



УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

СТРАЖ ЗМ

ТИЦЯ.421211.000-02 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



302025, г. Орел, Московское шоссе, 137, НТЦ «Модуль»
тел./факс: (4862) 33-12-10

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройство управления и защиты СТРАЖ 3М (в дальнейшем – устройство), соответствующее требованиям технических условий ТУ 4218-001-33916004-2005.

Руководство содержит описание принципа работы, порядок подключения и эксплуатации устройства.

УВАЖАЕМЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ!

Спасибо за то, что Вы выбрали устройство, изготовленное НТЦ «Модуль».

Для того чтобы устройство использовать правильно, пожалуйста, внимательно изучите данное руководство по эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройство предназначено для использования в системах защиты, контроля и управления трехфазными электродвигателями погружного насоса (в дальнейшем – электродвигатель) по заданным программируемым параметрам (уставкам).

1.2 Устройство выполняет следующие функции:

- автоматическое управление включением – выключением электродвигателя;
- защитное отключение электродвигателя;
- контроль состояния датчиков;
- прием и передача данных по интерфейсу RS485.

1.3 Устройство обеспечивает **автоматическое управление** электродвигателем в следующих режимах:

- режим заполнения емкости, при котором **включение** электродвигателя происходит при достижении уровня воды в емкости заданного нижнего значения и достижении уровня воды в скважине заданного верхнего значения, а **выключение** – при достижении уровня воды в емкости заданного верхнего значения или достижении уровня воды в скважине заданного нижнего значения;

- режим работы на водопровод с контролем уровня давления воды в водопроводе, при этом **включение** электродвигателя происходит при наличии воды в скважине выше заданного верхнего уровня, а **выключение** – при достижении уровня воды в скважине

ниже заданного нижнего значения или при снижении давления воды в водопроводе ниже заданного.

- режим осушения резервуара (дренаж), при этом **включение** электродвигателя происходит при достижении уровня воды в скважине выше заданного верхнего значения, а **выключение** – при достижении уровня воды в скважине ниже заданного нижнего значения.

- ручной режим, при котором **включение** электродвигателя происходит нажатием кнопки ВЫБОР на устройстве, а **отключение** – нажатием кнопки РЕЖИМ независимо от состояния датчиков уровня, давления и напряжения в сети.

1.4 Устройство обеспечивает *защитное отключение* электродвигателя:

- при снижении величины тока, потребляемого электродвигателем, ниже заданного значения «Минимальный ток» по любой из фаз;

- при превышении величины тока, потребляемого электродвигателем, выше заданного значения «Аварийный ток» по любой из фаз;

- при превышении величины тока, потребляемого электродвигателем, выше заданного значения «Максимальный ток», но ниже заданного значения «Аварийный ток» в зависимости от заданного параметра «Чувствительность к перегрузке»;

- при превышении напряжения питающей сети выше заданного значения «Максимальное напряжение»;

- при снижении напряжения питающей сети ниже заданного значения «Минимальное напряжение»;

- при обрыве в цепи преобразователя давления 4 – 20мА.

1.5 Устройство осуществляет *контроль состояния датчиков и системы*, в том числе:

- контроль показаний давления воды в системе от датчиков давления;

- контроль показаний уровня воды в скважине от датчиков уровня;

- контроль показаний уровня воды в скважине барботажным методом с использованием компрессора, управляемого симисторным ключом, и датчика сухого хода электропроводного типа;

- контроль состояния датчика охранного шлейфа;

- подсчет расхода воды от счетчика расхода воды.

1.6 Устройство имеет возможность приема и передачи данных по интерфейсу RS485 в соответствии с системой команд, представленной в приложении А. Это позволяет осуществлять дистанционно:

- сбор информации о состоянии датчиков или системы (в том числе расчет производительности перекачки воды в систему);
- сбор статистических данных о системе;
- управление включением-выключением электродвигателя;
- управление устройством (изменение настроек).

1.7 Устройство функционирует при использовании следующих типов датчиков для определения уровня воды в емкости и скважине:

- преобразователь давления с токовым выходом 4 – 20 мА;
- преобразователь давления с токовым выходом 0 – 5 мА.

Рекомендуется использовать датчики типа КРТ-С (4-20 мА), КРТ-2 (0-5 мА).

1.8 Устройство имеет возможность использовать датчик сухого хода для определения наличия воды в скважине при отсутствии датчика уровня. Тип датчика сухого хода - датчик электропроводного типа.

1.9 Устройство имеет возможность подключения счетчика расхода воды с выходом «герконовый контакт» или «открытый коллектор».

1.10 Устройство имеет возможность подключения датчика охранного шлейфа.

1.11 Климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха $93\pm 2\%$ при температуре плюс 30°С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение электропитания устройства - 220 (+10-15%) В, 50 Гц
 Потребляемая мощность - не более 12 Вт

Включение – выключение электродвигателя производится замыканием – размыканием симисторного ключа, включаемого последовательно в цепь управляющей катушки магнитного пускателя, не входящего в комплект поставки.

| | | |
|--|---|--------|
| Максимальное напряжение коммутации симисторного ключа | - | 380 В |
| Максимальный коммутируемый ток через симисторный ключ | - | 2 А |
| Максимальный рабочий ток, потребляемый электродвигателем | - | до 53А |

Примечание - Для работы с токами более 53А необходимо параллельно датчикам тока установить дополнительные резисторы сопротивлением 240 Ом для тока 120А или 120 Ом для тока 160А. При этом установить предел измерения токовых трансформаторов в уставке П-01 устройства соответственно 120А или 160А.

Для работы с токами более 160А необходимо использовать дополнительные трансформаторы тока с пяти амперным выходом (например, трансформатор тока типа Т-0,66У3), согласно пункту 6.4.

| | | |
|--------------------|---|-----------------------|
| Масса устройства | - | не более 2,2 кг |
| Габаритные размеры | - | не более 275x199x81мм |

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки устройства входят:

| | | |
|--|---|--------|
| - устройство управления и защиты СТРАЖ 3М | - | 1 шт.; |
| - датчики тока | - | 1 шт.; |
| - блок распределительный информационный БРИ-3М | - | 1 шт.; |
| - блок распределительный силовой БРС-3М | - | 1 шт.; |
| - руководство по эксплуатации | - | 1 шт. |

Примечание - Для обеспечения точности показаний устройства по величине тока необходимо соответствие номера комплекта поставляемых токовых трансформаторов (датчиков тока) номеру самого устройства.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Подключение, регулировка и техническое обслуживание устройства должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

4.2 При эксплуатации и техническом обслуживании устройства необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 Устройство должно быть заземлено. Клемма заземления находится на панели внизу устройства и имеет соответствующую маркировку.

4.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация устройства со снятой крышкой.

4.5 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ соединять и отсоединять разъемные соединения, находящиеся под напряжением.

