

ИСО 9001



**КОМПЛЕКТ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТЕЧКИ ВОДЫ
М3000-КПВ-К**

Руководство по эксплуатации

АЦДР.421423.001 РЭп

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение комплекта	5
1.2	Технические характеристики комплекта	6
1.3	Технические характеристики вводного кабеля	7
1.4	Устройство и работа	7
2	Использование по назначению	9
2.1	Эксплуатационные ограничения	9
2.2	Подготовка изделия к использованию	9
2.2.1	Меры безопасности	9
2.2.2	Конструкция	9
2.2.3	Монтаж контроллера системы	11
2.2.4	Подключение контроллера	12
2.2.5	Проверка работоспособности	12
2.2.6	Использование по назначению	12
2.2.7	Возможные неисправности и способы их устранения	13
2.2.8	Действия в экстремальных ситуациях	13
3	Техническое обслуживание комплекта системы	14
3.1	Общие указания	14
3.2	Меры безопасности	14
3.3	Порядок технического обслуживания системы	14
3.4	Проверка работоспособности	14
3.5	Техническое освидетельствование	15
3.6	Консервация (расконсервация, переконсервация)	15
4	Текущий ремонт	15
5	Хранение	15
6	Транспортирование	16
7	Утилизация	16
8	Гарантии изготовителя	16
9	Сведения о сертификации изделия	16
10	Сведения о ранее выпущенных версиях изделия	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	31

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием изделий, входящих в состав комплекта системы определения протечки воды (далее по тексту – комплекта).

Список принятых определений и сокращений:

КС – контроллер системы или контроллер;

ВК – вводный кабель;

ПК – проходной кабель;

КТ – конечный терминал;

ЧЭ или СК – чувствительный(-е) элемент(-ы);

Набор ЧЭ – кабель системы в сборе – кабельная линия, начинающаяся с ВК, включающая в себя один или несколько ЧЭ, ПК (не обязательно) и заканчивающаяся КТ;

Обрыв набора ЧЭ – обрыв одной или двух жил набора ЧЭ в одном месте;

КЗ набора ЧЭ – короткое замыкание набора ЧЭ в одном месте;

НЗ – на заказ; определение нахождения элементов в составе системы при заказе (определяется заказчиком);

RS-485 – стандарт для передачи данных, который широко используется в промышленных сетях. Он позволяет передавать данные между устройствами на расстояниях до 1200 метров;

ModBus или MODBUS – открытый протокол обмена по сети RS-485, разработан компанией Modicon, в настоящий момент поддерживается независимой организацией ModBus-IDA.

1 Описание и работа

Для удобства формирования заказа при приобретении системы определения протечки воды весь набор технических средств подразделяется на три группы:

Группа 1 – обязательная и неизменная;

Группа 2 – обязательная и изменяемая;

Группа 3 – необязательная и изменяемая.

В состав первой группы входят контроллер системы (КС), вводный кабель (ВК) и конечный терминал (КТ). Эти технические средства в неизменном виде присутствуют в любой системе данного типа. Эта группа технических средств и является Комплектом системы.

В состав второй группы входит(ят) чувствительный(ые) элемент(ы) (ЧЭ), представляющий(е) собой кабель с герметичными резьбовыми разъёмами на концах, выполненный(е) из специального чувствительного элемента. В системе должен быть хотя бы один ЧЭ. Количество ЧЭ и длина каждого из них определяется для каждой конкретной реализации системы на этапе разработки проекта и указывается потребителем при заказе.

В состав третьей группы входит(ят) проходной(ые) кабель(и) (ПК), представляющие собой типовой кабель с герметичными резьбовыми разъёмами на концах. Это вспомогательный кабель, предназначенный для экономии ЧЭ, удобства монтажа, пуско-наладки и обслуживания в системе может не применяться. Наличие ПК, количество каждого из них определяется на этапе разработки проекта и указывается потребителем при заказе.

1.1 Назначение комплекта

1.1.1 Комплект М3000-КПВ-К неотъемлемая составная часть системы определения протечки воды М3000-КПВ.

1.1.2 Комплект М3000-КПВ-К предназначен для осуществления круглосуточного мониторинга контролируемого объекта с целью выявления фактов протечки воды. В случае выявления аварийной ситуации при помощи чувствительного элемента, контроллер системы отображает текущее состояние на лицевой панели, формирует прерывистый звуковой сигнал, замыкает/размыкает контакты встроенного реле, предназначенного для управления запорной арматурой и/или формирования сигнала типа «сухой контакт».

1.1.3 Функции контроллера системы:

- непрерывный мониторинг состояния ЧЭ длиной до 500 м;
- определение факта протечки;
- формирование, хранение, приём и передача данных по протоколу MODBUS в качестве ведомого;
- отображение текущих состояний на светодиодах лицевой панели;
- формирование звукового сигнала при определении факта протечки;
- управление контактами встроенного электромагнитного реле;
- непрерывный контроль работоспособности системы;
- контроллер системы может быть использован как полностью автономное устройство, так и как подчиненное сетевое устройство, входящее в состав глобальной системы мониторинга и управления объектом.

1.1.4 Вводный кабель предназначен для подключения контроллера к ЧЭ, обеспечивая удобство расположения контроллера по отношению к объектам мониторинга.

1.1.5 Вводный кабель поставляется в составе комплекта фиксированной длины 2 метра и может быть удлинён при помощи ПК.

1.1.6 Конечный терминал – элемент набора ЧЭ. Содержит резистор, используемый в качестве эталона для определения целостности цепи. Присоединяется к последнему элементу в качестве конечного элемента. Если сопротивление цепи равно эталону плюс-минус допуск, то набор ЧЭ исправен и протечки нет. Если сопротивление выше эталонного плюс допуск, то фиксируется обрыв. Если сопротивление ниже эталонного минус допуск, то фиксируется протечка. В случае необходимости конечный терминал можно «вынести» в удобное место, используя проходной кабель.

1.1.7 Области применения М3000-КПВ:

- серверные помещения, центры обработки данных, дата-центры;
- инженерные коммуникации зданий;
- банковские ячейки, банкоматы и архивы с бумажными документами;
- коммуникационное оборудование;
- операционные и помещения реанимации;
- помещения с важным оборудованием и данными;
- лифтовые шахты;
- музеи, выставочные залы, библиотеки;
- объекты ЖКХ, требующие мониторинга.

1.2 Технические характеристики комплекта

Основные технические характеристики системы, определяющиеся характеристиками комплекта приведены в Таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Аппаратные возможности по обнаружению	
Максимальная дальность обнаружения протечки, м	500
Время обнаружения протечки максимальное, с	20
Интерфейс передачи данных	
Физический интерфейс связи	RS-485
Коммуникационный протокол	MODBUS RTU
Параметры связи	9600 bps, 8N1
Количество адресов	254 (адрес по умолчанию: 1)
Максимальная дальность связи по RS-485, м	до 1200
Параметры сухих контактов э/м реле	
Релейные выходы	SPDT
Параметры релейных выходов	125VAC/500mA, 24VDC/2A
Электропитание контроллера	
Диапазон напряжения питания, В	от 18,0 до 28,0
Потребляемый ток (24VDC)*, mA, не более	100
Количество вводов питания	2 (дублируют)
Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур контроллера, °C	от минус 20 до плюс 50
Диапазон рабочих температур эксплуатации ЧЭ, °C	от 0 до плюс 70
Влажность, % без конденсата	от 0 до 80
Технические характеристики корпуса	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP30
Масса контроллера, кг, не более	0,3
Габаритные размеры контроллера, мм	55 × 88 × 59
Материал корпуса	огнестойкий ABS пластик, цвет – белый
Установка	стандартная рейка DIN35

Эксплуатационные параметры	
Время готовности контроллера к работе после включения, с, не более	5
Время непрерывной работы контроллера	круглосуточно
Средняя наработка контроллера на отказ в дежурном режиме работы, ч, не менее	80000
Вероятность безотказной работы за 1000 ч	0,98758
Средний срок службы контроллера, лет	10
Индустриальные радиопомехи, создаваемые контроллером по ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР22-2006) пп. 5.1, 6.1	не выше третьей степени
Устойчивость к механическим воздействиям по ГОСТ 25 1099-83	категория размещения 03
Устойчивость к климатическим воздействиям по ГОСТ 25 1099-83	исполнение 03
Устойчивость к электромагнитным воздействиям	степень жёсткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2) – устойчивость к электростатическим разрядам. ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4) – устойчивость к наносекундным импульсным помехам.

