



**ДАТЧИК-РЕЛЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ**

**РОС-501**  
**РОС-501И**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**НРСШ.407753.001 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
4 МАРКИРОВКА.....	6
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	9
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	9
8 УТИЛИЗАЦИЯ .....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Габаритные и установочные размеры первичного преобразователя (ПП).....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры передающего преобразователя (ППР).....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Схемы электрические подключения датчика-реле уровня.....	14

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, техническими характеристиками и принципом действия датчика-реле уровня жидкости РОС-501 (далее датчик-реле) и содержит сведения необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

1.1 Датчик-реле уровня жидкости РОС-501 предназначен для контроля уровня не кипящей жидкости, плотностью не менее  $0,52 \text{ г/см}^3$  и двухпозиционного регулирования в стационарных условиях, том числе на объектах атомной энергетики (ОАЭ).

1.2 Датчик-реле состоит из передающего преобразователя (ППР) и первичного преобразователя (ПП).

1.3 Датчик-реле обеспечивает световую индикацию и выдачу дискретных сигналов в цепи управления при выходе уровня за регламентные границы.

1.4 Датчик-реле уровня относится к приборам, не способным самовоспламеняться и вызывать горение, и соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.004.

1.5 По виду энергии носителя сигналов в канале связи датчик-реле является электрическим.

1.6 По устойчивости к климатическому воздействию датчик-реле соответствует исполнению УХЛ,ОМ,Т категории размещения 4 (ППР) и 5 (ПП) по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха, указанной в таблице 2.

1.7 По устойчивости к механическим воздействиям датчики-реле уровня выполнены в виброустойчивом и вибропрочном исполнении по ГОСТ Р 52931.

1.8 По степени взрывозащиты датчики-реле уровня имеют обыкновенное и взрывозащищенное исполнения.

1.9 Первичный преобразователь датчика-реле уровня РОС-501И имеет маркировку взрывозащиты «1Ex ib IIB T5 Gb», соответствует требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.10 Передающий преобразователь с выходными искробезопасными цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11, имеет маркировку «[Ex ib Gb] IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

1.11 Датчики-реле исполнения (А), предназначены для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ), в том числе на атомных электростанциях (АЭС) и относятся к классу безопасности 4Н по НП-001-15.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Напряжение питания: -напряжение -частота	230 (380) ( $\pm 10\%$ ) В 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	5 ВА
Напряжение в искробезопасной цепи, не более	10 В при 50 Гц
Допустимая нагрузка на контакты реле, не более	8 А (при 250В 50Гц) (резистивная нагрузка)
Дифференциал срабатывания: -РОС-501 -РОС-501И	35 $\pm$ 15 мм 35 $\pm$ 25 мм
Степень защиты датчика-реле: -передающий преобразователь -первичный преобразователь	IP65 IP65
Масса датчика-реле, не более: -передающий преобразователь -первичный преобразователь	от 0,5 до 2,0 кг 2,5 кг
Параметры линии связи между ППР и ПП: -сопротивление, не более -индуктивность, не более -емкость, не более	20 Ом 1 мГн 0,3 мкФ
Средний срок службы	12 лет

2.2 Датчик-реле устойчив к воздействию климатических факторов внешней среды, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование фактора	УХЛ4	УХЛ5	ОМ	Т
Температура окружающего воздуха, °С: верхнее значение нижнее значение	+40 +1	+85 -50	+55 -30	+60 -10
Относительная влажность воздуха, %	80 при 30°С (без конденсации и влаги)	100 при 35°С(с конденсацией и влаги)	100 при 20°С	100 при 35°С

2.3 Первичный преобразователь должен выдерживать рабочее избыточное давление измеряемой среды 2,1 Мпа (21 кг/см<sup>2</sup>).

2.4 Датчик-реле уровня обеспечивает установку «прямого» или «инверсного» релейного выхода.

«Прямой» релейный выход-состояние катушек выходного реле «обесточено» при нижнем положении поплавка в камере ПП.

«Инверсный» релейный выход-состояние катушек выходного реле «под током» при нижнем положении поплавка в камере ПП.

2.5 Для обеспечения «инверсного» релейного выхода необходимо переставить джампер «Рел» на плате ППР.