4.6 ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

4.7 Не допускается попадание влаги внутрь корпуса.

5. КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА

5.1 Конструктивно устройство выполнено в пластмассовом корпусе настенного исполнения. Внешний вид устройства приведен на рисунке 1.

5.2 На крышке корпуса устройства установлены кнопки управления РЕЖИМ и ВЫБОР.

5.3 В нижней части устройства находится панель, на которой расположены разъем для подключения питания устройства и симисторного ключа, разъем для подключения датчиков тока, разъем для подключения датчика уровня воды в скважине, разъем для подключения датчика давления воды в системе и разъем для подключения датчика сухого хода, датчика охранного шлейфа, счетчика расхода воды, интерфейса RS485. На панели также расположены сетевой предохранитель и клемма заземления. Схема расположения элементов на панели и распределение сигналов по контактам разъемов приведены на рисунке 2.

5.4 В корпусе расположен микропроцессорный блок управления и блок питания.

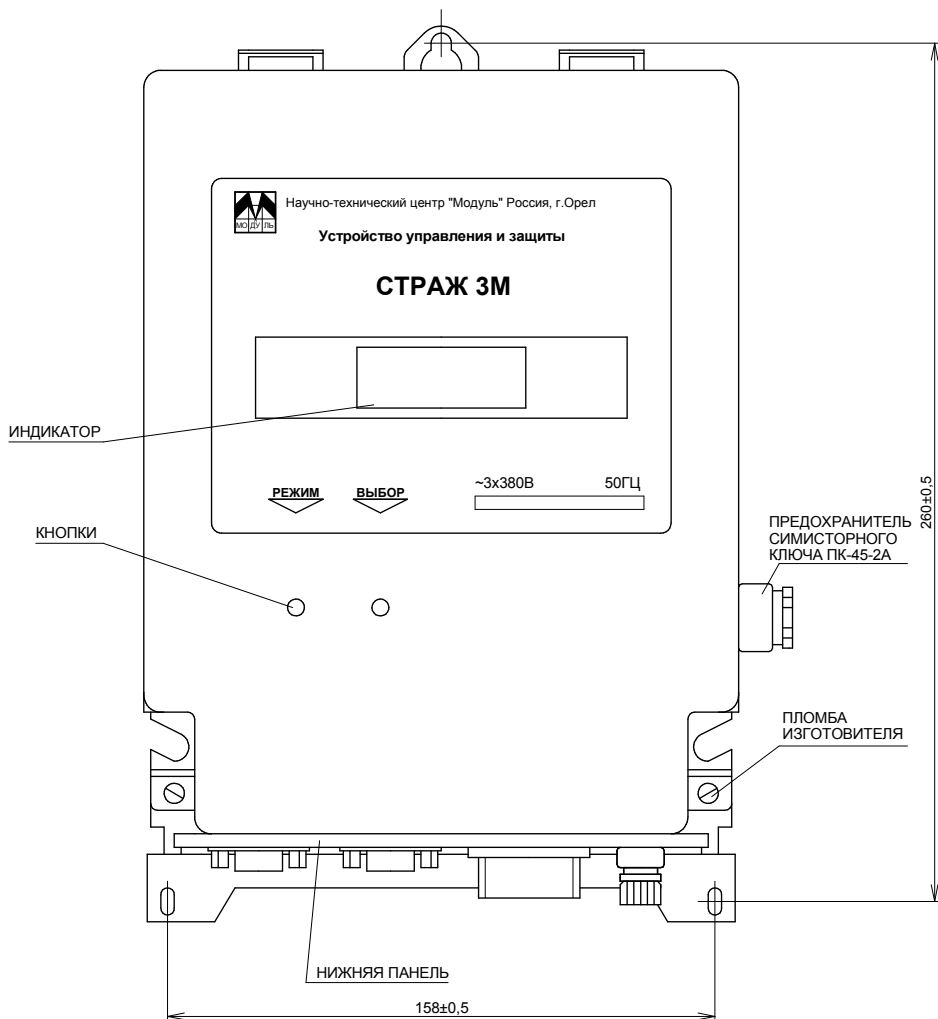


Рисунок 1 - Внешний вид устройства управления и защиты СТРАЖ 3М

Вилка DB-9M для подключения датчиков тока (ДТ) X2

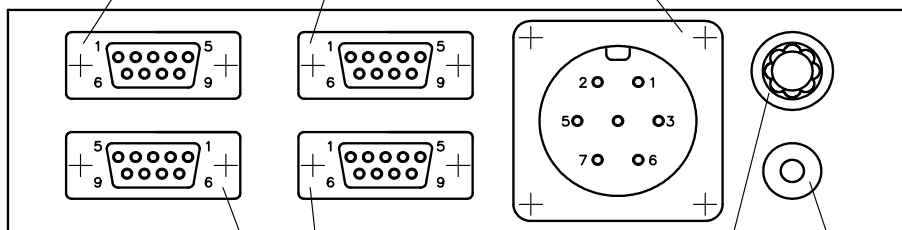
| Конт. | Цепь |
|-------|---------|
| 1 | Общ.ДТ1 |
| 2 | Общ.ДТ2 |
| 3 | Общ.ДТ3 |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | ДТ1 |
| 7 | ДТ2 |
| 8 | ДТ3 |
| 9 | |

Вилка DB-9M для подключения датчика уровня X4

| Конт. | Цепь |
|-------|---------------------|
| 1 | Вход измерителя |
| 2 | Тип датчика |
| 3 | Вход датчика 0-5мА |
| 4 | Сигнал 0-5 мА |
| 5 | Сигнал 4-20мА |
| 6 | Вход датчика 4-20мА |
| 7 | Общий |
| 8 | +24В |
| 9 | |

Вилка 2РМД27-7 для подключения сети и сим.ключа (СК) X1

| Конт. | Цепь |
|-------|----------|
| 1 | СК1.1 |
| 2 | СК1.2 |
| 3 | Фаза С |
| 4 | Фаза В |
| 5 | Фаза А |
| 6 | Нейтраль |
| 7 | СК2 |



Розетка DB-9F для подключения датчика сухого хода, датчика охранного шлейфа, счетчика расхода воды, интерфейса RS485 X3

| Конт. | Цепь |
|-------|---------------------|
| 1 | A RS485(+) |
| 2 | Счетчик воды (+) |
| 3 | Общий RS485 |
| 4 | Общий счетчика воды |
| 5 | B RS485(-) |
| 6 | Охрана |
| 7 | Общий охр. |
| 8 | ДСХ1 |
| 9 | ДСХ2 |

Сетевой предохранитель ВП1-1-1А

Вилка DB-9M для подключения датчика давления X5

| Конт. | Цепь |
|-------|---------------------|
| 1 | Вход измерителя |
| 2 | Тип датчика |
| 3 | Вход датчика 0-5мА |
| 4 | Сигнал 0-5 мА |
| 5 | Сигнал 4-20мА |
| 6 | Вход датчика 4-20мА |
| 7 | Общий |
| 8 | +24В |
| 9 | |

Клемма заземления

Рисунок 2 - Распределение сигналов по контактам разъемов

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Подключить устройство согласно рисунку 3.

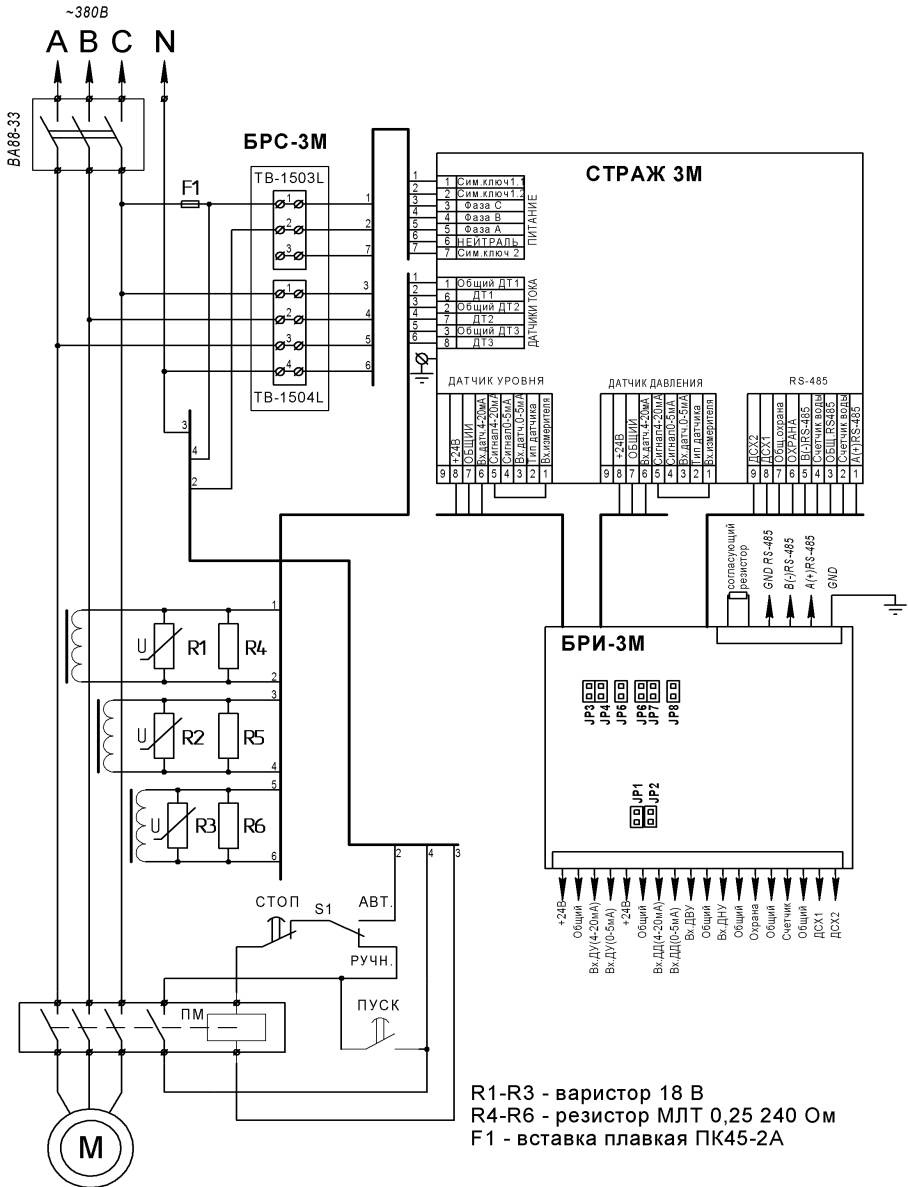


Рисунок 3

6.2 Переключатель S1 позволяет отключить устройство защиты СТРАЖ 3М в случае его неисправности от системы и производить включение – отключение электродвигателя кнопками «ПУСК» и «СТОП» соответственно.

6.3 Фазные провода А, В и С пропустить через отверстия в датчиках тока.

6.4 Для работы с токами более 160А необходимо дополнительно использовать трансформаторы тока с пяти амперным выходом. При этом необходимо на датчики тока из комплекта поставки намотать по 16 витков проводом ПЭВ2 диаметром не менее 0,8 мм и подключить их к вторичной обмотке трансформаторов тока с пяти амперным выходом согласно рисунку 4.

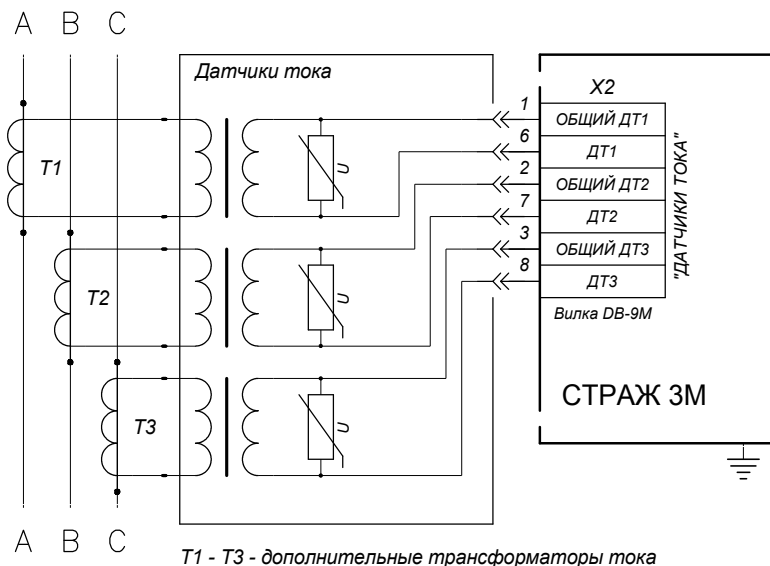


Рисунок 4 - Схема подключения дополнительных трансформаторов тока

6.5 Подключить к устройству блок распределительный информационный БРИ-3М. Для этого подсоединить к разъемам Х3, Х4, Х5 устройства соответствующие разъемы БРИ-3М. Схема распределения сигналов в блоке распределительном информационном приведена на рисунке 5.

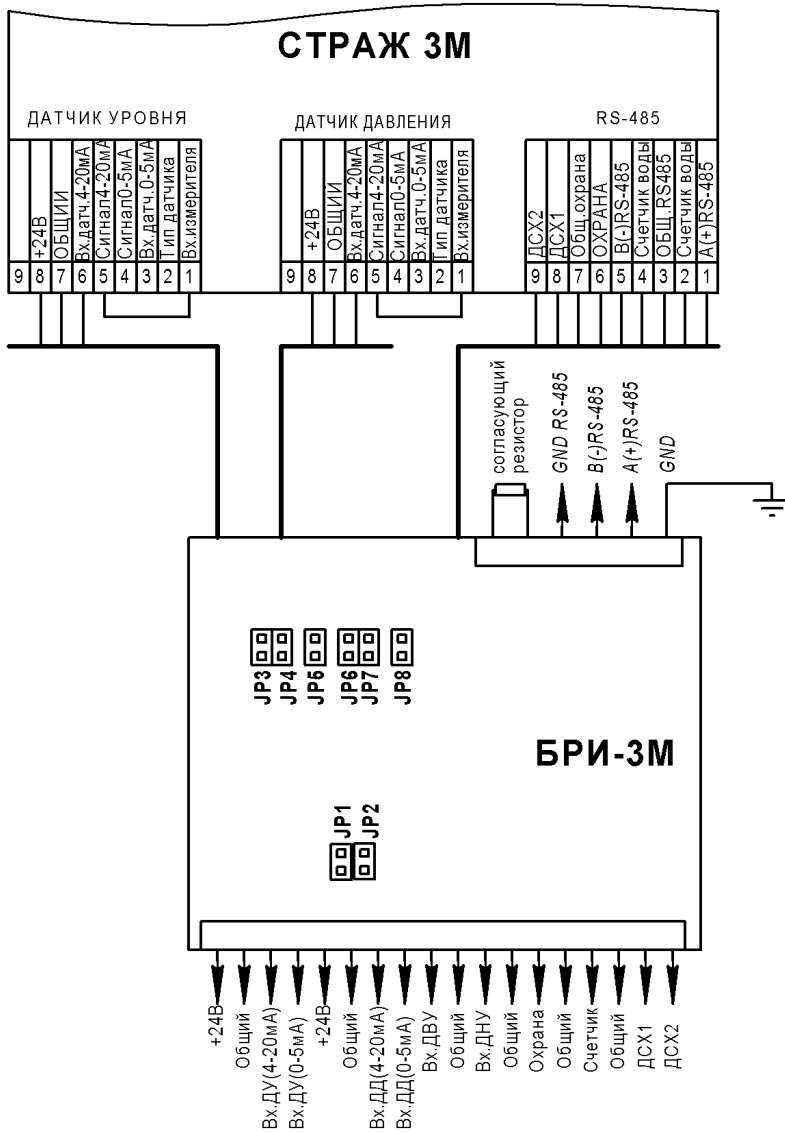


Рисунок 5 - Схема распределения сигналов в БРИ-3М

6.6 Произвести подключение к устройству через БРИ-3М необходимого оборудования.

6.6.1 В случае, если к БРИ-3М подключается датчик давления с токовым выходом 4-20мА, необходимо с помощью джамперов замкнуть контакт JP6, при этом JP2, JP7 и JP8 должны быть разомкнуты. При подключении к БРИ-3М датчика уровня с токовым выходом 4-20мА должен быть замкнут JP3, при этом JP1, JP4, JP5 должны быть разомкнуты.

6.6.2 В случае, если к БРИ-3М подключается датчик давления с токовым выходом 0-5мА, необходимо с помощью джамперов замкнуть контакты JP7, JP8, при этом JP2, JP6 должны быть разомкнуты. При подключении к БРИ-3М датчика уровня с токовым выходом 0-5мА должны быть замкнуты JP4, JP5, при этом JP1, JP3 должны быть разомкнуты.

6.6.3 При подключении датчиков электропроводного типа к датчику давления должны быть замкнуты JP2 и JP6, при этом JP1, JP7, JP8 должны быть разомкнуты. В этом случае должны быть запрограммированы уставки: П-08=0,50; П-09=1,20; П-10=2,80.

При подключении датчиков электропроводного типа к датчику уровня должны быть замкнуты JP1 и JP3, при этом JP2, JP4, JP5 должны быть разомкнуты. В этом случае должны быть запрограммированы уставки: П-11=0,50; П-12=12,0; П-13=28,0.

Примечание - При подключении датчиков электропроводного типа показание индикации датчика давления или датчика уровня не являются реальным значением и не может быть использовано для определения уровня воды.

6.6.4 В случае, если к дискретным входам подключаются датчики с открытым коллектором на выходе, то необходимо иметь в виду, что внутренний источник питания подключается плюсом к сигнальной клемме, а минусом — к клемме «Общий».

6.6.5 Датчик сухого хода запитывается переменным напряжением от внутреннего источника, поэтому полярность подключения датчика произвольная.

6.6.6 К устройствам, находящимся в крайних точках линии интерфейса RS-485, необходимо подключать согласующие резисторы, величина которых подбирается в зависимости от волнового сопротивления линии интерфейса RS-485.

6.7 Питание устройства и подключение симисторных ключей произвести через блок распределительный силовой БРС-3М в соответствии с рисунком 11.

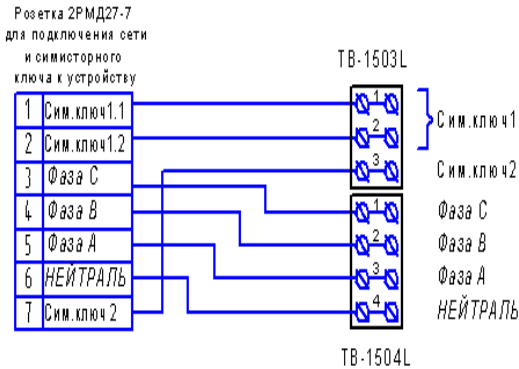


Рисунок 11

6.8 Включить автоматический выключатель.

ВНИМАНИЕ! При подаче напряжения питания на устройство могут выполняться условия включения электродвигателя и произойдет включение магнитного пускателя. Если уставки не будут соответствовать подключенному электродвигателю или режиму работы, или выполняются условия аварийного отключения, то может произойти защитное отключение электродвигателя. В этом случае необходимо выяснить причину аварийного отключения (по сообщению на индикаторе) и устранить ее (перепрограммировать устройство, найти причину перегрузки, устранить обрыв фаз, проверить работу датчика сухого хода и т.п.)

6.9 Ввести в устройство необходимые уставки согласно таблице 1. Для этого:

- перевести устройство в режим программирования уставок – нажать и удерживать не менее 3 секунд кнопку ВЫБОР на устройстве. На индикаторе должны появиться символы «- - -». После этого необходимо однократно нажать кнопку РЕЖИМ и ввести пароль устройства (предприятием-изготовителем установлен пароль 0000). При этом изменение показаний мигающего разряда производить кнопкой ВЫБОР, а переход от разряда к разряду кнопкой РЕЖИМ. При совпадении пароля с имеющимся на устройстве происходит переход в режим программирования (появляется сообщение «П-01» и, затем, значение уставки П-01 с мигающим младшим разрядом);

- ввести уставки. Изменение значения мигающего разряда производится кнопкой ВЫБОР, переход от разряда к разряду и от параметра к параметру осуществляется кнопкой РЕЖИМ.

Таблица 1

| Номер установки | Название | Значение |
|--------------------|--|--|
| П-01 | Предел измерения токовых трансформаторов, А | От 080А до 999А (080А – для датчиков тока из комплекта поставки) |
| П-02 | Максимальный ток (I_{max}), А | От 000 до 0,66 величины установки П-01 |
| П-03 | Аварийный ток, А | От I_{max} до $1,5 \cdot I_{max}$ |
| П-04 | Минимальный ток, А | От 000 до I_{max} |
| П-05 | Чувствительность к перегрузке, А·сек | От 000 до 999 (значение определяется произведением величины перегрузки, в А, на время действия этой перегрузки, в сек) |
| П-06 | Максимальное напряжение, В | От 187 до 250 |
| П-07 | Минимальное напряжение, В | От 187 до 249 |
| П-08 | Тип датчика давления (верхний предел измерения датчика, МПа) | От 0,01 до 9,99 (определяется в соответствии с паспортными данными датчика) |
| П-09 | Нижний уровень давления, кгс/см ² | От 0,00 до 9,99 |
| П-10 | Верхний уровень давления, кгс/см ² | От 0,00 до 9,99 |
| П-11 | Тип датчика уровня воды в скважине (верхний предел измерения датчика, МПа) | От 0,01 до 9,99 (определяется в соответствии с паспортными данными датчика) |
| П-12 | Нижний уровень воды в скважине, м | От 00,1 до 99,9 |
| П-13 | Верхний уровень воды в скважине, м | От 00,1 до 99,9 |
| П-14 | Длительность гидроудара, сек | От 00 до 99 |

| Номер устав-ки | Название | Значение |
|----------------|---|--|
| П-15 | Длительность пусковых токов, сек | От 0 до 9 |
| П-16 | Количество перезапусков после аварийных отключений электродвигателя | От 0 до 9 |
| П-17 | Время до следующего перезапуска и время включения электродвигателя при работе от датчика сухого хода, мин | От 00 до 99 |
| П-18 | Задержка первого запуска, мин | От 0 до 99 |
| П-19 | Тип счетчика расхода воды, литр/импульс (0,001 м ³) | От 001 до 999 |
| П-20 | Время отключения компрессора, сек | От 00 до 99 |
| П-21 | Максимальное время работы компрессора, мин | От 0 до 9 |
| П-22 | Скорость обмена по интерфейсу RS485 | 0 – 2400 бод, 1 – 4800 бод, 2 – 9600 бод, 3 – 19200 бод |
| П-23 | Номер устройства | Три последние цифры серийного номера устройства (установка изготовителя) |
| П-24 | Пароль устройства | 0000 (установка изготовителя) |

Примечания

1. После ввода последней уставки происходит запоминание всех уставок и выход из режима программирования уставок.

2. В режиме программирования уставок устройство выключает электродвигатель. После ввода всех настроек происходит включение электродвигателя с заданными задержками.

3. 0,1 МПа=1,02 кгс/см²=10,2 м водного столба.

4. При работе устройства в режиме заполнения ёмкости параметры П-09 и П-10 задаются и индицируются в метрах.

5. Просмотр всех уставок возможен дистанционно от персонального компьютера через интерфейс RS-485, а корректировка - только для уставок от П-01 до П-21 (т. е. корректировка уставок П-22, П-23, П-24 невозможна).

7. ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

7.1 Работа устройства в режиме заполнения емкости (уставка П-10≠000).

7.1.1 Если уровень воды в емкости (водонапорная башня) опускается ниже значения «Нижний уровень давления» (уставка П-09), то электродвигатель ВКЛЮЧАЕТСЯ.

7.1.2 Если уровень воды в емкости поднимается до значения «Верхний уровень давления» (уставка П-10), то электродвигатель ВЫКЛЮЧАЕТСЯ.

Примечание - При включении и выключении электродвигателя возможен гидроудар, что приведет к поочередному увеличению – уменьшению давления и соответственно отключению – включению электродвигателя. Для устранения этого явления в устройство введена уставка П-14 «Длительность гидроудара». В течение этого времени с момента включения или отключения электродвигателя состояние датчиков не анализируется.

7.1.3 Если уровень воды в скважине опускается ниже значения «Нижний уровень воды» (уставка П-12), а при отсутствии датчика уровня (уставка П-11=000) – ниже датчика сухого хода, то электродвигатель ВЫКЛЮЧАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ!

Если при П-11=000 отсутствует и датчик сухого хода, то вместо него необходимо установить перемычку. Устройство будет считать, что в скважине всегда есть вода.

ВНИМАНИЕ!

При использовании преобразователей давления для уменьшения гидроударов и для уменьшения погрешности при измерении высоты столба воды рекомендуется устанавливать датчики на трубопроводе вблизи от водонапорной башни или непосредственно в теле водонапорной башни.

7.1.4 Если величина потребляемого электродвигателем тока по любой фазе ниже запрограммированной величины минимального тока (уставка П-04), то происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке ErrA.

7.1.5 Если величина потребляемого тока по любой фазе превышает запрограммированную величину аварийного тока (уставка П-03), то происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **ErrA**.

7.1.6 Если величина потребляемого тока по любой фазе больше величины максимального тока (уставка П-02), но меньше величины аварийного тока (уставка П-03), то защита срабатывает в зависимости от величины чувствительности к перегрузке (уставка П-05). При этом на индикаторе появляется сообщение об ошибке **ErrA**.

7.1.7 Если величина напряжения питающей сети превышает запрограммированную величину максимального напряжения (уставка П-06), то происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **ErrU**.

7.1.8 Если величина напряжения питающей сети ниже запрограммированной величины минимального напряжения (уставка П-07), то происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **ErrU**.

7.1.9 Если для определения уровня воды в емкости (или давления воды в водопроводе) используется датчик типа «преобразователь давления с токовым выходом 4 – 20 мА», то в случае обрыва в цепи преобразователя давления или его неисправности происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **Errd**.

7.1.10 Если для определения уровня воды в скважине используется датчик типа «преобразователь давления с токовым выходом 4 – 20 мА», то в случае обрыва в цепи преобразователя давления или его неисправности происходит защитное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **ErrH**.

7.2 Работа устройства в режиме работы на водопровод с контролем уровня давления воды в водопроводе (уставка П-10=000).

При П-10=000 параметр «Верхний уровень давления» не контролируется.

7.2.1 При подаче напряжения ВКЛЮЧЕНИЕ электродвигателя происходит при достаточном количестве воды в скважине (выше заданного верхнего значения). После отсчета заданного времени гидроудара устройство начинает контролировать величину давления в водопроводе.

7.2.2 Если давление воды в водопроводе снижается ниже значения «Нижний уровень давления» (уставка П-09), то считается, что в водопроводе произошла утечка.

Произойдет аварийное отключение электродвигателя и на индикаторе появляется сообщение об ошибке **Errd**.

7.2.3 Управление включением – отключением электродвигателя по уровню воды в скважине производятся также как в пункте 7.1.3.

7.2.4 Аварийные отключения электродвигателя производятся так же, как в пунктах 7.1.4 - 7.1.10.

7.3 Работа устройства в режиме осушения резервуара (дренаж) (уставка П-08=000).

При П-08=000, устройство считает датчик давления воды в емкости отсутствующим и не реагирует на параметры П-09 и П-10.

7.3.1 Если уровень воды в скважине поднимается до значения «Верхний уровень воды» (уставка П-13), то электродвигатель **ВКЛЮЧАЕТСЯ**.

7.3.2 Если уровень воды в резервуаре опускается ниже значения «Нижний уровень воды» (уставка П-12), то электродвигатель **ВЫКЛЮЧАЕТСЯ**.

7.3.3 Аварийные отключения электродвигателя производятся так же, как в пунктах 7.1.4 - 7.1.8, 7.1.10.

7.4 Работа устройства в ручном режиме.

7.4.1 Для входа в ручной режим необходимо одновременно нажать и отпустить кнопки РЕЖИМ и ВЫБОР. При этом на индикатор попеременно выдается сообщение «РУЧН», а затем значение тока по одной из фаз.

7.4.2 В ручном режиме нажатие кнопки ВЫБОР соответствует включению электродвигателя, а нажатие кнопки РЕЖИМ – выключению электродвигателя.

7.4.3 Включение электродвигателя происходит не зависимо от состояния датчиков уровня, давления и напряжения. Контроль осуществляется только за токами.

7.4.4 По интерфейсу RS485 устройство выполняет только команды выдачи текущего состояния и выдачи граничных значений за период. Остальные команды игнорируются и ответ на них устройство не выдает.

7.4.5 Для выхода из ручного режима необходимо одновременно нажать и отпустить кнопки РЕЖИМ и ВЫБОР. При выходе из ручного режима устройство начинает работать так же, как при включении питания.

7.5 В устройстве реализована **функция автоматического перезапуска электродвигателя** после аварийного отключения (уставка П-16). Длительность паузы до повторного запуска электродвигателя устанавливается уставкой П-17.

Если после очередного перезапуска электродвигатель начал нормально работать, то количество перезапусков вновь устанавливается равным значению параметра П-16.

7.6 Чтобы устройство при запуске электродвигателя (как известно, при запуске пусковые токи могут превышать номинальный ток в несколько раз) не произвело аварийного отключения электродвигателя по превышению тока необходимо корректно выбрать значение параметра **«Длительность пусковых токов»** (уставка П-15).

7.7 В устройстве реализована возможность установки времени **задержки включения** устройства при первом запуске (уставка П-18).

7.8 Для **предупреждения постороннего вмешательства** в устройство введен параметр **«Пароль устройства»** (уставка П-24). Пользователь, не знающий пароля, не сможет войти в режим программирования и изменить настройки.

7.9 Барботажный метод измерения уровня воды в скважине

Сущностью измерения уровня воды в скважине (резервуаре) по барботажному методу является измерение давления воздуха в измерительной трубке после закачки в нее воздуха. При этом прибор (датчик) измерения давления не опускается в воду, что значительно упрощает конструкцию прибора (не требуется его герметизации) и облегчает его ремонт. Процедура измерения уровня воды заключается в следующем:

- компрессор через обратный клапан закачивает воздух в измерительную трубку до тех пор, пока не начнется процесс травливания воздуха через нижний срез измерительной трубки. С этого момента давление воздуха в измерительной трубке станет равным давлению воды на уровне нижнего среза измерительной трубки;

- для снятия показания прибора (датчика) измерения давления необходимо прекратить работу компрессора и, после стабилизации давления в измерительной трубке, произвести замер давления воздуха в измерительной трубке.

7.9.1 При заполнении водой измерительной трубки, замыкается датчик сухого хода (помещенный внутрь трубки) и включается компрессор. После того, как трубка продуется, и датчик сухого хода осушится, компрессор продолжает работать время, равное параметру П-20. В этом случае считается, что давление в трубке равно высоте столба воды и показания датчика уровня воды в скважине верны.

7.9.2 Если после включения компрессора, через время, установленное параметром П-21, датчик сухого хода не осушится, считается, что трубка разгерметизирована и показания датчика уровня воды в скважине не верны. В этом случае датчик уровня воды в скважине блокируется, начинает мигать на индикаторе правая точка, что свидетельствует об аварии. Устройство начинает работать с датчиком сухого хода, как с погружным электроконтактным датчиком.

Примечание - Если уровень воды в скважине превышает 60м, то компрессор не включается.

7.10 Индикация параметров

7.10.1 При включении питания устройства на индикаторе отображается значение величины тока по фазе А.

7.10.2 При нажатии кнопки РЕЖИМ происходит смена индицируемого параметра. При этом на индикаторе поочередно высвечивается: условное обозначение параметра (А1, А2, А3 – токи по трем фазам; U1, U2, U3 – напряжение по трем фазам) и значение параметра; значение уровня воды в емкости (Н), значение уровня воды в скважине (Н), четыре младших разряда счетчика воды (в м³).

Примечание - Значение параметра уровень воды в емкости индицируется:
 - *в режиме наполнения емкости – в метрах с точностью 0,1 при значении уровня менее 100 и с точностью до 1 при значении более 100. При этом на индикаторе в младшем разряде высвечивается символ «Н»;*
 - *в режиме работы на водопровод – в кгс/см² с точностью 0,01 при значении давления менее 10 и с точностью 0,1 при значении давления более 10. При этом на индикаторе в младшем разряде высвечивается символ «d».*

7.11 Условия для включения и выключения насоса в разных режимах сведены в таблицу 2.

Таблица 2

| Режим работы | Условия для входа в режим | Условия для включения электродвигателя | Условия для выключения электродвигателя | Аварийное отключение электродвигателя |
|--|---------------------------|---|---|--|
| На башню (заполнение емкости) | Уставка П-10≠000 | 1.Уровень воды в башне меньше минимального заданного в П-09; 2.Уровень воды в скважине превысил верхний уровень заданный в П-13, если П-11≠0. В случае если П-11=0, то вместо требований пункта 2 электродвигатель включится через время заданное в П-17, если датчик сухого хода в воде. | 1.Уровень воды в башне больше максимального заданного в П-10; 2.Уровень воды в скважине ниже нижнего уровня заданного в П-12, если П-11≠0. В случае если П-11=0, то электродвигатель выключится при осушении датчика сухого хода. | 1) $I_{потр} > I_{аварийный}$; 2) $I_{аварийный} > I_{потр} > I_{max}$ после выполнения условий заданных в П-05; 3) $I_{потр} < I_{min}$ 4) $U_{питания} > U_{max}$; 5) $U_{питания} < U_{min}$; 6) При обрыве датчиков с токовым выходом 4–20 мА. |
| На водопровод с контролем уровня давления воды в водопроводе | Уставка П-10=000 | Уровень воды в скважине превысил верхний уровень заданный в П-13, если П-11≠0. В случае если П-11=0, то вместо требований пункта 2 электродвигатель включится через время заданное в П-17, если датчик сухого хода в воде. | 1.Уровень воды в скважине ниже нижнего уровня заданного в П-12, если П-11≠0. В случае если П-11=0, то электродвигатель выключится при осушении датчика сухого хода. | 1) $I_{потр} > I_{аварийный}$ 2) $I_{аварийный} > I_{потр} > I_{max}$ после выполнения условий заданных в П-05; 3) $I_{потр} < I_{min}$ 4) $U_{питания} > U_{max}$ 5) $U_{питания} < U_{min}$ 6) При обрыве датчиков с токовым выходом 4–20 мА; 7) Давление воды в водопроводе ниже нижнего значения заданного в П-09. |

| Режим работы | Условия для входа в режим | Условия для включения электродвигателя | Условия для выключения электродвигателя | Аварийное отключение электродвигателя |
|------------------------------|--|--|--|--|
| Осушение резервуара (дренаж) | Уставка П-08=000 | Уровень воды превысил верхний уровень заданный в П-13; | Уровень воды ниже нижнего уровня заданного в П-12. | 1) $I_{потр} > I_{аварийный}$; 2) $I_{аварийный} > I_{потр} > I_{max}$ после выполнения условий заданных в П-05; 3) $I_{потр} < I_{min}$ 4) $U_{питания} > U_{max}$; 5) $U_{питания} < U_{min}$; 6) При обрыве датчиков с токовым выходом 4-20 мА. |
| Ручной | Одновременное нажатие кнопок "РЕЖИМ" и "ВЫБОР" | Нажатие кнопки "ВЫБОР" | Нажатие кнопки "РЕЖИМ" | 1) $I_{потр} > I_{аварийный}$; 2) $I_{аварийный} > I_{потр} > I_{max}$ после выполнения условий заданных в П-05; 3) $I_{потр} < I_{min}$ |

Обозначения:

I_{max} - максимальный ток (уставка П-02);

$I_{аварийный}$ - аварийный ток (уставка П-03);

I_{min} - минимальный ток (уставка П-04);

U_{max} - максимальное напряжение (уставка П-06);

U_{min} - минимальное напряжение (уставка П-07);

Уставка П-05 – чувствительность к перегрузке;

Уставка П-08 – тип датчика давления;

Уставка П-09 – нижний уровень давления;

Уставка П-10 – верхний уровень давления;

Уставка П-11 – тип датчика уровня;

Уставка П-12 – нижний уровень воды в скважине;

Уставка П-13 – верхний уровень воды в скважине;

Уставка П-17 – время включения электродвигателя при работе от ДСХ.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание проводится с целью предупреждения отказов в работе устройства и содержания его в рабочем состоянии в течение всего срока службы.

8.2 Не реже одного раза в месяц необходимо:

- с наружных доступных частей корпуса удалить пыль, грязь и т.п.;
- проверить надежность крепления заземляющих элементов;
- проверить состояние разъемов и крепежа.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия транспортирования и хранения устройств должны соответствовать нормам, установленным в ГОСТ 15150-69 для группы 5.

9.2 Устройство в упаковке транспортируется на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов).

9.3 Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

9.4 Устройство следует оберегать от толчков и ударов в процессе перевозки.

9.5 В помещениях для хранения устройств не должно быть агрессивных примесей, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ

Устройство управления и защиты СТРАЖ ЗМ № _____ признано годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____.

Штамп ОТК (клеймо приемщика):

Цена договорная.

Продан НТЦ «Модуль» Дата продажи _____.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность устройства в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационных документах.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации устройства – 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию.

11.3 Вышедшее из строя в течение гарантийного срока эксплуатации устройство подлежит замене или ремонту по адресу:

Россия, 302025, г. Орел, Московское шоссе 137, НТЦ «Модуль».

Тел./факс (486-2) 33-12-10.

БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Система команд

Параметры обмена с устройством СТРАЖ ЗМ:

- скорость обмена - 2400 – 19200 бод (по умолчанию - 4800);
- количество бит - 8;
- контроль четности - нет;
- количество стопбит - 1.

Все команды представлены в коде ASCII.

Признаком начала команды является символ #, признаком конца команды является символ <CR> (0D).

Структура команды:

#ST3AAAKзз...ззCC<CR>, где

- # - признак начала команды;
- ST3 - признак обращения к устройству СТРАЖ ЗМ;
- AAA - три цифровых символа адреса устройства от 0 до 999;
- К - код команды (в соответствии с системой команд);
- з - символы параметра команды (в соответствии с системой команд);
- CC - контрольная сумма, вычисляемая по специальному алгоритму (2 байта);
- CR - возврат катерки.

Адрес устройства по умолчанию устанавливается как три последние цифры серийного номера устройства.

Контрольная сумма подсчитывается как двоичная сумма всех байт команды от 1 до контрольной суммы без учета переполнения. Байт контрольной суммы представляется как ASCII символы шестнадцатеричного представления контрольной суммы. Например, при двоичной сумме всех байт команды равной 10110101 ее шестнадцатеричное представление будет равно B5.

Задержка между приемом команды и началом ответа не менее 2 мс и не более 20 мс (кроме команд записи уставок и сброса устройства). Подтверждением выполнения команды является ответ устройства. Признаком начала ответа является символ ~, признаком конца ответа является символ <CR>.

