



# ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ

ЭРУ-1

Руководство по эксплуатации

ЭСАТ.426471.001РЭ

Редакция 03.03.09



## Содержание

1	<a href="#">Назначение</a> .....	3
2	<a href="#">Основные технические характеристики</a> .....	4
3	<a href="#">Выполняемые функции</a> .....	4
4	<a href="#">Устройство и работа</a> .....	5
5	<a href="#">Описание конструкции</a> .....	7
6	<a href="#">Маркировка и пломбирование</a> .....	9
7	<a href="#">Упаковка</a> .....	9
8	<a href="#">Комплектность</a> .....	10
9	<a href="#">Указания мер безопасности</a> .....	10
10	<a href="#">Монтаж</a> .....	11
11	<a href="#">Подготовка к работе</a> .....	13
12	<a href="#">Порядок работы</a> .....	14
13	<a href="#">Техническое обслуживание</a> .....	14
14	<a href="#">Текущий ремонт</a> .....	16
15	<a href="#">Транспортирование</a> .....	17
16	<a href="#">Хранение</a> .....	17

## 1 Назначение

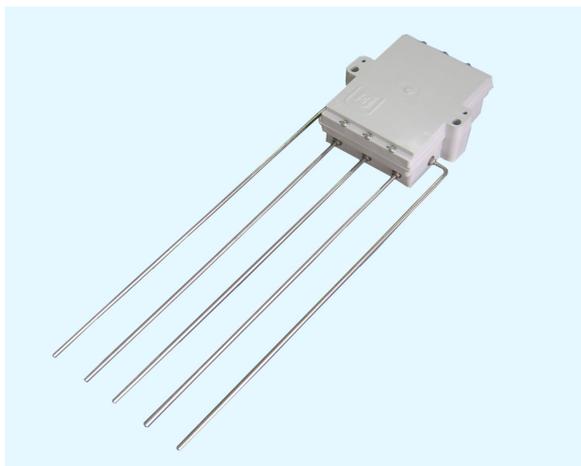
Электронный регулятор уровня жидкости ЭРУ-1 (далее - ЭРУ-1) предназначен для автоматического управления работой насоса с целью поддержания уровня токопроводящей жидкости в заданных границах. Управление насосом производится путем выдачи напряжения на включение (выключение) электродвигателя насоса от регулятора через магнитный пускатель. Регулятор содержит два канала управления (электронный ключ и реле) и информационный выход сигнализации о затоплении. Определение уровня жидкости производится по четырем точкам и основано на измерении ее сопротивления.

Внешний вид ЭРУ-1 показан на рисунке 1.



*Рисунок 1 - Внешний вид ЭРУ-1*

Внешний вид электродницы Э2 показан на рисунке 2.



*Рисунок 2 - Электродница Э2*

Область применения ЭРУ-1 – различные отрасли промышленности и жилищно-коммунальное хозяйство.

ЭРУ-1 предназначен для круглосуточной непрерывной работы.

Условия эксплуатации ЭРУ-1 (У5 по ГОСТ 15150-69):

- температура окружающего воздуха от минус 10 до +50°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98% при 25°С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики ЭРУ-1 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики ЭРУ-1

Наименование параметра	Значение
1. Количество контролируемых уровней жидкости	«Включение насоса», «Авария», «Затопление»
2. Шаг уровня	задается длиной электродов
3. Напряжение постоянного тока на электродах, В, не более	10
4. Длина шлейфа электродов, м, не более	20
5. Коммутируемое однофазное напряжение, В, при частоте (50±1) Гц и токе 1 А, не более	242
6. Параметры информационного выхода: - тип выходного каскада - рабочее напряжение, В, не более; - рабочий ток, мА, не более; - напряжение при отсутствии затопления насоса, В, не более; - при наличии затопления насоса.	открытый коллектор 15 15 0,5 обрыв цепи
7. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP54
8. Напряжение питания переменного тока(50±1) Гц, В	187 – 242
9. Потребляемая мощность, ВА, не более	2
10. Габаритные размеры, мм, не более	135×125×64
11. Масса, кг, не более	0,5
12. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
13. Средний срок службы, лет	10
Примечание - Значения уровней жидкости, при достижении которых происходит переключение режимов работы регулятора, определяется длиной электродов, относительно общего (самого длинного) электрода.	

