

РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ ЖИДКОСТИ
ТИП ДРУ 4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПЕД 4.РЭ

2.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения регулятора уровня жидкости тип ДРУ 4 (в дальнейшем "регулятор") и содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации регулятора.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Регулятор предназначен для позиционного регулирования уровня жидкости, в т. ч. жидкости в барабане парового котла, и выдачи тревожных сигналов в случае падения или повышения уровня жидкости **сверх** допустимых пределов.

1.1.2 Регулятор включает в себя блок управления (в дальнейшем "блок") и четыре датчика (в дальнейшем "датчик"). Верхний и нижний датчики предназначены для осуществления контроля предельных уровней, два средних - для управления питающим насосом.

1.1.3 Номинальные значения климатических факторов - по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150-69. При этом значения температуры и влажности окружающего воздуха устанавливаться равными:

- верхнее значение предельной рабочей температуры, 50°C;
- нижнее значение предельной рабочей температуры, 5 °C;
- рабочее значение относительной влажности, 80 % при 25 °C;
- предельное значение относительной влажности, 90 % при 25 °C.

1.1.4 Регулятор должен выдерживать при эксплуатации воздействие на него механических факторов внешней среды, соответствующее группе исполнения L1 по ГОСТ 12997-84, а именно, воздействие вибрации частотой до 35 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

1.2 Характеристики (свойства)

1.2.1 Верхнее значение сопротивления срабатывания (сопротивление жидкости между электродом датчика и корпусом резервуара, при котором происходит срабатывание выходного реле) составляет 5 кОм.

1.2.2 Регулятор выполняет следующие функции:

1.2.2.1 Выдача сигнала **ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ** при касании жидкости верхнего контрольного датчика.

1.2.2.2 Выдача сигнала **НИЖНИЙ УРОВЕНЬ** при отрыве жидкости от нижнего контрольного датчика.

1.2.2.3 Выдача команды на включение питающего насоса при отрыве жидкости от нижнего управляющего датчика в режиме наполнения.

1.2.2.4 Выдача команды на включение откачивающего насоса при касании жидкости верхнего управляющего датчика в режиме осушения.

1.2.2.5 Выдача команды на выключение питающего насоса при касании жидкости верхнего управляющего датчика в режиме наполнения.

1.2.2.6 Выдача команды на выключение откачивающего насоса при отрыве жидкости от нижнего управляющего датчика в режиме осушения.

3.

1.2.3 Регулятор обеспечивает возможность управления насосом в ручном режиме.

1.2.4 Регулятор обеспечивает световую сигнализацию собственного состояния.

1.2.5 Выходные сигналы:

Выходными сигналами регулятора являются замыкание контактов реле.

Контакты реле обеспечивают коммутацию переменного тока частотой (50 +/-1) Гц, действующим значением напряжения не более 250 В и действующим значением тока не более 2,5 А.

1.2.6 Электропитание регулятора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 +22/-22) В и частотой (50 +/-1) Гц.

1.2.7 Потребляемая мощность при номинальном питающем напряжении, В·А, не более 5

1.2.8 Параметры контролируемой среды:

1.2.8.1 Температура контролируемой жидкости, °С, до 250

1.2.8.2 Рабочее давление в резервуаре, МПа, до 2,5

1.2.8.3 Удельная электрическая проводимость, См/м, свыше, 0,015

1.2.8.4 Контролируемая жидкость – неагрессивная.

1.2.9 Габаритные размеры регулятора, мм, не более:

- блока ДРУ 4.01, 115 x 240 x 205

- датчика ДРУ 3.02, 38 x 36 x 605

в т.ч., длина погружной части (электрода) датчика, мм, не более:

- при горизонтальном монтаже, 100

- при вертикальном монтаже, 500

Установочные размеры блока, мм, не более, 100 x 220 x 195

Примечания:

По согласованию с заказчиком, возможно изготовление датчиков с максимальной длиной электрода до 1500 мм.

При необходимости потребитель может уменьшить или увеличить длину погружной части до требуемой по условиям работы, но не более 5 м. При этом удлиняющий стержень может быть любого сечения; площадь - не менее площади сечения основного электрода датчика, из материала стойкого к контролируемой жидкости.

1.2.10 Масса регулятора, кг, не более, 5,1

- в т.ч. блока управления ДРУ 4.01, 2,5

- четырех датчиков ДРУ 3.02, 2,6

Примечание - В зависимости от заказываемой длины, габаритные размеры датчика, а также масса датчика и регулятора в целом будут изменяться.

1.2.11 Степень защиты корпуса блока управления по ГОСТ 14254-96 - IP 30.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Регулятор состоит из блока управления и четырех датчиков. Блок управления изготавливается в прямоугольном металлическом корпусе и предназначен для щитовой установки. Все органы управления регулятором расположены на передней панели.