* - Рекомендуется использовать резервированные источники питания производства АО НВП «Болид»: МИП-24 исп.20 (МИП-24-2/П5-Р-RS), МИП-24 исп.21 (МИП-24-3/П5-RS), РИП-24 исп.02 (РИП-24-1/7М4), РИП-24 исп.12 (РИП-24-1/7М4-Р).

1.3 Технические характеристики вводного кабеля

Таблица 1.3 – Технические характеристики вводного кабеля

Технические характеристики	М3000-КПВ-ВК
Температура окружающей среды (рабочая, минимум), °С	0
Температура окружающей среды (рабочая, максимум), °С	70
Допустимое отклонение, °С	±5
Температура хранения, °С	от минус 20 до плюс 70
Внешний диаметр, мм	5,4
Диаметр жилы, мм	0,92
Допустимый радиус изгиба, мм	100
Материал изоляции	полимерное покрытие
Количество токопроводящих жил	2
Материал токопроводящей жилы	металл

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Световая и звуковая индикация контроллера системы

Визуальные и звуковые сигналы предназначены для отображения состояния системы.

При подаче питания контроллер подаёт три звуковых сигнала каждый продолжительностью 1 секунда с интервалом между сигналами 1 секунда.

Состояния световых индикаторов и звукового сигнала в различных режимах работы контроллера приведены в Таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1 – Звуковая и световая индикация на лицевой панели контроллера

Индикатор	Состояние индикатора		
	НОРМА	НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРОТЕЧКА
Зелёный светодиод	+	-	-
Жёлтый светодиод	-	+	-
Красный светодиод	-	-	+
Звуковой сигнал*	-	-	+/- 2,5 Гц

** Может быть выключен кратковременным нажатием кнопки сброса на лицевой панели прибора. При этом контроллер по-прежнему будет оставаться в режиме «ПРОТЕЧКА».*

1.4.2 Релейный выход контроллера системы

Контроллер системы формирует выходные дискретные сигналы на собственном релейном выходе с перекидными контактами в зависимости от состояния чувствительного элемента и состояния прибора.

Релейный выход контроллера «привязан» к состоянию чувствительного элемента. При намокании ЧЭ – нормально разомкнутые контакты замыкаются (нормально замкнутые контакты размыкаются). Если ЧЭ сухой, то в нормальном режиме работы нормально разомкнутые контакты разомкнуты (нормально замкнутые контакты замкнуты).

Красный светодиод «ПРОТЕЧКА» светится – нормально разомкнутые контакты замкнуты. Красный светодиод «ПРОТЕЧКА» не светится – нормально разомкнутые контакты разомкнуты.

При устранении протечки контроллер НЕ переходит в дежурный режим автоматически.

При устранении протечки контроллер продолжает оставаться в состоянии «ПРОТЕЧКА».

Переход в дежурный режим из состояния «ПРОТЕЧКА» производится после устранения протечки сбросом тревоги от кнопки на лицевой панели контроллера, или по команде от ведущего по интерфейсу RS-485 в протоколе ModBus RTU (см. функция 0x06 «Сброс тревоги» в Приложении Г). Кроме того сброс тревоги можно осуществить выключением на время не менее трёх секунд и последующим включением электропитания контроллера.

Состояния контактов релейного выхода контроллера в зависимости от состояния прибора приведены в Таблице 1.4.2.

Таблица 1.4.2 – Состояние релейного выхода контроллера

Контакты	Состояние релейных выходов		
	Дежурный режим	НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРОТЕЧКА
нормально разомкнутые	разомкнуты	разомкнуты	замкнуты
нормально замкнутые	замкнуты	замкнуты	разомкнуты

1.4.3 Интерфейс контроллера системы

Контроллер имеет интерфейс RS-485 с поддержкой протокола ModBus RTU в качестве ведомого для мониторинга, диспетчеризации и (или) интеграции в другие системы. Работа контроллера системы в протоколе ModBus RTU описана в Приложении Г настоящего документа.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Конструкция комплекта не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях.

Качество функционирования комплекта системы не гарантируется, если электромагнитная обстановка в месте его установки не соответствует условиям эксплуатации, указанным в разделе 1.2 настоящего руководства.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

Меры безопасности при подготовке контроллера системы к использованию:

- конструкция контроллера системы удовлетворяет требованиям электро- и пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91;
- контроллер системы не имеет цепей, находящихся под опасным напряжением;
- конструкция контроллера системы обеспечивает его пожарную безопасность в аварийном режиме работы и при нарушении правил эксплуатации согласно ГОСТ 12.1.004-91;
- монтаж, установку, техническое обслуживание контроллера системы производить при отключенном напряжении питания;
- монтаж и техническое обслуживание контроллера системы должны производиться лицами, имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

2.2.2 Конструкция

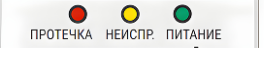
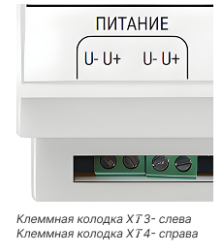
Внешний вид контроллера системы приведён на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид контроллера.

Лицевая панель контроллера, органы управления и назначение контактов клеммных колодок показаны на рисунке 2. Прочтение обозначений и назначений контактов на клеммных колодках на Рисунке 2 осуществляется слева направо.

Габаритные и установочные размеры контроллера приведены в Приложении А.

	Клеммная колодка ХТ1 (контакты ЧЭ). Предназначены для подключения вводного кабеля ЧЭ к контроллеру. Порядок подключения не важен.		Регулятор чувствительности. Помогает отрегулировать чувствительность ЧЭ к воде и прочим токопроводящим неагрессивным жидкостям. Вращение крестовины <u>влево</u> понижает чувствительность ЧЭ*; Вращение крестовины <u>вправо</u> повышает чувствительность ЧЭ*.
 Клеммная колодка ХТ3- слева Клеммная колодка ХТ4- справа	Клеммная колодка ХТ2 (контакты В и А). Подключение к интерфейсу связи RS-485 происходит непосредственно к линиям А и В интерфейса.		Протечка. Индикатор красного цвета. Включается при обнаружении протечки воды. Неисправность. Индикатор желтого цвета. Включается при возникновении неисправности. Питание. Индикатор зелёного цвета. Включается при подключении к источнику питания.
	Клеммные колодки ХТ3 и ХТ4 (контакты питания). Данные две группы контактов взаимосвязаны без соблюдения полярности.		Кнопка выключения звука и сброса тревоги При нажатии на кнопку происходит отключение звука При нажатии и удержании кнопки происходит сброс тревоги
	Клеммная колодка ХТ5 (контакты реле). NO- нормально открытый вывод; COM- общий вывод; NC- нормально закрытый вывод.		

* Под чувствительностью подразумевается возможность контроллера включать сигнализацию при определённой настройке: чем выше чувствительность, тем точнее определяется сопротивление набора ЧЭ, ниже порог срабатывания и меньше вероятность ложных тревог. Более подробно настройка чувствительности описана в Приложении Е настоящего руководства.

Рис. 2 Лицевая панель контроллера, органы управления и назначение контактов клеммных колодок

2.2.3 Монтаж контроллера системы

Монтаж контроллера системы проводится следующим образом:

- контроллер устанавливается на DIN-рейку в шкафах, закрепленных на стенах или других конструкциях контролируемого помещения в местах, защищённых от воздействия атмосферных осадков и механических повреждений;
- место установки должно быть защищено от воздействия высоких температур, высокой влажности, вибрации, агрессивных газовых сред и источников сильных электромагнитных помех;
- запрещается установка контроллера в местах с повышенной запыленностью;
- не устанавливайте контроллер в местах, где возникает сильная электромагнитная индукция;

- при использовании выходных контактов электромагнитного реле обращайтесь внимание на номинальную мощность подключаемых устройств;
- перед установкой проверьте номинальное напряжение и мощность источника питания;
- закрепляется контроллер на DIN-рейке в шкафу в удобном месте. Если шкаф с контроллером устанавливается в неохраняемом помещении, рекомендуется устанавливать его на высоте не менее 2,2 м от пола;
- монтаж контроллера производится в соответствии с РД.78.145-92 "Правила производства и приёмки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации".

