



---

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ**

**УЗР-1  
УЗР-1И**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НРСШ.407731.001 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	6
4 МАРКИРОВКА.....	7
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	9
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	9
8 УТИЛИЗАЦИЯ .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)	
Габаритные и установочные размеры акустического датчика (АД).....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)	
Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя (ВП).....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)	
Схемы электрические подключения регулятора уровня.....	13

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, техническими характеристиками и принципом действия ультразвукового регулятора уровня УЗР-1(И) и содержит сведения необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ**

1.1 Ультразвуковой регулятор уровня УЗР-1(И), (далее - регулятор) предназначен для контроля и регулирования уровня не кипящих сред, неагрессивных к стали 12Х18Н10Т в стационарных и судовых условиях, в том числе на объектах атомной энергетики (ОАЭ).

1.2 Регулятор состоит из вторичного преобразователя (далее - ВП) и акустического датчика (далее - АД).

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

1.4 Регулятор 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 регулятор является электрическим.

1.6 По устойчивости к климатическому воздействию регулятор соответствует исполнению УХЛ, ОМ, категории размещения 2, или исполнению Т, категории размещения 3 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха, указанной в таблице 2.

1.7 По устойчивости к механическим воздействиям регулятор уровня выполнен в виброустойчивом и вибропрочном исполнении по ГОСТ Р 52931.

1.8 По степени взрывозащиты регуляторы уровня имеют не взрывозащищенное и взрывозащищенное исполнения.

1.9 Акустический датчик регулятора имеет маркировку взрывозащиты «0Ех ia IIC T5 Ga» и соответствует требованиям ГОСТ Р 31610.0, ГОСТ Р 31610.11 и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.10 Вторичный преобразователь с выходными искробезопасными цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 31610.11, и имеет маркировку «[Ех ia Ga] IIC», и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

1.11 Регуляторы 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 переменного тока -частота переменного тока -напряжение постоянного тока	230 ( $\pm 10\%$ ) В 50 Гц 24 ( $\pm 10\%$ ) В
Потребляемая мощность, не более	8 ВА
Напряжение в искробезопасной цепи, не более	13 В
Допустимая нагрузка на контакты реле, не более	8 А (при 250В 50Гц) (резистивная нагрузка)
Дифференциал срабатывания:	35 $\pm$ 5 мм
Степень защиты датчика-реле: -вторичный преобразователь (ВП) -акустический датчик (АД)	IP65 IP65
Масса датчика-реле, не более: -вторичный преобразователь (ВП) -акустический датчик (АД)	от 0,5 до 2,0 кг 2,5 кг
Параметры линии связи между ВП и АД: -сопротивление, не более -индуктивность, не более -емкость, не более	20 Ом 0,2 мГн 0,3 мкФ
Средний срок службы	12 лет

2.2 Регулятор устойчив к воздействию климатических факторов внешней среды, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование фактора	Нормы					
	Вторичный преобразователь			Акустический датчик		
	УХЛ	ОМ	Т	УХЛ	ОМ	Т
Температура окружающего воздуха, °С: -верхнее значение -нижнее значение	+40 -30	+55 -30	+50 -10	+50 -40		
Относительная влажность воздуха, %	95 при 5°С (без конденсации влаги)			100 при 5°С (с конденсацией влаги)		

2.3 Акустический датчик регулятора должен выдерживать рабочее избыточное давление измеряемой среды 2,5 МПа (25 кг/см<sup>2</sup>).

2.4 Регулятор уровня обеспечивает установку «прямого» или «инверсного» релейного выхода.

«Прямой» релейный выход-состояние катушек выходного реле «обесточено» при нахождении жидкости ниже нижнего уровня срабатывания в камере АД.

«Инверсный» релейный выход-состояние катушек выходного реле «под током» при нахождении жидкости ниже нижнего уровня срабатывания в камере АД.

При положении уровня жидкости между верхним и нижним уровнями контролирования, выходное реле может быть под током или обесточено в зависимости от положения уровня жидкости, предшествующего данному моменту.

2.5 Для обеспечения «инверсного» релейного выхода необходимо переставить джампер «Рел.1» на плате ВП.