## 3 Выполняемые функции

ЭРУ-1 обеспечивает работу в двух режимах:

- в режиме откачивания жидкости (управления дренажным насосом);
- в режиме закачивание жидкости в накопительную емкость.

Настройка режима работы ЭРУ1- производится изменением положения перемычки на плате устройства. По умолчанию перемычка установлена в положении, обеспечивающем работу в режиме откачивания жидкости.

В режиме откачивания жидкости ЭРУ-1обеспечивает:

- включение магнитного пускателя электродвигателя насоса (канал управления) в случае последовательного затопления жидкостью электродов Э1 и Э2 (в момент затопления Э2), а также индикацию включенного состояния насоса при помощи светодиода «Насос»;
- выключение магнитного пускателя электродвигателя насоса (канал управления) в случае освобождения электрода Э1, если после включения насоса уровень жидкости стал понижаться;
- переключение контактов реле «Авария» и индикацию при помощи светодиода «Авария» в случае затопления электрода Э3 после включения насоса. Возврат реле «Авария» в начальное состояние происходит при освобождении электрода Э3;
- выключение магнитного пускателя электродвигателя насоса (канал управления) и формирование сигнала об аварийном затоплении насоса на информационном выходе, если происходит затопление электрода Э4 после затопления электрода Э3.

В режиме закачивание жидкости ЭРУ-1обеспечивает:

- выключение магнитного пускателя электродвигателя насоса (канал управления) в случае последовательного затопления жидкостью электродов Э1 и Э2 (в момент затопления Э2), а также индикацию включенного состояния насоса при помощи светодиода «Насос»;
- включение магнитного пускателя электродвигателя насоса (канал управления) в случае освобождения электрода Э1, если после включения насоса уровень жидкости стал понижаться;
- переключение контактов реле «Авария» и индикацию при помощи светодиода «Авария» в случае затопления электрода Э3 после выключения насоса. Возврат реле «Авария» в начальное состояние происходит при освобождении электрода Э3.

## 4 Устройство и работа

ЭРУ-1 состоит из следующих функциональных устройств (рисунок 3):

- устройства контроля электродов;
- блока питания.

Электропитание ЭРУ-1 осуществляется от сети питания 220 В, 50 Гц. Блок питания формирует постоянное не стабилизированное напряжение +8...10 В для питания элементов схемы регулятора. Индикатором включения ЭРУ-1 в сеть питания служит зеленый светодиодный индикатор «Питание». Для резервного питание регулятора может использоваться источник постоянного напряжения (10 - 15) В, 70 мА. В этом случае, при пропадании основного напряжения 220 В, регулятор контролирует затопление насоса и формирует соответствующий сигнал для системы диспетчеризации.

Устройство контроля электродов предназначено для определения достижения уровня токопроводной жидкости соответствующего электрода 1...4 и формирования сигналов для управления насосом. Устройство содержит четыре компаратора, которые сравнивают внутреннее пороговое напряжение и падение напряжения на сопротивлении, образованном

наличием токопроводящей жидкости между электродом 1...4 и общим электродом. Устройство дает уверенное срабатывание при контроле технической воды (сопротивление 5 - 50 кОм).

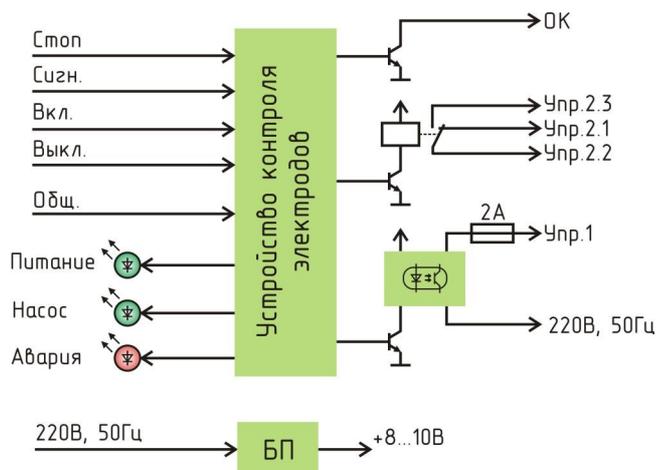


Рисунок 3 - Функциональная схема ЭРУ-1

Устройство контроля электродов управляет тремя выходами (таблица 2).