СИСТЕМА КОМАНД

1. Включить двигательКод команды: **W**Команда: **#ST3AAAWCC<CR>**Ответ устройства: **~AAAWY(или N)CC<CR>**, где

| | | |
|---|---|---------------------|
| Y | - | двигатель включен; |
| N | - | двигатель выключен. |

2. Выключить двигательКод команды: **w**Команда: **#ST3AAAwCC<CR>**Ответ устройства: **~AAAwY(или N)CC<CR>**, где

| | | |
|---|---|---------------------|
| Y | - | двигатель выключен; |
| N | - | двигатель включен. |

3. Выдать текущее состояние устройстваКод команды: **T**Команда: **#ST3AAATCC<CR>**Ответ устройства: **~AAATEAAAABBBBCCCCaabbcccdddddhhhhllllll-****LokRCC<CR>**, где

| | | |
|------------------|---|--|
| E | - | состояние аварии: |
| | | N - нет аварии; |
| | | A – была авария по токам; |
| | | U – была авария по напряжениям; |
| | | D – была авария по давлению; |
| | | H – была авария по уровню; |
| | | S – отключение по сухому ходу. |
| AAAA, BBBB, CCCC | - | значения тока по фазам А, В, С в символьном виде с точностью до десятых; |
| aaa, bbb, ccc | - | значение напряжения по фазам А, В, С в символьном виде; |
| dddd | - | значение давления в системе в технических атмосферах с точностью до сотых; |
| hhhh | - | значение уровня воды в скважине в метрах с точностью до десятых; |
| llll | - | младшие разряды значения накопительного счетчика расхода воды м ³ ; |
| LLLL | - | значение скорости подачи воды в м ³ /час с точностью до десятых; |
| o | - | состояние охранного шлейфа: 0 – закрыт; 1 – открыт. |
| k | - | состояние барботажного метода измерения и датчика сухого хода: (0ADh) н – включен, без аварии, датчик сухой; (08Dh) Н – включен, без аварии, датчик замок; |

Продолжение приложения А

| | | |
|---|---|---|
| | | (0A0h) а – выключен, авария, датчик сухой; |
| | | (080h) А – выключен, авария, датчик замок; |
| | | (091h) С – выключен, без аварии, датчик сухой; |
| | | (08Ch) М – выключен, без аварии, датчик замок |
| | | <i>Символы состояния – русским шрифтом.</i> |
| R | - | режим работы: |
| | | 0 – автоматический режим (выполняются все команды); |
| | | 1 – ручной режим (выполняются только команды 3 и 4) |

4. Выдать граничные значения за период с предыдущего опроса или момента включения

Код команды: **t**

Команда: **#ST3AAA t CC<CR>**

Ответ устройства: **~AAA t AAAABBBBBCCCC $aaaabbbbcccc$ III-**

IJJJKKKKXXXXYYZZZ $xxxyyzzz$

DDDD $dddd$ NNNN $hhhh$ okmmLLLLLLLLCC<CR>, где

| | | |
|------------------|---|---|
| AAAA, BBBB, CCCC | - | максимальные значения тока по фазам А,В,С в символьном виде за период с точностью до десятых; |
| aaaa, bbbb, cccc | - | минимальные значения тока по фазам А,В,С в символьном виде за период с точностью до десятых; |
| III, JJJJ, KKKK | - | интегральная сумма тока по фазам А,В,С в символьном виде за период с точностью до десятых; |
| XXX, YYY, ZZZ | - | максимальные значения напряжения по фазам А,В,С в символьном виде за период; |
| xxx, yyy, zzz | - | минимальные значения напряжения по фазам А,В,С в символьном виде за период; |
| DDDD | - | максимальное значение давления в системе в технических атмосферах с точностью до сотых; |
| dddd | - | минимальное значение давления в системе в технических атмосферах с точностью до сотых; |
| NNNN | - | максимальное значение уровня воды в скважине в метрах с точностью до десятых; |
| hhhh | - | минимальное значение уровня воды в скважине в метрах с точностью до десятых; |
| o | - | состояние охранного шлейфа за период: 0 – был закрыт весь период; 1 – был открыт за период. |
| k | - | количество оставшихся перезапусков; |
| mm | - | время до следующего автоматического перезапуска в минутах; |
| LLLLLLLL | - | значение накопительного счетчика расхода воды в м ³ |

5. Выдать уставки устройстваКод команды: **u**Команда: **#ST3AAAUCC<CR>**

Ответ устройства: **~AAAU TTTNNNA Aaaa IIIUUUuuu PPPddd DDDpppvvv VVVg-
gokbbmmllccrs**

LLLLLLLLCC<CR>, где

| | | | |
|----------|---|--|---------|
| TTT | - | предел измерения токовых трансформаторов | (П-01); |
| NNN | - | значение максимального тока | (П-02); |
| AAA | - | значение аварийного тока | (П-03); |
| aaa | - | значение минимального допустимого тока | (П-04); |
| III | - | чувствительность к перегрузке | (П-05); |
| UUU | - | значение максимального допустимого напряжения | (П-06); |
| uuu | - | значение минимального допустимого напряжения | (П-07); |
| PPP | - | тип датчика давления воды в водопроводе | (П-08); |
| ddd | - | нижнее значение давления | (П-09); |
| DDD | - | верхнее значение давления | (П-10); |
| ppp | - | тип датчика уровня в скважине | (П-11); |
| vvv | - | нижнее значение уровня | (П-12); |
| VVV | - | верхнее значение уровня | (П-13); |
| gg | - | длительность гидроудара | (П-14); |
| o | - | длительность пусковых токов | (П-15); |
| k | - | количество автоматических перезапусков | (П-16); |
| bb | - | время перезапуска | (П-17); |
| mm | - | время задержки первого включения | (П-18); |
| lll | - | тип счетчика расхода воды | (П-19); |
| cc | - | время отключения компрессора | (П-20); |
| r | - | максимальное время работы компрессора | (П-21); |
| s | - | скорость обмена по интерфейсу RS485 | (П-22); |
| LLLLLLLL | - | значение накопительного счетчика расхода воды м ³ . | |

6. Записать значение уставки устройстваКод команды: **U**Команда: **#ST3AAAUNNZ[Z][Z]CC<CR>**, где

| | | |
|---------|---|------------------|
| NN | - | номер уставки; |
| Z[Z][Z] | - | значение уставки |

Ответ устройства: **~AAAUZ[Z][Z]CC<CR>**, где

| | | |
|---------|---|------------------|
| Z[Z][Z] | - | значение уставки |
|---------|---|------------------|

7. Установить значение накопительного счетчика подачи водыКод команды: **I**

Команда: **#ST3AAAILLLLLLLLCC<CR>**, где
 LLLLLLL - значение счетчика расхода воды м³.

Ответ устройства: **~AAAILLLLLLLLCC<CR>**, где
 LLLLLLL - значение счетчика расхода воды м³.

8. Дистанционный сброс устройстваКод команды: **r**Команда: **#ST3AAArCC<CR>**

Ответ устройства: **~AAArY(или N)CC<CR>**, где

Y - выполняется;
 N - не выполняется.

9. Включить компрессорКод команды: **K**Команда: **#ST3AAAKCC<CR>**

Ответ устройства: **~AAAKY(или N)CC<CR>**, где

Y - выполняется;
 N - не выполняется.

| Изм. | Дата | Лист |
|------|------------|---|
| | 27.07.2012 | БРИ-3М -нов., 9(рис.3 зам),11,12 (рис.5 нов), п.п.6.6.1-6.6.6 нов. |
| 1 | 31.07.2012 | табл.2 (столб.5 вставка п.3) |
| 2 | 11.10.2012 | п.п.6.6.1-6.6.3, табл.2 (столб.4 уд. п.2) |
| 3 | 04.06.13 | Примечание к табл.1, п.5 |