Можно так же изменить режим работы светодиода «Уровень» переставив джампер «Свт.1» на плате ВП.

2.6 По степени защиты от механических воздействий регулятор уровня соответствует исполнению N3 по ГОСТ 12997.

2.7 Общий вид, габаритные и установочные размеры АД и ВП, 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 жидкости	Параметры контролируемых жидкостей		
	Температура, °С	Вязкость, Па·с, не более	Рабочее избыточное давление, МПа, не более
Аммиак жидкий синтетический ГОСТ 6261-90 Хладон 12 по ГОСТ 19212-87 Хладон 22 по ГОСТ 8502-93	от минус 50 до плюс 50	1	2,5
Вода питьевая ГОСТ 2874	от 0 до плюс 100		
Другие жидкости неагрессивные к стали марки 12X18H10T	от минус 50 до плюс 100		
Примечание – Работоспособность регуляторов уровня при указанных температурах и вязкости гарантируется конструкцией			

2.9 Детали акустического датчика, соприкасающиеся с контролируемой жидкостью, изготавливаются из материалов, которые по устойчивости к воздействию контролируемой жидкости равнозначны или лучше сталей марок 12X18H10T ГОСТ 5632, и Ст3 ГОСТ 2591 с покрытием Ц9хр.

### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Акустический датчик регулятора состоит из нержавеющей трубы, ограниченной фланцами, внутри которой расположен чувствительный элемент. Пластикового корпуса, который герметично закрыт крышкой с уплотнительной прокладкой. Внутри корпуса расположена печатная плата с электронным блоком (залитым компаундом), и установленной на ней клеммной колодкой для подключения ВП. Уплотнение провода осуществляется при помощи кабельного ввода.

3.2 Вторичный преобразователь регулятора 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 регулятора основан на использовании метода импульсного зондирования ультразвуком с временной и частотной селекцией, который заключается в сравнении времени прохождения ультразвукового сигнала через рабочий зазор чувствительного элемента акустического датчика, заполненный контролируемой жидкостью или газом, с вырабатываемым в самом регуляторе временным интервалом.

3.4 Регуляторы уровня поставляется «настроенным» на воде при температуре +25 °С при прямом включении АД.

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

Искробезопасность электрических цепей регулятора достигается следующими схемными и конструктивными решениями:

- питание АД осуществляется от источника питания ВП, 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 ВП соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11;

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

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

- параметры линии связи между АД и ВП не должны превышать следующих значений: сопротивление - 20 Ом; индуктивность – 0,2 мГн; емкость – 0,5 мкФ.

## 4 МАРКИРОВКА

4.1 На прикрепленной к корпусу АД табличке нанесены следующие надписи:

- наименование «УЗР-1»
- наименование «АД»
- название предприятия изготовителя;
- обозначение степени защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение вида климатического исполнения;
- порядковый номер акустического датчика;
- четыре цифры года изготовления;
- рабочее давление;
- буква «А» для поставок на АЭС.

Дополнительно для взрывозащищенного исполнения в наименование «УЗР-1» добавляется буква «И».

Дополнительно, на отдельной табличке, для АД взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «0Ex ia IIC T5 Ga».

4.2 На прикрепленной к корпусу ВП табличке нанесены следующие надписи:

- наименование «УЗР-1»
- наименование «ВП»
- название предприятия изготовителя;
- параметры питания;
- обозначение степени защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение вида климатического исполнения;
- порядковый номер ВП;
- четыре цифры года изготовления;
- буква «А» для поставок на АЭС.

Дополнительно для взрывозащищенного исполнения в наименование «УЗР-1» добавляется буква «И».

Дополнительно, на отдельной табличке, для ВП взрывозащищенного исполнения нанесена маркировка взрывозащиты «[Ex ia Ga] IIC».

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 регулятора допускаются лица, изучившие настоящее руководство, прошедшие инструктаж по установленным правилам техники безопасности, действующим на предприятии эксплуатирующем регулятор.

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

Прикосновение к элементам схемы, расположенным под крышками ВП и АД, при наличии напряжения **ОПАСНО**.

### **ВНИМАНИЕ!**

Эксплуатация регулятора при снятых крышках ВП и АД запрещается!  
Производить снятие крышки ВП при не отключенном напряжении запрещается!