2.2.4 Подключение контроллера

2.2.4.1 Схема внешних подключений приведена в Приложении Б.

2.2.4.2 Подключение линий интерфейса RS-485.

Для подключения к сетевому контроллеру по интерфейсу RS-485 необходимо контакты "А" и "В" (клеммная колодка ХТ2) подключить соответственно к линиям А и В интерфейса RS-485;

При прокладке провода интерфейса RS-485 рекомендуется соединять контроллеры "в цепочку". Если из каких-либо соображений требуется сделать ответвление значительной протяженности (более 50 м) от общей магистрали RS-485 (например, для уменьшения длины кабеля), то в месте ответвления рекомендуется установить повторитель интерфейса "С2000–ПИ".

2.2.4.3 Включение контроллера.

Перед подачей питания на контроллер (клеммные колодки ХТ3/ХТ4) следует проверить правильность подключения напряжения и его уровень:

- при напряжении ниже 18VDC работа контроллера не гарантируется (контроллер может прекратить функционировать, однако, из строя не выходит);
- при превышении напряжения питания выше уровня 28VDC возможен выход контроллера из строя.

При подаче на контроллер напряжения питания допустимого диапазона на лицевой стороне корпуса начинает светиться индикатор зеленого цвета «ПИТАНИЕ».

2.2.5 Проверка работоспособности

Проверку работоспособности произвести согласно п. 3.4 настоящего руководства.

2.2.6 Использование по назначению

Описание работы контроллера при возникновении различных воздействий на набор ЧЭ приведено в Приложении Д настоящего руководства.

2.2.7 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей и способов устранения приведён в таблице 2.2.7.

Таблица 2.2.7 – Возможные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
При подключении к сети «24В» прибор не включается. Индикаторы на лицевой панели выключены	Нет напряжения питания	Проверить наличие и величину напряжения питания
	Напряжения питания ниже/выше нормы	Проверить качество прилегания проводов питания к контактам клеммных колодок (при необходимости - закрутить винт контакта с необходимым усилием)
	Проблема в цепи питания	Проверить цепь питания на наличие неисправностей (изломанного/неисправного кабеля или провода)
Свечение жёлтого светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ»	Плохой контакт контроллера с вводным кабелем	Проверить качество прилегания проводов ВК к клеммным колодкам КС (при необходимости - закрутить винты контакта с необходимым усилием)
	Обрыв набора ЧЭ	Проверить (прозвонить) Набор ЧЭ
	Не до конца вставлен и закручен один из разъёмов в наборе ЧЭ	Последовательно проверить (прозвонить) набор ЧЭ от ВК до КТ
	Неисправен конечный терминал	Заменить неисправный фрагмент набора ЧЭ
Свечение красного светодиода «ПРОТЕЧКА» при «сухом» ЧЭ	Короткое замыкание набора ЧЭ	Устранить короткое замыкание.

2.2.8 Действия в экстремальных ситуациях



Внимание!

В случае обнаружения в месте установки контроллера искрения, возгорания, задымленности, запаха горения изделие должно быть обесточено и передано в ремонт.

3 Техническое обслуживание комплекта системы

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание комплекта, как составной части системы, производится по планово-предупредительной системе, которая предусматривает ежегодное плановое техническое обслуживание.

3.2 Меры безопасности

Техническое обслуживание комплекта системы должно производиться лицами, имеющими квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

3.3 Порядок технического обслуживания системы

Работы по плановому годовому техническому обслуживанию включают в себя:

- проверку внешнего состояния частей комплекта;
- проверку работоспособности согласно п.3.4 настоящего руководства;
- проверку надёжности крепления контроллера, вводного кабеля, чувствительного элемента и проходного кабеля, состояния монтажных клипс, контактных соединений.



Внимание!

Извлечение платы контроллера из корпуса автоматически аннулирует гарантийные обязательства изготовителя.

3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 Перед началом испытаний необходимо отключить релейные выходы контроллера от приводов запорной арматуры.

3.4.2 Самодиагностика основных узлов контроллера системы производится автоматически при включении электропитания контроллера или после выполнения команды «Сброс».

3.4.3 Произвести визуальный контроль собранного оборудования системы.

3.4.4 Подать питание на контроллер. Контроллер должен подать три прерывистых звуковых сигнала, после которых индикатор «ПИТАНИЕ» должен начать светиться зелёным светом.

3.4.5 Убедиться в постоянном свечении индикатора «ПИТАНИЕ» контроллера, что свидетельствует о наличии напряжения питания и его соответствии норме.

3.4.6 Убедиться в том, что контроллер находится в дежурном режиме (светодиоды «НЕИСПР.» и «ПРОТЕЧКА» не светятся). Налить небольшое количество воды в емкость и погрузить в неё чувствительный элемент. Через несколько секунд после воздействия контроллер сформирует прерывистый звуковой сигнал, начнёт светиться красный светодиод «ПРОТЕЧКА», замкнутся нормально разомкнутые (разомкнутся нормально замкнутые) контакты реле, а ячейка памяти с адресом 1 (статус процесса контроля состояния кабеля) изменит своё состояние с 1 – «НОРМА» на 3 – «ПРОТЕЧКА».

3.4.7 Достать чувствительный элемент из воды, просушить, а затем нажать и удерживать кнопку сброса тревоги, расположенную на лицевой панели контроллера. Спустя одну секунду должен прекратиться прерывистый звуковой сигнал, а через, примерно, пять секунд должен погаснуть красный светодиод «ПРОТЕЧКА» и разомкнуться нормально разомкнутые (замкнутся нормально замкнутые) контакты реле. Если контроллер подключен к сети Modbus, сброс тревоги можно осуществить с помощью сетевой команды сброса функцией 0x06 (см. Приложение Г Таблица 1). Кроме того сброс тревоги можно осуществить выключением на время не менее трёх секунд и последующим включением электропитания контроллера (сброс прибора или перезапуск).

Прибор считается работоспособным, если выполняются пункты 3.4.3 – 3.4.7.

Внимание!

1. При влажной уборке поверхности, натекания воды (луж) нет – кабель плотно прижат к влажной поверхности, сигнал протечки контроллером **НЕ** формируется.
 2. При нанесении на поверхность тонкого слоя воды (высота слоя воды существенно меньше диаметра ЧЭ, наблюдается поверхностное натяжение), пятно контакта ЧЭ со слоем воды составляет 4-5 см – прибор **формирует** сигнал протечки.
 3. В местах, где предусмотрена влажная уборка контролируемой поверхности, следует предусмотреть отключение автоматики или использовать проходной кабель.
-

3.5 Техническое освидетельствование

Технического освидетельствования комплекта системы не предусмотрено.

3.6 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Консервация комплекта системы не предусмотрена.

4 Текущий ремонт

4.1 Работы по техническому обслуживанию компонентов комплекта системы выполняются не реже 1 раза в год электромонтерами, имеющими группу электробезопасности не ниже третьей.

Внимание!

Претензии без приложения акта о необходимости ремонта предприятие-изготовитель не принимает.

Выход компонентов комплекта системы или одного из её элементов из строя в результате несоблюдения потребителем правил монтажа или эксплуатации не является основанием для составления акта о неисправности и в получении услуги гарантийного ремонта.

4.2 Выход компонентов комплекта системы или одного из её элементов из строя в результате несоблюдения потребителем правил монтажа или эксплуатации не является основанием для составления акта о неисправности и в получении услуги гарантийного ремонта.

4.3 Акты о необходимости ремонта направлять по адресу:

АО НВП «Болид», Россия, 141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4.

Тел.: +7 (495) 775-71-55. E-mail: info@bolid.ru.

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

141006, Московская обл., г. Мытищи, Ярославское ш., 120Б, стр. 3.

4.4 При затруднениях, возникших при эксплуатации комплекта системы, рекомендуется обращаться в техническую поддержку по телефону +7 (495) 775-71-55 или по электронной почте support@bolid.ru.

5 Хранение

5.1 Хранение комплекта должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 23216-78 (п.3.3.2.1).

5.2 Хранение комплекта должно быть обеспечено защитой от механических воздействий.

5.3 В транспортной таре комплект может храниться в неотапливаемых складских помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре выше 35 °С.

5.4 В потребительской таре комплект должен храниться отапливаемых складских помещениях при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 20 °С.

5.5 В помещениях не должна присутствовать токопроводящая пыль, пары кислот, щелочей и коррозионные газы.

6 Транспортирование

6.1 Транспортировка комплекта системы должна осуществляться в транспортной таре.

6.2 Запрещается транспортировка комплекта системы при температуре окружающей среды, превышающей максимальные значения, указанные в п. 5.3.

6.3 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза не допускается.

7 Утилизация

7.1 Утилизация комплекта системы производится с учётом отсутствия в нём токсичных компонентов.

7.2 Содержание драгоценных материалов: не требует учёта при хранении, списании и утилизации (п. 1.2 ГОСТ 2.608-78).

7.3 Содержание цветных металлов: не требует учёта при списании и дальнейшей утилизации изделия.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие комплекта системы техническим требованиям, изложенным в настоящем РЭ, при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска изготовителем.

9 Сведения о сертификации изделия

9.1 Комплект системы, входящий в Систему определения протечки воды соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и имеет декларацию о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА08.В.41854/25.

9.2 Комплект системы, входящий в Систему определения протечки воды соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 037/2016 «Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники» и имеет декларацию о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА08.В.41846/25.

9.3 Производство комплект системы, входящего в Систему определения протечки воды имеет сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001. Сертификат соответствия размещён на сайте <http://bolid.ru> в разделе «О компании».

10 Сведения о ранее выпущенных версиях изделия

Версия	Начало выпуска	Содержание отличий	Совместимость
1.00	07.2026	Первая версия	—

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные и установочные размеры контроллера системы М3000-КПВ-КС

Габаритные и установочные размеры контроллера приведены на Рис. А1.

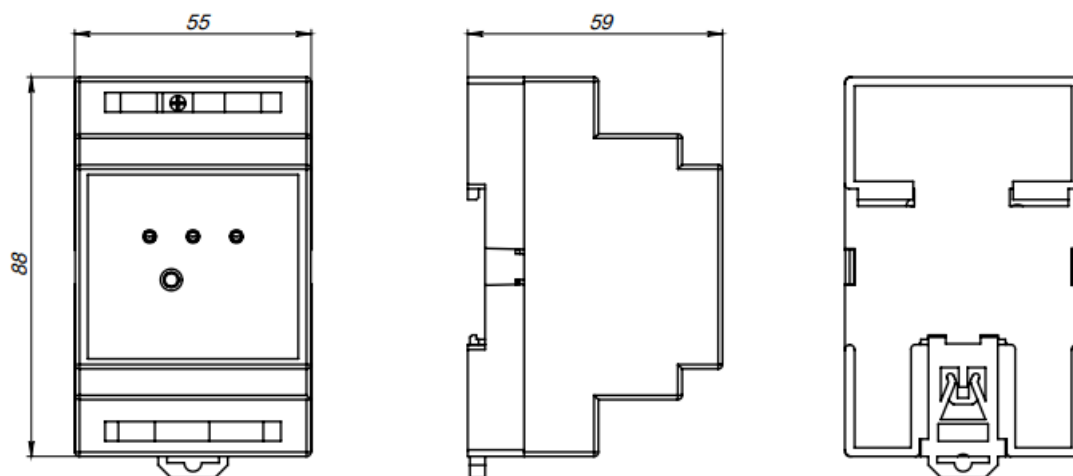


Рис. А1. Габаритные и установочные размеры контроллера

Пояснения по подключению набора ЧЭ к контроллеру приведены на Рис. А2.

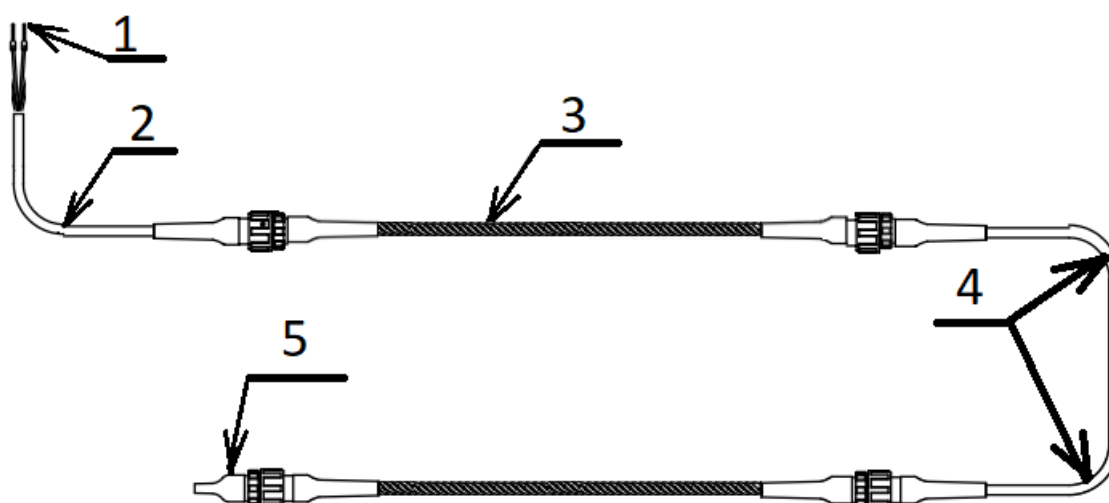


Рис. А2. Пояснения по подключению набора ЧЭ к контроллеру

1. Провода для соединения ЧЭ с контроллером.

Вводный кабель ЧЭ имеет 2 свободных для подключения к контроллеру медных провода. Верхний левый угол лицевой панели контроллера располагает клеммной колодкой ХТ1 на два контакта для подключения проводов. Порядок подключения отсутствует.

2. Вводный кабель.

Отвечает за соединение ЧЭ с контроллером.

3. Чувствительный элемент (ЧЭ) (в состав комплекта не входит).

Чувствительный элемент (ЧЭ), представляет собой кабель, выполненный из специального полимера со скрученными жилами. Позволяет обеспечивать непрерывный контроль покрываемой им площади за присутствием воды и токопроводящих жидкостей.

4. Проходной кабель (ПК) (в состав комплекта не входит).

Проходной кабель в системе выступает связующим звеном между несколькими элементами ЧЭ, особенно в тех местах, где прокладка чувствительного элемента не требуется.

5. Конечный терминал (КТ).

Важный элемент, отвечающий за правильную работу всей системы. Присоединяется к последнему элементу цепи (обычно, ЧЭ) в качестве конечного элемента, определяющего её завершенность и корректное определение контроллером протечки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы внешних подключений

