таблице 1;
- длину погружаемой части чувствительного элемента (далее – ЧЭ);
- обозначение технических условий.

Пример записи при заказе или в конструкторской документации другой продукции, в которой он может быть применен, сигнализатора с преобразователем первичным ПП-011 и длиной погружаемой части ЧЭ 0,1м на одну точку контроля уровня:

«Сигнализатор уровня СУС-РМ-011-0,1-1 ТУ 4218-005-12176419-2007»

То же, на две точки контроля уровня:

«Сигнализатор уровня СУС-РМ-011-0,1-2 ТУ 4218-005-12176419-2007»

То же, на две точки контроля уровня, но с различной длиной погружаемой части первичных преобразователей, например, 0,1м и 0,25м:

«Сигнализатор уровня СУС-РМ-011-0,1/0,25-2 ТУ 4218-005-12176419-2007»

1.1.8 При заказе сигнализатора взрывозащищенного исполнения указывают:

- условное обозначение сигнализатора;
- условное обозначение исполнения ПП по таблице 2;
- условное обозначение взрывозащищенного исполнения;
- длину погружаемой части ЧЭ;
- обозначение технических условий.

Пример записи при заказе или в конструкторской документации другой продукции, в которой он может быть применен, сигнализатора взрывозащищенного исполнения с преобразователем первичным ПП-011И и длиной погружаемой части ЧЭ 0,1м на одну точку контроля уровня:

«Сигнализатор уровня СУС-РМ-011И-0,1-1 ТУ 4218-005-12176419-2007»

Для сигнализаторов с преобразователем первичным ПП-061 необходимо указать рабочее избыточное давление среды.

1.2 Основные параметры и размеры

1.2.1 Условное обозначение ПП, конструктивное исполнение ЧЭ, длина погружаемой части ЧЭ, параметры контролируемой среды указаны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Условное обозначение исполнения ПП	Конструктивное исполнение ЧЭ	Длина погружаемой части ЧЭ, L, м	Параметры контролируемой среды					
			Физическое состояние, электрические свойства	Температура, °С	Рабочее избыточное давление, P _{раб} , Мпа	Относительная диэлектрическая проницаемость	Динамическая, вязкость, Па с, не более	Размер гранулы (куска) мм, не более
011	Стержневой неизолированный	0,1; 0,25; 0,6; 1,0; 1,6; 2,0	Жидкая, сыпучая, неэлектропроводная	от -100 до +250	2,5	2...10	1,0 (для жидких сред)	5
013	Пластинчатый	0,25; 0,6; 1,0; 1,6; 2,0	Жидкая, сыпучая, неэлектропроводная	от -100 до +250	2,5	1,6...10	1,0 (для жидких сред)	-
021	Стержневой изолированный	0,1; 0,25; 0,6; 1,0; 1,6; 2,0	Жидкая, сыпучая, электропроводная	от -100 до +250	2,5	-	1,0 (для жидких сред)	5
071	Плоский	-	Кусковая, порошкообразная, сыпучая, электропроводная, неэлектропроводная	от -30 до +100	-	2,0...4,0	-	5
091	Тросовый неизолированный	1,0; 1,6; от 2 до 22 м с интервалом 0,5м	Жидкая, сыпучая неэлектропроводная	от -40 до +100	-	1,6...10	1,0 (для жидких сред)	5
093	Тросовый изолированный	1,0; 1,6; 2,0	Жидкая, сыпучая электропроводная	от -40 до +100	-	-	1,0(для жидких сред)	-

Таблица 2

Условное обозначение исполнения ПП	Конструктивное исполнение ЧЭ	Длина погружаемой части ЧЭ, L, м	Параметры контролируемой среды					
			Физическое состояние, электрические свойства	Температура, °С	Рабочее избыточное давление, P _{раб} , МПа	Относительная диэлектрическая проницаемость	Динамическая, вязкость Па с, не более	Размер гранулы (куска) мм, не более
011И	Стержневой неизолированный	0,1; 0,25; 0,6;1,0; 1,6;2,0	Жидкая, сыпучая, неэлектропроводная	от -40 до +100	2,5	2...10	1,0 (для жидких сред)	5
013И	Пластинчатый	0,25; 0,6;1,0; 1,6;2,0	Жидкая, сыпучая, неэлектропроводная	от -40 до +100	2,5	1,6...10	1,0 (для жидких сред)	-
015И	Стержневой неизолированный	0,42	Зерно, продукты его размола	от -20 до +100	-	2...10	-	-
021И	Стержневой изолированный	0,1; 0,25; 0,6;1,0; 1,6;2,0	Жидкая, сыпучая электропроводная	от -40 до +100	2,5	-	1,0 (для жидких сред)	5
061И	Цилиндрический неизолированный	0,1; 0,25; 0,6;1,0;	Жидкая, неэлектропроводная в т.ч. сжиженные газы	от -100 до +100	0,6 ... 6,4	1,4...4,0	1,0 (для жидких сред)	-
062И	Цилиндрический изолированный	0,1; 0,25	Раздел сред: светлые нефтепродукты	от 0 до +80	0,6	-	1,0	-
081И	Цилиндрический (трубчатый) неизолированный	0,1; 0,25; 0,6;0,8	Жидкая, неэлектропроводная в т.ч. сжиженные газы	от -80 до +100	2,5	1,6...10	1,0... 3,0	-

Примечания.

1. Длины погружаемых частей могут быть любых значений, указываемых потребителем при заказе и отличающихся от приведенных в таблице для сигнализаторов СУС-РМ-011, СУС-РМ-021 в диапазоне более 0,1 м, но менее 2,0 м, для сигнализаторов СУС-РМ-061 в диапазоне более 0,1 м, но менее 0,6 м, для сигнализаторов СУС-РМ-091 в диапазоне более 1,0 м, но менее 22,0 м. Длина погружаемой части для сигнализаторов СУС-РМ-011 обеспечивается потребителем путем установки стержня Ø 6 мм из материала, стойкого к контролируемой среде и не создающего коррозии со сталью 12Х18Н10Т.

2. Работоспособность сигнализатора при указанных температурах контролируемой среды гарантируется конструкцией.

3. Влажность зерна - не более 32%, продуктов размола зерна – не более 15%.

4. Кинематическая вязкость сред- не более $8 \cdot 10^{-4}$ м²/с.

1.2.2 Детали преобразователей первичных, соприкасающиеся с контролируемой средой, изготавливаются из материалов, которые по устойчивости к воздействию среды равнозначны или не хуже стали 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, фторопласта-4 ГОСТ 10007-80, премикса ПСК-5РМ ТУ 6-11-544.

1.2.3 Чувствительность, т.е. минимальное изменение электрической емкости ЧЭ ПП при изменении уровня контролируемой среды, вызывающее переключение контактов выходного реле, не должна превышать:

- 0,5 пФ при максимальной электрической емкости ЧЭ ПП, принимающей значение не более 100 пФ при наличии контролируемой среды в рабочей зоне ЧЭ;
- 1% от максимальной электрической емкости ЧЭ ПП, принимающей значение более 100 пФ при наличии контролируемой среды в рабочей зоне ЧЭ.

1.2.4 Изменение чувствительности сигнализатора вследствие воздействия факторов окружающей среды, в пределах допустимых условий эксплуатации, не должно превышать четырехкратного значения чувствительности по п.1.2.3, а от изменения температуры окружающего воздуха, за пределом диапазона (25 ±10) °С, не должно превышать 1 пФ на каждые 10 °С.

1.2.5 Сигнализатор имеет дифференциал – ненулевую разность между уровнем срабатывания выходного реле при повышении уровня контролируемой среды и уровнем отпускания выходного реле при понижении уровня контролируемой среды.

1.2.6 Дифференциал срабатывания и отпускания сигнализатора является регулируемым и может быть установлен в диапазоне (2...20) единиц чувствительности сигнализатора.

1.2.7 Сигнализатор имеет светодиодную индикацию наличия или отсутствия контролируемой среды на заданном уровне контроля. Индикация выполнена в виде двухцветного(ых) светоизлучающего(их) светодиода(ов) (зеленого или красного свечения), цвет излучения которого(ых) изменяется при достижении уровня контролируемой среды значения(□м) уровня(ей) контроля.

1.2.8 Наличие светодиодной индикации позволяет, кроме выполнения функции по п. 1.2.7, осуществлять контроль рабочего режима работы сигнализатора: излучение свечения зеленого или красного цвета свидетельствует о включенном состоянии сигнализатора.

1.2.9 Параметры питания (номинальные значения):

- напряжение переменного тока, В..... 220;
- частота переменного тока, Гц 50

1.2.10 Допустимые отклонения параметров питания от номинальных значений:

- напряжения переменного тока, В..... (+22;-33);
- частоты переменного тока, Гц (±1)

1.2.11 Потребляемая мощность, В·А, не более

- одноканальным сигнализатором5;
- двухканальным сигнализатором8

1.2.12 Напряжение в искробезопасной цепи, В, не более 12

1.2.13 Ток короткого замыкания в искробезопасной цепи, мА, не более 120

1.2.14 Параметры линии связи между ПП и ППР:

- сопротивление, Ом, не более 20;
- индуктивность, мГн, не более 0,2;
- емкость, мкФ, не более 0,1

1.2.15 Предельная электрическая нагрузка на контакты выходных реле:

- постоянный ток 5 А, напряжение 24 В (резистивная нагрузка);
- переменный ток 5 А, напряжение 250 В (резистивная нагрузка);
- переменный ток 2 А, напряжение 250 В (индуктивная нагрузка, cos φ≥0,75);
- коммутируемая мощность для взрывобезопасного исполнения В·А, не более 100.

1.2.16 Габаритные и установочные размеры ПП и ППР указаны в приложениях А...Ж, И, К.

1.2.17 Масса:

- ПП (в зависимости от исполнения)..... от 0,7 до 9 кг;
- ППР, не более..... 1,0 кг

1.2.18 Сигнализатор устойчив к воздействию климатических факторов внешней среды, указанных в таблице 3.

Таблица 3

№ пп	Наименование фактора	Нормы для исполнения УХЛ	
		ПП	ППР
1	Температура окружающего воздуха, °С нижнее значение верхнее значение	-50 +60	-30 +50
2	Относительная влажность воздуха, %	95±3 при 35°С (без конденсации влаги)	
3	Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст)	84...106,7 (630...800)	

1.2.19 По степени защиты от механических воздействий сигнализатор соответствует исполнению N3 по ГОСТ 12997-84.

1.2.20 Степень защиты сигнализатора от воздействия пыли и воды соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.21 Класс защиты по электробезопасности:

- ППР – I по ГОСТ12.2.007.0-75;
- ПП – III по ГОСТ12.2.007.0-75.

1.2.22 Требования безопасности – по ГОСТ 12997-84.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Сигнализатор состоит из преобразователя первичного ПП и преобразователя передающего ППР.

1.3.2 Общий вид, габаритные и установочные размеры ПП и ППР приведены в приложениях А ... Ж, И, К.

1.3.3 ПП (см. приложение Б ... Ж, И, К) состоит из чувствительного элемента 1, корпуса с крышкой 2, преобразователя 3, прокладки 4.

1.3.4 ППР (см. приложение А) состоит из следующих частей:

- пластикового корпуса 1 со стальным элементом 2, обеспечивающим крепление корпуса на щите;
- модуля электронного 3.

Корпус имеет съемную крышку и кабельные вводы для уплотнения и подключения внешних кабелей (проводов), осуществляющих подключение напряжения питания, ПП и внешних (исполнительных) устройств.

Модуль электронный выполнен на печатной плате, закрепленной в корпусе с помощью винтов. На печатной плате расположены клеммные соединители для подключения к ним внешних кабелей (проводов).

Под съемную крышку выведен(ы) двухцветный(е) светодиодный(е) индикатор(ы) визуальной сигнализации контролируемого(ых) уровня(ей). Светодиодный(е) индикатор(ы) закрыт(ы) герметичным(и) светофильтром(□мии).

1.3.5 ПП устанавливается на емкость с контролируемой средой так, чтобы контролируемый уровень среды находился в рабочей зоне ПП (см. приложения Б...Ж, И, К).

1.3.6 Принцип действия ПП сигнализатора основан на изменении частоты, вырабатываемой генератором, входящим в состав преобразователя. Частота

генерации зависит от значения величины электрической емкости ЧЭ ПП. Электрическая емкость ЧЭ ПП зависит от уровня контролируемой среды.

1.3.7 При изменении уровня контролируемой среды изменяется электрическая емкость ЧЭ ПП. Это изменение емкости ЧЭ преобразуется преобразователем ПП в импульсы тока, передаваемые по линии связи в ППР. При изменении контролируемого уровня среды в рабочей зоне ЧЭ ПП импульсы тока вырабатываются с частотой, значение которой может находиться в диапазоне 0,1...1,5 кГц.