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

5.1.4 В процессе эксплуатации регулятор 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 регулятор следует выдержать в течении 8 часов в заводской упаковке, в помещении с нормальными климатическими условиями.

После распаковки устройств, входящих в состав регулятора, проверьте отсутствие механических повреждений и комплектность поставки.

### 5.3 Установка и монтаж

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

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

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

После сварки фланцев из Ст3 произвести защитную покраску частей АД.

### **ПРИМЕЧАНИЕ!**

Для обеспечения снятия АД 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 ВП должно быть не менее 6 мм.

5.3.4 Подключите линию связи АД с ВП 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 ВП согласно схеме подключения (приложение В).



## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

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

6.2 Надежность и правильность работы регуляторов уровня может быть обеспечена при условии их эксплуатации согласно настоящему руководству.

6.3 Перед проведением технического обслуживания необходимо отключить питающее напряжение от ВП и исполнительных устройств. Затем отключить кабель связи между АД и ВП.

6.4 Техническое обслуживание (регламентные работы) регуляторов проводят при остановке основного оборудования в следующем порядке:

- произвести наружный осмотр АД и ВП, удалить грязь и пыль с наружных поверхностей;

- проверить целостность подключений регулятора, линии связи между АД и ВП;

- проверить надежность креплений АД и ВП;

- снять АД и проверить отсутствие замасливания рабочей камеры, произвести ревизию на целостность прокладок во фланцах. При необходимости прокладки заменить, а камеру АД промыть горячей водой;

- установить АД на прежнее место;

- проверить целостность заземляющего проводника.

6.5 Вышедшие из строя акустический датчик и вторичный преобразователь подлежат ремонту только на предприятии-изготовителе. Эксплуатация неисправных АД и ВП запрещается.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

7.1 Транспортирование регуляторов 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 регуляторов на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси. Регуляторы следует хранить на стеллажах.

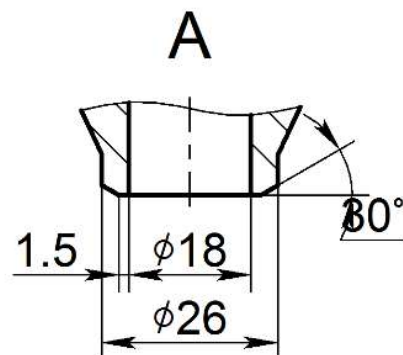
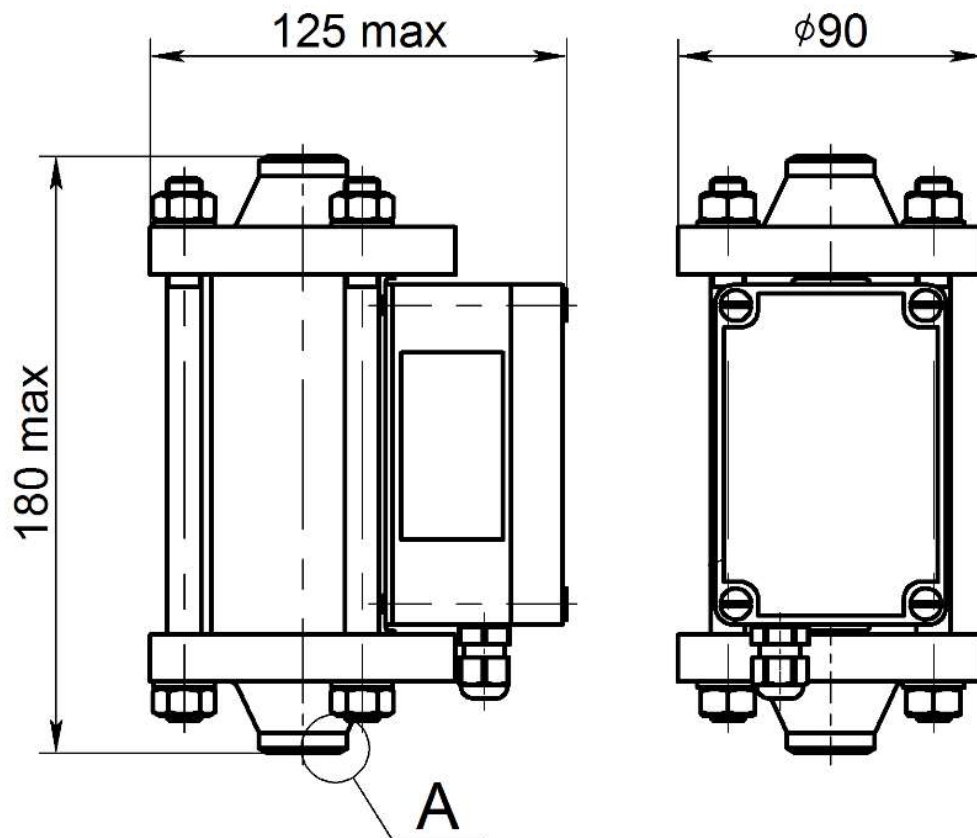
## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 Регуляторы уровня не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

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

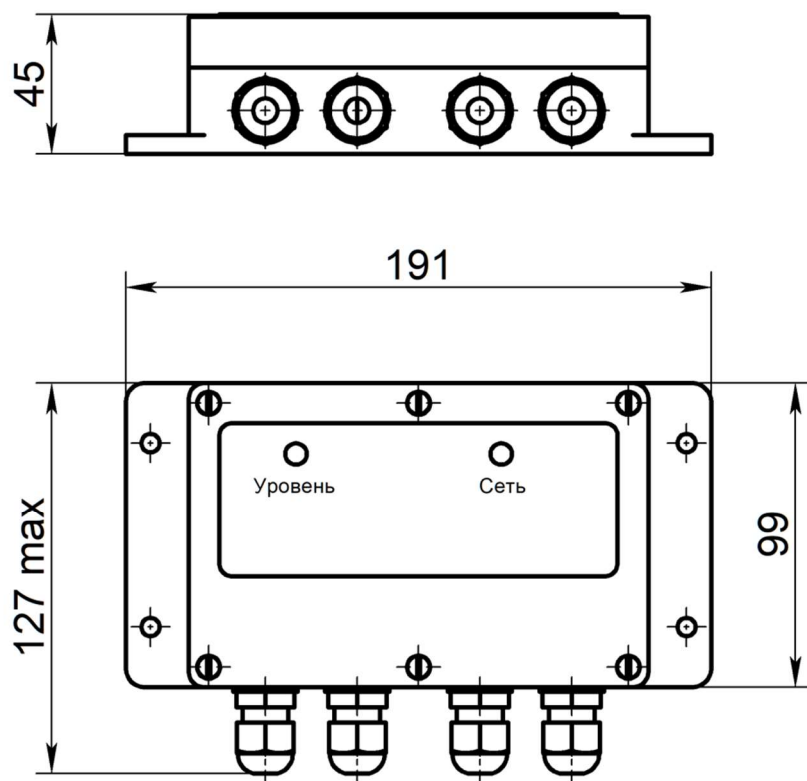
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

Габаритные и установочные размеры акустического датчика (АД)



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**

Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя (ВП)