Схема внешних подключений представлена на рис. Б1

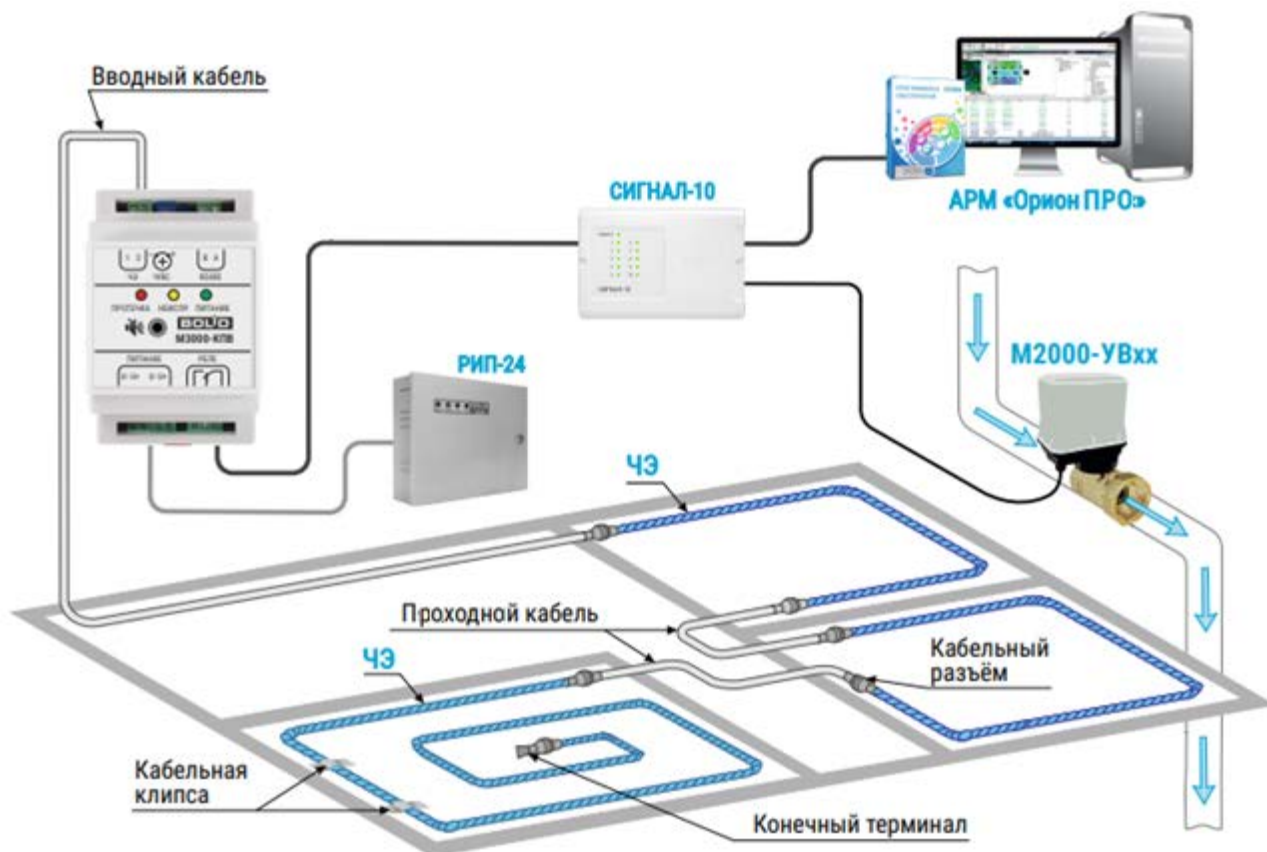


Рис. Б1. Схема внешних подключений

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключения контроллера комплекта системы.

Схема подключений контроллера комплекта системы представлена на рис. В1.

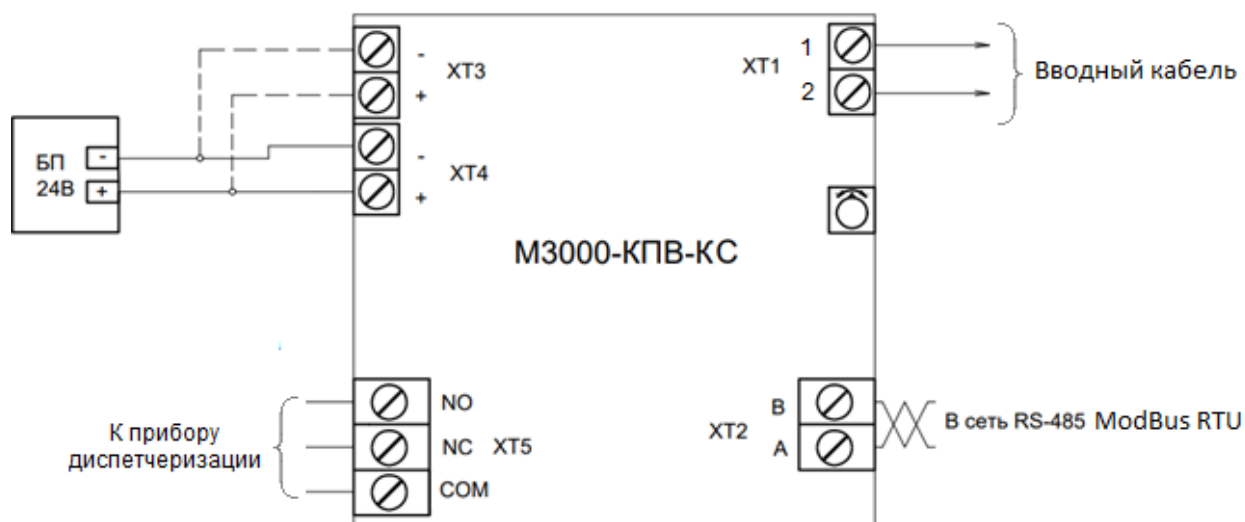


Рис. В1. Схема подключений контроллера комплекта системы

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Работа в протоколе ModBus RTU

Общие положения

Протокол связи соответствует стандарту ModBus RTU. Линия связи физически представляет собой витую пару. Топология сети – шина. Режим работы – ведомый. Интервал чтения (записи) данных не менее 500 ms. Рекомендуемое значение – 1000 ms.

Параметры связи:

Скорость передачи – 9600 бит/секунда.

Длина посылки – 8 бит.

Бит паритета – нет.

Стоп бит – 1.

Значение адреса по умолчанию – 0x01 (может быть изменён).

Таблица Г1 – Функции ModBus, поддерживаемые «М3000-КПВ»

Функция Modbus dec (hex)	Адрес (hex)	Данные	Описание
4 (0x04)	0x0000	2 байта	Адрес прибора (допустимый диапазон 1 ... dec 254)
	0x0001	2 байта	Статус процесса контроля состояния кабеля 1 – НОРМА; 2 – ОБРЫВ КАБЕЛЯ; 3 – ПРОТЕЧКА
6 (0x06)	0x0000	2 байта	Запись адреса прибора
	0x0010	2 байта	Сброс тревоги. Запись единицы приводит к сбросу прибора. Процедура доступна только в режиме ПРОТЕЧКА

Примечания:

Прибор игнорирует ошибочные, некорректные посылки и не отвечает признаком ошибки – единица в старшем бите байта функции даже если адрес, формат команды и CRC16 корректны. Код ошибки так же не формируется.

После смены (записи нового) адреса прибор формирует соответствующий ответ по сети и после этого перестает отвечать на запросы по старому адресу. Вступает в силу новый (записанный) адрес. Сброс прибора не требуется.

Процедуру смены адреса не рекомендуется производить в рабочем режиме системы.

После сброса тревоги (запись единицы по адресу 0x0010) в режиме ПРОТЕЧКА контроллер переходит в режим НОРМА с выключением прерывистого звукового сигнала и формированием соответствующего ответа по сети.

После получения команды сброса тревоги в режиме НОРМА или НЕИСПРАВНОСТЬ прибор формирует соответствующий ответ по сети, но команда игнорируется.

Процедуру сброса тревоги не рекомендуется совмещать с записью в другие ячейки памяти.

Пример 1:

Чтение двух регистров (ячеек памяти) начиная с 0x00 прибора с адресом 2 в режиме работы НОРМА

Запрос: 0x02 0x04 0x00 0x00 0x00 0x02 0xF8 0x71

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x04 – команда (функция) чтения – 4

0x00 0x00 – адрес начала читаемых данных в регистрах – (dec)0 (нулевой адрес)

0x00 0x02 – количество читаемых данных в регистрах – (dec)2 (2 регистра по 2 байта)

0xF8 0x71- CRC16

Ответ: 0x02 0x04 0x04 0x00 0x02 0x00 0x01 0xA8 0x84

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора-2

0x04 – команда (функция) чтения – 4

0x04 – общая длина читаемых данных в байтах – (dec)4 (2 регистра по 2 байта)

0x00 0x02 – содержимое первого регистра (два байта) – 2 (адрес прибора)

0x00 0x01 – содержимое второго регистра (два байта) – 1 (состояние кабеля – НОРМА, протечки нет)

0xA8 0x84 – CRC16

Пример 2:

Чтение двух регистров (ячеек памяти) начиная с 0x00 0x00 прибора с адресом 2 в режиме ОБРЫВ КАБЕЛЯ

Запрос: 0x02 0x04 0x00 0x00 0x00 0x02 0xF8 0x71

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x04 – команда (функция) чтения – 4

0x00 0x00 – адрес начала читаемых данных в регистрах – (dec)0 (нулевой адрес)

0x00 0x02 – количество читаемых данных в регистрах – (dec)2 (2 регистра по 2 байта)

0xF8 0x71 – CRC16

Ответ: 0x02 0x04 0x04 0x00 0x02 0x00 0x02 0xE8 0x85

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x04 – команда (функция) чтения – 4

