

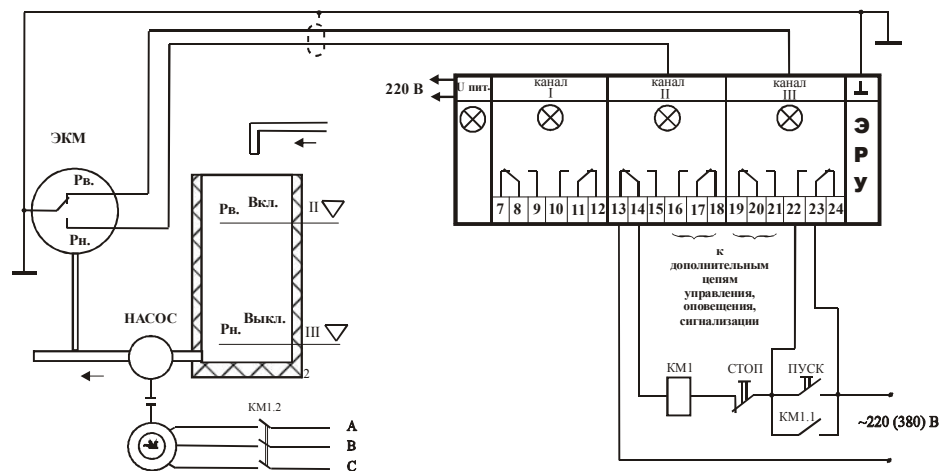
**Электронное реле уровня  
жидкости  
трехканальное**

**ЭРУ-3-5СК**

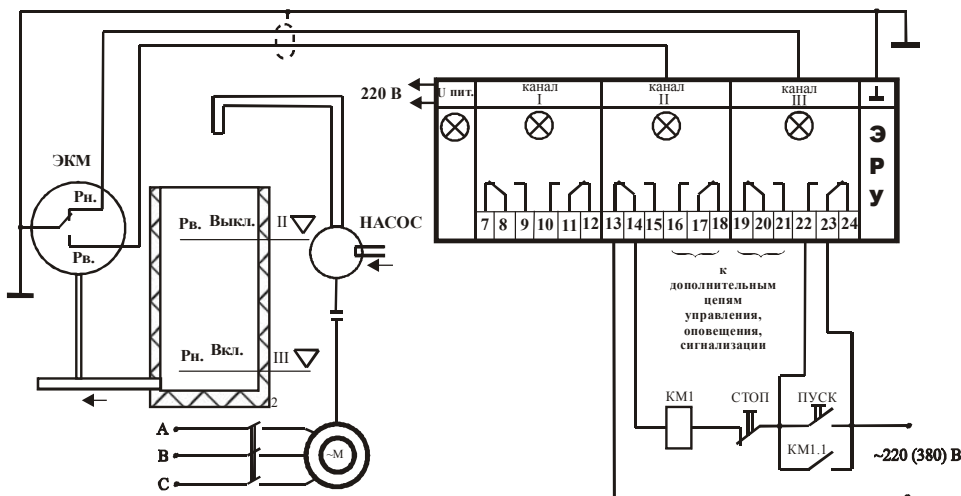
**Технический паспорт  
и  
Руководство по эксплуатации**

г. Витебск

1.	Общие сведения. Назначение и область применения.....	3
2.	Основные технические данные.....	4
3.	Комплектность.....	5
4.	Требования безопасности.....	5
5.	Краткое описание устройства и его работы.....	6
6.	Порядок подключения и установки.....	7
7.	Техническое обслуживание.....	9
8.	Транспортирование и хранение.....	10
9.	Возможные неисправности и способы их устранения.....	10
10.	Гарантийные обязательства.....	10
11.	Свидетельство об изготовлении и приемке.....	10
Приложение 1	Пример использования ЭРУ в комплекте с датчиками уровня для управления работой насосной установки .....	11
Приложение 2	Пример использования ЭРУ в комплекте с датчиками уровня для управления работой насосной установки <u>в режиме наполнения (водоподъема)</u> .....	12
Приложение 3	Пример использования ЭРУ в комплекте с датчиками уровня для управления работой насосной установки <u>в режиме дренажа (слива)</u> .....	13
Приложение 4	Пример использования ЭРУ в комплекте с электроконтактным манометром (ЭКМ) для управления работой насосной установки <u>в режиме наполнения (водоподъема)</u> .....	14
Приложение 5	Пример использования ЭРУ в комплекте с электроконтактным манометром (ЭКМ) для управления работой насосной установки <u>в режиме дренажа (слива)</u> .....	15