Подключение регулятора к цепям управления и питания осуществляется с помощью контактной колодки, расположенной на задней стенке блока.

4.

1.3.1.1 Датчик с керамическим изолятором (см. Приложение А1) состоит из колпачка 1, лепестка 2, винта 3, ввертыша 4, корпуса основного 5, прокладки-шайбы свечи 6, автомобильной свечи 7, втулки-переходника 8, контрольного стержня 9, шайбы 10, гайки 11, винта 12.

1.3.1.2 Датчик с фторопластовым изолятором (см. Приложение А2) состоит из стержня изолятора 1, гайки 2, шайбы 3, бобышки 4, корпуса основного 5, изолятора 6, втулки-переходник 7, контрольного стержня 8.

1.3.2 На передней панели регулятора расположены (сверху - вниз):

- светодиод красного цвета ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ, который загорается при касании жидкости верхнего контрольного датчика;
- светодиод зеленого цвета НОРМА, который загорается в случае нахождения жидкости между нижним и верхним контрольными датчиками;
- светодиод красного цвета НИЖНИЙ УРОВЕНЬ, который загорается при отрыве жидкости от нижнего контрольного датчика.
- светодиод зеленого цвета РЕЖИМ НАПОЛНЕНИЯ, который загорается в случае присутствия перемычки на задней колодке регулятора между контактами 10 и 9 (см. Приложение А).
- светодиод зеленого цвета РЕЖИМ ОСУШЕНИЯ, который загорается в случае отсутствия перемычки на задней колодке регулятора между контактами 10 и 9 (см. Приложение А).
- светодиод красного цвета НАСОС ВКЛЮЧЕН, который загорается при срабатывании реле управляющим насосом;
- кнопка НАСОС; при нажатии на кнопку срабатывает реле управления насосом в случае, если регулятор находится в режиме ручного управления; если регулятор находится в режиме автоматического управления, кнопка НАСОС не задействована;
- светодиод зеленого цвета АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ, который загорается в случае работы регулятора в автоматическом режиме.
- кнопка РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ / АВТОМАТИЧЕСКОЕ; при однократном нажатии на кнопку, регулятор переходит из ручного режима работы в автоматический и наоборот;
- светодиод красного цвета РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, который загорается при переходе регулятора в режим ручного управления;
- светодиод зеленого цвета СЕТЬ загорается при подаче на регулятор питающего напряжения;

1.3.3 Схема подключения (Приложение А)

1.3.3.1 Питание подключается ко 2 /фаза/ и 1 /нейтраль/ клеммам контактной колодки блока управления регулятора.

1.3.3.2 Контрольные датчики подключаются следующим образом:

- верхний контрольный датчик подключается к клемме 8 /вход 4/ колодки;
- нижний контрольный датчик подключается к клемме 5 /вход 1/ колодки;
- верхний управляющий датчик подключается к клемме 7/вход 3/ колодки;
- нижний управляющий датчик подключается к клемме 6 /вход 2/ колодки.

1.3.3.3 Резервуар с контролируемой жидкостью должен быть заземлен и соединен с клеммой 4 колодки блока управления регулятора.

1.3.3.4 Управляющие цепи подключаются согласно схеме подключения.

1.3.3.5 Переключение режимов работы регулятора осуществляется с помощью замыкания или размыкания переключкой клемм 10 и 9 колодки.

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности должны соответствовать указанным в таблице 1

Таблица 1

Наименование и тип	Обозначение НД	Краткая техническая хар-ка
1 Прибор электроизмерительный комбинированный переносной	ГОСТ 10374-82	
2 Стенд проверочный	Изделие КМП "Промел"	
3 Автотрансформатор лабораторный	ТУ 16-671025-84	Диапазон регулирования от 0 до 250 В
4 Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75	Цена деления 1,0 мм
5 Секундомер		

Примечание - Допускается применение других средств измерений для контроля изделия, обеспечивающих необходимую точность и диапазон измерений.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка регулятора должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828-86, чертежей и настоящих ТУ. Маркировка должна наноситься краской или с помощью самоклеющейся этикетки «RAFLATAC» на заднюю панель регулятора. Маркировка должна быть прочной и устойчивой в течение всего срока службы изделия.

Маркировка должна содержать следующие сведения:

а) наименование предприятия - изготовителя; товарный знак предприятия – изготовителя, его адрес;

б) условное обозначение изделия;

в) обозначение технических условий;

г) порядковый номер изделия;

д) год выпуска;

е) род тока, напряжение питания;

ж) “Виготовлено в Україні” (при поставке на экспорт).