0x04 – общая длина читаемых данных в байтах – (dec)4 (2 регистра по 2 байта)

0x00 0x02 – содержимое первого регистра (два байта) – 1 (адрес прибора)

0x00 0x02 – содержимое второго регистра (два байта) – 2 (состояние кабеля – ОБРЫВ КАБЕЛЯ)

0xE8 0x85 – CRC16

Пример 3:

Сброс прибора с адресом 2

Запрос: 0x02 0x06 0x00 0x10 0x00 0x01 0xFC 0x49

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x06 – команда (функция) записи – 6

0x00 0x10 – адрес регистра (два байта) – (dec)16 (адрес ячейки памяти)

0x00 0x01 – содержимое, записываемое в регистр (два байта) – (dec)1

0xFC 0x49 – CRC16

Ответ: 0x02 0x06 0x00 0x10 0x00 0x01 0x49 0xFC

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x06 – команда (функция) записи – 6

0x00 0x10 – адрес регистра (два байта) – (dec)16 (адрес ячейки памяти)

0x00 0x01 – содержимое, записанное в регистр (два байта) – (dec)1

0x49 0xFC – CRC16

Пример 4:

Команда смены адреса прибора с 2 на 3

Запрос: 0x02 0x06 0x00 0x00 0x00 0x03 0xF8 0xC9

Расшифровка:

0x02 – текущий адрес прибора – 2

0x06 – команда (функция) записи – 6

0x00 0x00 – адрес регистра (два байта) – 0 (адрес ячейки памяти, в которой хранится адрес)

0x00 0x03 – содержимое, записываемое в регистр (два байта) – (dec)3 – новый адрес

0xF8 0xC9 – CRC16

Ответ: 0x02 0x06 0x00 0x00 0x00 0x03 0xC9 0xF8

Расшифровка:

0x02 – адрес прибора – 2

0x06 – команда (функция) записи – 6

0x00 0x00 – адрес регистра (два байта) – 0 (адрес ячейки памяти, в которую была произведена запись)

0x00 0x03 – содержимое, записанное в регистр (два байта) – (dec)3

0xC9 0xF8 – CRC16

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Принципы работы и упрощённая блок-схема работы контроллера

В процессе работы прибор контролирует состояние набора ЧЭ, с которым могут произойти три типа событий:

1. обрыв набора ЧЭ;
2. короткое замыкание набора ЧЭ;
3. намокание ЧЭ;

Событие типа 1 увеличивает сопротивление набора ЧЭ выше эталона.

События типа 2 и типа 3 уменьшают сопротивление набора ЧЭ ниже эталона.

Отсутствие всех типов событий приводит сопротивление набора ЧЭ к эталону.

События типа 1, 2 и 3 независимы и могут происходить в любой последовательности и налагаться во времени.

Отсутствие текущих событий типа 1 и 2 - это исправный набор ЧЭ.

При наступлении события типа 2 и/или 3 в контроллере формируется внутренний флаг (признак) тревоги. Сброс флага тревоги производится или аппаратно (кнопка сброса тревог), или программно (по интерфейсу RS-485), или по питанию (выключение и включение контроллера).

Прибор преобразует события, происходящие с набором ЧЭ в состояния системы (контроллера) и отражает их на своих индикаторах, реле и по интерфейсу RS-485:

- НОРМА;
- НЕИСПРАВНОСТЬ;
- ПРОТЕЧКА;

Контроллер рассчитан на определение одновременно одного события любого типа.

Для корректного и однозначного определения события типа 3 «намокание ЧЭ» или его окончания «высыхание ЧЭ» на момент фиксации весь набор ЧЭ должен быть исправен и флаг тревог сброшен.

В этих условиях прибор трактует:

- обрыв набора ЧЭ - как НЕИСПРАВНОСТЬ;
- короткое замыкание набора ЧЭ - как ПРОТЕЧКА;
- намокание ЧЭ - как ПРОТЕЧКА;
- отсутствие событий 1, 2 и 3 - как НОРМА.

На рисунке Д1 представлены несколько возможных событий, которые могут произойти с набором ЧЭ во время эксплуатации системы.

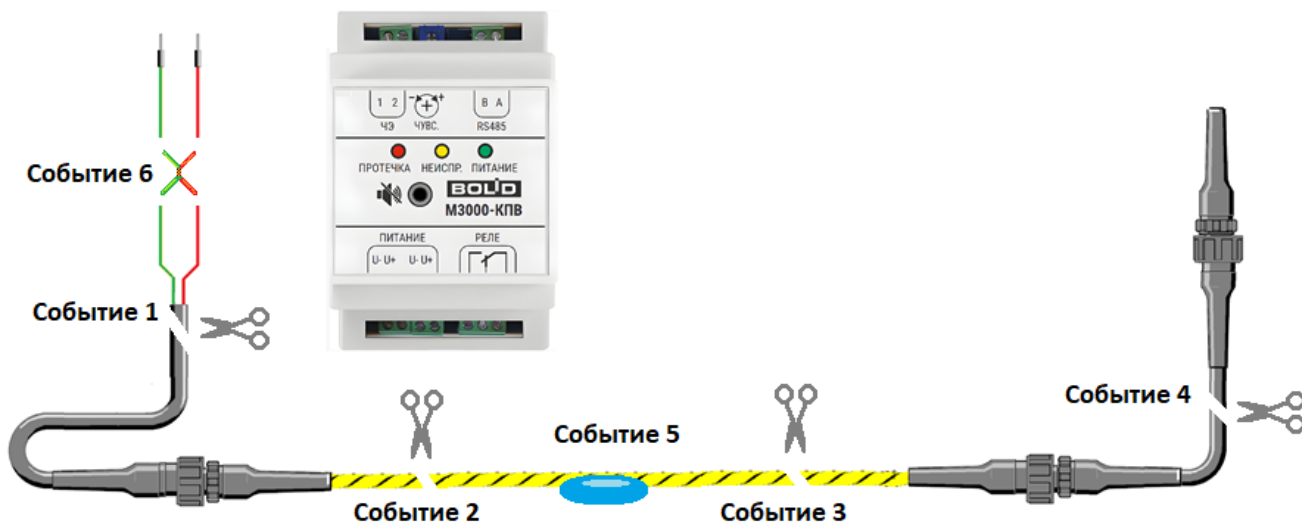


Рис. Д1. Возможные события при эксплуатации системы.

- Событие 1 – обрыв ВК
- Событие 2 – обрыв ЧЭ (начало)
- Событие 3 – обрыв ЧЭ (конец)
- Событие 4 – обрыв ПК
- Событие 5 – намокание ЧЭ (середина ЧЭ)
- Событие 6 – короткое замыкание ВК

Событие 1 ... Событие 4 – события одного, первого типа;
 Событие 5 – событие третьего типа;
 Событие 6 – событие второго типа;

Обработка единичных последовательных событий.

При возникновении и окончании единичного события контроллер обрабатывает это событие в штатном режиме в соответствии с пунктами 1.4 настоящего руководства:

- при включении прибора и отсутствии событий контроллер переходит в состояние «НОРМА».
- при возникновении любого из событий с первого по четвертое контроллер перейдет в состояние «НЕИСПРАВНОСТЬ».
- при возникновении событий 5 или 6 контроллер перейдет в состояние «ПРОТЕЧКА».
- при окончании событий 1 ... 4 контроллер переходит в состояние «НОРМА».
- при окончании событий 5 или 6 и сбросе флага тревоги контроллер переходит в состояние «НОРМА».

Обработка одновременно происходящих событий.

В процессе эксплуатации системы события могут происходить как последовательно, так и параллельно и накладываться друг на друга.

В случае наложения событий приобретает значение место на наборе ЧЭ, где это событие произошло. Степень влияния события на реакцию контроллера определяется местом его появления относительно начала набора ЧЭ. Чем ближе место появления события к контроллеру (началу набора ЧЭ), тем событие приоритетнее и наоборот - чем ближе место события к концу набора ЧЭ, тем событие менее приоритетное.

Самое приоритетное событие на Рис. Д1 – Событие 6, событие с самым низким приоритетом – Событие 4. Более приоритетное событие может повлиять на реакцию контроллера, менее приоритетное событие повлиять на реакцию контроллера при наличии

более приоритетного события не может. Если менее приоритетное событие произойдёт после более приоритетного события и закончится раньше него, то это событие останется не обработанным.