1.3.8 Преобразователь ПП состоит из: генератора с частотой, изменяющейся при изменении емкости ЧЭ, делителя частоты, токового ключа и стабилизатора напряжения.

1.3.9 При отсутствии среды на контролируемом уровне емкость ЧЭ соответствует начальному значению, выходная частота на выходе делителя частоты также соответствует начальному значению. Повышение уровня контролируемой среды в зоне ЧЭ вызывает увеличение емкости ЧЭ и, соответственно, уменьшение частоты генерации генератора и частоты сигнала на выходе делителя частоты относительно начального значения. Выходной сигнал делителя частоты подается на схему токового ключа и, далее по двухпроводной линии связи выходные импульсы тока передаются на вход ППР.

1.3.10 Модуль электронный ППР содержит следующие узлы: сетевые предохранители, входной фильтр, силовой понижающий трансформатор, выпрямители, стабилизаторы напряжения, формирова(т)ель(и) источника(ов) питания искробезопасных цепей (для взрывобезопасного исполнения), устройства сравнения поступающей частоты с пороговым значением, ключевого каскада, выходного(ых) реле и элементов световой индикации. Расположение разъемов, индикаторов, регулировочных элементов и переключателей (джамперов) на печатной плате модуля ППР приведено в приложении Н.

1.3.11 Питание блока(ов) искрозащиты осуществляется стабилизированным напряжением, формируемым стабилизатором напряжения. Импульсы тока с частотой, зависящей от уровня контролируемой среды, приходящие от ПП в блок искрозащиты через схему гальванической развязки на оптроне поступают на вход устройства сравнения частот.

1.3.12 Устройство сравнения частоты, поступающей по линии связи от ПП с пороговым значением, выполнено на таймере с перезапуском. Изменением параметров постоянной времени таймера настраивается значение отклонения выходной частоты ПП от начального значения, при котором происходит срабатывание ключевого каскада. Для одноканального сигнализатора регулировкой подстроечного резистора R19 – «У1» производится настройка уровня срабатывания ключевого каскада и выходного реле. Для двухканального сигнализатора регулировкой подстроечного резистора R19 – «У1» выполняется настройка уровня срабатывания ключевого каскада первого канала. Регулировка подстроечного резистора R20 – «У2» позволяет произвести настройку уровня срабатывания ключевого каскада второго канала. Нагрузкой ключевого(ых) каскада(ов) является выходное(ые) исполнительное(ые) реле и светодиодный(ые) индикатор(ы) на двухцветном(ых) светодиоде(ах).

1.3.13 Выходное(ые) исполнительное(ые) реле сигнализатора может(гут) быть настроено(ы) либо на прямой, либо на инверсный режим срабатывания. Прямой режим работы выходного реле: реле срабатывает (катушка реле находится под током) при достижении уровня контролируемой среды заданного уровня контроля (наличие среды на контролируемом уровне). Инверсный режим работы выходного реле: реле срабатывает (катушка реле находится под током) при снижении уровня контролируемой среды ниже заданного уровня контроля (отсутствие среды на

контролируемом уровне). Желаемый режим работы выходного(ых) исполнительного(ных) реле задается установкой джамперов J1, J2 на контактах вилок X6, X7, расположенных на печатной плате ППР. Положение джамперов J1, J2 на контактах вилок X6, X7 для обеспечения требуемого режима работы исполнительного реле указано в таблице 4.

Таблица 4

№ п.п.	Режим работы выходного реле	Одноканальный сигнализатор	Двухканальный сигнализатор	
		Положение джампера J1	Канал 1	Канал 2
			Положение джампера J1	Положение джампера J2
1	Прямой режим работы	Конт. 1-2 X6	Конт. 1-2 X6	Конт. 1-2 X7
2	Инверсный режим работы	Конт. 2-3 X6	Конт. 2-3 X6	Конт. 2-3 X7

1.3.14 Ключевой каскад управляет также устройством индикации. В сигнализаторе применено устройство индикации, использующее двухцветный(е) светодиод(ы). Двухцветный(е) светодиод(ы) может(гут) излучать свечение либо зеленого цвета, либо красного цвета. Сигнализатор позволяет устанавливать соответствие цвета излучения индикатора режиму работы выходного реле, для двухточечного сигнализатора – по каждому каналу независимо друг от друга. Таким образом, каждому из режимов работы сигнализатора (прямой или инверсный) может соответствовать либо зеленый, либо красный цвет свечения индикатора (для двухточечного сигнализатора – по каждому каналу независимо друг от друга). Желаемый цвет свечения светодиодов индикации в зависимости от режима работы выходного реле сигнализатора задается установкой джамперов J3, J4 на выходных контактах вилок X8, X9, расположенных на печатной плате ППР. Положение джамперов J3, J4 на контактах вилок X8, X9 для обеспечения требуемого режима работы устройства индикации приведено в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Режим работы выходного реле		Цвет свечения индикатора					
			Одноканальный сигнализатор		Двухканальный сигнализатор			
			Положение джампера J3		Положение джампера J3		Положение джампера J4	
			Конт.1-2 X8	Конт.2-3 X8	Конт.1-2 X8	Конт.2-3 X8	Конт.1-2 X9	Конт.2-3 X9
1	Прямой режим работы	Реле под током	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый
		Реле обесточено	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный
2	Инверсный режим работы	Реле под током	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный
		Реле обесточено	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый

1.4 Обеспечение искробезопасности

1.4.1 Искробезопасность электрических цепей сигнализатора достигается следующими схемными (приложение Л) и конструктивными решениями:

- питание ПП осуществляется от источника питания ППР, подключаемого к сети переменного тока через сетевой трансформатор Т1, выполненный в соответствии с требованиями п. 8.1 ГОСТ Р 51330.10-99. Сетевой трансформатор содержит встроенный термopредохранитель;
- режимы эксплуатации элементов искробезопасной цепи соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99;
- ограничение тока в искробезопасной цепи осуществляется применением токоограничивающих резисторов, мощность рассеивания которых выбрана в соответствии с требованиями п. 8.4 ГОСТ Р 51330.10-99;
- ограничение напряжения в искробезопасной цепи достигается с помощью включения стабилитронов. В соответствии с п. 7.5.2.2 ГОСТ Р 51330.10-99 применено троирование стабилитронов;
- гальванической развязкой цепи выходного сигнала ПП от неискробезопасных цепей ППР, осуществляемой при помощи оптрона, изоляция которого обеспечивает 3500 В промышленной частоты;
- монтаж элементов ППР соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99: пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания ПП относительно их искроопасных участков составляют не менее 3 мм; пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания ПП относительно друг друга составляют не менее 2 мм; искробезопасные цепи отделены от неискробезопасных цепей на печатной плате печатным экраном шириной 1,5 мм по ГОСТ Р 51330.10-99, соединенным с цепью заземления;
- параметры линии связи между ПП и ППР не должны превышать следующих значений: сопротивление – 20 Ом; индуктивность – 0,2 мГн, емкость – 0,1 мкФ.

1.5 Маркирование и пломбирование

1.5.1 На прикрепленной к корпусу ПП табличке нанесены следующие надписи:

- наименование «ПП»;
- условное обозначение исполнения ПП;
- обозначение «IP54» степени защиты по ГОСТ 14254-96;
- обозначение вида климатического исполнения;
- порядковый номер сигнализатора по системе нумерации завода-изготовителя;
- последние две цифры года изготовления.

Дополнительно, на отдельной табличке, для ПП взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «ExiaIICT6 в комплекте СУС-РМ-И».

Дополнительно в наименовании ПП взрывозащищенного исполнения добавляется буква «И».

На корпусе ПП рядом с винтом защитного заземления имеется знак заземления.

1.5.2 На прикрепленной к корпусу ППР табличке нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование «СУС-РМ»;
- наименование «ППР-1» или «ППР-2»;
- параметры питания;
- обозначение вида климатического исполнения;
- обозначение «IP54» - степени защиты по ГОСТ 14254-96;
- порядковый номер сигнализатора по системе нумерации завода-изготовителя;
- последние две цифры года изготовления.

Дополнительно, на отдельной табличке, для ППР взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «[Exia]IIC в комплекте СУС-РМ-И».

Дополнительно для ППР взрывозащищенного исполнения в наименовании «ППР-1 (ППР-2)» добавляется буква «И».

1.5.3 На внутренней стороне съемной крышки ППР-И, (ППР-2И) прикреплена табличка с указанием параметров искробезопасной цепи и схемой электрической подключения искробезопасных цепей ППР-И, (ППР-2И).

1.5.4 У клеммных соединителей ППР-И, (ППР-2И) для подключения искробезопасных электрических цепей прикреплена табличка с надписью «Искробезопасные цепи».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указания мер безопасности

2.1.1 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию сигнализатора допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие инструктаж по установленным правилам техники безопасности, действующим на предприятии, эксплуатирующем сигнализатор.

2.1.2 Источником опасности при монтаже и эксплуатации сигнализаторов является переменный однофазный ток напряжением 220 В, частотой 50 Гц и измеряемая среда, находящаяся под давлением.

Прикосновение к элементам схемы, расположенным под крышкой ППР, при наличии питающего напряжения ОПАСНО.

2.1.3 По степени защиты от поражения электрическим током сигнализатор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИГНАЛИЗАТОРА ПРИ СНЯТЫХ КРЫШКАХ ПП И ППР
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИГНАЛИЗАТОРА ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ППР
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

**ПРОИЗВОДИТЬ СНЯТИЕ КРЫШКИ ППР ПРИ НЕОТКЛЮЧЕННОМ СЕТЕВОМ
НАПРЯЖЕНИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

2.1.4 При техническом обслуживании сетевое питание ППР отключить.

2.1.5 При установке сигнализатора на емкость или аппарат, находящиеся под давлением, ПП сигнализатора должен быть опрессован вместе с ними в соответствии с действующими нормами на них.

2.1.6 В процессе эксплуатации сигнализатор должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру на предмет отсутствия видимых механических повреждений, обрывов и повреждений изоляции внешних соединительных проводов (кабелей) и заземления, а также прочности их крепления.

2.2 Подготовка к установке

2.2.1 Перед распаковкой в холодное время года сигнализатор следует выдержать в течение 8 часов в заводской упаковке, в помещении с нормальными климатическими условиями.

После распаковки устройств, входящих в состав сигнализатора, проверьте комплектность поставки.

2.2.2 Сигнализатор поставляется в соответствии с заказом (исполнение, тип конструкции и длина погружаемой части ПП) отрегулированным на имитаторе контролируемой среды для контроля уровня с прямым режимом работы выходного реле и с прямым режимом работы устройства индикации (реле под током –

излучение красного цвета, реле обесточено – зеленого). Перед установкой и монтажом сигнализатора необходимо убедиться в работоспособности и правильности регулировки для работы в данных условиях, для чего произведите следующее:

- подключите сигнализатор согласно схеме подключения (приложение М). Убедитесь в правильности подключения, так как неправильное подключение проводников к клеммам ПП может привести к выходу его из строя;

- подайте напряжение питания на сигнализатор;
- проведите проверку состояние выходных реле и светодиодов.

2.2.3 Для одноточечного сигнализатора должно выполняться:

- выходное реле К1 должно быть обесточено;
- светодиод VD12 должен излучать свечение зеленого цвета.

2.2.4 Для двухточечного сигнализатора должно выполняться:

- выходные реле К1, К2 должны быть обесточены;
- светодиоды VD12, VD13 должны излучать свечение зеленого цвета.

2.2.5 Проверьте работу сигнализатора на реальной контролируемой среде путем повышения уровня (например, погружением в сосуд с контролируемой средой ЧЭ ПП). Для одноточечного сигнализатора с прямым режимом работы выходного реле исходное состояние при осушенном ЧЭ: реле К1 обесточено, светодиод VD12 излучает свечение зеленого цвета. После погружения в среду ЧЭ светодиод VD12 должен излучать свечение красного цвета, выходное реле К1 должно находиться под током.

2.2.6 Проверка двухточечного сигнализатора состоит из проверки каждого из каналов. Проверка первого канала соответствует п.2.2.5. При проверке второго канала с прямым режимом работы выходного реле К2 исходное состояние при осушенном ЧЭ второго канала: реле К2 обесточено, светодиод VD13 излучает свечение зеленого цвета. После погружения в среду ЧЭ светодиод VD13 должен излучать свечение красного цвета, выходное реле К2 должно находиться под током.

2.2.7 При необходимости подстроить уровень срабатывания выходного реле для одноточечного сигнализатора: вращение оси регулировочного резистора «У1»-R19 против часовой стрелки приводит к повышению уровня срабатывания выходного реле, вращение по часовой стрелке – к понижению уровня.

2.2.8 Подстройка уровня срабатывания выходного реле первого канала двухточечного сигнализатора соответствует п. 2.2.7. Подстройка уровня срабатывания второго канала двухточечного сигнализатора производится подстроечным резистором «У2»-R20: вращение оси подстроечного резистора против часовой стрелки приводит к повышению уровня срабатывания, вращение по часовой стрелке – к понижению уровня.

2.2.9 Подстройка дифференциала срабатывания и отпускания выходного реле одноточечного сигнализатора производится с помощью подстроечного резистора «ΔУ1»-R35, расположенного на печатной плате ППР. Вращение оси подстроечного резистора по часовой стрелке приводит к уменьшению дифференциала, вращение против часовой стрелки – к увеличению дифференциала.

2.2.10 Подстройка дифференциала срабатывания и отпускания выходного реле первого канала двухточечного сигнализатора соответствует п. 2.2.9. Подстройка дифференциала срабатывания и отпускания выходного реле второго канала двухточечного сигнализатора производится с помощью подстроечного резистора «ΔУ2»-R37, расположенного на печатной плате ППР. Вращение оси подстроечного резистора по часовой стрелке приводит к уменьшению дифференциала, вращение против часовой стрелки – к увеличению дифференциала.

2.2.11 При необходимости имеется возможность изменить режим работы выходного реле (прямой или инверсный) одноточечного сигнализатора, а также для каждого выходного реле двухточечного сигнализатора независимо друг от друга.

Желаемый режим работы выходных реле задается установкой джамперов J1, J2 в положение, указанное в таблице 4.

2.2.12 При необходимости имеется возможность изменить режим работы устройства индикации одноточечного сигнализатора, а также для каждого индикатора двухточечного сигнализатора независимо друг от друга. Таким образом, возможно установить желаемый цвет излучения индикатора (зеленый или красный) для уровня контролируемой среды ниже заданного уровня контроля. При достижении уровнем контролируемой среды заданного уровня контроля цвет излучения индикатора будет изменяться на противоположный (красный или зеленый). Для задания требуемого режима работы устройства индикации нужно установить джамперы J3, J4 в положение, указанное в таблице 5.

2.3 Установка и монтаж

2.3.1 Разметка мест для крепления ПП и ППР производится в соответствии с приложениями А ...Ж, И, К.

ППР устанавливается на щите, ПП – на резервуаре с контролируемой средой, горизонтально (при длине погружаемой части ЧЭ не более 0,25 м) или вертикально.

ПП с длиной погружаемой части более 0,25 м устанавливаются только вертикально.

2.3.2 ПП устанавливается так, чтобы уровень контролируемой среды, при котором должно происходить срабатывание сигнализации и индикации, находился в рабочей зоне ЧЭ. (см. приложения Б ...Ж, И, К).

2.3.3 При горизонтальной установке ЧЭ ПП (ПП-011, ПП-021, ПП-081 с длиной ЧЭ не более 0,25 м) для обеспечения стекания контролируемой среды и уменьшения возможности образования отложений рекомендуется конец ЧЭ ориентировать вниз на (10...20)° относительно места крепления.

2.3.4 При вертикальном монтаже ПП с ЧЭ длиной более 0,6 м на резервуаре с интенсивным движением жидкости необходимо закрепить конец ЧЭ через изолятор, либо предусмотреть защиту ЧЭ изоляционным демпфирующим устройством (перфорированная труба, сетка), либо размещать ЧЭ в перфорированной металлической трубе диаметром не менее 80 мм.

2.3.5 Не допускается размещать ПП так, чтобы рабочая зона ЧЭ находилась в местах, где возможны остатки контролируемой среды при опорожнении резервуара.

2.3.6 Резервуар с контролируемой средой должен быть заземлен. При установке ПП на резервуарах из непроводящего материала необходимо предусмотреть внутри резервуара дополнительный электрод, например, перфорированную трубу диаметром не менее 80 мм вокруг ЧЭ, металлическую полосу или пластину на расстоянии не менее 200 мм от ЧЭ. Дополнительный электрод должен быть заземлен и соединен со штуцером (фланцем) ЧЭ.

2.3.7 Монтаж соединительных проводов или кабелей производить в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон», главой ЭШ 13 «Правил технической эксплуатации и правил техники безопасности» и настоящим руководством. Линии связи между ПП и ППР относятся к цепям с напряжением до 42 В.

Внешние искробезопасные и искроопасные цепи должны прокладываться отдельными проводами или кабелями. Расстояние между изолированными проводами искробезопасных и искроопасных цепей внутри ППР должно быть не менее 6 мм.

2.3.8 Максимально допустимые значения электрической емкости и индуктивности проводов в линии связи между ПП и ППР не должны превышать соответственно 0,1 мкФ и 0,2 мГн. Активное сопротивление линии связи не должно превышать 20 Ом.

2.3.9 Монтаж проводить любым проводом или кабелем с сечением жилы (0,35...1,5) мм² в соответствии со схемами подключения (приложение М).

2.3.10 Произвести заземление ППР.

Для этого заземляющий проводник одним концом подключают к контакту 3 клеммного соединителя X1 ППР. Другой конец заземляющего проводника подключают к контуру заземления. В месте подсоединения наружного заземляющего проводника к контуру заземления площадка должна быть зачищена и предохранена от коррозии слоем консистентной смазки. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 4 мм².

2.3.11 По окончании монтажа проверить сопротивление изоляции электрических цепей с помощью мегаомметра на напряжение 500 В между:

- цепями питания переменного тока, замкнутыми накоротко, и заземлением ППР;
- цепями питания переменного тока, замкнутыми накоротко, и искробезопасными цепями (для сигнализатора взрывозащищенного исполнения);
- цепями сигнализации, замкнутыми накоротко, и искробезопасными цепями (для сигнализатора взрывозащищенного исполнения).

В нормальных климатических условиях сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом в течение всего периода эксплуатации.

Примечание – Проверка сопротивления изоляции выполняется при отсутствии взрывоопасной среды в помещении.

2.3.12 Провести проверку работы сигнализатора по п.п. 2.2.2...2.2.8.

2.3.13 Снимавшиеся при монтаже крышки ПП и ППР должны быть установлены на место, после чего по два крепежных винта на каждом из них должны быть запломбированы пломбировочной мастикой.

2.4 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

2.4.1 При обнаружении неисправности в работе сигнализатора, прежде чем приступить к его отладке, следует убедиться, что линия связи между ПП и ППР, а также линия подвода питания исправны.

2.4.2 Наиболее вероятные неисправности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Выходное реле не срабатывает, светодиод индикации не светится	1. Не подается питающее напряжение на ППР	1. Восстановить цепь питания ППР
2. Выходного реле постоянно под током, светодиод индикации уровня среды постоянно излучает свечение красного цвета как при отсутствии, так и при наличии среды на контролируемом уровне	1. На ЧЭ ПП налипла контролируемая среда 2. Нарушена изоляция изолированного ЧЭ ПП	1. Очистить ЧЭ ПП 2. Изъять ЧЭ ПП из обращения
3. Выходное реле постоянно обесточено, светодиод индикации уровня среды постоянно излучает свечение зеленого цвета как при отсутствии, так и при наличии среды на контролируемом уровне	1. Не подается напряжение питания на ПП 2. Обрыв в линии связи ПП и ППР 3 Неисправность ПП	1. Проверить цепь питания ПП 2. Устранить обрыв линии связи 3. Изъять ЧЭ ПП из обращения

Примечание – В остальных случаях устранение неисправности производится специалистами предприятия–изготовителя или специалистами потребителя, имеющими допуск к данным работам.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок технического обслуживания

3.1.1 При эксплуатации сигнализатора необходимо руководствоваться гл. 3.4 ПТЭЭП, ПТБ и настоящим руководством.

3.1.2 В процессе эксплуатации сигнализатор должен подвергаться:

- внешнему осмотру – 1 раз в месяц;
- периодическому профилактическому осмотру – 2 раза в год.

3.2 Внешний осмотр

3.2.1 При ежемесячном внешнем осмотре сигнализатора необходимо проверить:

- наличие крышек на ПП и ППР;
- отсутствие обрывов, повреждений изоляции соединительных проводов (кабелей) и заземляющих проводов;
- целостность крепления соединительных проводов (кабелей) и заземляющих проводов;
- прочность крепления ПП и ППР;
- отсутствие видимых механических повреждений корпусов ПП и ППР.

Эксплуатация сигнализатора с видимыми повреждениями корпусов запрещается.

Одновременно с внешним осмотром производится уход за внешними поверхностями, не требующий отключения от сети: подтягивание болтов, чистка от пыли и грязи.

3.3 Профилактический осмотр

3.3.1 Перед проведением профилактического осмотра отключить от ППР кабель связи с ПП и кабель питания.

3.3.2 При периодическом профилактическом осмотре сигнализатора необходимо выполнить:

- внешний осмотр в соответствии с п. 3.2;
- проверку сопротивления изоляции электрических цепей в соответствии с п. 2.3.11.

3.4 Вышедшие из строя ПП и ППР сигнализаторов взрывозащищенного исполнения подлежат ремонту только на предприятии–изготовителе. Эксплуатация неисправных ПП и ППР сигнализаторов ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Сигнализатор в упаковке транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в самолетах – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

4.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

4.3 Транспортирование и хранение сигнализатора производится в заводской упаковке предприятия–изготовителя. Во время погрузо-разгрузочных работ и

транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.4 Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение друг относительно друга во время транспортировки.

4.5 Условия хранения сигнализатора в упаковке должны соответствовать условиям 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 в сухом отапливаемом помещении при отсутствии агрессивных паров, газов и пыли. Расстояние от отопительных приборов должно быть не менее 1 м.

4.6 Срок хранения сигнализатора в упаковке предприятия-изготовителя не более 6 месяцев с момента выпуска предприятием-изготовителем.

Примечание – Допускается хранение до 18 месяцев, с обязательным после каждых 6 месяцев хранения включением ППР (ППР-И) в сеть по схеме подключения (приложение М), без подключения ПП (ПП-И) и внешних исполнительных устройств, на интервал времени не менее 2 часов.

4.7 Обслуживания при хранении не требуется.

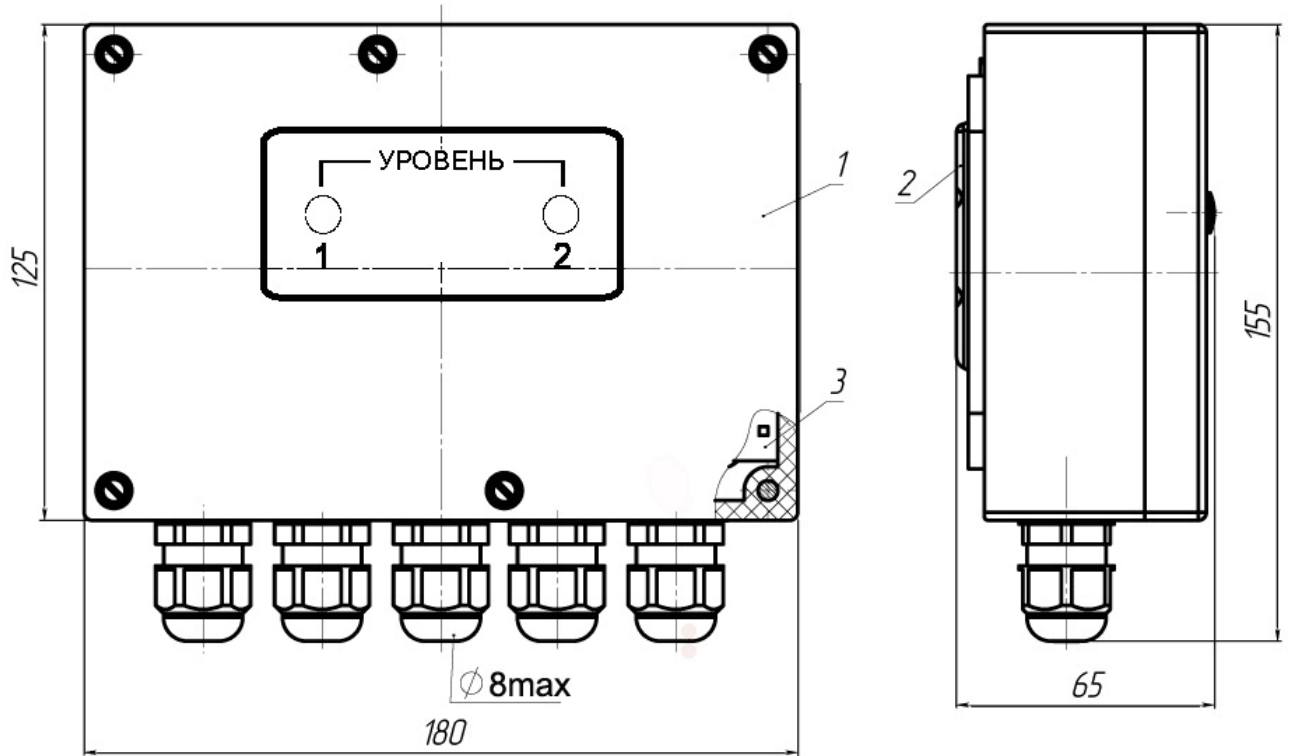
5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Сигнализатор не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

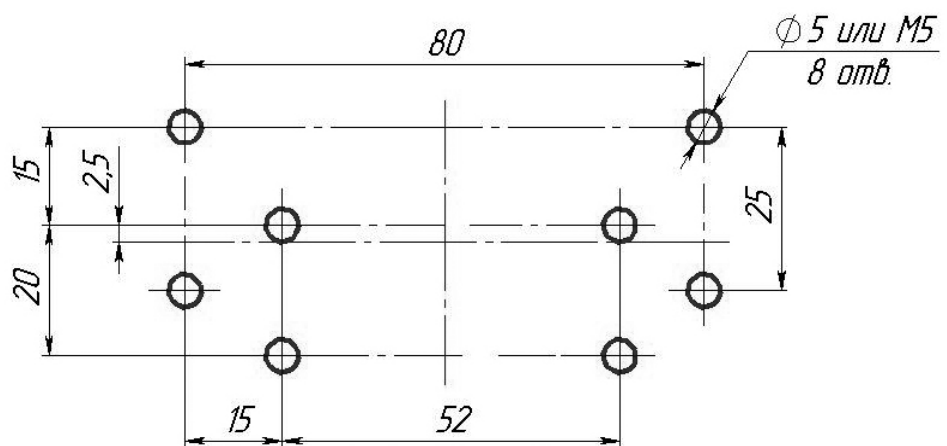
5.2 После окончания срока службы сигнализатор утилизировать в установленном порядке на предприятии-потребителе.