Пример использования ЭРУ-3-5СК в комплекте с ЭКМ (реле давления) для управления работой насосной установки в режиме дренажа (слива)



Пример использования ЭРУ-3-5СК в комплекте с ЭКМ (реле давления) для управления работой насосной установки в режиме наполнения (водоподъема)

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ЭРУ-3-5СК (далее ЭРУ) предназначено для сигнализации и управления уровнем наполнения, расхода, давления жидкостей путем автоматического включения/выключения электронасосной установки на таких объектах, как водонапорные установки, котельные агрегаты, другие резервуары питьевой или технической воды, молока и других пищевых напитков; отстойники стоков, резервуары конденсата, резервуары с химикатами, ирригационные резервуары и т.д. – с использованием электродных датчиков уровня, электроконтактных манометров или реле давления;

С помощью ЭРУ можно производить контроль до 3-х уровней жидкости в широком диапазоне давлений, температур и химической агрессивности.

Жидкость, однако, не должна быть:

- со слишком высоким содержанием суспензий;
- со значительной кристаллизацией, выделяющей осадок;
- не должна обладать другими свойствами, вызывающими покрытие электрода зонда (датчика) непроводящим слоем.

ЭРУ может быть использовано также для контроля и управления любыми другими технологическими процессами и физическими величинами, изменение которых можно преобразовать в пропорциональный электрический импеданс с помощью соответствующих датчиков. Например:

- сигнализация и управление освещением – с использованием соответствующих фотоэлементов;
- сигнализация и регулирование температуры, с применением термопреобразователей сопротивления или контактных термометров в системах электроотопления, охлаждения, тепловентиляции, кондиционирования, электроводонагревательных установках и т.д.
- управление работой компрессорных установок, систем сжатого воздуха и других технических газов с использованием соответствующих электроконтактных манометров или реле давления;
- другие контрольно-регулирующие системы, с учетом конкретных особенностей объекта управления.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Количество независимых каналов .....3  
 2.2. Количество диапазонов чувствительности каждого канала для работы с различными типами жидкостей (см. Таблицу 1).....4

Таблица 1

Диапазон	Сопротивление в цепи зондов		Примеры жидкостей
	Зонд погружен в жидкость на глубину не мене 0,5 см, R отпущания(кОм)	Зонд над зеркалом жидкости, R срабатывания (кОм)	
1	< 0,5	> 5	Кислоты, щелочи, расплавленные металлы.
2	0,5÷5	> 50	Вода обыкновенная и загрязненная; молоко и др. пищевые напитки.
3	5÷50	> 500	Конденсат водяного пара.
4	50÷500	> 5000	Вода химически чистая.

### Примечания:

-Базовый вариант ЭРУ поставляется настроенным на диапазон 2.

-Настройка ЭРУ на другие диапазоны работы производится изготовителем по дополнительной заявке потребителя .

2.3. Максимальная чувствительность (на четвёртом диапазоне)..... 500 кОм

2.4. Напряжение на электродах зондов.....не более 8 В, 50 Гц

2.5 Наибольшие токи в цепях отдельных зондов (в том числе в случае короткого замыкания зонда) не более:

диапазон 1.....15 мА

диапазон 2..... 1,5 мА

диапазон 3.....0,15 мА

диапазон 4.....0,015 мА

2.6 Задержка включения или выключения нагрузки, не более .....5 с.

2.7 Допускаемая длительная нагрузка выходных контактов .....5 А (~220В)

2.8 Питающее напряжение частотой (50±1) Гц.....187 - 242 В

2.9 Потребляемая мощность, не более.....15 ВА

2.10. Степень защиты ..... IP20,  
клеммных контактов .....IP00

2.11. Группа устойчивости к климатическим воздействиям С 3 по ГОСТ 12997

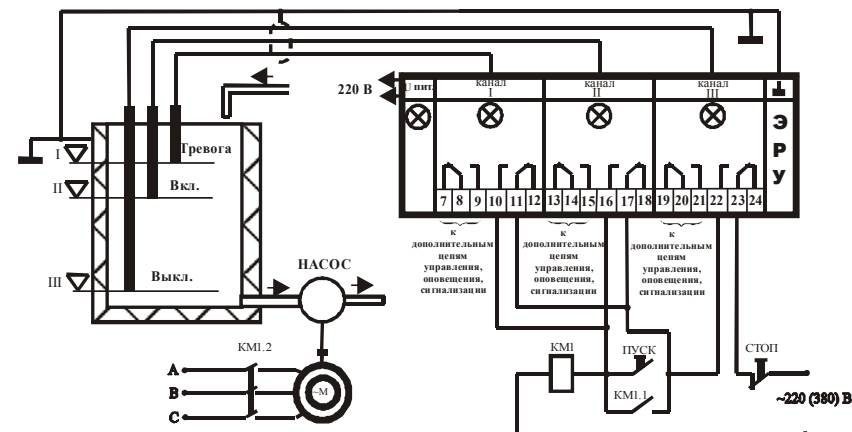
2.12 Рабочий интервал температуры окружающей среды.....-20...+50 °С

2.13 Относительная влажность окружающего воздуха. ....30...95%

2.14 Масса, не более .....1,3кг

2.15 Габаритные размеры, мм...(не более)..... 105х190х75.

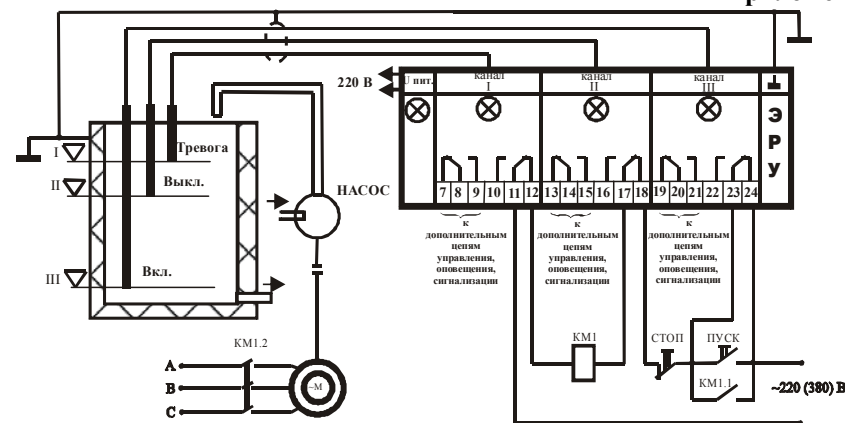
## Приложение 3



Пример использования ЭРУ в комплекте с датчиками уровня для управления работой насосной установки в режиме дренажа (слива)

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ:

1. Схема позволяет автоматизировать работу насосной установки в режиме дренажа (слива) с отключением электродвигателя насоса при понижении уровня жидкости в наполняемой емкости до нижнего порогового уровня ("Выкл") и включением насоса при повышении уровня жидкости в емкости до верхнего порогового уровня ("Вкл").
2. Положение выходных контактов ЭРУ, показанное на схеме, соответствует "сухому" (непогруженному в жидкость) состоянию датчиков уровня при включенном электропитании ЭРУ.
3. Данная схема предполагает, что корпус резервуара для жидкости выполнен из электропроводного материала. В противном случае необходимо введение в резервуар на глубину не менее датчика нижнего уровня дополнительного зонда, соединенного с корпусом ЭРУ.
4. В момент подачи питания 220 В на ЭРУ двигатель насоса включится автоматически, если уровень жидкости в резервуаре выше верхнего порогового значения "Вкл.". В этом случае датчики нижнего и верхнего уровня находятся в погруженном состоянии, замыкая на корпус через слой жидкости входы каналов II и III ЭРУ; при этом выходные контакты 16-17 и 22-23 ЭРУ находятся в замкнутом состоянии, подавая питание в цепь катушки магнитного пускателя КМ1, двигатель насоса включается.
- При снижении уровня жидкости ниже верхнего порогового значения "Вкл.", датчик верхнего уровня переходит в непогруженное состояние, при этом контакты 16 и 17 размыкаются, однако цепь питания катушки пускателя остается замкнутой через блокировочные контакты КМ1.1 пускателя и контакты 22 и 23 ЭРУ, двигатель насоса остается включенным.
- При понижении уровня жидкости менее нижнего порога "Выкл.", размыкаются контакты 22 и 23 ЭРУ, обесточивая цепь питания катушки пускателя, двигатель отключается.
- В дальнейшем, при повышении уровня жидкости выше нижнего порога, контакты 22 и 23 возвращаются в замкнутое состояние, однако цепь питания катушки пускателя остается разомкнутой до тех пор, пока уровень жидкости не достигнет верхнего порогового значения "Вкл." и не сработает датчик верхнего уровня, переключающий контакты 16 и 17 ЭРУ в замкнутое состояние.
- Далее цикл работы схемы повторяется.
5. Схема сохраняет возможность ручного управления насосом с помощью кнопок "Пуск", "Стоп" в любой момент времени. При отсутствии такой необходимости кнопки "Пуск" и "Стоп" можно исключить.
6. Контакты 10-11 канал III совместно с датчиком перелива "Тревога" используется для дублирования работы контактов 16-17 канала II, если из-за неисправности (обрыв линий связи, неисправность датчика уровня канала II и т. п.) насос не включится по верхнему уровню
7. Свободные контактные группы 7,8,9 (канала I), 13,14,15 (канала II), 19,20,21 (канала III) могут применяться для передачи информации о режиме работы насоса в цепи внешней сигнализации, оповещения или управления дополнительным оборудованием (например, резервным насосом).
7. Данная схема не исключает других вариантов подключения ЭРУ, наиболее приемлемых для потребителя.



Пример использования ЭРУ-3-5СК в комплекте с датчиками уровня для управления работой насосной установки в режиме наполнения (водоподъема)

#### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ:

1. Схема позволяет автоматизировать работу насосной установки в режиме наполнения (водоподъема) с отключением электродвигателя насоса при повышении уровня жидкости в наполняемой емкости до верхнего порогового уровня ("Выкл.") и включением насоса при снижении уровня жидкости в емкости до нижнего порогового уровня ("Вкл.")..
2. Положение выходных контактов ЭРУ, показанное на схеме, соответствует "сухому" состоянию датчиков уровня при включенном электропитании ЭРУ.
3. Данная схема предполагает, что корпус резервуара для жидкости выполнен из электропроводного материала. В противном случае необходимо введение в резервуар на глубину не менее датчика нижнего уровня дополнительного зонда, соединенного с клеммой "корпус" ЭРУ.
4. В момент подачи питания 220 В на ЭРУ двигатель насоса включится автоматически, если уровень жидкости в резервуаре меньше нижнего порогового значения "Вкл.". Если уровень жидкости промежуточный между нижним "Вкл." и верхним "Выкл." значением, то контакты 23 и 24 ЭРУ будут разомкнуты, так как датчик нижнего уровня (канал III) через слой проводящей жидкости будет замкнут на корпус, поэтому для начала работы схемы необходимо нажать кнопку "Пуск". При этом сработают блокировочные контакты пускателя KM1.1 и через нормально замкнутые контакты 17, 18 канала II и 11, 12 канала I ЭРУ питание будет подано в цепь управления магнитного пускателя, двигатель насоса включится. При повышении уровня жидкости до верхнего порогового значения "Выкл.", замыкается на корпус цепь питания датчика верхнего уровня (канал II), при этом размыкаются контакты 17 и 18 ЭРУ, обесточивается цепь питания пускателя KM1, блокировочные контакты KM1.1 также размыкаются; двигатель отключается. При понижении уровня жидкости ниже верхнего порога цепь питания датчика верхнего уровня разрывается, контакты 17 и 18 ЭРУ возвращаются в замкнутое состояние, однако цепь питания катушки пускателя остается разомкнутой, так как разомкнуты блокировочные контакты KM1.1 пускателя и контакты 23 и 24 ЭРУ. При дальнейшем понижении уровня жидкости до уровня менее нижнего порога "Вкл.", разомкнется цепь питания датчика нижнего уровня (канал III), контакты 23 и 24 ЭРУ переключаются в замкнутое состояние; цепь питания катушки пускателя замыкается, срабатывают блокировочные контакты KM1.1; двигатель насоса включается. При повышении уровня жидкости выше нижнего порогового значения, контакты 23 и 24 снова возвращаются в разомкнутое состояние, однако цепь питания пускателя KM1 остается включенной через контакты KM1.1. Далее цикл работы схемы повторяется.
5. Схема сохраняет возможность ручного управления насосом с помощью кнопок "Пуск", "Стоп" в любой момент времени. При отсутствии такой необходимости кнопки "Пуск" и "Стоп" можно исключить.
6. Канал III совместно с датчиком перелива "Тревога" используется для отключения насоса по уровню перелива, если из-за неисправности (обрыв линий связи, налипание непроводящего слоя на датчиках уровней и т. п.) насос не отключится по верхнему уровню.
7. Контактные группы 7,8,9 (канала I), 13,14,15 (канала II), 19,20,21 (канала III) могут использоваться для подключения выносных приборов оповещения и сигнализации о работе насосной установки, дополнительных цепей управления (например, включения/выключения, при необходимости, резервного насоса), или для передачи данных о режиме работы насоса в системы управления верхнего уровня.
8. Данная схема не исключает других вариантов подключения ЭРУ, наиболее приемлемых для потребителя.

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- электронное реле уровня жидкости трехканальное ЭРУ..... 1 шт.
- руководство по эксплуатации..... 1 шт.
- кондуктометрические зонды уровней ..... 1÷3 шт. —  
поставляются по дополнительной заявке заказчика

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током ЭРУ относится к изделиям класса защиты 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 4.2. При монтаже, наладке, эксплуатации и обслуживании ЭРУ необходимо строго соблюдать требования ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ и настоящего Руководства по эксплуатации.
- 4.3. К работе с ЭРУ допускается технический персонал, имеющий группу электробезопасности не ниже III.
- 4.4. Прежде чем подключить ЭРУ, необходимо изучить настоящее руководство по эксплуатации.
- 4.5. Запрещается проводить техническое обслуживание и ремонт ЭРУ, цепей зондов или нагрузки без предварительного отключения питающего и коммутируемых напряжений.
- 4.6. Не допускается эксплуатация ЭРУ с разобранным или поврежденным корпусом, а также в условиях, допускающих попадание на корпус и клеммные контакты устройства капель или брызг жидкости, атмосферных осадков и т.п.
- 4.7. Во время манипуляций с зондами следует предохраняться от попадания жидкости или ожога, если резервуар находится под давлением, содержит горячие или агрессивные жидкости.
- 4.8. Во время монтажных работ обязательна тщательная подготовка концов проводов и их соединение на клеммах ЭРУ таким образом, чтобы предотвратить появление напряжения сети в цепях зондов.

## 5. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И ЕГО РАБОТЫ

5.1. Прикладные схемы применения ЭРУ показаны в Приложениях 1-5.

ЭРУ содержит три параллельно действующих канала; каждый канал имеет по 2 группы выходных переключающихся контактов, включаемых в цепь управления питанием электродвигателя (нагрузки) или приборов сигнализации.

5.2. Положение переключающихся выходных контактов 7-24 показано для состояния ЭРУ при включенном питании и непогруженных в жидкость (сухих) зондах уровней.

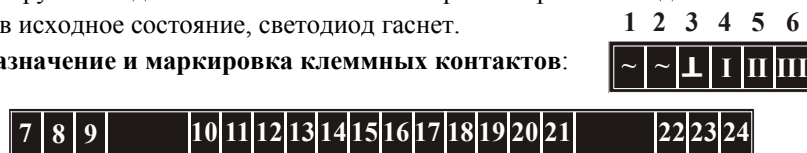
5.3. Принцип действия ЭРУ основан на использовании проводящей жидкости для замыкания электрической цепи при изменении уровня зеркала этой жидкости относительно зонда (электрода), установленного на определенной высоте в резервуаре.

Замыкание на корпус входа канала с помощью датчиков уровня через слой проводящей жидкости, либо через резистивные или релейные выходы других типов датчиков, приводит к переключению его выходных контактов, которые (в зависимости от схемы включения) выключают либо выключают нагрузку или же сигнализируют о недопустимом изменении контролируемого параметра с помощью приборов сигнализации.

5.4. Конструктивно электронное реле уровня выполнено в корпусе из ударопрочного полистирола.

В верхней части корпуса выведен светодиодный индикатор «Сеть» и три светодиода для индикации работы каждого из каналов ЭРУ. Светодиоды индикации работы загораются в момент переключения выходных контактов соответствующего канала, сигнализируя о достижении уровнем жидкости порогового значения (верхнего, нижнего, перелива, сухого хода и т.п.), контролируемого данным каналом ЭРУ. При возврате выходных контактов канала в исходное состояние, светодиод гаснет.

Назначение и маркировка клеммных контактов:



-питание 220В, 50 Гц — контакты 1 и 2  
-«корпус» (общий) — контакт 3

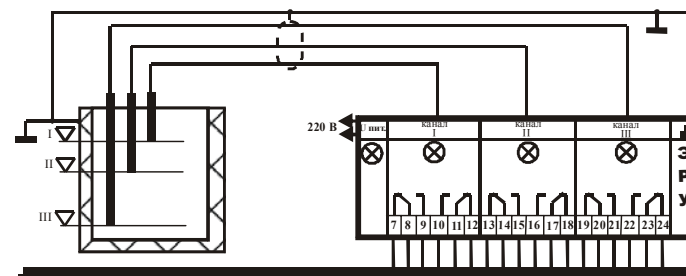
**ВХОДНЫЕ:**

**ВЫХОДНЫЕ**

-вход канала I — контакты 3 и 4	-выход канала I: —7,8,9 (группа 1)
	—10,11,12 (группа 2)
-вход канала II — контакты 3 и 5	-выход канала II —13,14,15 (группа 1)
	—16,17,18 (группа 2)
-вход канала III — контакты 3 и 6	-выход канала III —19,20,21 (группа 1)
	—22,23,24 (группа 2)

## Приложение 1

### Варианты использования ЭРУ-3-5СК в комплекте с датчиками уровня для сигнализации и управления работой насосных установок



#### Вариант 1.

Обеспечивает автоматическое управление насосной установкой по уровню жидкости в резервуаре.

В зависимости от схемы включения выходных контактов ЭРУ в цепи управления насосом, может применяться как в режиме наполнения (с включением насоса по нижнему уровню жидкости и отключением по верхнему уровню), так и в режиме слива (с включением насоса по верхнему уровню жидкости и отключением по нижнему уровню).

Для дополнительного контроля и повышения надежности управления рекомендуется:  
а) использовать в работе контроль третьего (аварийного) уровня жидкости: например, перелива или «сухого хода», в зависимости от того, какой из них считается наиболее опасным.  
б) применять данный вариант в комбинации с Вариантом 3 или Вариантом 4.

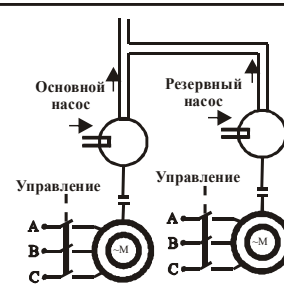


#### Вариант 2.

Обеспечивает автоматическое управление 2-мя насосными агрегатами, работающих в сочетании «основной+резервный», с подключением резервного насоса в случае, если уровень жидкости выходит за пределы допустимого диапазона.

Применяется как для режима наполнения (водоподъема), так и для режима слива (дренажа).

Возможны и другие варианты управления 2-мя насосными агрегатами (например, когда один из них работает на наполнение, другой на слив и т.п.) Для дополнительного контроля работы насосных установок (уровня жидкости), рекомендуется применять данный вариант в сочетании с Вариантами 3 или 4.



#### Вариант 3.

Дополнительный вариант, применяемый в сочетании с Вариантами 1 или 2.

Каждый из трех каналов ЭРУ имеет по две переключающихся группы выходных контактов. Для организации схемы управления насосными установками по Вариантам 1 или 2, как правило, достаточно использовать одну из групп выходных контактов каждого канала.

Поэтому свободные выходные группы контактов можно использовать для подключения приборов внешней световой или звуковой сигнализации, обеспечивающей дополнительный контроль работы насосной установки (уровня жидкости в резервуаре).



#### Вариант 4.

Дополнительный вариант, применяемый в сочетании с Вариантами 1 или 2. С помощью свободных релейных выходных контактов ЭРУ может обеспечивать передачу информации о работе насосной установки (уровне жидкости в резервуаре) в автоматизированные системы управления верхнего уровня (АСУ ТП).





## 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Транспортирование ЭРУ в заводской упаковке осуществляется в закрытом транспорте любого вида.

9.2. Хранить ЭРУ в единичных упаковках необходимо в закрытых сухих помещениях при температуре от + 5 °С до 40°С и относительной влажности не более 80 %.

### 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не горит светодиод "Сеть"	Обрыв в цепи питания	Проверить цепь питания
При погружении зонда в контролируемую жидкость, реле не срабатывает, светодиодный индикатор соответствующего канала не загорается	Обрыв линии связи от зонда до ЭРУ	Проверить линию связи Устранить обрыв
То же	Неэлектропроводные отложения на зонде	Очистить зонд
При осушении зонда нет возврата реле, светодиодный индикатор соответствующего канала не гаснет	Короткое замыкание в линии связи зонда и ЭРУ	Устранить короткое замыкание
То же	Электропроводные отложения на зонде	Очистить зонд

## 10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность изделия при соблюдении условий транспортирования и хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 1 год с момента ввода в эксплуатацию, но не более 1,5 года с даты изготовления.

### 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ПРИЕМКЕ

Изделие: «**Электронное реле уровня жидкости трёхканальное ЭРУ-3-5СК**»

Заводской номер \_\_\_\_\_

соответствует требованиям проектно-конструкторской документации и допущено к эксплуатации

Дата изготовления \_\_\_\_\_

**Предприятие-изготовитель:**

Республика Беларусь, 210603, г. Витебск, пр. Фрунзе, 77.

Телефон/факс: (0212)24-06-52

ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись, печать)

## 6. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ И УСТАНОВКИ

6.1. ЭРУ относится к оборудованию, эксплуатируемому в стационарных условиях производственных помещений, вне жилых домов.

ЭРУ не может устанавливаться в помещениях, содержащих взрывоопасные пары или газы, а также в местах, не защищенных от воздействия атмосферных осадков.

ЭРУ выполнено в корпусе, предназначенном для навесного монтажа на щитах и панелях с передним присоединением монтажных проводов.

6.2. Установите ЭРУ в месте, удобном для монтажа и эксплуатации, закрепив его 4-мя винтами М4 соответственно с установочными пазами на клеммных колодках.

6.3. Выберите требуемую схему подключения ЭРУ (Приложения 1-5).

Примечание: предлагаемые схемы не исключают других вариантов подключения ЭРУ, наиболее приемлемых для потребителя.

6.4. Изготовьте и установите зонды уровня в резервуар на требуемую глубину.

6.4.1. В качестве материала для изготовления зондов рекомендуется использовать металлические пруты из нержавеющей стали (например, марки 1Н16N9Т) или других коррозионностойких материалов (например, очищенный на конце от изоляции на 50-60 мм отрезок провода для водопогружных электродвигателей ВПП-6, ТУ 16-705-077-79 или аналогичного) диаметром 3-4мм.

6.4.2. Зонды могут устанавливаться как вертикально, сверху вниз, так и горизонтально, каждый на требуемую глубину. При монтаже зондов на стенке или крышке резервуара расстояние между ними должно быть не менее 60 мм.

При горизонтальном монтаже зондов (на боковой стенке резервуара) их концы должны совпадать с положениями контролируемых уровней. Для обеспечения быстрого стекания жидкости с зондов рекомендуется ориентировать их на 10 - 20 градусов вниз.

Рекомендуемая длина погружной части зондов:

- для вертикальной установки – в зависимости от глубины контролируемого уровня жидкости.

- для горизонтальной установки -100-150мм.

6.4.3. Ввиду большой, как правило, длины зондов и отсутствии изолирующей оболочки при вертикальной установке зондов, особое внимание следует уделить защите электродов от деформаций и закорачивания на корпус или между собой от сил, возникающих при движении жидкости или от повреждений от твердых включений, находящихся в жидкости.

Для этого необходимо предусмотреть наличие держателей, кронштейнов, перфорированных оболочек из труб или других конструктивных элементов, защищающих электроды.

6.4.4. Для изоляции зонда от проводящей стенки резервуара необходимо использовать керамические или фторопластовые свечи-изоляторы.

6.5. Если корпус резервуара выполнен из диэлектрика, установите дополнительный общий электрод на глубину установки не менее зонда нижнего уровня.

6.6. Резервуар (или дополнительный общий электрод), должен быть надежно заземлен. В месте подсоединения наружного заземляющего проводника площадка должна быть зачищена и предохранена от коррозии слоем консистентной смазки.

6.7. Подключите соединительные линии к зондам уровня, корпусу резервуара (дополнительному общему электроду).

Величины сечений проводников связи зависят от расстояний от ЭРУ до резервуара и выбираются от 1,5 до 6 мм., их сопротивление не должно превышать 20 Ом.

В общем случае расстояние между ЭРУ и объектом управления может достигать нескольких сотен метров.

6.8. Измерьте переходное сопротивление в местах присоединения линий связи к каждому из зондов и корпусу резервуара (дополнительному общему электроду), а также в месте присоединения наружного заземляющего проводника к корпусу резервуара (дополнительному общему электроду); они должны составлять не более 0,5-1 Ом.

6.9. Измерьте сопротивление в цепи каждого зонда: «зонд – корпус резервуара» или «зонд – дополнительный общий электрод» - если резервуар выполнен из непроводящего материала, для двух состояний:

а) зонд погружен в жидкость (уровень погружения вертикального зонда на глубину не менее 0,5 см) — Ротпускания (измерение производить методом вольтметра и амперметра переменного тока, измеряя ток через зонд и падение напряжения на цепи зонд - дополнительный электрод);

б) зонд над зеркалом жидкости непосредственно после понижения уровня — Рсрабатывания (измерять мегаомметром типа Ф4101 на пределе 250В, для предотвращения выхода из строя ЭРУ перед измерением зонд должен быть отсоединен от ЭРУ).

Убедитесь, что измеренные значения сопротивлений Рсрабатывания и Ротпускания соответствуют установленному на заводе-изготовителе диапазону чувствительности в соответствии с таблицей 1.

6.10. Подключите питание ЭРУ (контакты 1 и 2 на клеммной колодке) и проверьте его работу путём поочерёдного принудительного соединения (закорачивания) общего провода и входов каждого из трёх каналов; при этом визуально проконтролируйте свечение соответствующих светодиодных индикаторов.

6.11. Подключите к соответствующим клеммам ЭРУ соединительные линии от зондов уровня; соедините заземляющий контакт металлического резервуара (или дополнительный общий электрод уровня, если корпус резервуара выполнен из непроводящего материала) с общим контактом ЭРУ (контакт 3 на входной клеммной колодке).

6.12. Существенным для правильной работы ЭРУ является защита зондов и проводов, подключаемых ко входам ЭРУ, от промышленных радиоэлектрических помех, способных влиять на работу ЭРУ, особенно на диапазоне IV.

Эти провода следует располагать близко друг к другу, например, методом «витой пары», а также с удалением их от силовых электрических цепей. При высоком уровне внешних радиоэлектрических помех рекомендуется укладка проводов, идущих ко входам ЭРУ, внутри металлических заземленных труб или их экранирование.

6.13. Подключить к ЭРУ нагрузки (например, электромагнитные пускатели, приборы сигнализации) к выходам каналов (I-III) в соответствии с выбранной схемой подключения (Приложения 1-5.).

6.14. Подводящие проводники линий связи с зондами закрепить скобами. Проводники питания должны иметь двойную изоляцию, проложены отдельно и также закреплены скобами.

6.15. По окончании монтажа измерить сопротивление изоляции силовых и сигнальных цепей между собой и относительно общего провода мегаомметром (например, типа Ф4101) на напряжение 500В; в нормальных климатических условиях оно должно быть не менее 20 МОм в течение всего периода эксплуатации.

6.16. Подключить ЭРУ к сети электропитания. Несколько раз проверить действие всех используемых каналов в реальных условиях работы. Время срабатывания ЭРУ (время реакции) не должно превышать 5с.

6.17. Порядок подключения ЭРУ для работы с электроконтактным манометром (ЭКМ) проводится аналогично (за исключением п. 6.4., 6.5, 6.9.) и с учетом требований Инструкции по эксплуатации применяемого ЭКМ.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Техническое обслуживание системы контроля уровня (давления) жидкости на базе ЭРУ рекомендуется проводить не реже одного раза в полгода. При этом необходимо:

- проверить качество крепления ЭРУ, зондов и других элементов системы;
- проверить работу ЭРУ в соответствии с п.6.11;
- провести визуальный наружный осмотр зондов, очистить неэлектропроводные отложения на них;
- проверить состояние наружного заземления, контактной площадки заземляющего проводника; при необходимости зачистить ее и обновить слой защитной смазки.
- произвести зачистку и подтяжку контактных соединений линий связи ЭРУ с датчиками уровня (давления), кабелей питания и цепей нагрузки, ;
- проверить сопротивления в цепях зондов, питания и нагрузки на соответствие значениям, указанным в п.п.6.7-6.9, 6.15; при необходимости замените неисправные элементы цепей (проводники, контакты и т.д.).
- проверить работу ЭРУ в реальных условиях в соответствии с п. 6.16.