Событие 1 и Событие 2 имеют один тип и, хоть и влияют на разные изделия (вводный кабель и чувствительный элемент соответственно) и имеют разный приоритет, при наложении трактуются контроллером как одно событие так же, как и Событие 3 и Событие 4.

События одного типа при последовательном наложении состояние контроллера не изменяют и трактуются как одно общее событие.

События 5 и 6 обрабатываются контроллером в особом порядке:

- при наступлении любого из этих событий контроллер формирует флаг тревоги.
- завершение событий 5 и 6 флаг тревоги не сбрасывает.
- для проверки наступления этих событий контроллер измеряет сопротивление набора ЧЭ с точностью, задаваемой регулятором чувствительности на плате прибора и, чем выше чувствительность, тем больше задержка и, соответственно, продолжительность процедуры и наоборот, чем меньше чувствительность, тем задержка при определении протечки меньше.

На рисунке Д2 представлена блок-схема работы контроллера с учётом состояния флага тревог, который предназначен для фиксации факта протечки.



Внимание!

Контроллер всегда обрабатывает только одно текущее событие – или единственное, или самое приоритетное и игнорирует все менее приоритетные.

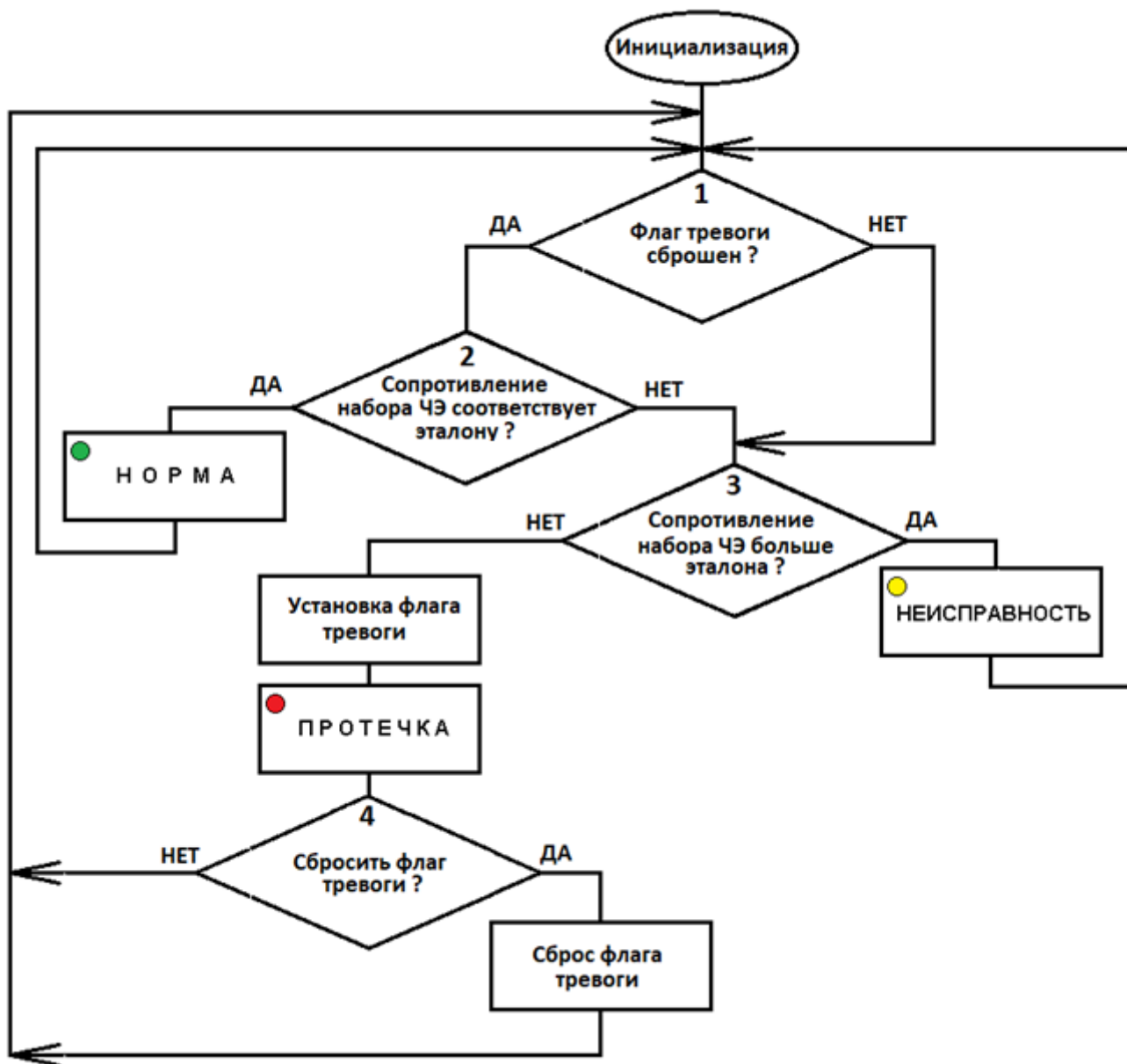


Рис. Д2. Блок-схема работы контроллера

Из блок-схемы следует:

1. Прибор продолжает контролировать набор ЧЭ в любом состоянии.
2. Короткое замыкание набора ЧЭ контроллер воспринимает не как неисправность, а как намокание кабеля.
3. В состоянии «НОРМА» прибор может находиться только при сброшенном флаге тревоги и соответствии сопротивления набора ЧЭ эталону.
4. В состоянии «НЕИСПРАВНОСТЬ» прибор:
 - после устранения обрыва переходит в состояние «НОРМА», если флаг тревоги сброшен;
 - после устранения обрыва переходит в режим «ПРОТЕЧКА» если установлен флаг тревоги;
 - при намокании ЧЭ или КЗ переходит в режим «ПРОТЕЧКА».
5. В состоянии «ПРОТЕЧКА»:
 - устранение протечки не приведёт к переходу в режим «НОРМА» (требуется ещё и сброс тревоги);
 - сброс тревоги не переведёт в режим «НОРМА» если не устранена протечка или КЗ;
 - обрыв набора ЧЭ приведёт к переходу в режим «НЕИСПРАВНОСТЬ».

6. Сброс тревог (аппаратно и программно) доступен только в режиме «ПРОТЕЧКА».

7. Для фиксации очередного факта протечки после высыхания ЧЭ от предыдущей протечки флаг тревог должен быть сброшен. Для отслеживания серии протечек с высыханием ЧЭ необходимо максимально часто сбрасывать флаг тревог. В противном случае отдельные кратковременные протечки будут отображаться как одна продолжительная.

Временная диаграмма на рисунке Д3 иллюстрирует работу прибора, как при появлении одиночных событий, так и при наложении событий.