Приложение А
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователя передающего (ППР)



Разметка для крепления на щите

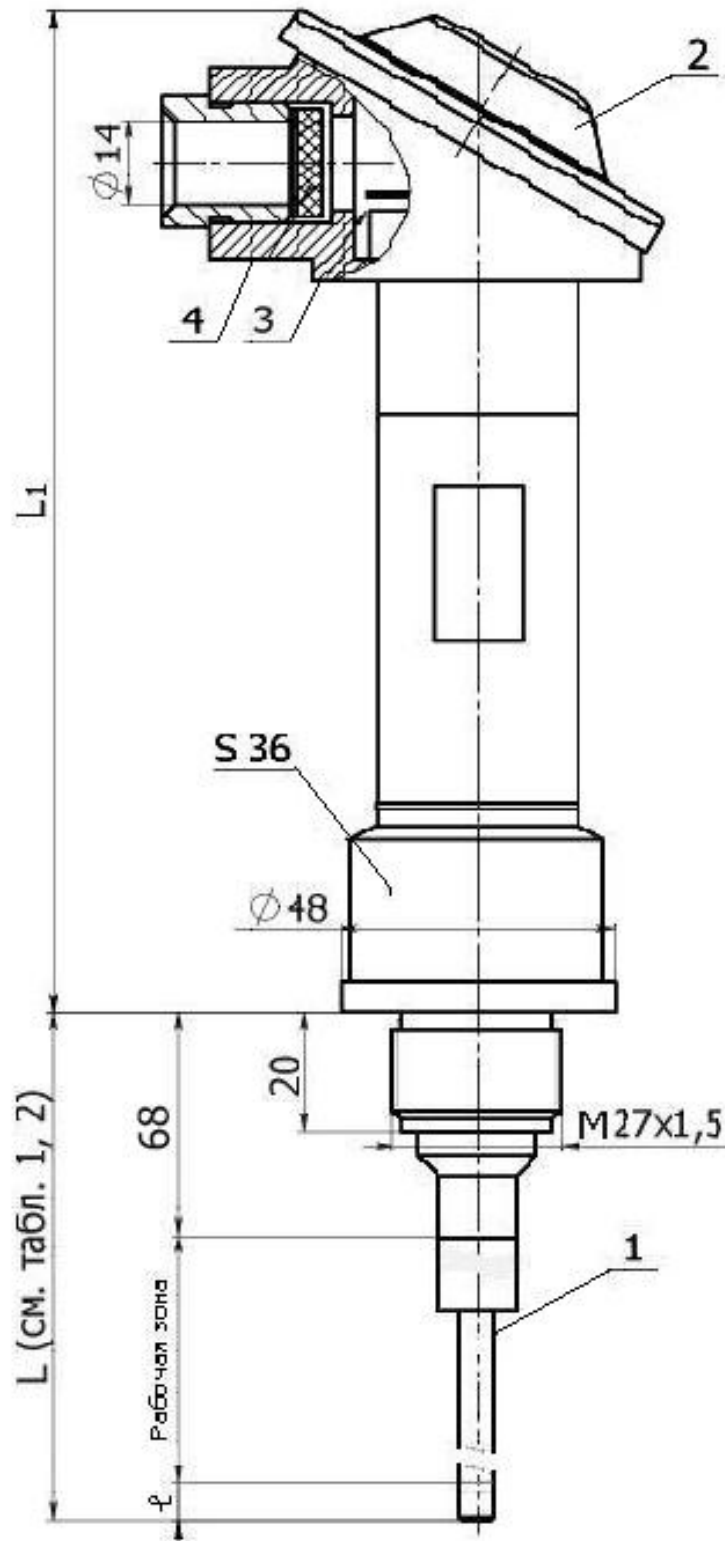


Примечание – Выполняются любые две пары отверстий с межцентровым расстоянием 52 или 80мм.

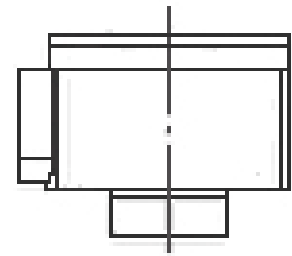
Приложение Б
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных

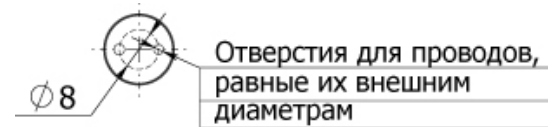
ПП-011; ПП-011И; ПП-021; ПП-021И



Вариант корпуса



Доработка прокладки
поз. 4 на объекте



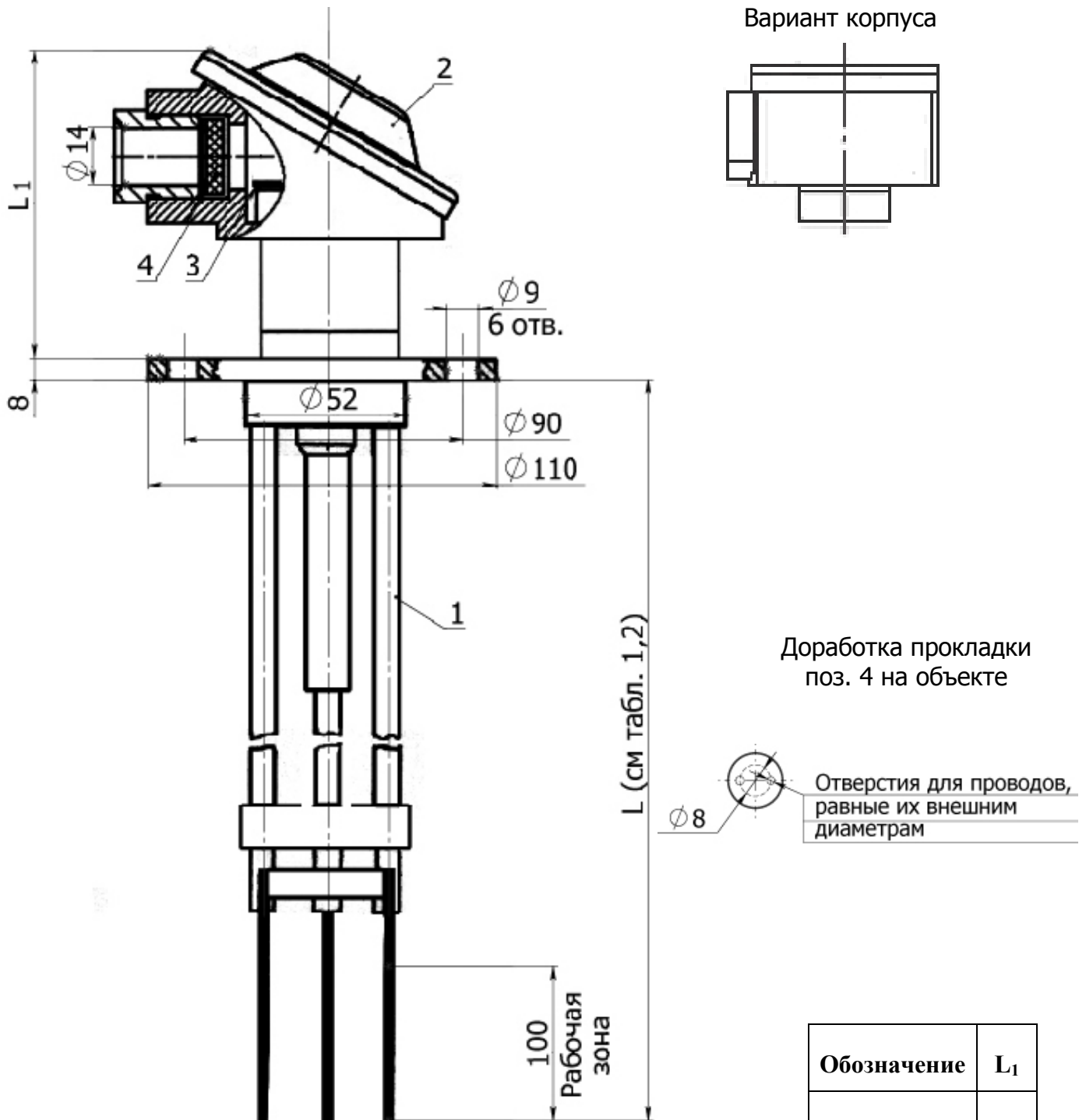
Обозначение	L ₁
ПП-011; ПП-021	170
ПП-011И; ПП-021И	110

Обозначение	ℓ
ПП-011; ПП-011И	3
ПП-021; ПП-021И	15

Приложение В
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных

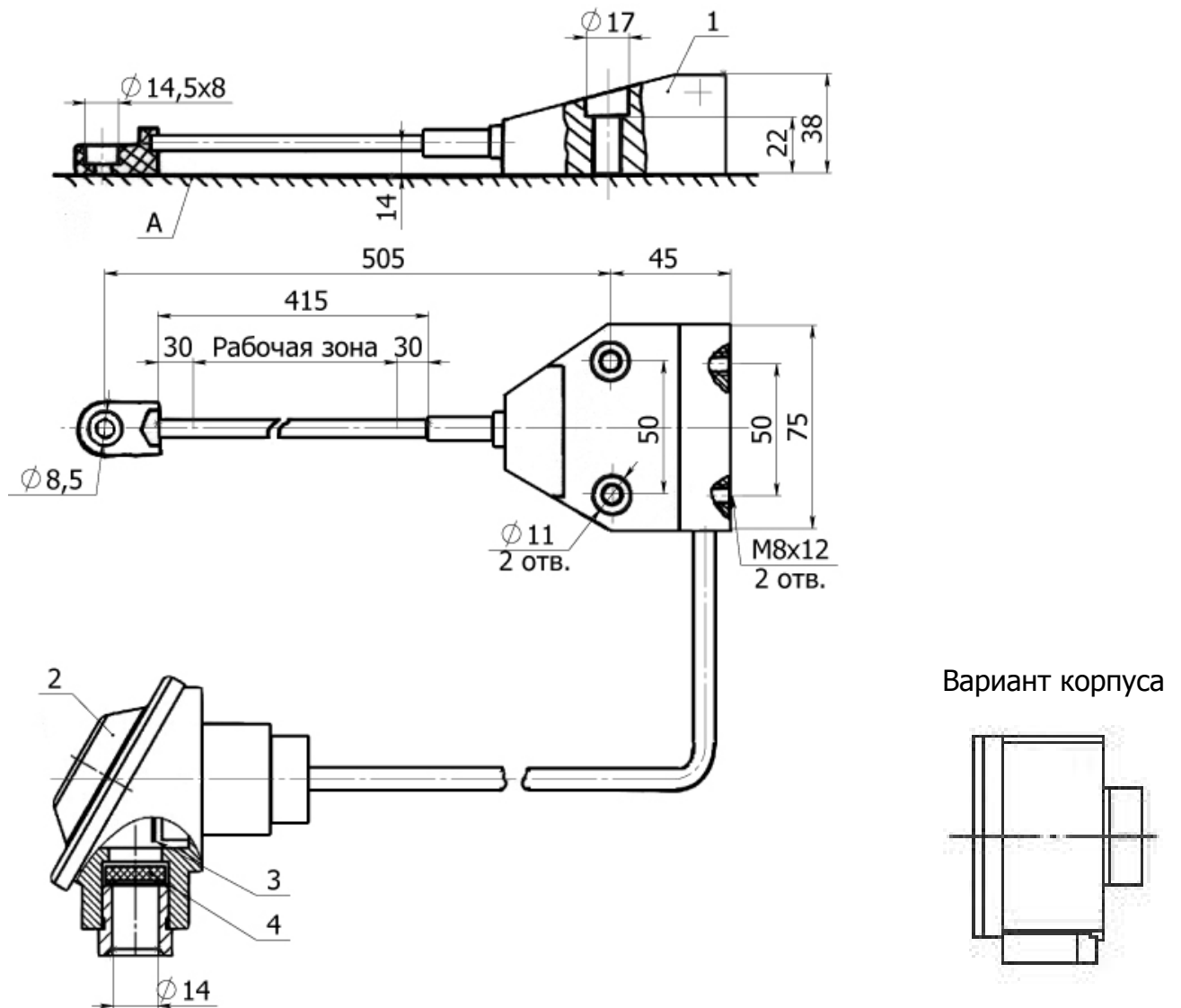
ПП-013; ПП-013И



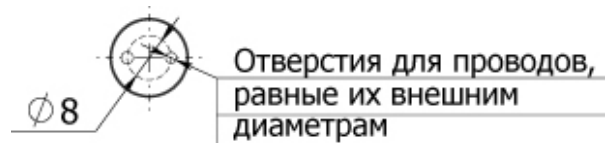
Приложение Г
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного

ПП-015И



Доработка прокладки
поз. 4 на объекте



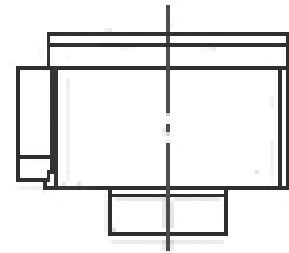
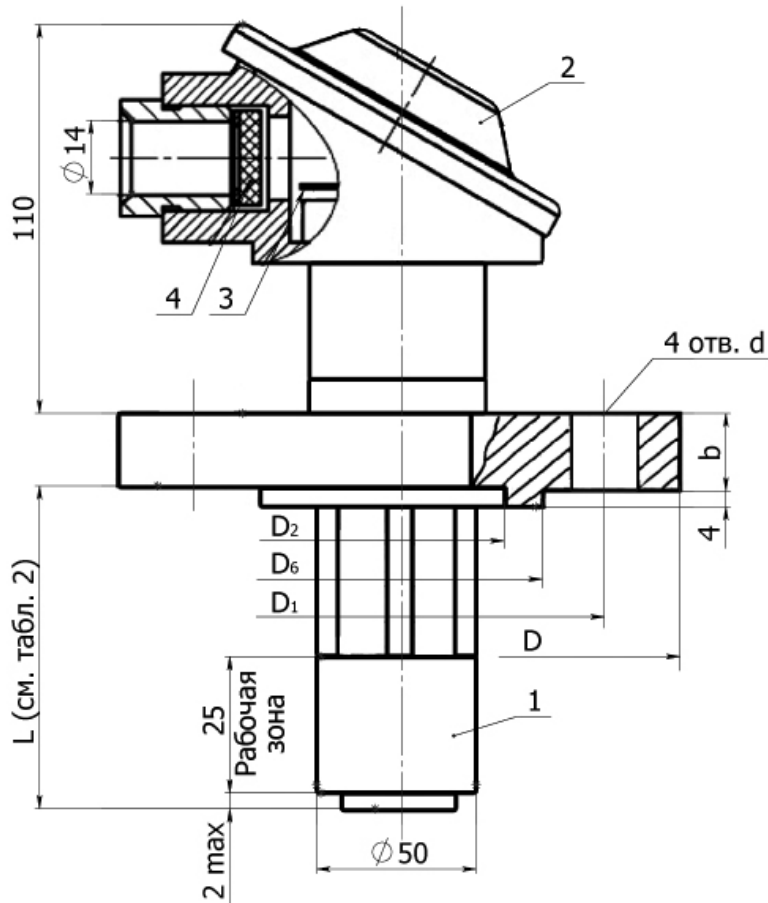
А – монтажная стенка шириной не менее 75 мм из алюминиевого сплава без покрытия. В комплект поставки не входит.

Приложение Д
(справочное)

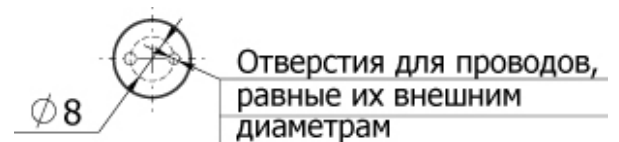
Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного

ПП-061И

Вариант корпуса



Доработка прокладки
поз. 4 на объекте



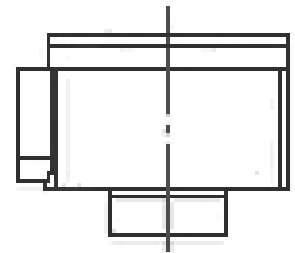
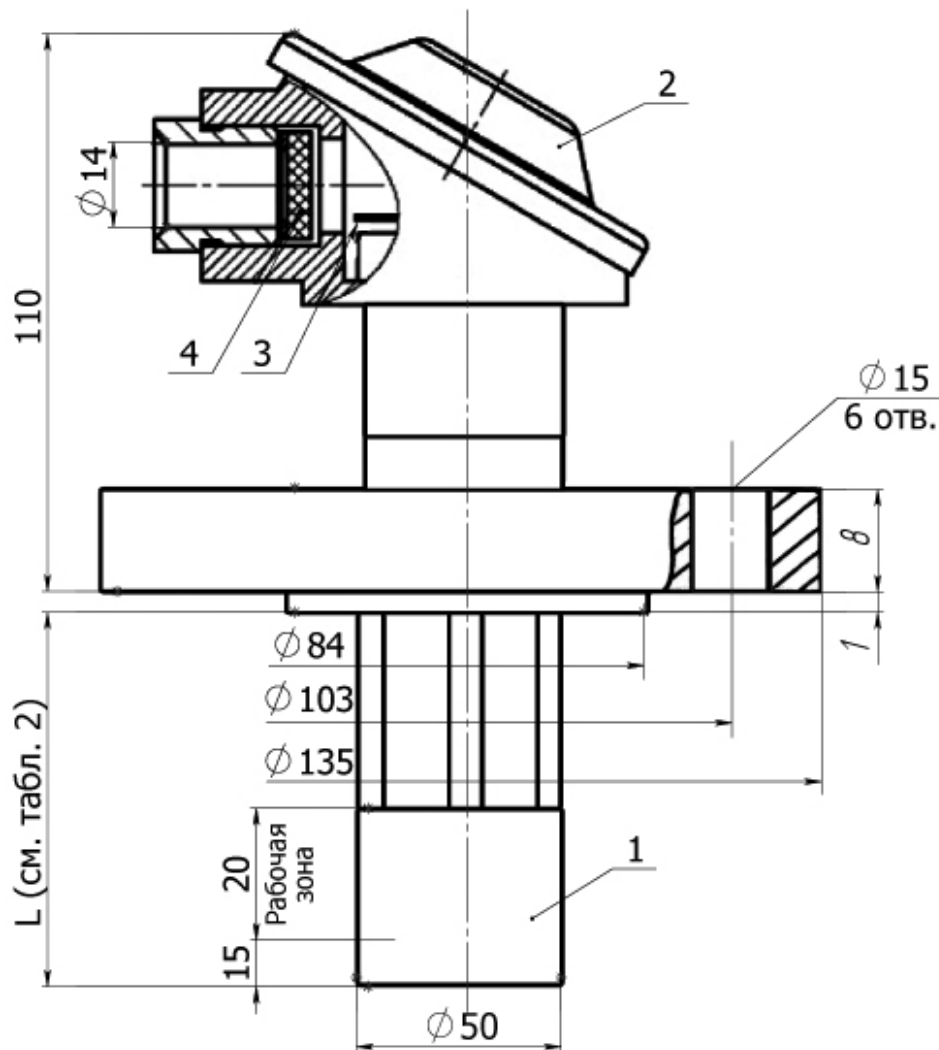
Примечание – Размеры присоединительного фланца с впадиной (D, D₁, D₂, D₆, d, b) по ГОСТ 12815-80 в зависимости от Ру для Ду=50 мм

Приложение Е
(справочное)

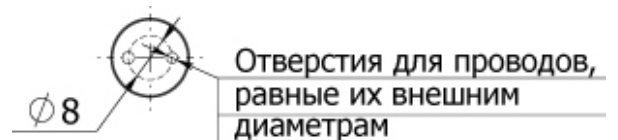
Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного

ПП-062И

Вариант корпуса



Доработка прокладки
поз. 4 на объекте

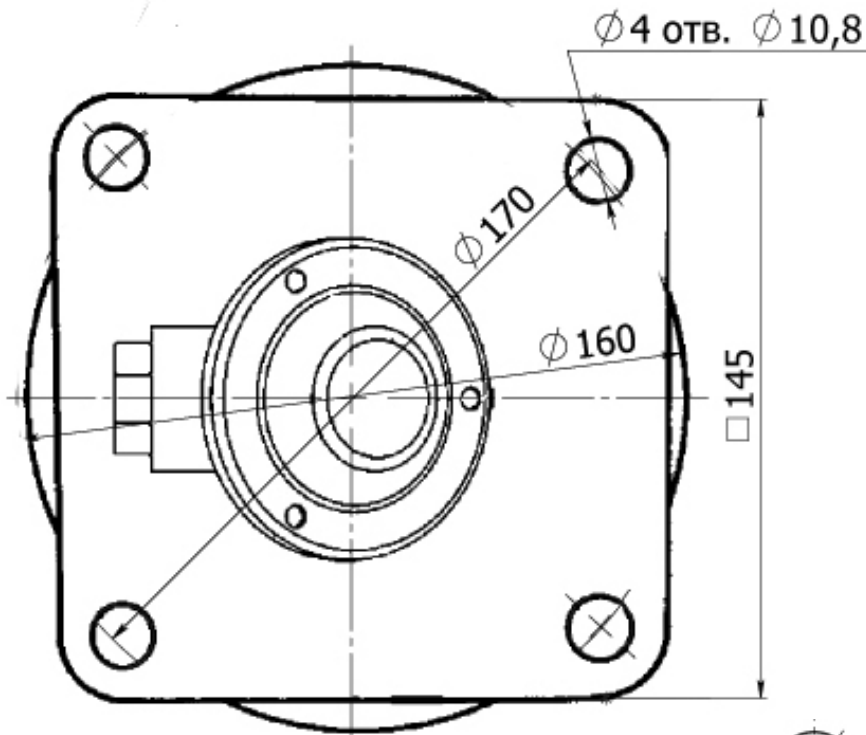
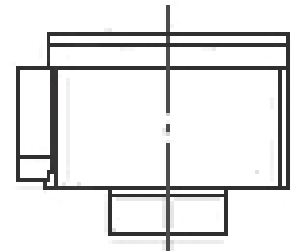
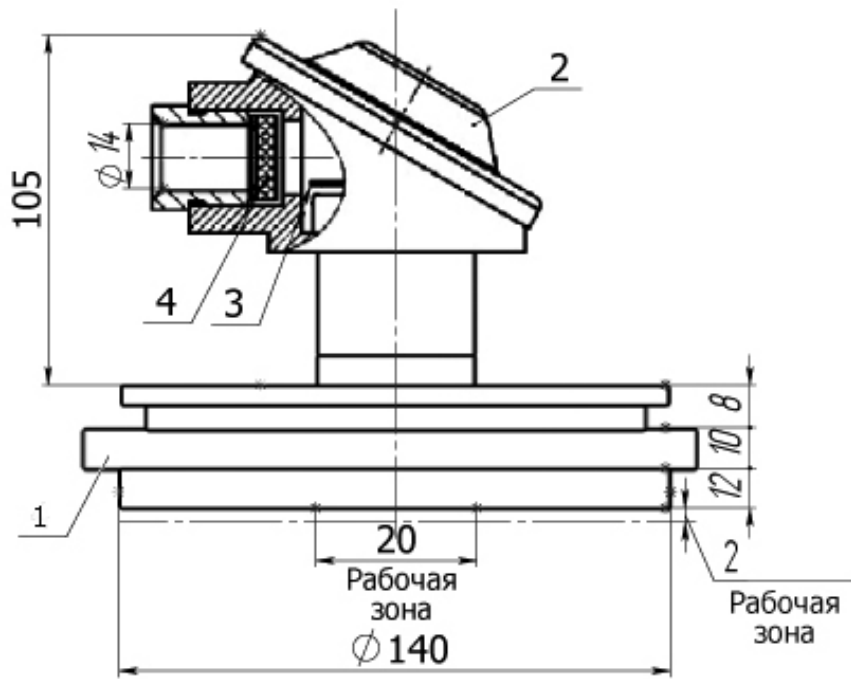