Разметка щита для крепления

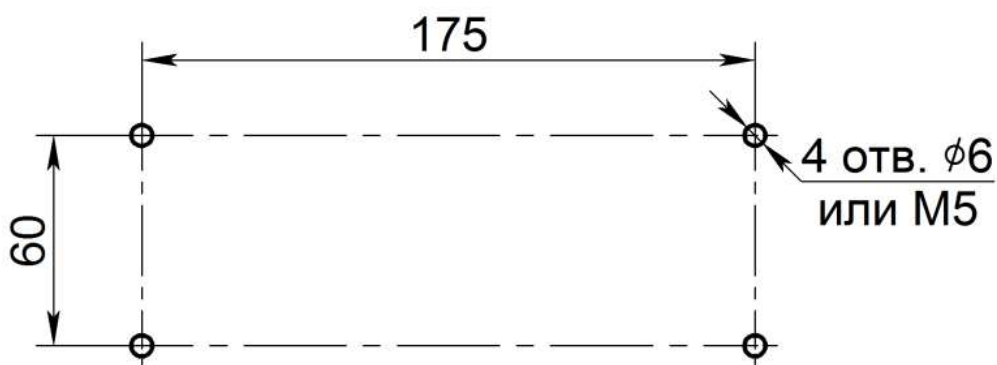
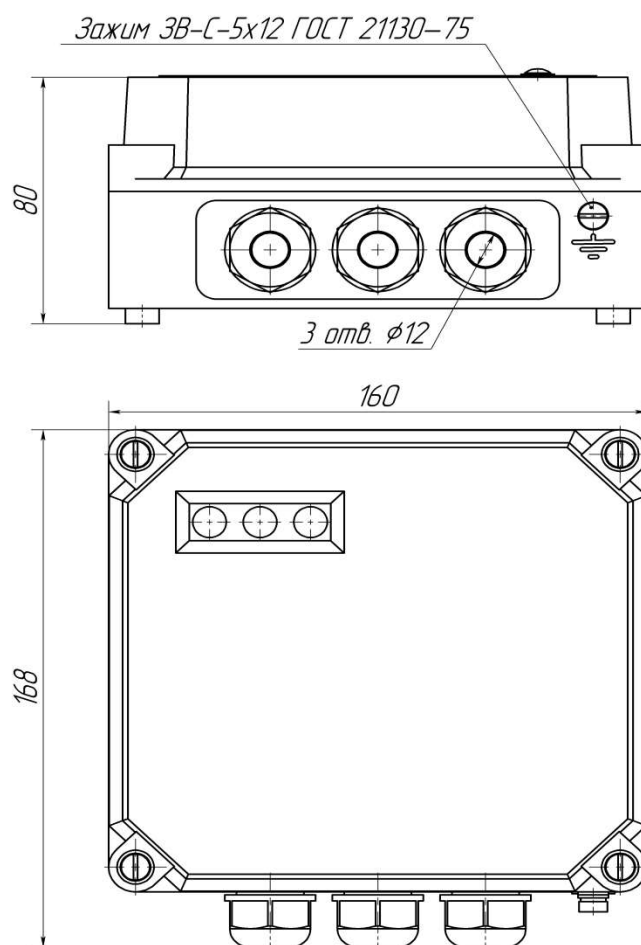


Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры ВП  
(пластиковый корпус)

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



### Разметка щита для крепления

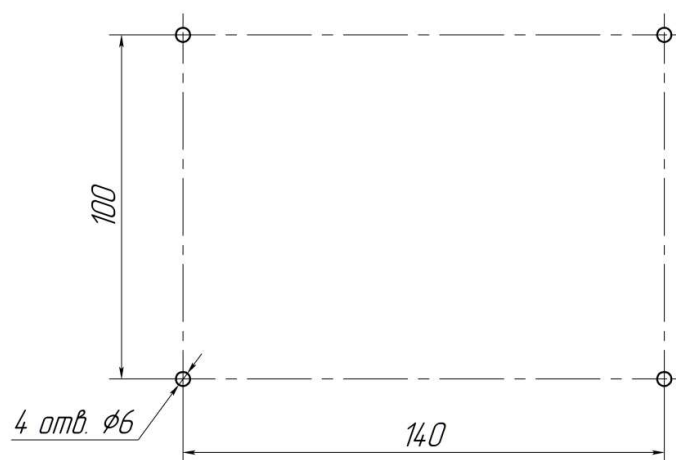


Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры ВП (металлический корпус)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Схемы электрические подключения регулятора уровня