Можно так же изменить режим работы светодиода «Уровень» переставив джампер «Свт» на плате ППР.

2.6 По степени защиты от механических воздействий датчик-реле уровня соответствует исполнению N3 по ГОСТ 12997.

2.7 Общий вид, габаритные и установочные размеры ПП и ППР, а так же схема электрического подключения указаны в приложениях А, Б, В.

2.8 Основные параметры контролируемых сред приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование контролируемой среды	Температура контролируемой среды
Пресная вода ГОСТ Р 51232 Дизельное топливо ГОСТ 305 Масла ГОСТ 26191 и другие, вязкостью не более 1 Па·с	от 0 °С до плюс 100 °С
Аммиак ГОСТ 6221 Хладон 12 ГОСТ 19212 Хладон 22 ГОСТ 8502	от минус 50 °С до плюс 50 °С
Жидкости плотностью не менее 0,52 г/см <sup>3</sup>	от минус 50 °С до плюс 85 °С

2.9 Детали первичного преобразователя, соприкасающиеся с контролируемой жидкостью, изготавливаются из материалов, которые по устойчивости к воздействию контролируемой жидкости равнозначны или лучше сталей марок 12Х18Н10Т ГОСТ 5632, 12Х17 ГОСТ 5582 и Ст3 ГОСТ 2591 с покрытием Ц9хр.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Первичный преобразователь датчика-реле состоит из нержавеющей трубы, ограниченной фланцами, внутри которой располагается поплавок, который при перемещении воздействует на катушки индуктивности. Катушки индуктивности расположены внутри пластикового корпуса, который герметично закрыт крышкой с уплотнительной прокладкой. Внутри корпуса также расположена печатная плата с установленной на ней клеммной колодкой. Уплотнение провода осуществляется при помощи кабельного ввода.

3.2 Передающий преобразователь датчика-реле состоит из пластикового корпуса с отверстиями для крепления. Корпус имеет съемную крышку и кабельные вводы для подключения сетевого напряжения и внешних устройств.

Внутри корпуса жестко закреплена печатная плата. На плате расположены светодиодные индикаторы, источники вторичного питания, предохранитель, искробезопасный блок (для взрывозащищенного исполнения), выходное реле.

Для внешних подключений на плате размещены клеммные колодки.

3.3 Принцип действия датчика-реле уровня основан на преобразовании в электрический релейный сигнал изменения параметров катушек индуктивности вследствие перемещения поплавка при изменении уровня контролируемой среды.

При изменении уровня контролируемой жидкости в ПП происходит перемещение поплавка в поплавковой камере в сторону одной из катушек индуктивности, соответствующий сигнал по линии связи поступает на ППР, обрабатывается и в виде релейного сигнала выдается на выход датчика-реле уровня. Также обеспечивается визуальная сигнализация (свечение светодиода «Уровень»). В датчике-реле уровня имеется схема обеспечивающая дифференциал срабатывания реле, что предотвращает переключение выходного реле при незначительных колебаниях уровня контролируемой среды.

3.4 Датчик-реле уровня поставляется «настроенным» на воде при температуре +25 °С при прямом включении ПП.

3.5 Обеспечение искробезопасности достигается ограничением соответствующих токов и напряжений до искробезопасных значений.

Искробезопасность электрических цепей датчика-реле достигается следующими схемными и конструктивными решениями:

- питание ПП осуществляется от источника питания ППР, подключаемого к сети переменного тока через сетевой трансформатор, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11. Цепи питания сетевого трансформатора содержат предохранитель;

- режим эксплуатации элементов искробезопасной цепи соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11;

- ограничение тока в искробезопасной цепи осуществляется применением токоограничивающих резисторов, мощность рассеивания которых выбрана в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11;

- ограничение напряжения в искробезопасной цепи достигается с помощью включения стабилитронов;

- монтаж элементов ППР соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11;

- пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания ПП относительно их искробезопасных участков составляют не менее 3 мм;

- пути утечки и электрические зазоры искробезопасных цепей питания ПП относительно друг друга составляют не менее 2 мм;

- параметры линии связи между ПП и ППР не должны превышать следующих значений: сопротивление - 20 Ом; индуктивность – 1 мГн; емкость – 0,3 мкФ.