Приложение Ж
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного

ПП-071

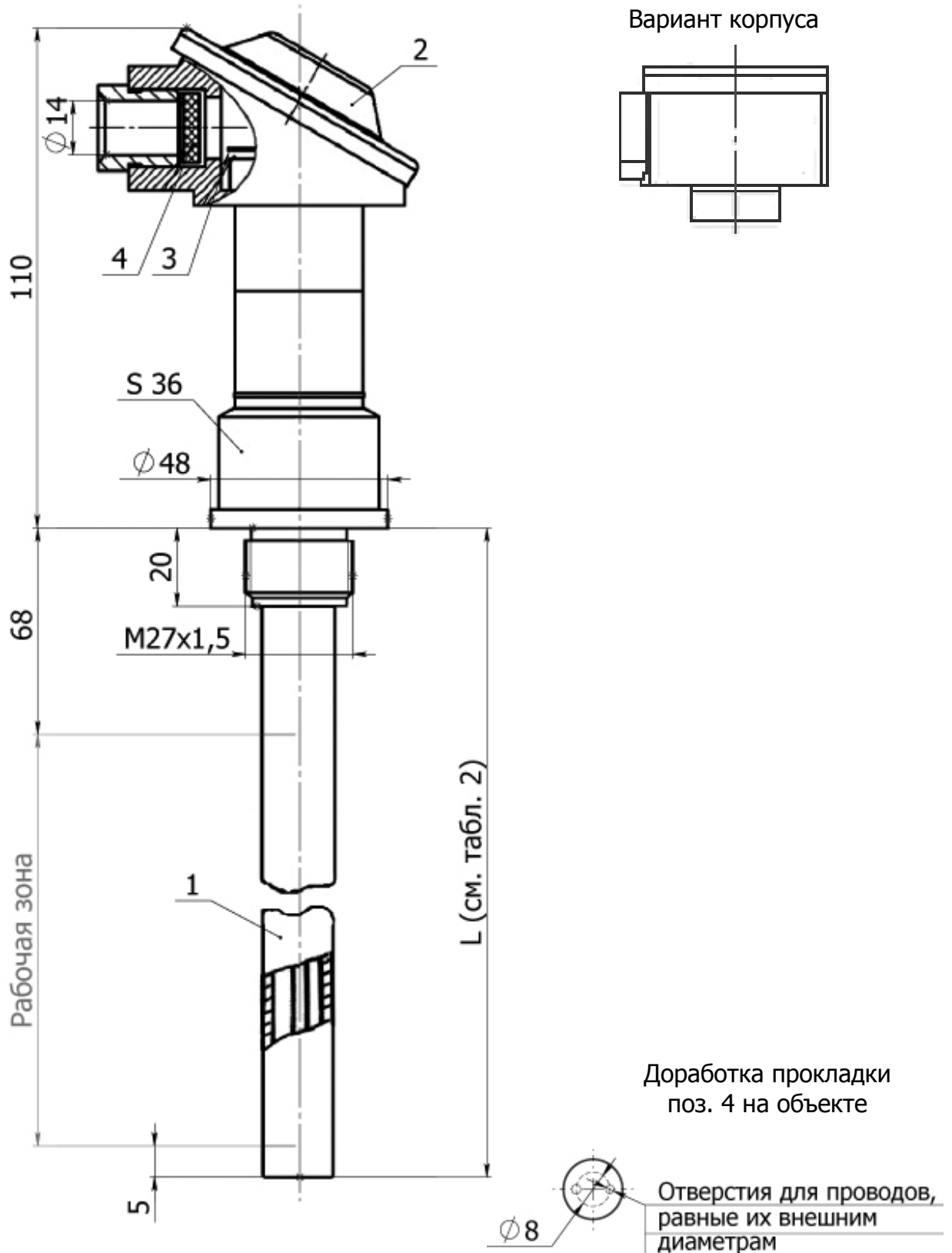
Вариант корпуса



Приложение И
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователя первичного

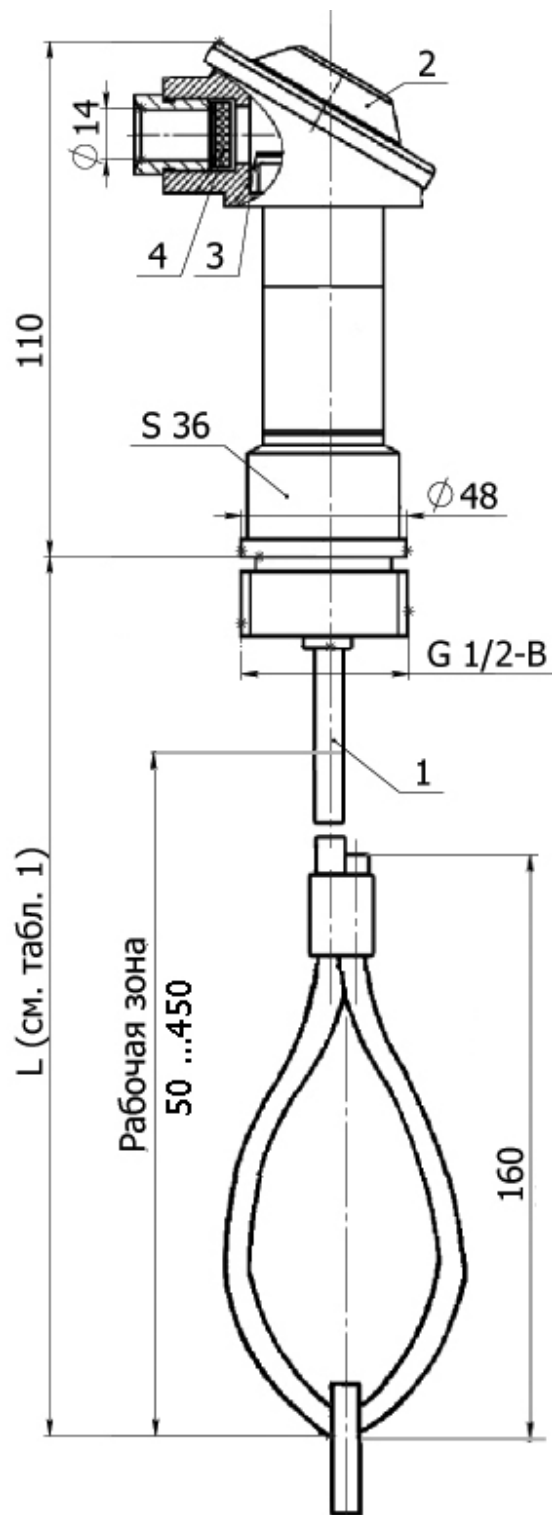
ПП-081И



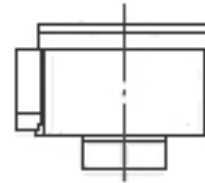
Приложение К
(справочное)

Габаритные и установочные размеры преобразователей первичных

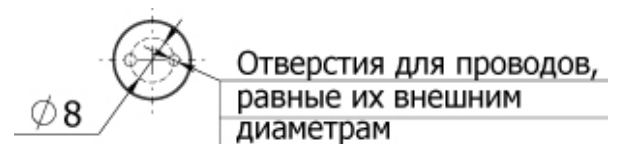
ПП-091; ПП-093



Вариант корпуса



Доработка прокладки
поз. 4 на объекте



Приложение Л
(справочное)

Обеспечение искробезопасности

"Искробезопасные цепи"

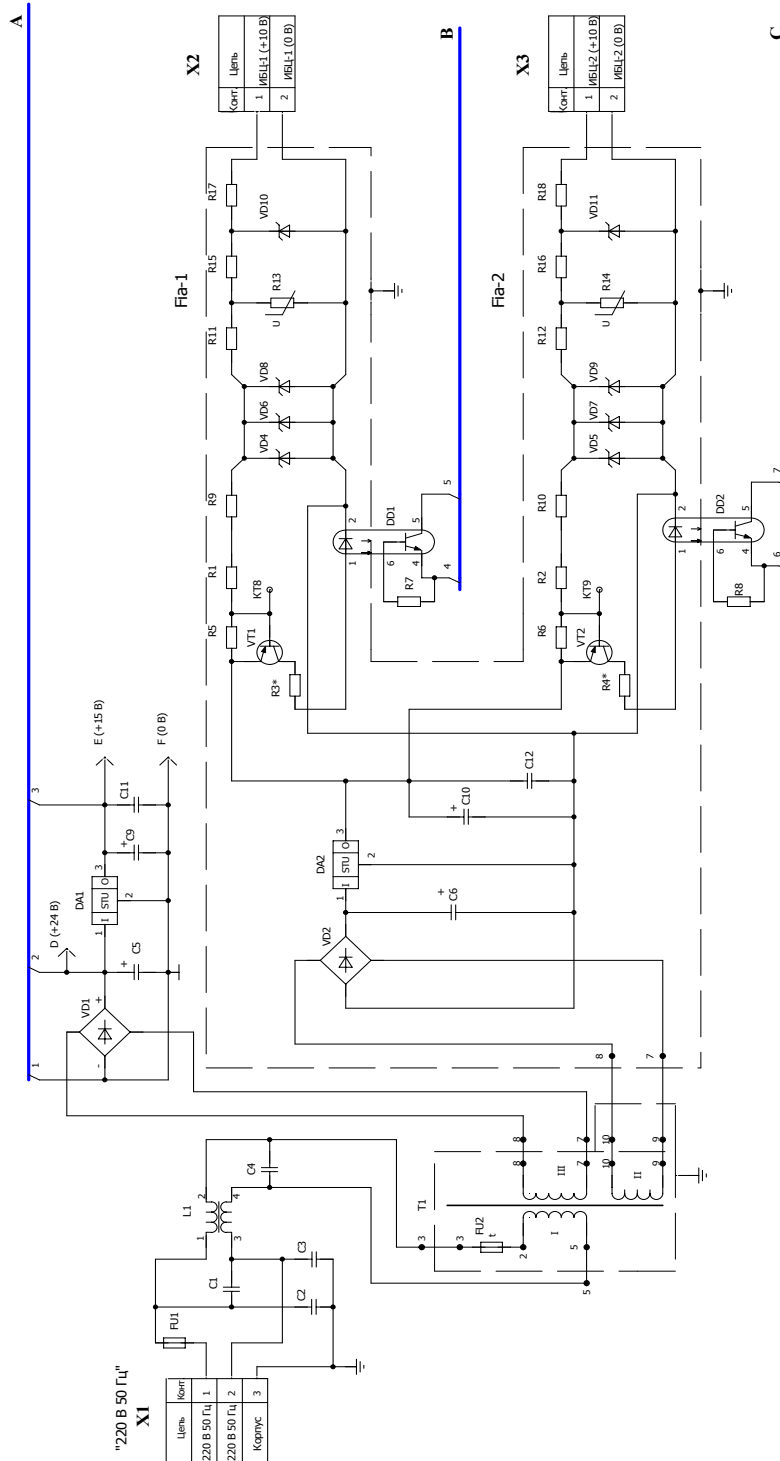


Рис. Л1 – Обеспечение искробезопасности СУС-РМИ-2

Приложение М
(справочное)