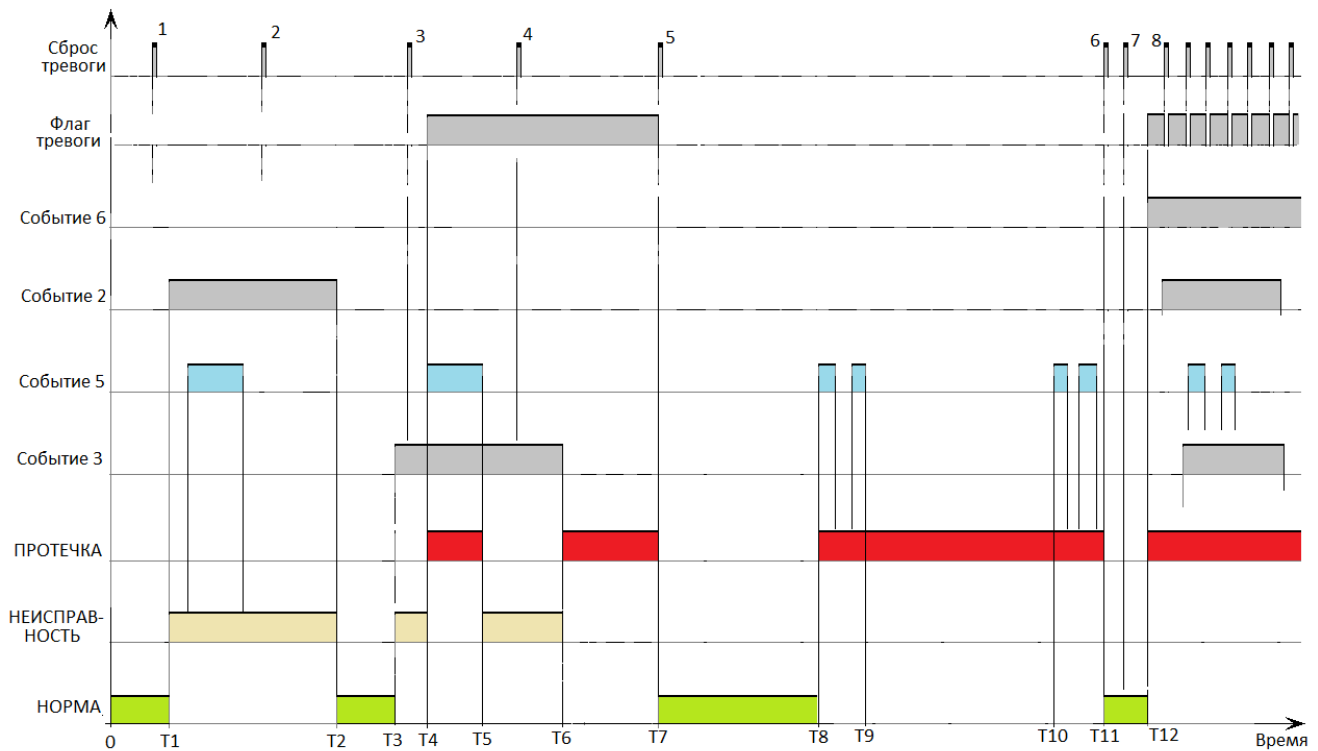


Рис. Д3. Временная диаграмма работы прибора при наложении событий.

На временной диаграмме видно, что до момента времени T1 система находится в состоянии НОРМА. Сигнал сброса тревоги 1 не оказывает влияния на статус контроллера.

В момент времени T1 наступает Событие 2 – обрыв ЧЭ в начале (См. Рис. Д1). На текущий момент времени это событие единственное и контроллер его отрабатывает, переводя статус системы в НЕИСПРАВНОСТЬ. Спустя некоторое время возникает второе событие – Событие 5 – намокание ЧЭ. Место намокания ЧЭ расположено дальше от контроллера, чем обрыв (обрыв на данный момент не устранён) и контроллер не реагирует на это событие, так же как и на сброс тревоги 2. После устранения обрыва в момент времени T2 контроллер переходит в состояние НОРМА потому, что никаких событий нет и флаг тревог не устанавливается. В момент времени T3 возникает Событие 3 – обрыв ЧЭ на конце. Это единственное действующее событие и контроллер переходит в состояние неисправность. Спустя некоторое время в момент времени T4 на это событие накладывается Событие 5 – намокание ЧЭ в месте, расположенном ближе к контроллеру, чем место обрыва. Событие 5 более приоритетное и контроллер переходит в состояние ПРОТЕЧКА. При этом устанавливается флаг тревоги.

Протечка устраняется и в момент времени T5 ЧЭ высыхает и контроллер отрабатывает менее приоритетное, но актуальное Событие 3, переводя систему в состояние НЕИСПРАВНОСТЬ. Переход в состояние НОРМА в момент времени T6, хоть и нет никаких текущих событий невозможен потому, что накануне, в момент времени T4 был установлен флаг тревоги.

Сигнал сброса тревоги 4 не сбрасывает флаг тревоги потому, что прибор находится в состоянии НЕИСПРАВНОСТЬ и флаг недоступен.

В момент времени Т6 устраняется неисправность и контроллер переходит в состояние ПРОТЕЧКА потому, что флаг тревоги по-прежнему установлен.

В момент времени Т7 сбрасывается флаг тревоги по сигналу 5 и контроллер переходит в состояние НОРМА.

В момент времени Т8 возникает Событие 5. Это событие единственное и контроллер переходит в состояние ПРОТЕЧКА и устанавливает флаг тревоги.

Начиная с момента времени Т8 и до момента времени Т11 Событие 5, при отсутствии других событий, возникает и завершается несколько раз, но прибор по-прежнему продолжает оставаться в состоянии ПРОТЕЧКА несмотря на то, что достаточно большой период времени с момента времени Т9 и до момента времени Т10 чувствительный элемент был сухой. Некорректное отображение состояния набора ЧЭ произошло по причине отсутствия сигналов сброса тревоги в этот период.

В момент времени Т11 сбрасывается флаг тревоги по сигналу 6 и контроллер переходит в состояние НОРМА.

Сигнал сброса тревоги 7 не сбрасывает флаг тревоги потому, что прибор находится в состоянии НОРМА, флаг сброшен и недоступен.

В момент времени Т12 возникает Событие 6 – короткое замыкание вводного кабеля. Это событие единственное и контроллер переходит в состояние ПРОТЕЧКА и устанавливает флаг тревоги. Возникновение в последующем других событий (Событие 2, Событие 3, Событие 5 (дважды)) также, как и сигналов сброса тревоги не влияет на состояние системы и не отражается на статусе потому, что Событие 6 более приоритетное и оно не завершилось.

Сигналы сброса тревоги 8, 9, 10 ... сбрасывают флаг тревоги потому, что прибор находится в состоянии ПРОТЕЧКА, но флаг тревоги каждый раз устанавливается вновь Событием 6.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Регулировка чувствительности.

На плате контроллера установлен регулятор, позволяющий настраивать работу прибора в зависимости от предъявляемых требований и условий эксплуатации.

Контроллер, как видно из блок-схемы на рисунке Д2, работает циклически. В каждом цикле производится измерение сопротивления набора ЧЭ, который, в силу своей геометрии и размеров, обладает свойствами антенны и подвержен воздействию различных электромагнитных помех.

Регулятор корректирует одновременно два параметра:

1. количество измерительных циклов, выполняемых контроллером в течение своего рабочего цикла;
2. порог срабатывания.

Количество измерительных циклов определяет соотношение сигнал/шум.

Порог срабатывания определяет величину сопротивления набора ЧЭ, трактуемую контроллером как протечка.

Чем больше чувствительность, тем медленнее, но точнее измерение, тем меньше порог срабатывания и тем больше должно быть пятно контакта ЧЭ с водой, и тем достовернее полученный результат.

Положение «МИНИМУМ» (влево, против часовой стрелки):

- количество измерений за цикл, как и время цикла, минимально;
- шумоподавление минимально;
- порог срабатывания высокий;
- вероятность ложных срабатываний от конденсата и помех максимальна;
- время реакции на протечку минимально.

Положение «МАКСИМУМ» (вправо по часовой стрелке):

- количество измерений за цикл, как и время цикла, максимально;
- шумоподавление максимально;
- порог срабатывания низкий;
- вероятность ложных срабатываний от конденсата и помех минимальна;
- время реакции на протечку максимально.

Рекомендации по настройке:

Условия эксплуатации	Рекомендуемое положение	Комментарии
Музеи, объекты с ценным оборудованием, серверные, дата-центры	Крайнее левое или среднее	Позволяет быстрее реагировать на тревогу, но повышает вероятность ложного срабатывания
Склады, коридоры, технические помещения	Среднее	Позволяет и раньше зафиксировать факт снижения сопротивления набора ЧЭ, и уменьшить вероятность ложных срабатываний
Помещения с повышенной влажностью, частой уборкой	Крайнее правое или среднее	Поможет компенсировать падение сопротивления ЧЭ вследствие выпадения конденсата и минимизировать количество ложных срабатываний
Объект с длинным набором ЧЭ	Крайнее правое или среднее	Компенсировать падение сопротивления набора ЧЭ вследствие проводимости изолятора и минимизировать количество ложных срабатываний
Соседство с источниками сильных электромагнитных помех	Крайнее правое или среднее	Поможет компенсировать наводки на набор ЧЭ и минимизировать количество ложных срабатываний

Примечания:

После изменения положения регулятора изменения сразу вступают в силу и перезагрузка контроллера не требуется.

На время определения обрыва набора ЧЭ положение регулятора не влияет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Пример заказа системы определения протечки воды