## 4 МАРКИРОВКА

4.1 На прикрепленной к корпусу ПП табличке нанесены следующие надписи:

- наименование «РОС-501»

- наименование «ПП»

- название предприятия изготовителя;

- обозначение степени защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение вида климатического исполнения;
- порядковый номер датчика-реле;
- четыре цифры года изготовления;
- рабочее давление.
- буква «А» для поставок на АЭС.

Дополнительно для взрывозащищенного исполнения в наименование «РОС-501» добавляется буква «И».

Дополнительно, на отдельной табличке, для ПП взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «1Ex ib IIB T5 Gb».

4.2 На прикрепленной к корпусу ППР табличке нанесены следующие надписи:

- наименование «РОС-501»
- наименование «ППР»
- название предприятия изготовителя;
- параметры питания;
- обозначение степени защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение вида климатического исполнения;
- порядковый номер датчика-реле;
- четыре цифры года изготовления;
- буква «А» для поставок на АЭС.

Дополнительно для взрывозащищенного исполнения в наименование «РОС-501» добавляется буква «И».

Дополнительно, на отдельной табличке, для ППР взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIB».

4.3 На корпусе у кабельного ввода для подключения искробезопасных электрических цепей прикреплена табличка с надписью «Искробезопасная цепь».

## 5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 5.1 Указание мер безопасности

5.1.1 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию датчика-реле допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие инструктаж по установленным правилам техники безопасности, действующим на предприятии эксплуатирующем датчик-реле.

5.1.2 Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчика-реле является переменный однофазный ток напряжением 230 В, частотой 50 Гц и контролируемая среда, находящаяся под давлением.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Эксплуатация датчика-реле при снятых крышках ПП и ППР запрещается!

Производить снятие крышки ППР при не отключенном напряжении запрещается!

Прикосновение к элементам схемы, расположенным под крышками ПП и ППР, при наличии напряжения **ОПАСНО**.

5.1.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчик-реле удовлетворяет требованиям класса II по ГОСТ 12.2.007.0.

5.1.4 В процессе эксплуатации датчик-реле должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру на предмет отсутствия видимых механических повреждений, обрывов и повреждений изоляции внешних соединительных проводов, а также прочности их крепления.

## 5.2 Подготовка к установке

5.2.1 Перед распаковкой в холодное время года датчик-реле следует выдержать в течении 8 часов в заводской упаковке, в помещении с нормальными климатическими условиями.

После распаковки устройств, входящих в состав датчика-реле, проверьте комплектность поставки.

5.2.2 Перед установкой датчика-реле необходимо проверить его работоспособность, для чего следует соединить кабелем ПП и ППР и подключить сетевое напряжение согласно схеме подключения (приложение В). Затем медленно переворачивая ПП из положения кабельного ввода вниз в положение кабельным вводом вверх, убедится в срабатывании выходного реле и свечении светодиода «Уровень». При возврате ПП в исходное положение убедиться в отсутствии свечения светодиода «Уровень» и обратном срабатывании выходного реле.

## 5.3 Установка и монтаж

5.3.1 Установка ППР осуществляется в помещении операторной на стену или щит. В месте установки ППР требуется наличие напряжения питания и контура заземления (для взрывозащищенного исполнения).

5.3.2 Установка ПП осуществляется на резервуаре с контролируемой средой вертикально, кабельным вводом вниз при положении блока индуктивности справа от трубы.

Присоединительные фланцы ПП привариваются при монтаже отдельно. Допуск соосности фланцев должен быть не более 1 мм.

После сварки произвести защитную покраску частей ПП.

### **ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для обеспечения снятия ПП при техническом обслуживании один из отводов должен быть обеспечен разъемным соединением с резервуаром.

5.3.3 Монтаж соединительных проводов или кабелей производить в соответствии с главой 7.3 «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон», главой 3.4 «Правил технической эксплуатации и правил техники безопасности» и настоящим руководством по эксплуатации.

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.

5.3.4 Подключите линию связи ПП с ППР согласно схеме подключения (приложение В). Сечение жил линии связи – от 0,75 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

5.3.5 Подключите кабель питания ППР согласно схеме подключения (приложение В).

## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

6.1 При эксплуатации датчика-реле необходимо руководствоваться главой ЭШ-13 «Правил технической эксплуатации и правил техники безопасности» и настоящим РЭ, ПТЭЭП и ПТБ.

6.2 В процессе эксплуатации датчик-реле уровня должен подвергаться:  
-внешнему осмотру – 1 раз в месяц;  
-техническому обслуживанию – через 5000 ч. эксплуатации.

### **6.3 Внешний осмотр**

6.3.1 При ежемесячном внешнем осмотре датчика-реле уровня необходимо проверить:

- отсутствие нагрева частей датчика-реле и линии связи во время работы;
- наличие крышек на ПП и ППР;
- наличие всех крепежных деталей;
- отсутствие обрывов, повреждений изоляции проводов;
- прочность крепления ПП и ППР;
- отсутствие видимых механических повреждений корпусов ПП и ППР.

Эксплуатация датчика-реле с видимыми повреждениями корпусов запрещена.

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

### **6.4 Техническое обслуживание**

6.4.1 Перед проведением технического обслуживания необходимо отключить питающее напряжение от ППР и исполнительных устройств. Затем отключить кабель связи между ПП и ППР.

6.4.2 При техническом обслуживании необходимо произвести:

- внешний осмотр в соответствии с пунктом 6.3;
- снять ПП, проверить целостность поплавка, отсутствие замасливания в поплавковой камере.
- произвести осмотр прокладок во фланцах. При необходимости заменить их прокладками из комплекта ЗИП.

-произвести чистку поплавковой камеры ПП;

-произвести проверку работоспособности по п. 5.2.2;

6.5 Вышедшие из строя ПП и ППР подлежат ремонту только на предприятии-изготовителе. Эксплуатация неисправных ПП и ППР запрещается.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

7.1 Транспортирование датчика-реле уровня в упаковке осуществляется любым видом крытого транспорта на любые расстояния. Крепление тары в транспортных средствах производится согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия хранения датчика-реле на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси. Датчик-реле следует хранить на стеллажах.

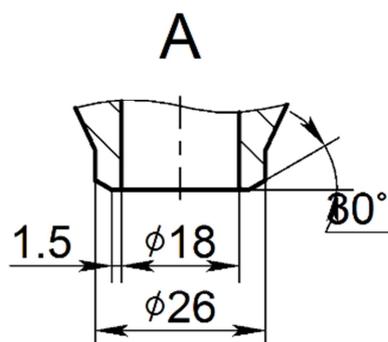
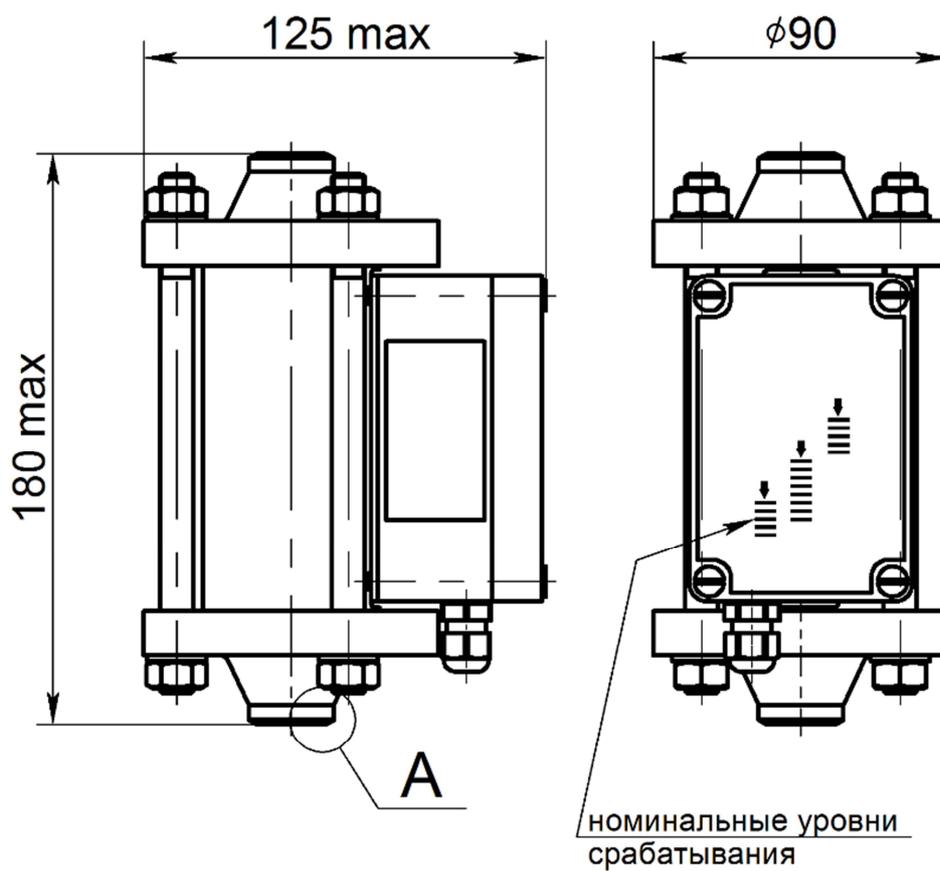
## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 Датчик-реле уровня не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

8.2 После окончания срока службы датчик-реле утилизировать в установленном порядке на предприятии-потребителе.

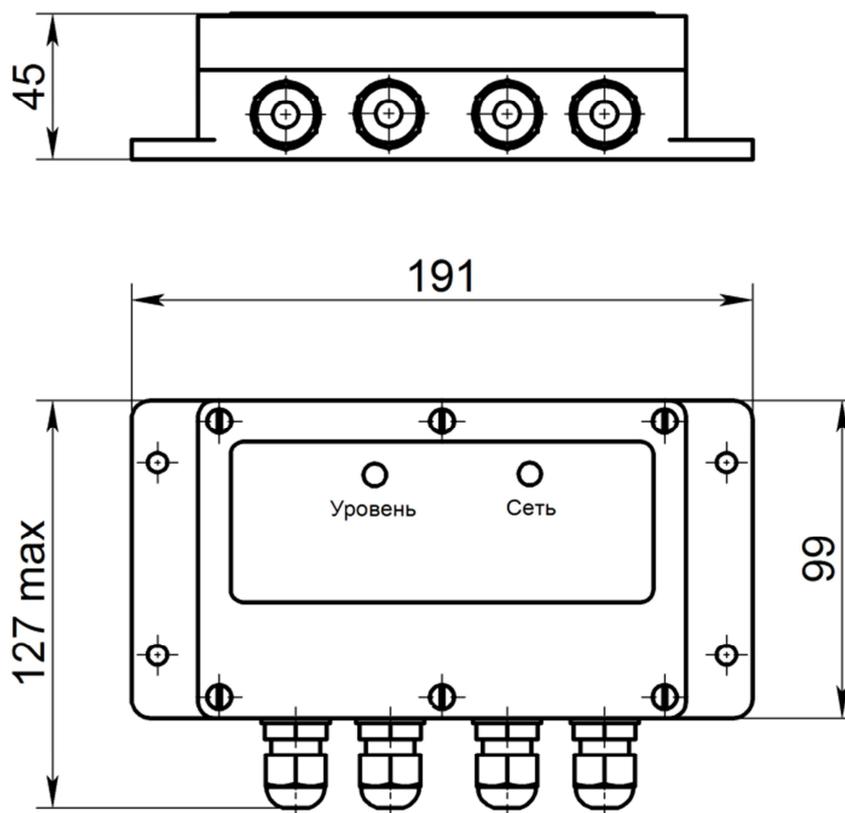
ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры первичного преобразователя



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**

Габаритные и установочные размеры передающего преобразователя



Разметка щита для крепления

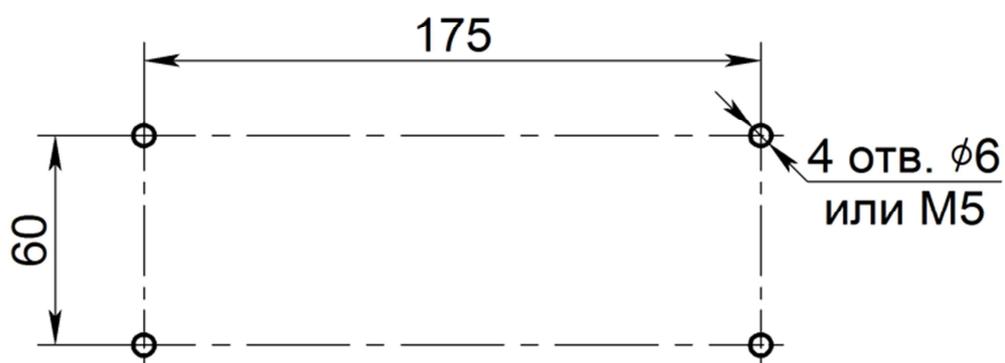
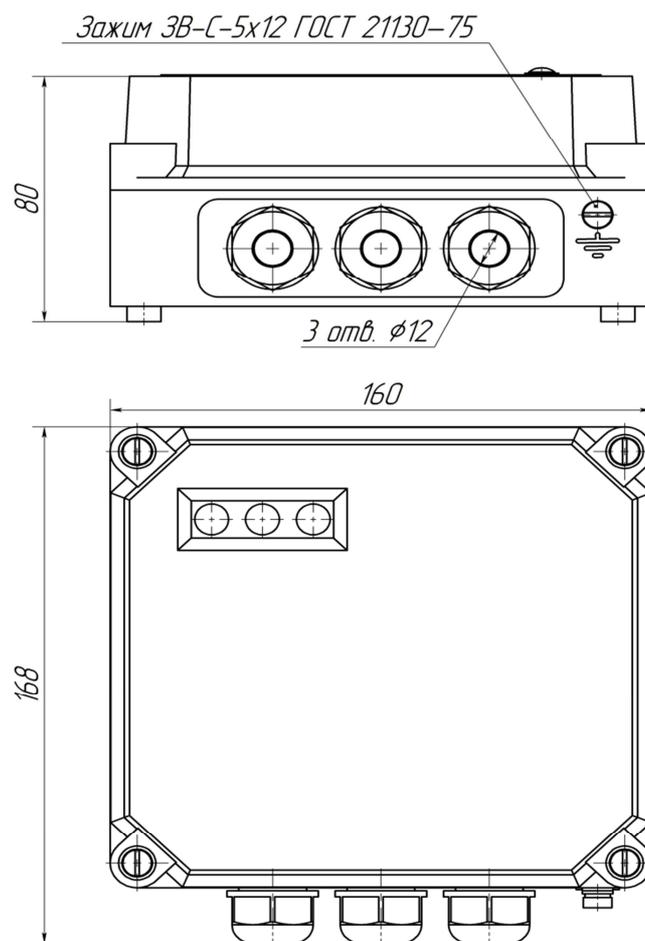


Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры ППР  
(пластиковый корпус)

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



### Разметка щита для крепления

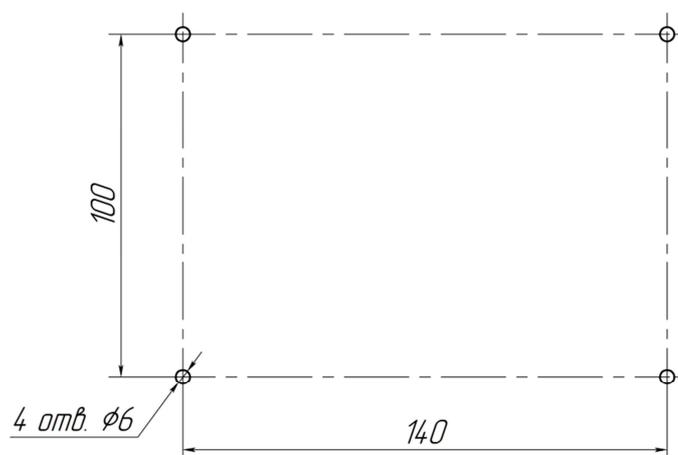


Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры ППР  
(металлический корпус)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Схемы электрические подключения датчика-реле уровня