Схемы подключения

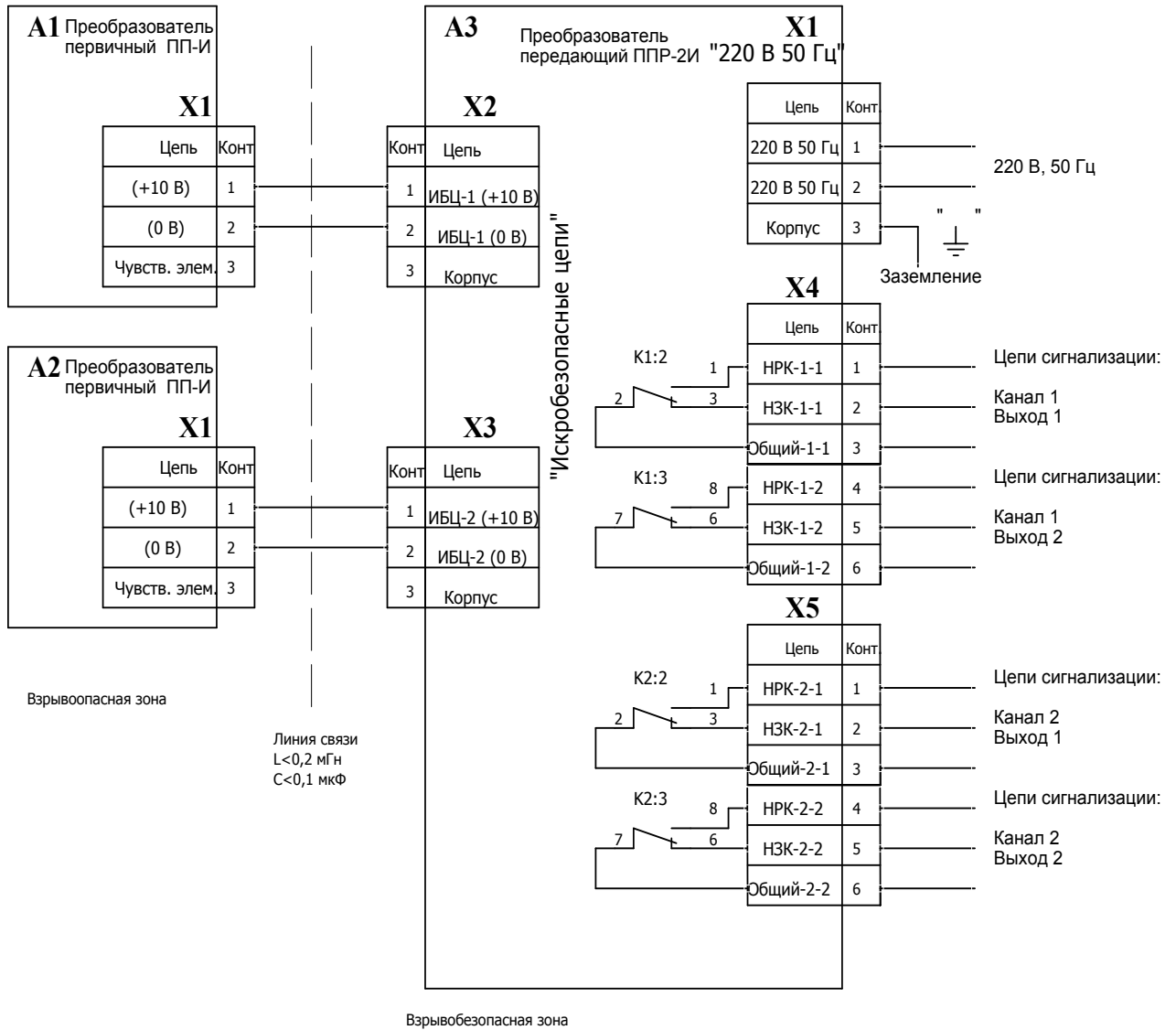


Рис. М1 – Схема подключения СУС-РМИ-2
(взрывозащищенное исполнение)

Продолжение приложения М

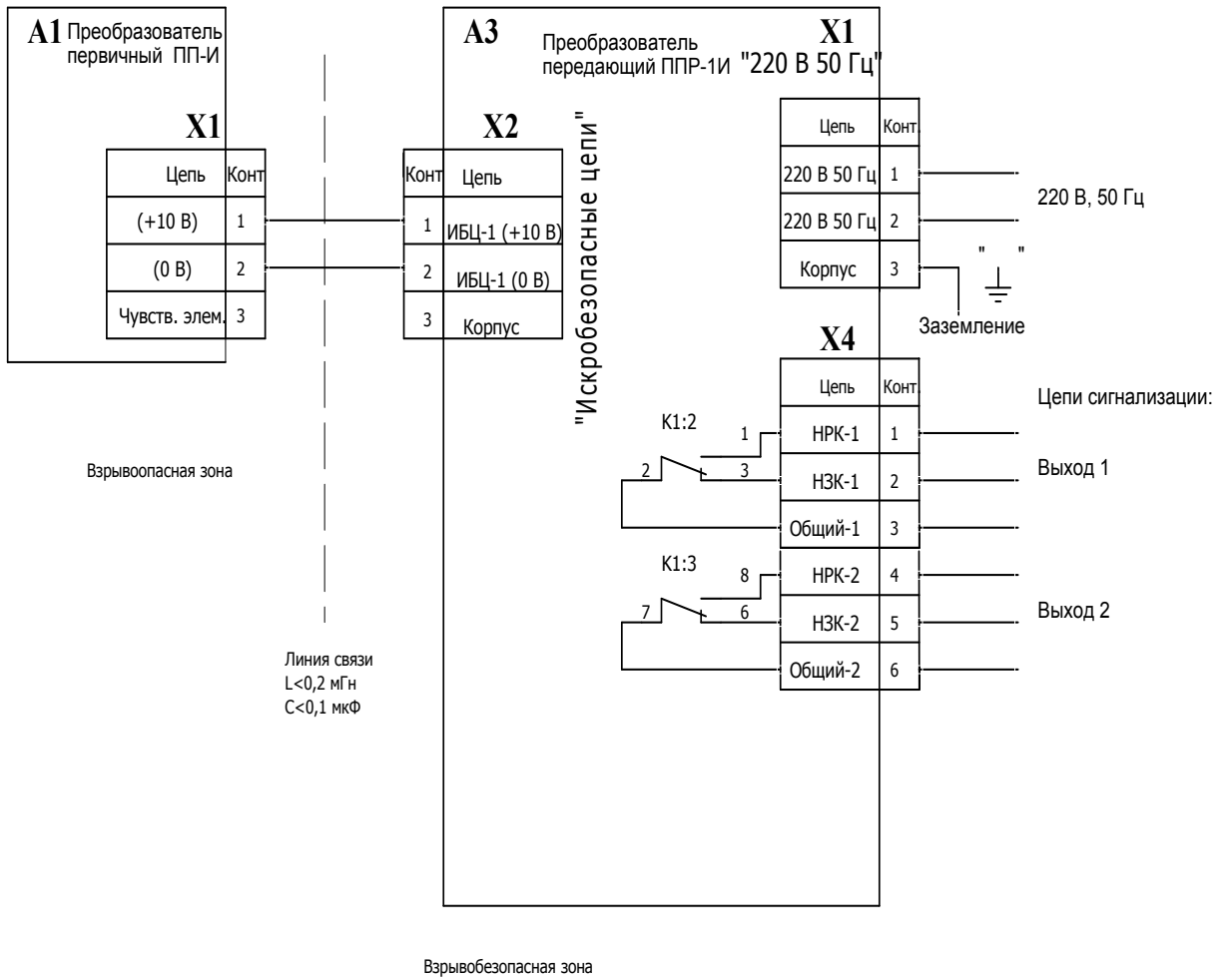


Рис. М2 – Схема подключения СУС-РМИ-1 (взрывозащищенное исполнение)

Продолжение приложения М

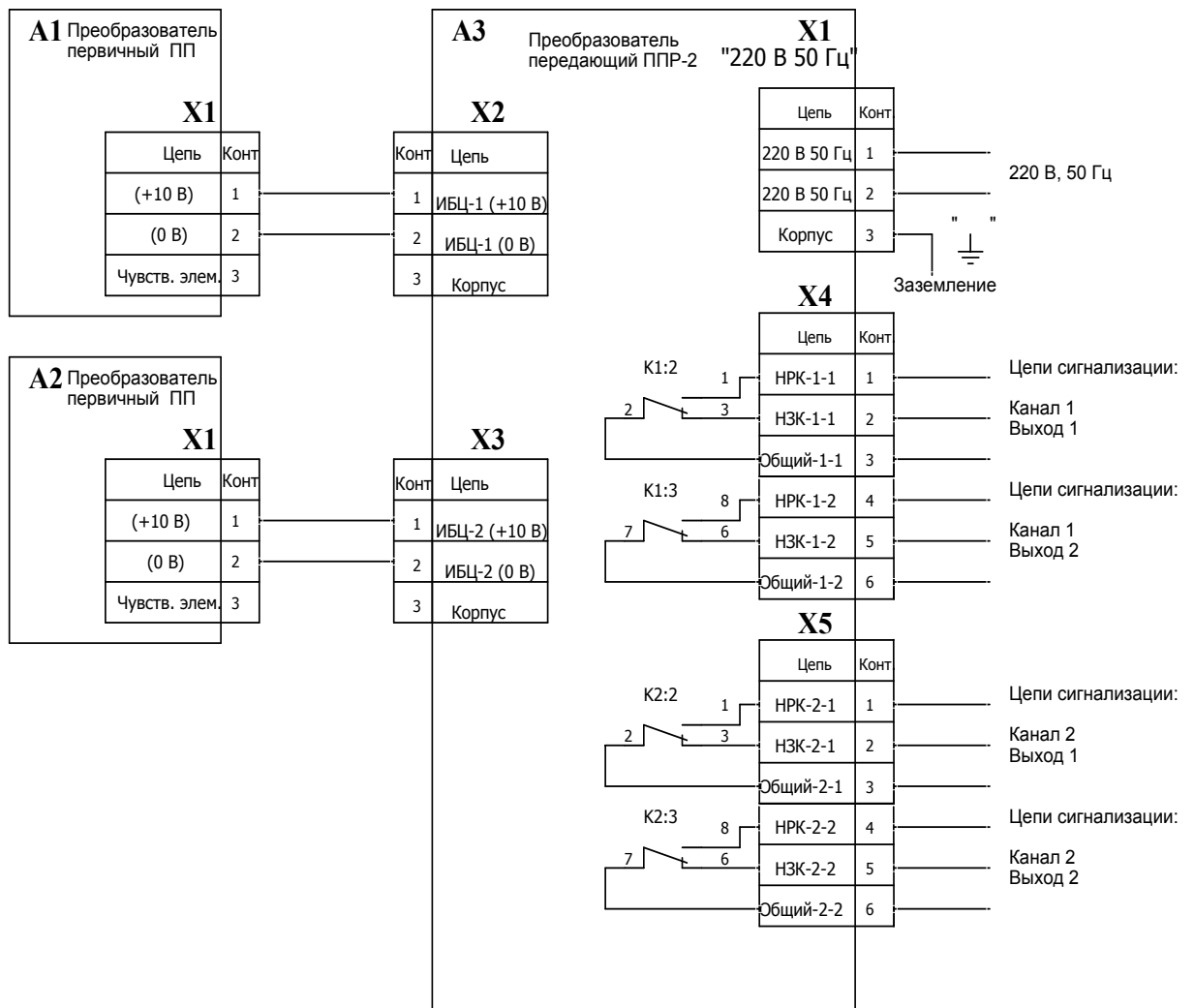


Рис. М3 – Схема подключения СУС-РМ-2 (невзрывозащищенное исполнение)

Продолжение приложения М

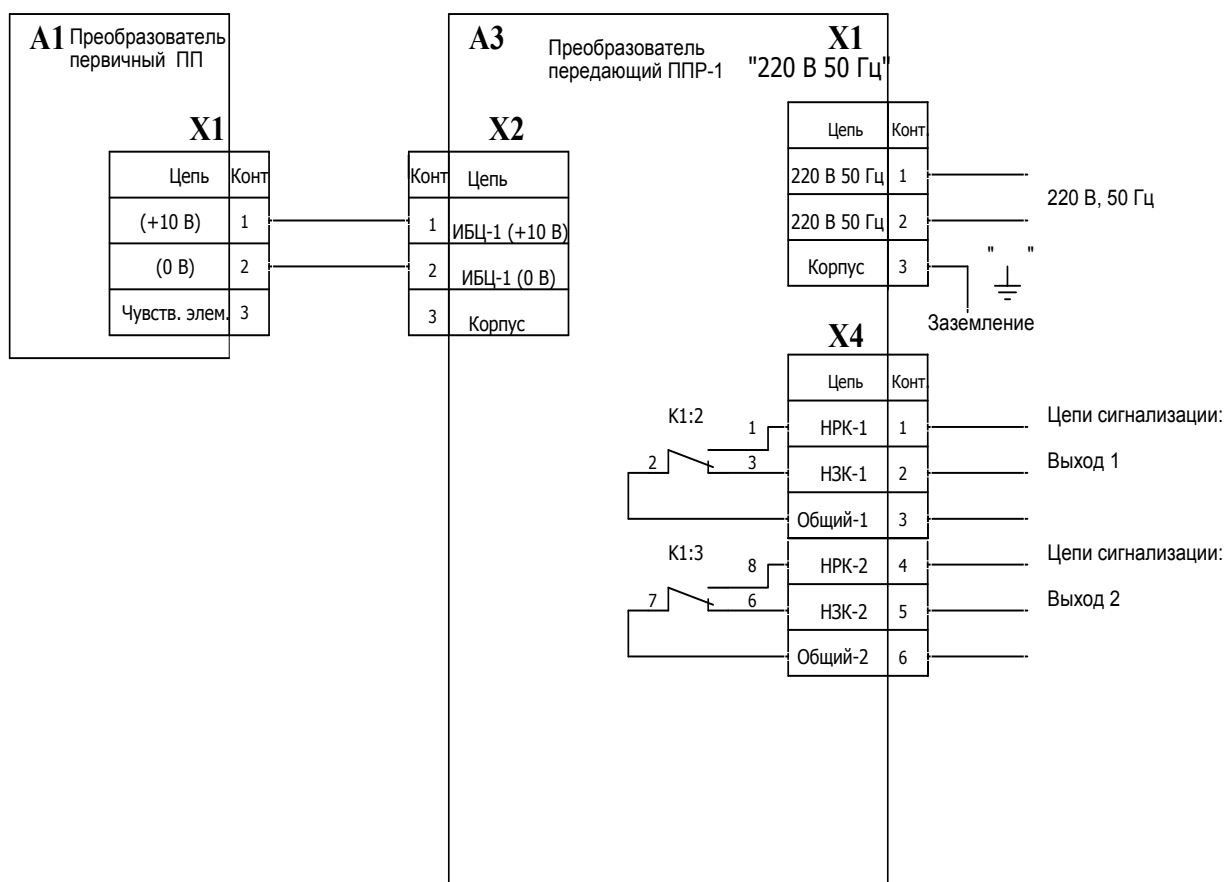


Рис. М4 – Схема подключения СУС-РМ-1 (невзрывозащищенное исполнение)