Таблица 2 - Выходы ЭРУ-1

Наименование	Тип выходного каскада	Назначение
Канал управления насосом	Симисторный ключ, 220 В, 50 Гц, 1А	Управление магнитным пускателем насоса. Используются сигналы электродов «Вкл», «Выкл». Гальванически разделен от электродов.
Авария	Реле, 220 В, 50Гц, 1А	Выдача сигнала об аварии насоса (насос не откачивает жидкость) при затоплении электрода «Сигн.». Используется для диспетчерского контроля ЭРУ-1. Гальванически разделен от электродов.
Затопление насоса	Выход «открытый коллектор», 15 В, 15 мА	Информационный выход «затопление насоса». Используется сигнал электрода «Стоп». Используется для диспетчерского контроля ЭРУ-1.

Для работы ЭРУ-1в режиме откачивания жидкости необходимо подключить внешнюю электродницу при помощи кабеля «витая пара» длиной до 20 м в соответствии с рисунком .

Шаг срабатывания определяется длиной и взаимным расположением электродов. Допускается удлинять или укорачивать электроды для изменения шага, но так, чтобы электроды располагались в том же порядке, т.е. самый длинный «Общ», затем более короткие по убыванию длины «Вкл», «Выкл.», «Сигн.» и самый короткий «Стоп».

В режиме откачивания жидкости регулятор включает магнитный пускатель электродвигателя насоса в случае последовательного затопления жидкостью электродов «Выкл» и «Вкл» (в момент затопления «Вкл»). Если насос включен, то светится индикатор «Насос». Если после включения насоса уровень жидкости стал понижаться, то регулятор выключает насос при освобождении электрода «Выкл».

В случае возникновения внештатных ситуаций (неисправность или засорение насоса) произойдет затопление электрода «Сигн.» после включения насоса. Регулятор переключит

контакты реле «Авария» и светодиодный индикатор «Авария» будет светиться. Возврат реле «Авария» в начальное состояние и выключение светодиода «Авария» происходит при освобождении электрода «Сигн.». При дальнейшем увеличении уровня жидкости произойдет затопление электрода «Стоп» после затопления электрода «Сигн.». Регулятор автоматически выключит питание насоса и выдаст сигнала об аварийном затоплении насоса на информационном выходе, который поступит в систему диспетчеризации. Это необходимо для предотвращения повреждения работающего насоса при затоплении.

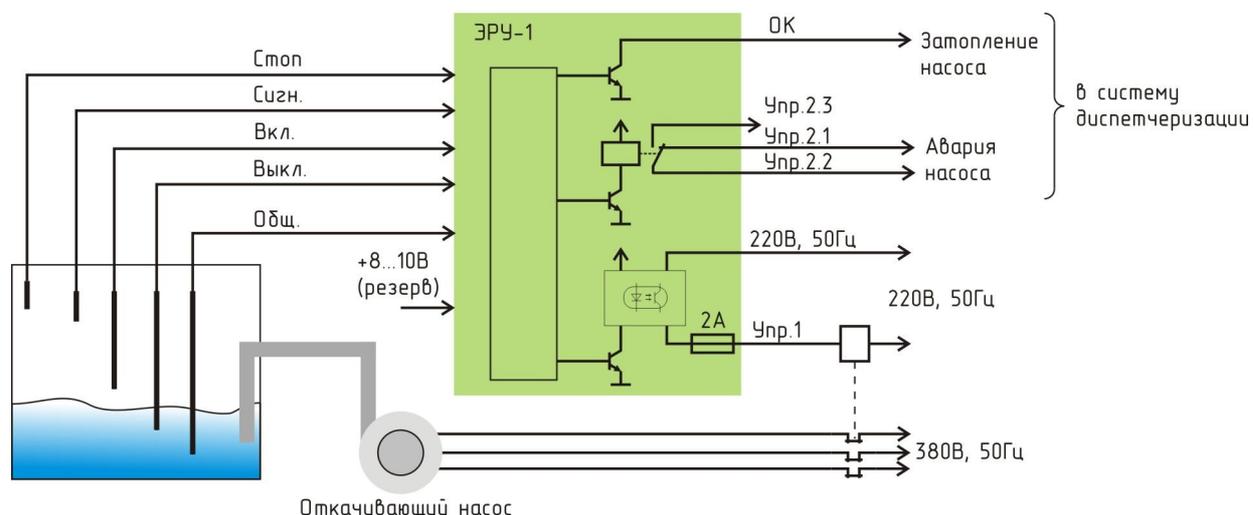


Рисунок 4 - Режим откачивания жидкости

В режиме закачивания жидкости регулятор выключает магнитный пускатель электродвигателя насоса в случае последовательного затопления жидкостью электродов «Выкл» и «Вкл» (в момент затопления «Вкл»). Если после выключения насоса уровень жидкости стал понижаться, то регулятор включает насос при освобождении электрода «Выкл».

В случае возникновения внештатных ситуаций (насос постоянно включен) произойдет затопление электрода «Сигн.». Регулятор переключит контакты реле «Авария». Сигнал о неисправности поступит в систему диспетчеризации.

## 5 Описание конструкции

ЭРУ-1 состоит из пластмассового корпуса, внутри которого расположена электронная плата. К боковой стороне корпуса расположены разъемы ХР1 и ХР2 для подключения внешних цепей. На верхней стороне корпуса расположены три светодиодных индикатора «Питание», «Насос» и «Авария».

Габаритные размеры ЭРУ-1 показаны на рисунке 5.

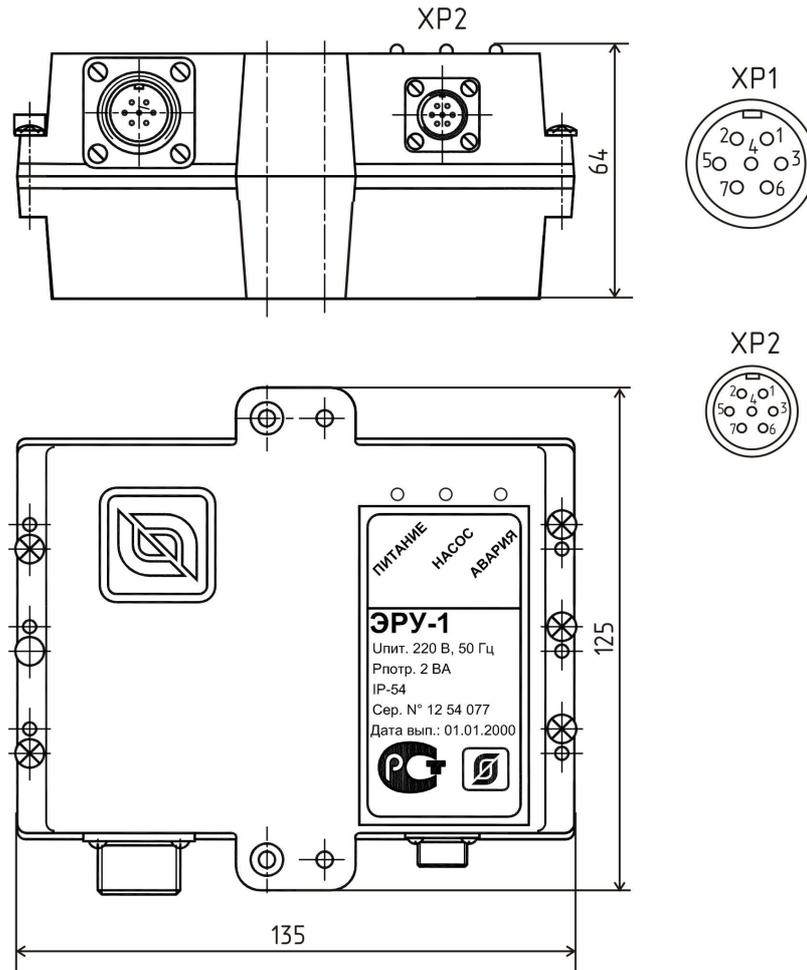


Рисунок 5 - Габаритные размеры ЭРУ-1

Назначение контактов разъемов ЭРУ-1 приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение контактов разъемов ЭРУ-1

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Управление	XP1 – 1	Пит. (Фаза)	Вход напряжения питания 220 В, 50 гц (фаза)
	XP1 – 2	Упр.1	Выход канала управления насосом
	XP1 – 3	Упр.2.1	Выход реле «Авария» н.з.
	XP1 – 4	Упр.2.2	Выход реле «Авария» общ.
	XP1 – 5	Упр.2.3	Выход реле «Авария» н.р.
	XP1 – 6	-	-
	XP1 – 7	Пит. (Ноль)	Вход напряжения питания 220 В, 50 гц (ноль)

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Электроды	ХР2 – 1	Выкл.	Вход электрода «Выкл.»
	ХР2 – 2	Вкл.	Вход электрода «Вкл.»
	ХР2 – 3	Сигн.	Вход электрода «Сигн.»
	ХР2 – 4	Стоп	Вход электрода «Стоп»
	ХР2 – 5	ОК	Информационный выход «затопление насоса»
	ХР2 – 6	+8В	Вход резервного питания (10 - 15) В
	ХР2 – 7	Общ.	Вход электродов общий

## 6 Маркировка и пломбирование

Маркировка ЭРУ-1 расположена на верхней стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- номинальное напряжение питания  $U_{пит}$ ;
- максимальная потребляемая мощность  $P_{потр}$ ;
- знак соответствия системе сертификации;
- дату выпуска изделия.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливает на винт крепления крышки (рисунок 5) предприятие-изготовитель.

## 7 Упаковка

Вариант консервации ЭРУ-1 соответствует ВЗ-0 по ГОСТ 9.014. Вариант внутренней упаковки соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014. Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования регулятор и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящики содержат средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 8 Комплектность

Состав комплекта поставки ЭРУ-1 приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта поставки ЭРУ-1

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЭСАТ.426471.001РЭ	Электронный регулятор уровня ЭРУ-1	1	
	Разъем соединителя	2	
ЭСАТ.426471.001РЭ	Электронный регулятор уровня ЭРУ-1. Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЭСАТ.426471.001ФО	Электронный регулятор уровня ЭРУ-1. Формуляр	1	

## 9 Указания мер безопасности

При монтаже и эксплуатации ЭРУ-1 необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности для персонала.

К монтажу и эксплуатации регулятора допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

ЭРУ-1 относится к 0 классу по ГОСТ 12.2.007.0 защиты человека от поражения электрическим током.

Степень защиты оболочки ЭРУ-1 соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96.

### **ВНИМАНИЕ!**

Проверка кабеля соединителей на обрыв или замыкание, а также сопротивления и прочности изоляции кабеля связи должны производиться при отсоединенных разъемах от ЭРУ-1. При не соблюдении этого условия ЭРУ-1 могут быть повреждены.

При попадании высокого напряжения на контакты разъема ХР2 возможен выход регулятора из строя. Недопустимо использование в качестве общего электрода нулевого или заземляющего проводников схемы питания оборудования.

Регулятор не содержит элементов ограничения тока ключей канала управления насосом и реле «Авария», поэтому при превышении значений указанных в разделе 2 возможен выход устройства из строя.

## 10 Монтаж

Монтаж и подключение ЭРУ-1 должны выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующие лицензии.

К монтажу допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

### Подготовка к монтажу

ЭРУ-1 устанавливаются, как правило, в металлический шкаф управления насосом или технические помещения.

Место установки ЭРУ-1, в общем случае, должно отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухие, без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли и грязи, существенных вибраций от работающих механизмов;
- удобные для монтажа и обслуживания, как правило, на высоте 1,5 м от уровня пола;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 1 м от отопительных систем;
- недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, сернистых и других агрессивных газов, превышающих предельно-допустимые концентрации;
- электродницы следует устанавливать в местах наиболее вероятного скопления воды, например, в специально устроенных приемках;
- высота установки электродниц определяется требуемым значением уровня воды, при котором должна произойти сигнализация;
- электроды не должны касаться стенок приемка или резервуара;
- цепи подключения электродов измерения уровня следует делать по возможности короткими (в любом случае не более 20 м), недопустима прокладка проводников подключения электродов в одном кабеле или параллельно силовым цепям питания оборудования.

Во избежание ложных срабатываний регулятора крепления электродов должны быть защищены от попадания влаги и намокания.

При монтаже ЭРУ-1 запрещается:

- оставлять блок со снятой крышкой;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе блока;
- закручивание винтов для крепления корпуса с усилием, деформирующим корпус.

Перед монтажом ЭРУ-1 необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки блоков.

### Входной контроль

Входной контроль ЭРУ-1 проводят до начала монтажа.

Перечень работ по входному контролю ЭРУ-1:

- внешний осмотр, проверка комплектности;
- проверка сопротивления изоляции;
- контроль величины потребляемой мощности;
- проверка работоспособности при имитации затопления электродов.

Методика проверок входного контроля приведена в разделе 13 настоящего РЭ.

Результаты входного контроля оформляют актом.

### Установка и подсоединение

1) ЭРУ-1, как правило, устанавливают в металлический шкаф (корпус) управления насоса. Крепление регулятора к монтажной панели корпуса производить при помощи двух винтов М4х12, предварительно в монтажных отверстиях должна быть нарезана резьба М4. На рисунке 6 показан шаблон для сверления отверстий крепления блока в монтажной панели. Расстояние до стенок в шкафу должно быть не менее 30 мм, а с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов расстояние не менее 90 мм.

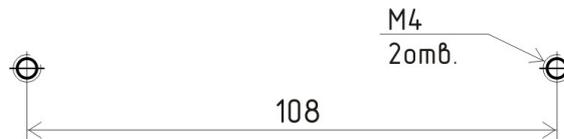


Рисунок 6 - Шаблон для сверления отверстий крепления

ЭРУ1- может быть также установлен на стене при помощи шурупов на дюбелях, используя крепежные отверстия в корпусе регулятора.

2) Установить электродницу в месте контроля уровня жидкости.

3) Подключение цепей электродов (длинной до 20 м), цепей системы диспетчеризации производить кабелем КССПВ 0,52 мм<sup>2</sup>. Подключение цепей питания и управления насосом производить проводом МГШВ 0,75 мм<sup>2</sup>. Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком металлическом рукаве РЗ-ЦХ-8-У ТУ 22-5570-83. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 1 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45° и изолированы трубками ПВХ. Трассы проводок по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

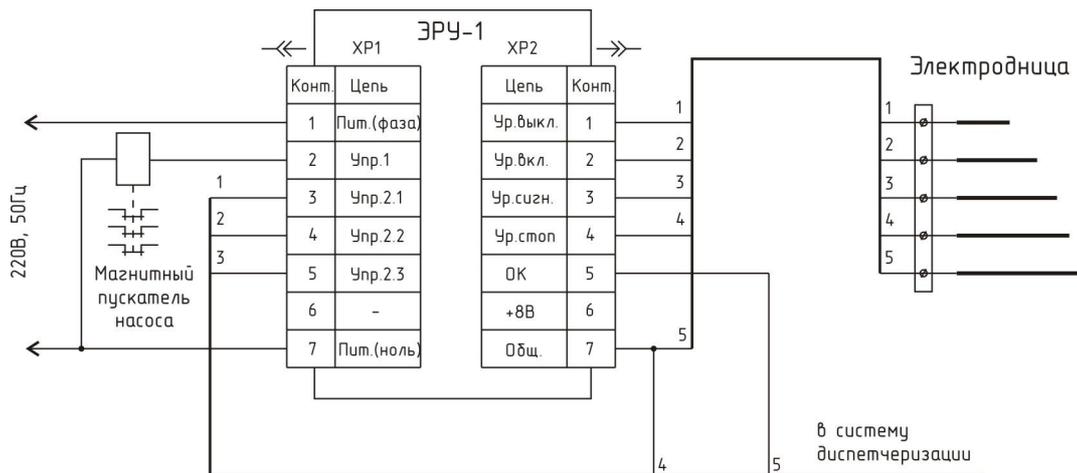


Рисунок 7 - Электрическая принципиальная схема подключения ЭРУ-1 и электродвигателя

## 11 Подготовка к работе

ЭРУ-1 поставляются потребителю для работы в режиме откачивания жидкости. Возможна поставка ЭРУ-1 для режима закачивания жидкости по предварительной договоренности с предприятием-изготовителем.

Режим работы ЭРУ-1 задается при помощи переключки (рисунок 8).

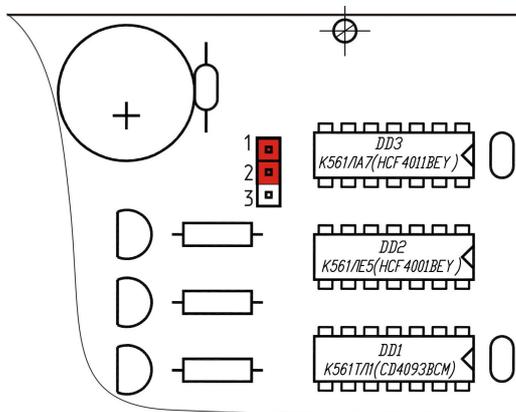


Рисунок 8 - Переключки для установки режима работы ЭРУ-1

Контакты переключки	Режим работы ЭРУ-1
1-2	Откачивание
2-3	Закачивание

## 12 Порядок работы

ЭРУ-1 работает в автоматическом режиме в соответствии с установленным режимом работы (откачивание, закачивание). Информация о состоянии регулятора, при необходимости, может быть считана системой диспетчерского контроля электронасосов при использовании соответствующего оборудования. В случае затопления электрода «Стоп» и автоматического отключения насоса следует дождаться спада уровня жидкости и освобождения электрода «Стоп».

## 13 Техническое обслуживание

Для обеспечения надежной работы ЭРУ-1 и поддержания его в постоянной исправности в течение всего периода использования по назначению, регулятор подвергают техническому обслуживанию. Техническое обслуживание регулятора состоит из периодических проверок. По результатам эксплуатации регулятора сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок.

Перечень работ по техническому обслуживанию ЭРУ-1 приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень работ по техническому обслуживанию ЭРУ-1

Наименование и периодичность работы	Перечень работ
Внешний осмотр один раз в три месяца	<ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов, кабеля связи, наличие маркировки и пломб;</li> <li>– проверить прочность крепления регулятора и электродницы в месте установки;</li> <li>– проверить надежность подсоединения разъемов;</li> <li>– протереть корпус и электроды влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи</li> </ul>
Проверка работоспособности один раз в год	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка сопротивления изоляции;</li> <li>– контроль величины потребляемой мощности;</li> <li>– проверка работоспособности при имитации затопления электродов</li> </ul>

### *Проверка сопротивления изоляции*

Проверку электрического сопротивления изоляции цепей регулятора проводят в нормальных условиях в следующей последовательности.

1) Отключить вне внешние цепи от регулятора.

2) Соединить первый вывод мегаомметра с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР1.1, ХР1.2, ХР1.7, второй - с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР2.1-ХР2.7 и измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями регулятора при напряжении постоянного тока 500 В. Показания следует отсчитывать по истечении времени, когда показания практически установятся.

3) Соединить первый вывод мегаомметра с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР1.1, ХР1.2, ХР1.7, второй - с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР1.3-ХР1.5 и измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями регулятора при напряжении постоянного тока 500 В. Показания следует отсчитывать по

истечения времени, когда показания практически установятся.

4) Соединить первый вывод мегаомметра с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР2.1-ХР2.7, второй - с соединенными накоротко между собой контактами разъема ХР1.3-ХР1.5 и измерить мегаомметром сопротивление изоляции между цепями регулятора при напряжении постоянного тока 500 В. Показания следует отсчитывать по истечении времени, когда показания практически установятся.

Измеренное значение сопротивления изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.

#### *Контроль величины потребляемой мощности*

Проверку величины потребляемой мощности проводить в следующей последовательности.

1) Подключить амперметр переменного тока кл. 2,5 в разрыв цепи питания 220 В (контакт ХР1.1). Подать напряжение питания 220 В, 50 Гц на ЭРУ-1. Проверить свечение индикатора «Питание».

2) Измерить при помощи вольтметра переменного тока кл. 2,5 напряжение на входе цепи питания 220 В (контакт ХР1.1).

3) При помощи амперметра измерить потребляемый регулятором ток.

4) Вычислить потребляемую мощность Р, ВА, от сети питания по формуле

$$P = UI,$$

где

U – напряжение питания, В;

I – потребляемый ток, А.