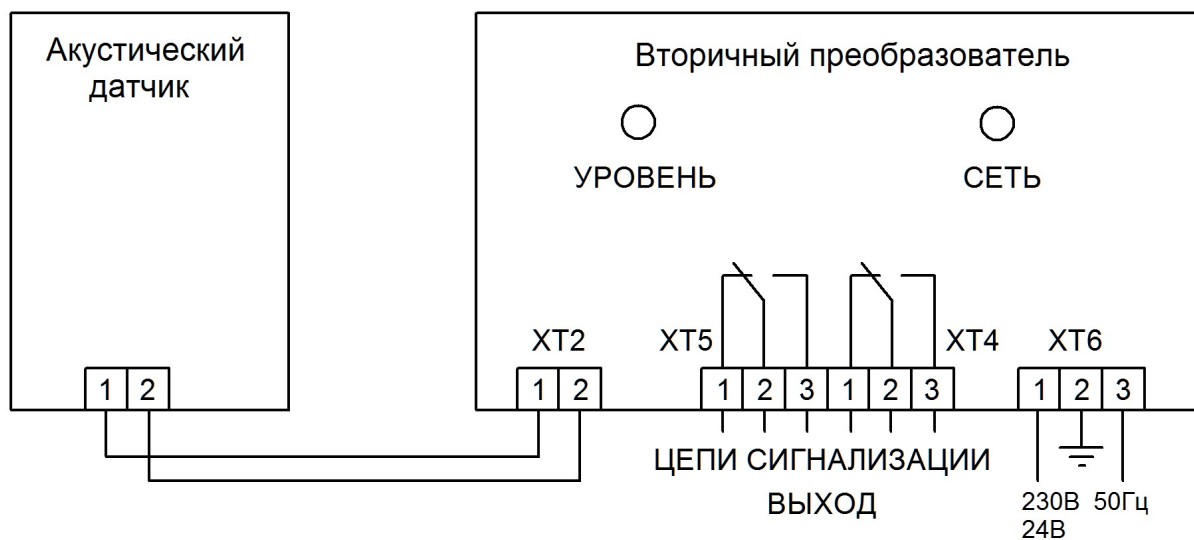


Рисунок В.1 – Схема электрическая подключения регулятора УЗР-1  
(не взрывозащищенное исполнение)

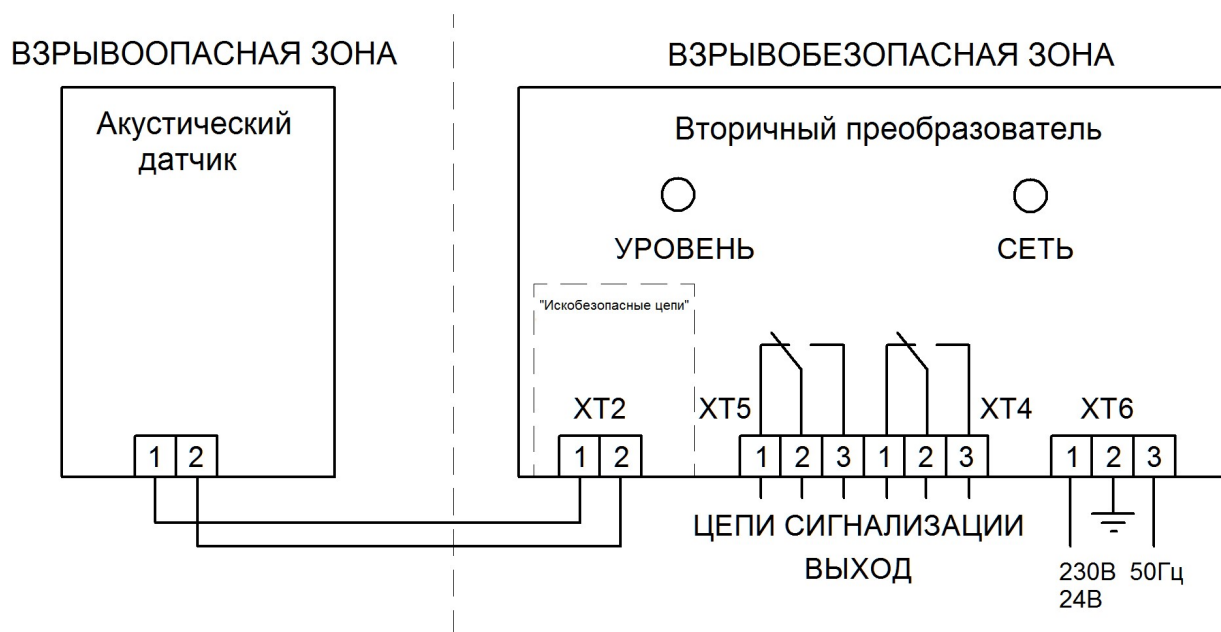


Рисунок В.2 – Схема электрическая подключения регулятора УЗР-1И  
(взрывозащищенное исполнение)