Продолжение приложения М

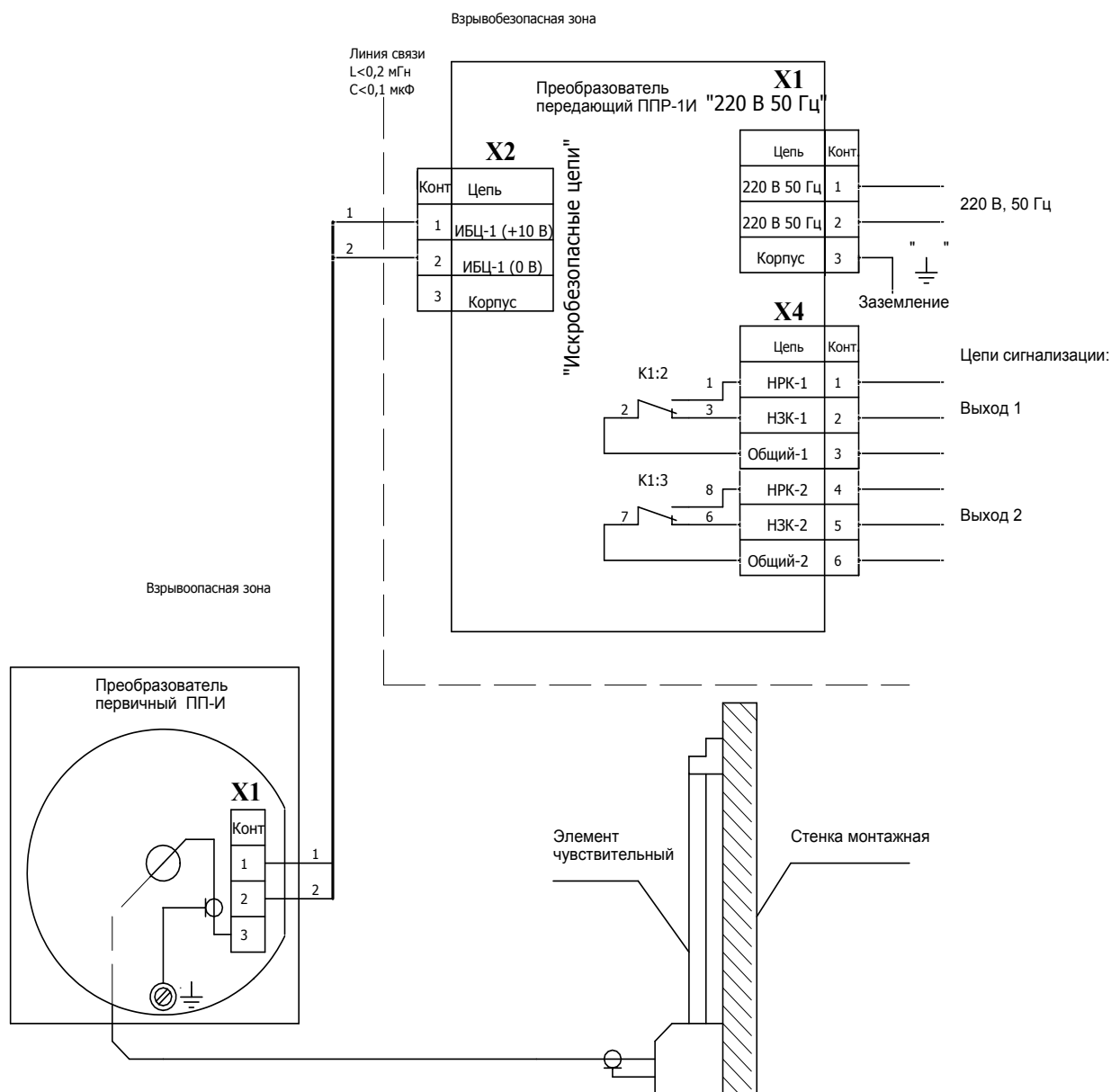
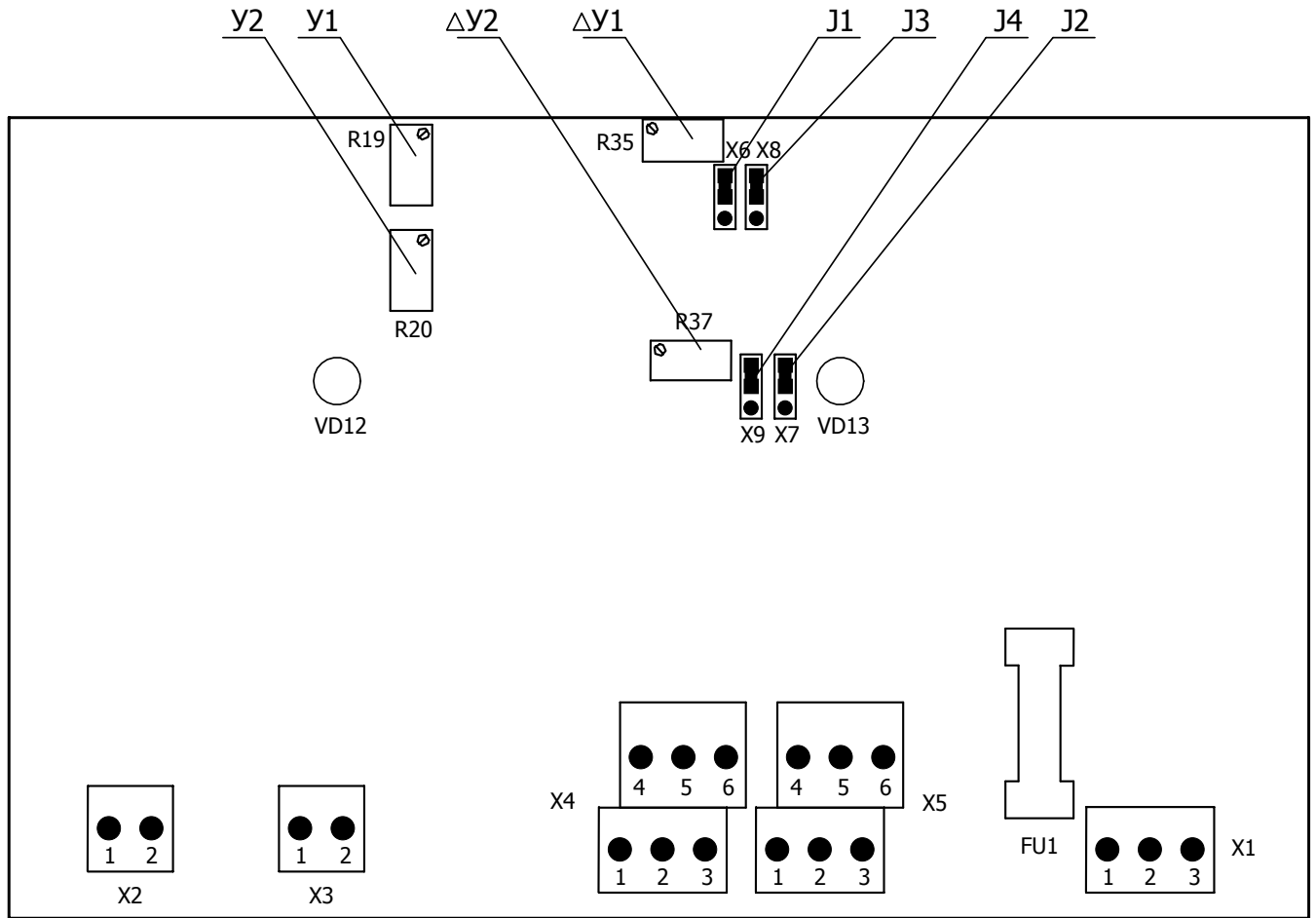


Рис. М5 – Схема подключения СУС-РМ-015И-1 (взрывозащищенное исполнение)

Приложение Н

(справочное)

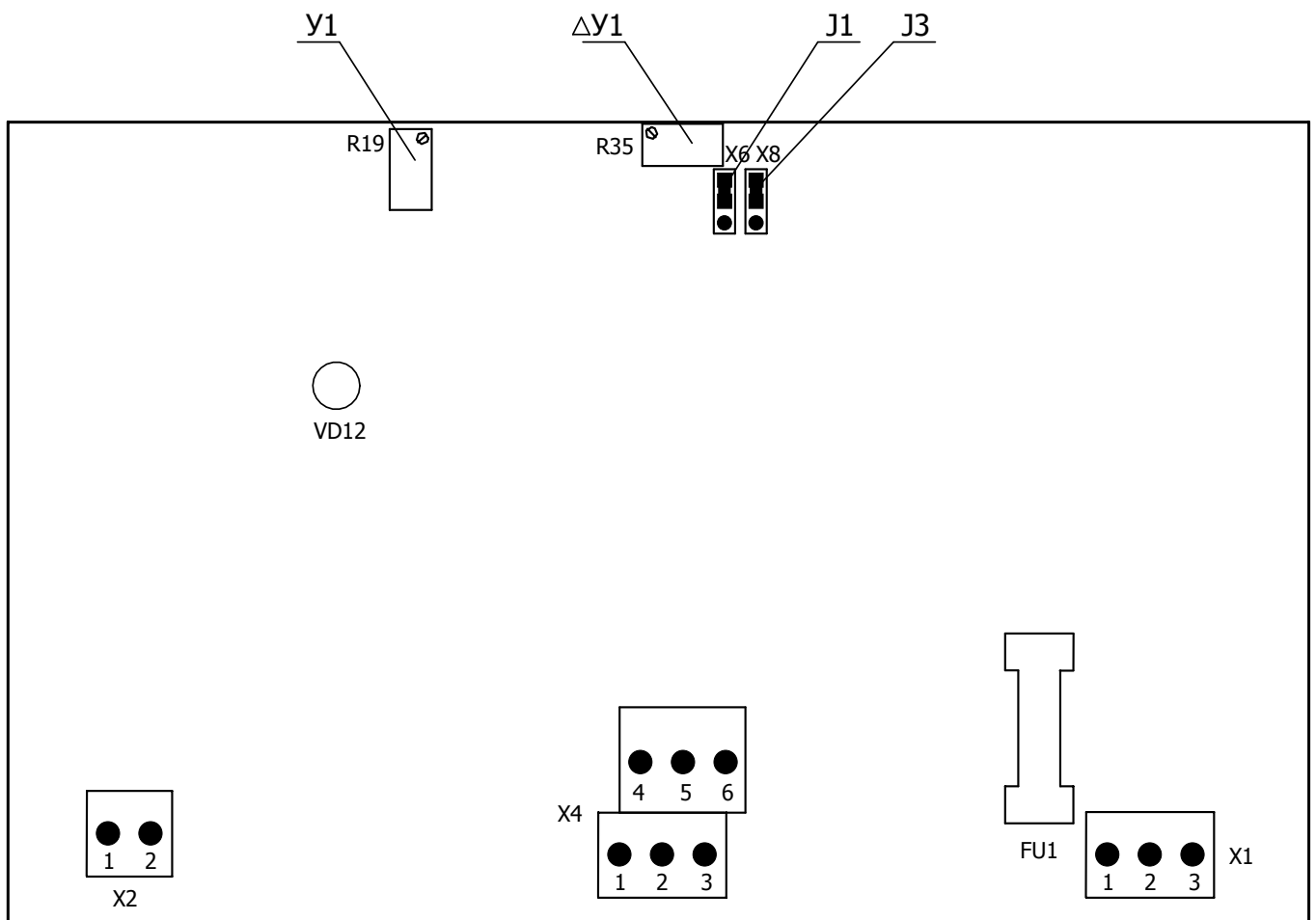
Расположения элементов на плате ППР



Искробезопасные цепи

Рис. Н1 Расположение разъемов, индикаторов, регулировочных элементов и джамперов на ППР-2, ППР-2И

Продолжение приложения Н



Искробезопасные цепи

Рис. Н2 Расположение разъемов, индикаторов, регулировочных элементов и джамперов на ППР-1, ППР-1И

Для заметок