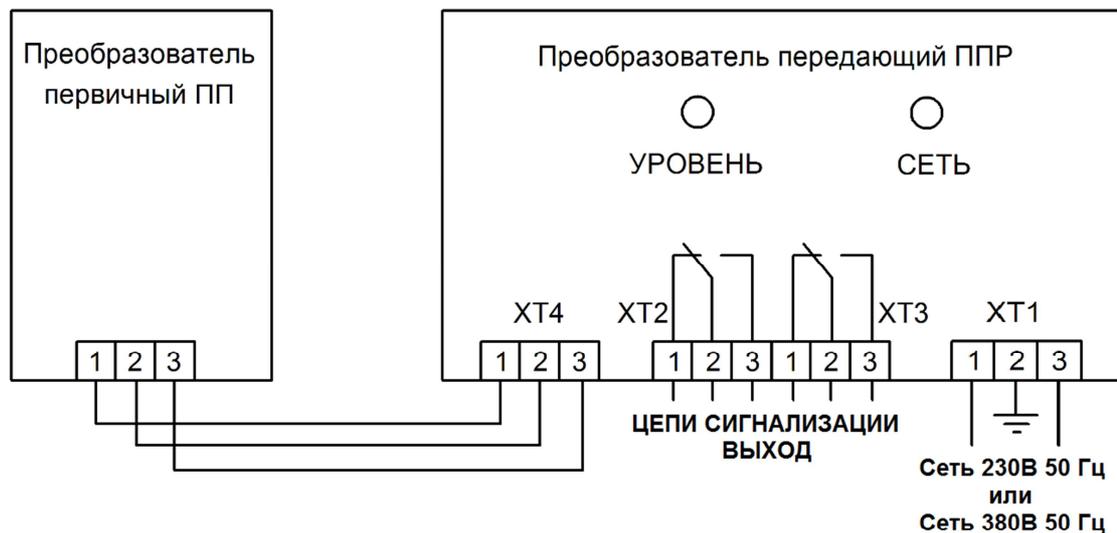


Схема подключения датчика-реле РОС-501

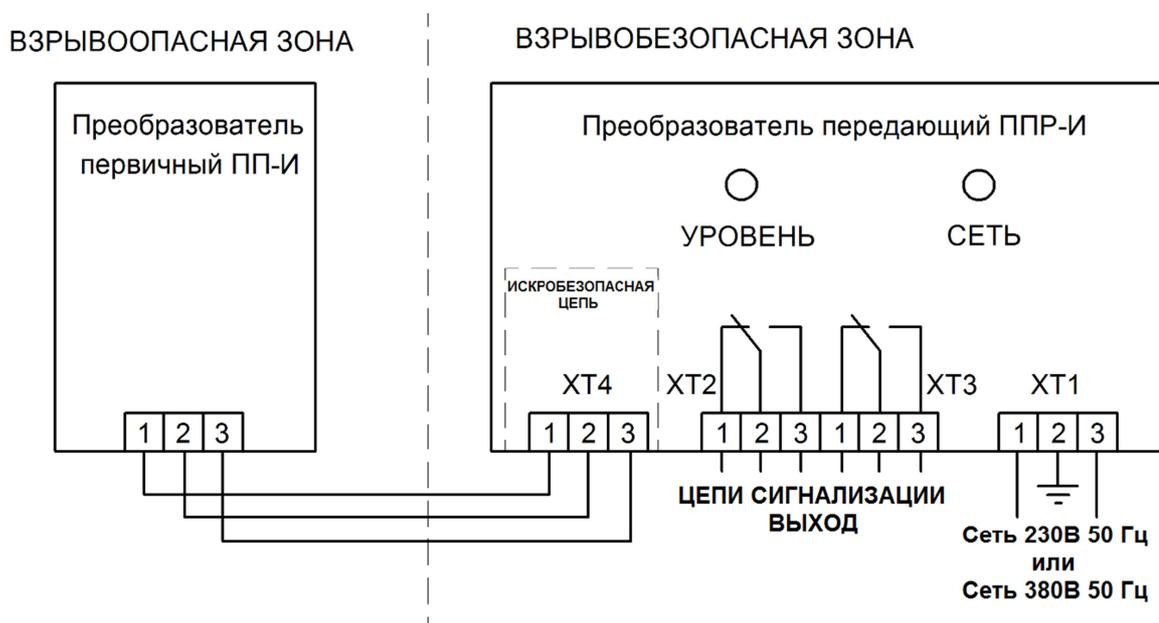


Схема подключения датчика-реле РОС-501И