5) Отключить все внешние цепи от регулятора.

Мощность, потребляемая регулятором от сети питания, должна быть не более 2 ВА.

#### *Проверка работоспособности при имитации затопления электродов (режим откачивания жидкости)*

Проверку работоспособности ЭРУ-1 в режиме откачивания жидкости при имитации затопления электродов проводить в следующей последовательности. Насос должен быть выключен. Проверку формирования управления насосом проводить по переключению магнитного пускателя насоса.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.

2) Подключить резистор 70 кОм±10% между контактами разъемов ХР2-1 и ХР2-7 и проверить отсутствие включения магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен быть выключен.

3) Затем подключить еще один резистор 70 кОм±10% между контактами разъемов ХР2-2 и ХР2-7 и проверить переключение магнитного пускателя насоса, свечение индикатора «Насос».

4) Кратковременно отключить резистор 70 кОм±10% от контактов разъемов ХР2-2 и ХР2-7 и проверить переключение магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен

погаснуть.

5) Кратковременно подключить еще один резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  между контактами разъемов ХР2-3 и ХР2-7 и проверить переключение контактов реле «Авария» при помощи омметра, свечение индикатора «Авария».

6) Кратковременно подключить еще один резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  между контактами разъемов ХР2-4 и ХР2-7 и проверить переключение магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен погаснуть, проверить омметром наличие «обрыва» цепи информационного выхода.

7) Отключить все внешние цепи от регулятора.

8) На этом проверка работоспособности ЭРУ-1 при имитации затопления электродов завершена.

*Проверка работоспособности при имитации затопления электродов (режим закачивания жидкости)*

Проверку работоспособности ЭРУ-1 в режиме закачивания жидкости при имитации затопления электродов проводить в следующей последовательности. Насос должен быть выключен. Проверку формирования управления насосом проводить по переключению магнитного пускателя насоса.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 7.

2) Подключить резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  между контактами разъемов ХР2-1 и ХР2-7 и проверить включение магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен светиться.

3) Затем подключить еще один резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  между контактами разъемов ХР2-2 и ХР2-7 и проверить переключение магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен погаснуть.

4) Кратковременно отключить резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  от контактов разъемов ХР2-2 и ХР2-7 и проверить переключение магнитного пускателя насоса, индикатор «Насос» должен включиться.

5) Кратковременно подключить еще один резистор  $70 \text{ кОм} \pm 10\%$  между контактами разъемов ХР2-3 и ХР2-7 и проверить переключение контактов реле «Авария» при помощи омметра, свечение индикатора «Авария».

6) Отключить все внешние цепи от регулятора.

7) На этом проверка работоспособности ЭРУ-1 при имитации затопления электродов завершена.

## **14 Текущий ремонт**

Текущий ремонт ЭРУ-1 выполняется силами эксплуатирующей организации для обеспечения или восстановления работоспособности и состоит в замене неисправного устройства.

Перед поиском неисправности необходимо ознакомиться с принципом действия и работой ЭРУ-1.

Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

Описания последствий наиболее вероятных отказов ЭРУ-1, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Наиболее вероятные неисправности ЭРУ-1

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не светится индикатор «Питание»	Обрыв кабеля питания 220 В	Проверить кабель на обрыв. Проверить напряжение питания на контактах ХР1-1 и ХР1-7, которое должно быть (187-242) В
	Перегорела плавкая вставка FU1	Заменить плавкую вставку FU1
	Разъем ХР1 не затянут	Затянуть разъем ХР1
Магнитный пускатель не переключается при затоплении электродов «Вкл» и «Выкл»	Обрыв проводов кабеля между ЭРУ-1 и электродницей	Проверить кабель на обрыв
	Перегорела плавкая вставка FU2	Заменить плавкую вставку FU2
	Слишком высокое сопротивление контролируемой жидкости	Применять регулятор при сопротивлении контролируемой жидкости не более 200 кОм
	Обрыв проводов кабеля между ЭРУ-1 и магнитным пускателем	Проверить кабель на обрыв
	Разъем ХР2 не затянут	Затянуть разъем ХР2

## 15 Транспортирование

ЭРУ-1 в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 60°С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95% при 25°С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## 16 Хранение

ЭРУ-1 следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.