Примечание – Адрес предприятия – изготовителя допускается указывать в эксплуатационной документации.

1.5.2 Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96 и технических условий.

Транспортная маркировка должна наноситься на одну из боковых сторон каждого ящика. На неупакованный в транспортную тару регулятор маркировка наносится на фанерный ярлык, прочно прикрепляемый к грузу.

6.

Транспортная маркировка должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: 1; 3; 11.

1.5.3 Маркировка должна быть выполнена на украинском языке, а при поставке на экспорт - на языке, согласно договору - контракту.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка должна производиться в соответствии с конструкторской документацией.

1.6.2 Допускается, по согласованию с заказчиком, при перевозке на его автотранспорте, составные части регулятора транспортировать без упаковки в транспортную тару, но со средствами защиты от атмосферных осадков.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Перед использованием регулятора его блок необходимо подключить к контрольным датчикам согласно схеме подключения (Приложение А).

2.1.2 Блок устанавливается на щите, контрольные датчики – на резервуаре с контролируемой жидкостью.

2.1.3 При вертикальном монтаже контрольных датчиков (на крышке резервуара) расстояние между отверстиями для крепления контрольных датчиков должно быть не менее 0,06 м. Длины контрольных датчиков должны соответствовать контролируемым уровням.

При установке контрольных датчиков длиной свыше 0,46 м на резервуарах с сильным волнением (движением) жидкости, необходимо либо зафиксировать электроды через изолятор, либо предусмотреть защиту датчиков изоляционным демпфирующим устройством: перфорированная труба, решетка и т.д.

2.1.4 При горизонтальном монтаже контрольных датчиков (на боковой стенке резервуара) центры резьбовых отверстий должны совпадать с положением контролируемых уровней.

Горизонтальная установка контрольных датчиков возможна только при контроле жидкости, не образующих проводящих отложений на изоляторе контрольного датчика. Для обеспечения стекания жидкости с контрольного датчика конец электрода рекомендуется ориентировать вниз на (10 – 20) град.

2.1.5 При установке контрольных датчиков на резервуарах из непроводящего материала необходимо предусмотреть наличие внутри резервуара дополнительного электрода (например, металлической пластины, полосы), который должен быть заземлен и соединен с клеммой 4 регулятора.

2.1.6 Контрольные датчики на резервуаре располагать так, чтобы исключить закорачивание их между собой с дополнительным электродом или стенкой металлического резервуара.

2.1.7 Не рекомендуется применять регулятор для контроля жидкости, образующих непроводящие отложения (пленки) на контрольных датчиках. В этих случаях следует предусмотреть возможность чистки датчиков.

2.1.8 Соединение регулятора с контрольными датчиками осуществляется линией связи любой длины в пределах объекта при сопротивлении каждого провода линии связи до 20 Ом.

Сопротивление изоляции линии связи при отсоединенном блоке и контрольном датчике не должно быть менее 1 МОм в течение всего периода эксплуатации.

2.1.9 Монтаж производить в соответствии с «Правилами ДНАОП 0.00-1.32-01» и схемой подключения любым проводом или кабелем.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Проверка регулятора осуществляется на стенде, имитирующем контролируемый объект.

а) Подключить регулятор к стенду согласно схеме (Приложение А).

б) Подать на регулятор напряжение питания (клеммы 1-2), при этом должен загореться светодиод зеленого цвета СЕТЬ.

в) Проверку регулятора «В Режиме наполнения» следует начинать с нижнего уровня жидкости; при этом поверхность жидкости в имитаторе не должна касаться ни одного из контрольных датчиков, клеммы 9 и 10 на колодке должны быть замкнуты. На передней панели регулятора должны гореть, светодиоды НИЖНИЙ УРОВЕНЬ и НАСОС ВКЛЮЧЕН; сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 и клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 не должно быть более 1 Ом, сопротивление между клеммами «Нижний уровень» 15 – 14 не должно быть менее 1 МОм.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания нижнего контрольного датчика; при этом светодиод НИЖНИЙ УРОВЕНЬ должен погаснуть, а светодиод НОРМА должен загореться, сопротивление между клеммами «Нижний уровень» 15 – 14 должно стать не более 1 Ом.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания нижнего управляющего датчика; при этом состояние регулятора не должно измениться.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания верхнего управляющего датчика; при этом светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 должно быть не менее 1 МОм.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания верхнего контрольного датчика; при этом светодиод ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ должен загореться, а светодиод НОРМА должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 должно стать не менее 1 МОм.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от верхнего контрольного датчика, при этом светодиод ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ должен погаснуть, а светодиод НОРМА должен загореться, сопротивление между клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 должно стать не более 1 Ом.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от верхнего управляющего датчика, при этом состояние регулятора не должно измениться.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от нижнего управляющего датчика, при этом светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен загореться, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 должно быть не более 1 Ом.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от нижнего контрольного датчика, при этом светодиод НИЖНИЙ УРОВЕНЬ должен

8.

загореться, а светодиод НОРМА должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Нижний уровень» 15 – 14 должно стать не менее 1 МОм.

г) Проверить работу узла ручного управления насосом (в любом из режимов регулятора). Для этого произвести однократное нажатие на кнопку РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ / АВТОМАТИЧЕСКОЕ, должен засветиться светодиод красного цвета РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, при нажатии и удержании кнопки НАСОС светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен загореться, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 должно быть не более 1 Ома независимо от состояния управляющих датчиков. При отпускании кнопки НАСОС светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен гаснуть, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 должно быть не менее 1 МОм независимо от состояния управляющих датчиков.

д) Проверку регулятора «В режиме осушения» следует начинать также с нижнего уровня жидкости; при этом поверхность жидкости в имитаторе не должна касаться ни одного из контрольных датчиков, клеммы 9 и 10 на колодке должны быть разомкнуты. На передней панели регулятора должен гореть светодиод НИЖНИЙ УРОВЕНЬ; сопротивление между клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 не должно быть более 1 Ом, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 и «Нижний уровень» 15 – 14 не должно быть менее 1 МОм.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания нижнего контрольного датчика; при этом светодиод НИЖНИЙ УРОВЕНЬ должен погаснуть, а светодиод НОРМА должен загореться, сопротивление между клеммами «Нижний уровень» 15 – 14 должно стать не более 1 Ом.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания нижнего управляющего датчика; при этом состояние регулятора не должно измениться.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания верхнего управляющего датчика; при этом светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен загореться, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 не должно быть более 1 Ом.

Повысить уровень жидкости в имитаторе до касания верхнего контрольного датчика; при этом светодиод ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ должен загореться, а светодиод НОРМА должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 должно стать не менее 1 МОм. При этом светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен гореть, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 не должно быть более 1 Ом.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от верхнего контрольного датчика, при этом светодиод ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ должен погаснуть, а светодиод НОРМА должен загореться, сопротивление между клеммами «Верхний уровень» 18 – 17 должно стать не более 1 Ом.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от верхнего управляющего датчика, при этом состояние регулятора не должно измениться.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от нижнего управляющего датчика, при этом светодиод НАСОС ВКЛЮЧЕН должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Насос» 12 – 11 не должно быть менее 1 МОм.

Понижать уровень жидкости в имитаторе до момента отрыва от нижнего контрольного датчика, при этом светодиод НИЖНИЙ УРОВЕНЬ должен

загореться, а светодиод НОРМА должен погаснуть, сопротивление между клеммами «Нижний уровень» 15 – 14 должно стать не менее 1 МОм.

2.2.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

2.2.2.1 При проверке изделия на имитаторе регулятор работает согласно п 2.2.1; при подключении к контролируемому объекту последовательность работы нарушена.

Проверить линии связи для подключения контрольных датчиков.

Очистить отложения на контрольных датчиках.

2.2.2.2 При проверке работоспособности регулятора на имитаторе последовательность работы нарушена.

Вернуть изделие предприятию – изготовителю.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Корпус блока управления регулятора надежно заземлить.

3.1.2 К эксплуатации, ремонту и текущему обслуживанию регулятора допускается персонал, изучивший его устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск к работе с электроустановками.

3.2 Проверка работоспособности изделия

Наименование работы	Кто выполняет	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 До момента ввода в эксплуатацию регулятор должен храниться в сухом закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упаковка должна обеспечить сохранность регулятора при транспортировании, а также хранении в течение 24 месяцев со дня отгрузки.

5.2 Транспортирование регулятора производится всеми видами транспорта в соответствии с требованиями, указанными в конструкторской документации и при условии соблюдения правил и требований, действующих на данных видах транспорта. Температура окружающего воздуха - от минус 20 до плюс 50 °С при относительной влажности до 98 % без конденсации влаги.

10.

6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1 Регулятор устанавливать в местах, удобных для обслуживания, эксплуатации и ремонта в соответствии с требованиями техники безопасности.

6.2 Корпус блока управления регулятора должен быть надежно заземлен в соответствии с «Правилами будови електроустановок (ДНАОП 0.00-1.32-01».

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

6.3 При монтаже, наладке и эксплуатации регулятора необходимо соблюдать правила и требования «ДНАОП 0.00-1.32-01», "ПТБ" и "ПТЭ", инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии - потребителе, а также руководствоваться требованиями ТУ, конструкторской документации.

6.4 Регулятор рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэросмесей.