ЗАКАЗАТЬ

НОВАЯ АВТОМАТИКА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ШКАФОВ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

302025 Россия, Орловская область, г. Орёл,
Московское шоссе, д.137, корпус 4, помещение 20
Тел.: +7 (929) 683-01-28, 8 (804) 333-74-73

Mk 2

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ

РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ
К57.07.00.00.00 РП

Версия 1.1

г. Орёл, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1 Описание и работа изделия ... 4
1.1 Назначение изделия ... 4
1.2 Технические характеристики ... 4
1.3 Габаритные и установочные размеры ... 4
1.4 Органы управления ... 5
1.5 Маркировка ... 5
2 Использование ... 5
2.1 Меры безопасности при подготовке к работе ... 5
2.2 Подготовка изделия к работе ... 5
2.3 Устройство, основные параметры и характеристики ... 6
2.4 Интерфейс пользователя ... 7
2.5 Режимы работы ... 10
2.5.1 Варианты включения нагрузки ... 10
2.5.2 Ручной режим работы ... 12
2.5.3 Автоматический режим работы ... 14
2.5.4 Режим работы по таймеру ... 17
2.5.5 Использование и настройка защит ... 18
2.6 Использование охранной сигнализации ... 20
2.7 Датчики ... 22
2.7.1 Датчики уровня ... 22
2.7.2 Датчик давления (уровня) ... 24
2.7.3 Датчики тока ... 25
2.8 Совместная работа с другими устройствами ... 25
2.8.1 Работа с внешними контрольно-измерительными приборами ... 25
2.8.2 Дистанционное управление устройством ... 26
2.9 Дистанционная передача сигналов ... 27
2.10 Недельный таймер ... 27
2.11 Программирование параметров ... 29
2.11.1 Мастер быстрой настройки параметров ... 29
2.11.2 Установочное меню ... 30
2.11.3 Калибровка сигналов ... 34
2.11.4 Использование парольной защиты ... 35
2.12 Аварийные ситуации и индикация ошибок ... 36
3 Рекомендации по подключению ... 38
3.1 Месторасположение и маркировка клемм ... 38
3.2 Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов ... 39
ПРИЛОЖЕНИЕ А Неисправности и методы их устранения ... 43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Типовые схемы применения ... 47

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Микропроцессорное устройство управления и защиты МК2 (далее МК2) предназначено для управления и комплексной защиты погружными, поверхностными, штанговыми нефтяными насосами, компрессорами, вентиляторами, конвейерами и транспортерными лентами, мельницами, мешалками и любыми трехфазными асинхронными электродвигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором по командам оператора и/или сигналам от датчиков.

1.1.2 МК2 соответствует климатическому исполнению **У3.1** по ГОСТ15150-69 (эксплуатация в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40°С). Верхний предел относительной влажности воздуха – не более 80 % при +25°С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.1.3 Степень защиты МК2 от воды и пыли по ГОСТ 14254-2015: **IP54** - лицевая панель, IP30 - задняя панель.

1.1.4 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу **II** по ГОСТ 12.2.007.0-75 (изделия, имеющие двойную или усиленную изоляцию и не имеющие элементов для заземления).

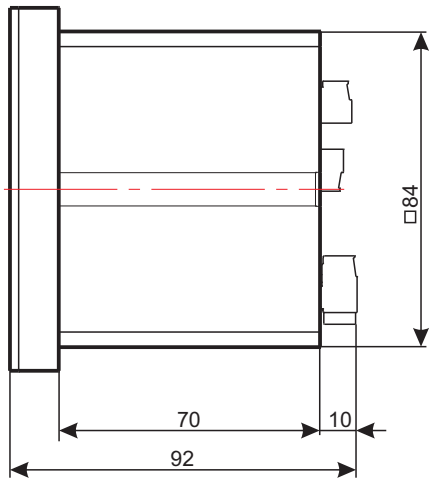
1.2 Технические характеристики

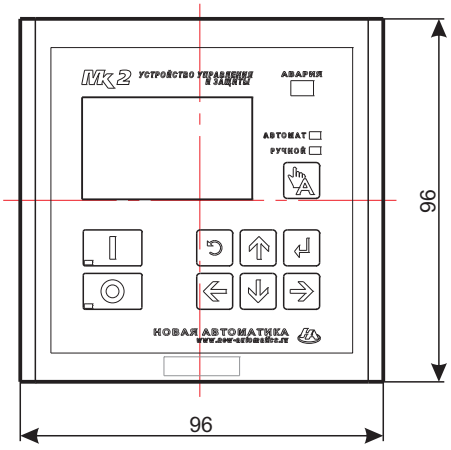
Общие технические характеристики прибора приведены в Таблице 1.

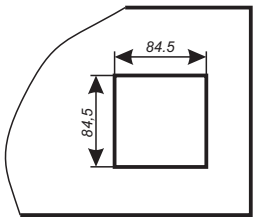
Таблица 1

Напряжение питания, В	~180...250
Частота тока питающего напряжения, Гц	50 ± 2
Количество силовых каналов	1
Номинальное напряжение силовой цепи, В	~380
Число фаз	3
Допустимые отклонения напряжения от номинального значения,%	+10 / -15
Максимальное измеряемое напряжение, В	~300.0
Максимальный измеряемый ток, А: - датчики тока типа Т03-120А - датчики с унифицированным токовым выходом 5А	 100.0 1000.0
Количество универсальных дискретных входов	6
Аналоговый вход	0...20 / 4...20 мА, встроенный БП =12В, 0.1 А
Номинальное напряжение цепей питания датчиков, В	=12
Тип и количество дискретных выходов	3 э/м реле с переключ. контакт.
Допустимая нагрузка выхода	~250 В, 2.0 А
Потребляемая мощность, ВА, не более	6
Степень защиты корпуса	IP54 -лицевая панель IP30 -задняя панель
Габаритные размеры, мм, не более	(96x96x90)±1
Масса, кг, не более	0.55
Способ установки	щитовое исполнение
Сечение подключаемых проводов (кабелей),мм^2, не более	1,5
Средний срок службы, лет	10

1.3 Габаритные и установочные размеры

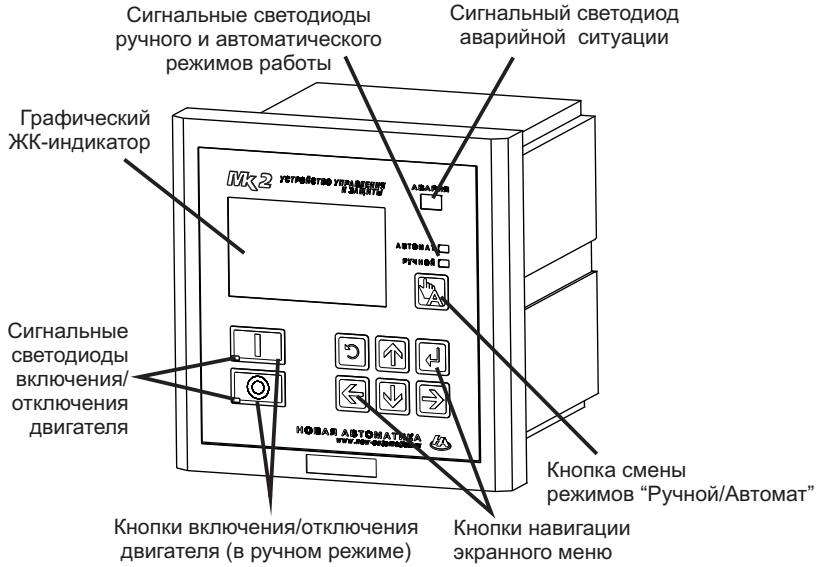


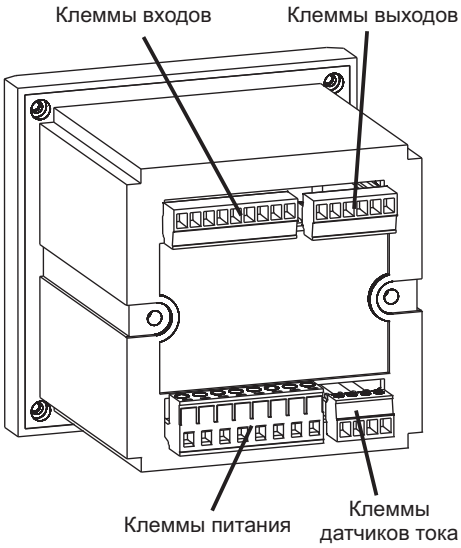




Посадочное отверстие в дверце щита

1.4 Органы управления





1.5 Маркировка

На корпус прибора наносятся:

- наименование или условное обозначение прибора;
- товарный знак или наименование предприятия - изготовителя;
- страна - изготовитель;
- заводской номер прибора и дата выпуска;
- напряжение питания датчиков уровня.

На транспортной таре нанесена маркировка груза по ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации предприятия - изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

2.1 Меры безопасности при подготовке к работе

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

На клеммах МК2 при эксплуатации присутствует напряжение величиной до 400 В, опасное для человеческой жизни. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора. Не допускается попадание влаги на контакты клеммников и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее Руководство по программированию.

2.2 Подготовка изделия к работе

2.2.1 Вскройте упаковку и проверьте наличие комплектности. В случае обнаружения каких-либо дефектов или некомплектности поставки, составьте акт и направьте его предприятию-изготовителю.

Разметьте и вырежьте на дверце щита управления отверстие размером 84.5*84.5 мм. Вставьте прибор с уплотнительной прокладкой в подготовленное отверстие.

Установите прижимные планки на задней стенке прибора и притяните их к корпусу винтами так, чтобы прибор был плотно прижат к лицевой панели щита. Планки перед установкой слегка выгните внутрь, чтобы при затяжке винтов они не расходились в стороны.

Левую прижимную планку (ближнюю к петлям дверцы) притяните к корпусу вместе с кабельной стяжкой. К ней будет прикреплен жгут после монтажа проводов и кабелей.

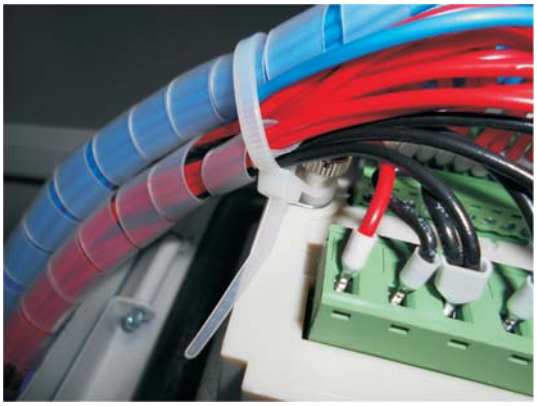
Перед тем, как подключать прибор, необходимо убедиться в том, что установка полностью обесточена !

При монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте МК2 должны выполняться требования “ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей”. К работе допускаются лица, имеющие допуск не ниже III по “ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей” для установок до 1000 В и ознакомленные с настоящим Руководством.

Подключение производить согласно схемам электрическим (Раздел 3). Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать медный многожильный провод, концы которого перед подключением следует тщательно зачистить и облудить (оконцевать штыревыми наконечниками типа НШВИ и/или НШВИ(2) соответствующего сечения).

Зачистку жил проводов необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы их оголенные концы после подключения к прибору не выступали за пределы клеммника. Сечение жил проводов и кабелей не должно превышать 1.5 мм^2.

При прокладке проводов рекомендуется выделить сигнальные линии, соединяющие прибор с внешними датчиками в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.



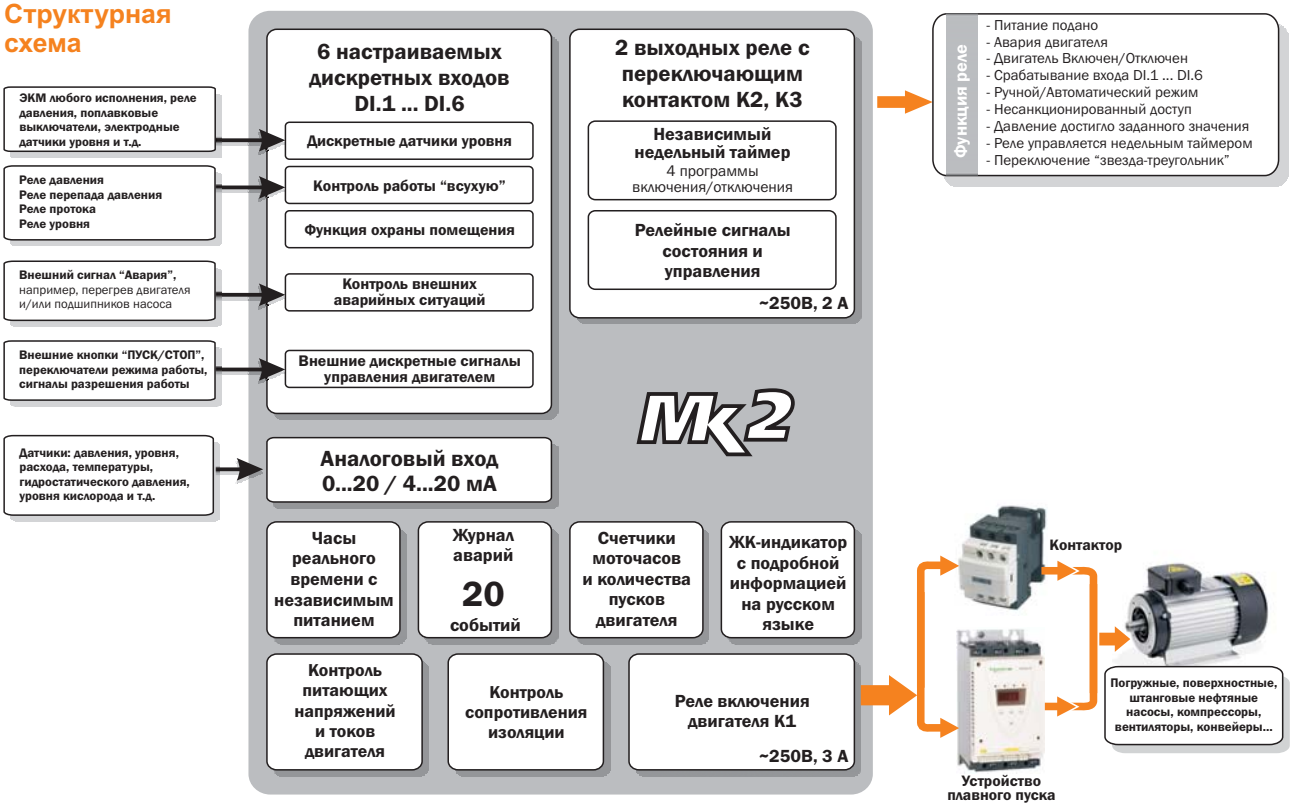
После прокладки всех проводов к клеммам МК2, стяните получившийся жгут кабельной стяжкой.

Без этого крепления при закрытии дверцы щита возможно выдергивание клемм разьемов из-за высокой упругости жгута.

2.2.2 Подайте питание на МК2. Прибор считается работоспособным, если после включения его в сеть на индикаторе кратковременно отображается заставка и далее выводится основное окно с режимом работы и его состоянием.

2.3 Устройство, основные параметры и характеристики

Структурная схема



Режимы работы

Местный

Включение/отключение двигателя при помощи кнопок [Пуск] и [Стоп] с передней панели МК2 или внешних сигналов

Автоматический

Включение/отключение двигателя автоматическое по дискретным датчикам: ЭКМ,реле давления, поплавковым датчикам, электродным датчикам, реле протока; аналоговым датчикам: давления, уровня, расхода, температуры, гидростатического давления, уровня кислорода; по недельному таймеру.

Основные параметры и характеристики

- Задание максимального и минимального токов защиты в зависимости от типа применяемого электродвигателя от 0.5 до 1000.0 Ампер (изменяется пользователем в установочном меню);
- Отключение двигателя при повышении / понижении заданного тока в течение 1...15 секунд;
- Блокировка измерения пускового тока на время от 1 до 90 секунд (изменяется пользователем);
- Блокировка включения двигателя при неправильном чередовании или обрыве фаз;
- Отключение двигателя при перекосе фаз ;
- Отключение двигателя при повышении или понижении сетевого напряжения;
- Аварийное отключение двигателя при превышении времени таймера продолжительности работы 1...240 минут (изменяется пользователем);
- Наличие дополнительных таймеров включения/отключения, предназначенных для исключения ложного срабатывания датчиков уровня (давления) при возможных гидроударах;
- Возможность каскадного включения нескольких приборов на одну магистраль;
- Автоматическое повторное включение, не ранее чем через 1...60 минут, после срабатывания защиты;
- Подсчет времени наработки (моточасы) и количества пусков электродвигателя;
- Контроль дискретных датчиков уровня(давления) различного типа;
- Контроль аналоговых датчиков давления(уровня) с токовым выходом 0...20 или 4...20 мА;
- Контроль дополнительных входов: ручное(местное) управление, “внешняя” авария, “внешнее” управление (разрешение работы), шлейф (датчики) охранной сигнализации;
- Дистанционная передача дискретных сигналов (переключающие контакты реле К2...К3) по выбранному пользователем событию;
- Возможность блокировки работы при часто возникающих авариях;
- Контроль замыкания (утечки) на корпус электродвигателя;
- Различные способы пуска электродвигателя: прямой пуск от сети, пуск “звезда-треугольник”, плавный пуск;
- Наличие независимого недельного таймера с 4 программами включения по дням недели.

2.4 Интерфейс пользователя

Вся доступная информация по работе МК2 выводится на монохромный графический индикатор.

Клавиатура состоит из клавиш перемещения курсора [Влево], [Вправо], [Вверх], [Вниз],

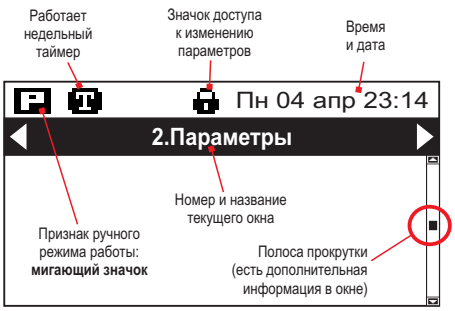
клавиши подтверждения [ВВОД] , клавиши отмены выбора [НАЗАД] ,

и клавиш прямого управления двигателем в ручном режиме [ПУСК] и [СТОП].

Вся выводимая информация функционально разбита на 6 окон:

1.Состояние	**2.Параметры**	**3.Недельный таймер**
4.Сигнализация	**5.Настройки**	**6.Журнал аварий**

После подачи питания на экране кратковременно отображается заставка, после которой МК2 переходит к работе и выводит на экран значения окна **<1.Состояние>**.



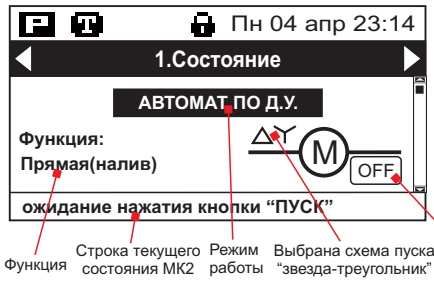
Нажатием кнопок [Влево], [Вправо] производится смена окон.

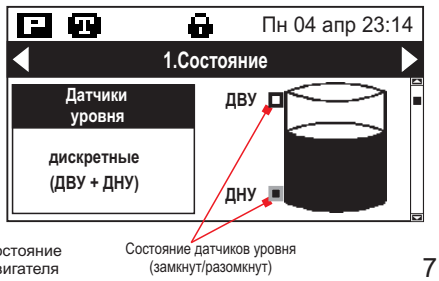
Если информация в текущем окне выводится на экран не вся, то ее можно просмотреть, нажимая кнопки [Вверх] и [Вниз]. Если есть дополнительная информация, то в правой части окна появляется полоса прокрутки.

В верхней части экрана находится информационная строка, в которой выводятся значения текущего времени и даты и информационные значки.

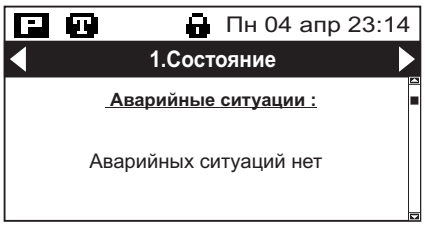
1. Состояние

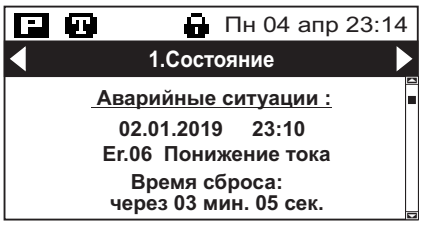
В данном окне осуществляется вывод общей информации по работе станции.
Нажимая кнопки [Вверх] и [Вниз] возможно просмотреть дополнительную информацию в этом окне.





При использовании аналогового датчика давления уровень емкости отображается в диапазоне уставок “Минимальное давление” и “Максимальное давление”.





В этом окне при аварийной ситуации будет выведен код и расшифровка аварии, время возникновения, и ожидаемое время сброса данной аварии.

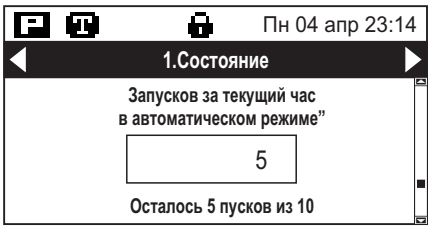
Подробнее - см п.2.12 “Аварийные ситуации и индикация ошибок”.

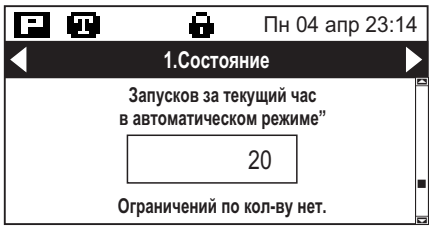
При дальнейшем нажатии кнопки [Вниз] будут отображены окна со счетчиками количества пусков двигателя и время наработки.

Пользовательское время наработки и количество пусков можно обнулить в установочном меню МК2.

Счетчики общего времени наработки и количества пусков обнулить невозможно.

При дальнейшем нажатии кнопки [Вниз] будет отображено окно счетчика количества пусков двигателя за текущий час.





Если в установочном меню в разделе ***[Параметры защиты] -->[Количество пусков в час]*** задано ненулевое значение, в окне будет отображено количество уже произведенных запусков и количество оставшихся.

При превышении количества запусков, работа двигателя блокируется до окончания текущего часа. Подробнее об использовании - см. Раздел 2.5.5. “Использование и настройка защит”.

В последнем окне выводится информация о модели устройства, версии ПО и дате ввода МК2 в эксплуатацию.

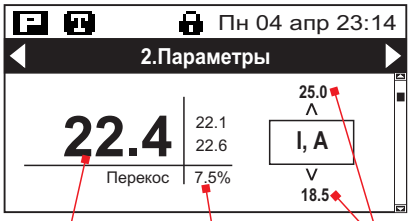
Дата ввода в эксплуатацию определяется автоматически, после 12 часов работы подключенного электродвигателя (значение общего счетчика моточасов превысило 12).

2. Параметры

Среднее напряжение по 3-м фазам

Значение перекоса фаз по напряжению

Диапазон защиты по напряжению

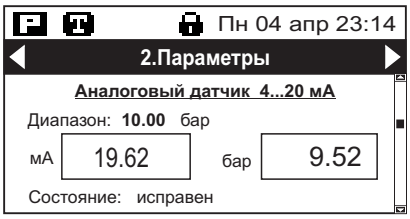


Средний ток по 2-м фазам

Значение перекоса фаз по току

Диапазон защиты по току

В данных окнах осуществляется вывод значений электрических параметров и состояние дискретных и аналоговых входов/выходов.



При дальнейшем нажатии кнопки [Вниз] выводятся параметры и состояние аналогового датчика давления или уровня, подключаемого к входу dP.

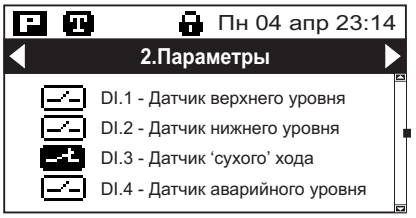
Тип сигнала датчика (0...20 или 4...20 мА), его диапазон и единица измерения задается в установочном меню.

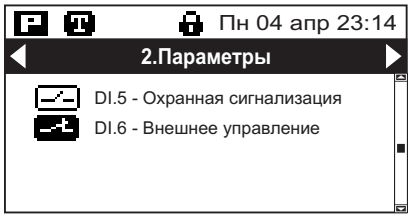
Давление в бар(м) рассчитывается, исходя из диапазона измерения.

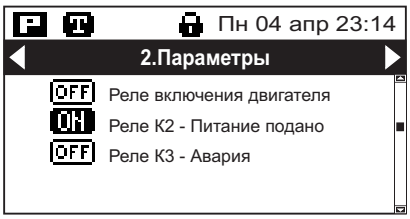
Далее отображаются окна с состоянием конфигурируемых дискретных входов DI.1 ... DI.6.

Выводятся значки с состоянием входа (замкнут/разомкнут) и функция входа, т.е. какой датчик подключен к данному входу.

Функция входа и тип контакта датчика (н.о. или н.з.) задается в установочном меню.





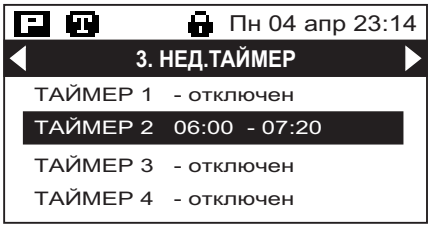


Далее отображается окно с состоянием конфигурируемых реле К1 ... К3. Выводятся значки с состоянием реле (включено/отключено) и функция реле, т.е. при каком событии оно должно включиться.

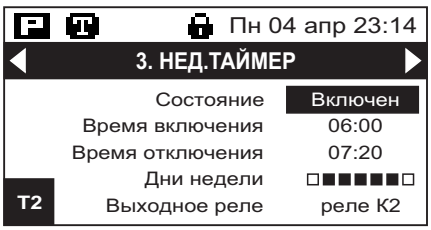
Функция реле К1 фиксированное - управление контактором, включающим двигатель. Функция реле К2, К3 задается пользователем в установочном меню.

3. Недельный таймер

В данном окне выводится состояние и параметры недельного таймера. Доступен просмотр и редактирование четырех программ работы, обозначенных на экране как Таймер 1 ... Таймер 4.



Перемещение курсора по пунктам осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к просмотру и изменению выбранной программы - нажатие кнопки [ВВОД].



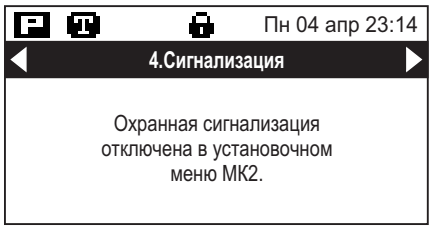
Перемещение курсора по полям осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к редактированию поля - нажатие кнопки [ВВОД].

Выход из режима - нажатие кнопки [НАЗАД].

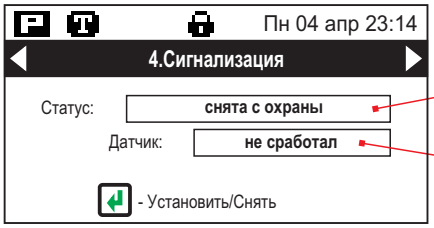
Подробнее о работе таймера - см. Раздел 2.10 “Недельный таймер”.

4. Сигнализация

В данном окне осуществляется использование и контроль охранной сигнализации объекта. Если в установочном меню МК2 охранная сигнализация не задействована, то на экране отобразится соответствующая надпись.



Если охранная сигнализация задействована, на экране отобразятся строки с текущим статусом сигнализации и состоянием датчика(-ов) двери или охранного шлейфа.

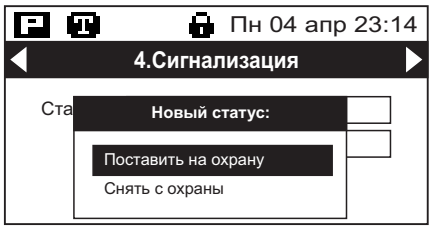


Возможны следующие состояния:
- снята с охраны;
- поставлена на охрану;
- ожидание закрытия двери;
- несанкционированный доступ.

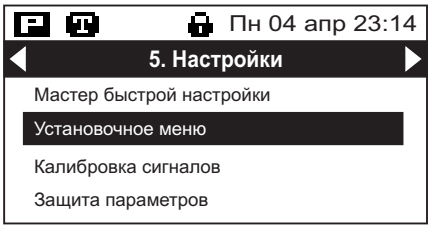
Состояние датчика:
- не сработал (дверь открыта);
- сработал (дверь закрыта).

При нажатии кнопки [ВВОД] на экране появится меню постановки/снятия сигнализации. Необходимо выбрать нужный пункт и нажать кнопку [ВВОД]. Сигнализация будет установлена или снята.

Подробнее об использовании - см. Раздел 2.6 “Использование охранной сигнализации”.



5. Настройки



В данном окне выводится меню, в пунктах которого осуществляется настройка всех доступных параметров МК2.

Перемещение курсора по пунктам меню осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к выбранному пункту меню - кнопкой [ВВОД].

В пункте “**Мастер быстрой настройки**” пользователю в режиме диалога предлагается настроить основные параметры станции, включая автонастройку токов защит для двигателя. Подробнее - см. Раздел 2.11.1 “Мастер быстрой настройки параметров”.

В пункте “**Установочное меню**” пользователю предлагается самостоятельно установить все необходимые параметры. Подробнее - см. Раздел 2.11.2 Установочное меню“”.

Пункт “**Калибровка сигналов**” предназначен для точной подстройки измеряемых МК2 значений токов, напряжений и значения аналогового датчика давления или уровня.

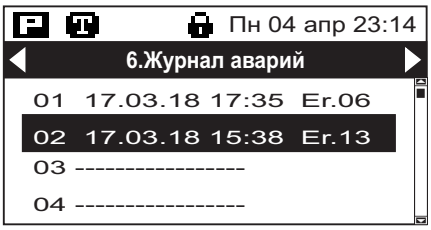
Калибровка выполняется на заводе-изготовителе или в сервисном центре специалистами на точном измерительном оборудовании. Доступ пользователю к меню калибровки закрыт. Для входа в данное меню в пункте “Защита параметров” необходимо ввести инженерный пароль, после ввода которого будет открыт доступ к функциям калибровки сигналов. Подробнее - см. Раздел 2.11.3 “Калибровка”.

В пункте “**Защита параметров**” пользователем устанавливается парольная защита от несанкционированного изменения параметров станции.

Подробнее - см. Раздел 2.11.4 “Использование парольной защиты”.

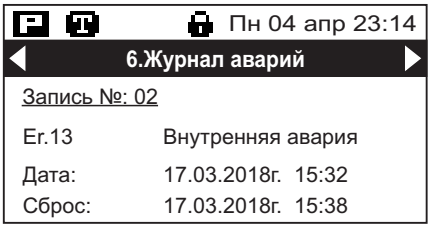
6. Журнал аварий

В данном окне осуществляется просмотр 20 последних аварийных ситуаций, случившихся в любом из автоматических режимов. На экране отображается список из 20 кратких записей аварий.



Кнопки [Вверх], [Вниз] - перемещение курсора по списку. При возникновении новой аварийной ситуации список сдвигается вниз на одну позицию. Последняя по времени авария всегда будет первой в списке. Если запись пустая, в строке выводится прочерк.

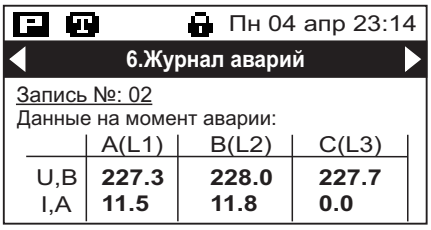
Строка с записью содержит время, дату и код случившейся аварии. При нажатии кнопки [ВВОД] выводится более полная информация о данной аварии.



Выводится расшифровка кода аварии, время возникновения и время ее сброса.

Если время выдержки после аварии еще не закончилось, то в строке с временем сброса” будет надпись “**еще не сброшена**”.

При еще одном нажатии кнопки [ВВОД] выводятся значения напряжений и токов двигателя на момент аварии.



Подробнее об аварийных ситуациях см. в Разделе 2.12 “Аварийные ситуации и индикация ошибок”.

2.5 Режимы работы

2.5.1 Варианты включения нагрузки

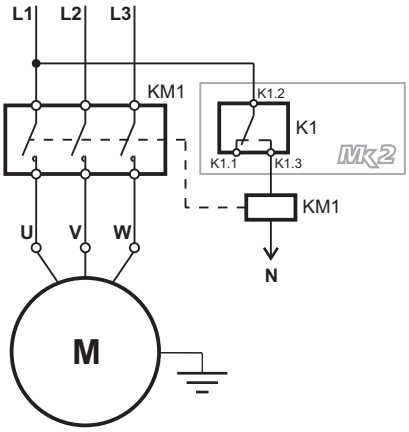
Асинхронные электродвигатели являются самыми распространёнными потребителями электроэнергии в мире и используются повсеместно, начиная от бытовых устройств и заканчивая крупными промышленными установками. МК2 позволяет осуществлять различные способы их пуска, каждый из которых имеет свои особенности.

Прямой пуск от сети

Используется минимальный набор коммутационного оборудования, применяется для пуска двигателей небольших мощностей.

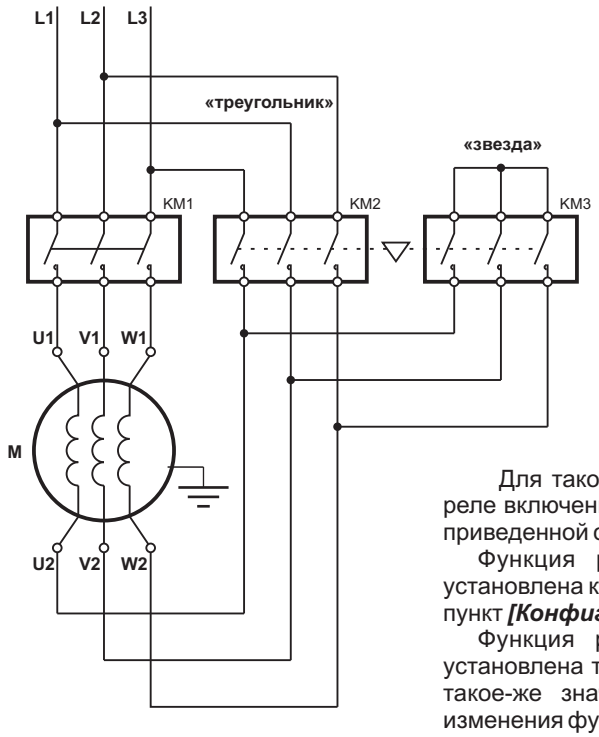
При подаче напряжения на электродвигатель возникает бросок тока,называемым пусковым током. Пусковой ток превышает номинальный в 5 - 10 раз, но действует кратковременно. После разгона электродвигателя ток падает до номинального. Высокий начальный пусковой момент может привести к значительному толчку и, следовательно, к существенной нагрузке на механизмы. Это вызывает их сокращение срока службы или полный выход из строя. При останове, как и при пуске, возникают сильные механические вибрации, вызванные переходными процессами.

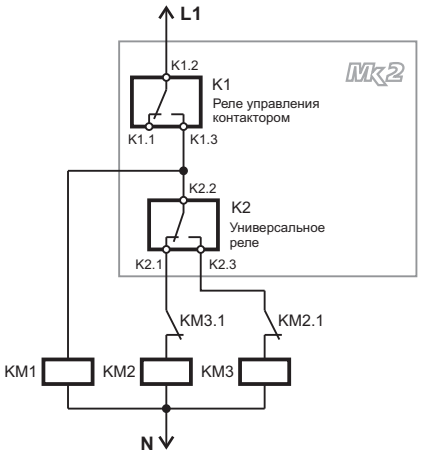
Во всех режимах работы МК2 включение нагрузки осуществляется замыканием контактов исполнительного реле К1.2 - К1.3. Подается управляющее напряжение на катушку контактора и двигатель запускается напрямую от сети.



Пуск «звезда» - «треугольник»

Для уменьшения пускового тока электродвигателя большой мощности, особенно с высокоинерционной нагрузкой, возможно переключение его обмоток со «звезды» на «треугольник». При такой схеме включения двигатель разгоняется до номинальных оборотов по схеме «звезда» (пониженное напряжение) и переключается на питание по схеме «треугольник» для нормального режиме работы. При запуске потребляемый ток снижается в 3 раза. Но также снижается на ~30% и пусковой момент двигателя.





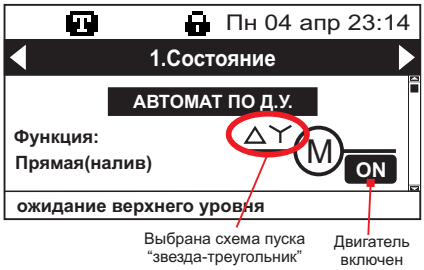
Для такой схемы включения электродвигателя в МК2 используется реле включения двигателя К1 и одно из универсальных реле К2 ... К3 (на приведенной схеме используется реле К2).

Функция реле (см. п.2.11 Дистанционная передача сигналов) установлена как “Переключение звезда-треугольник” (установочное меню, пункт ***[Конфигурация]-->[Функция универсального реле К2]***).

Функция реле “Переключение звезда/треугольник” может быть установлена только для одного из реле К2 ... К3. При попытке присвоить такое-же значение еще одному реле - выбор будет игнорирован, изменения функции этого реле не произойдет.

После подачи сигнала запуска двигателя, МК2 одновременно включает реле К1 и К2. Контакты реле К1.2 - К1.3, К2.2 - К2.3 замыкаются и включают контакторы КМ1 и КМ3. Двигатель запускается по схеме “звезда”. Начинается отсчет времени пуска. Это время задается в пункте установочного меню ***[Параметры защиты]-->[Время блокировки пускового тока]***. Время устанавливается экспериментально в диапазоне от 1 до 90 секунд, в зависимости от типа подключенного оборудования. Желательно задавать четное значение этого времени.

По истечение половины времени блокировки пускового тока, МК2 отключает реле К2, контакт К2.2 - К2.3 размыкается, а контакт К2.2 - К2.1 замыкается. Отключается контактор КМ3 и включается контактор КМ2, переключающий двигатель на схему “треугольник”. По истечении всего времени блокировки пускового тока МК2 переходит к контролю напряжений и токов по фазам. Пусковые токи во время запуска игнорируются.



Для исключения одновременного включения контакторов КМ2 и КМ3 необходимо использовать механическую и электрическую блокировку. Электрическая блокировка - нормально замкнутые контакты КМ2.1 и КМ3.1, взаимно исключающие одновременное срабатывание контакторов.

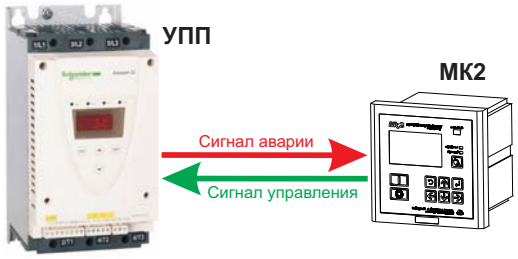
При выборе функции одного из реле К2 ... К3 как “Переключение звезда/треугольник” на экране будет отображен значок этой схемы включения.

При работе двигателя будет отображен мигающий символ “звезды” или “треугольника”.

Плавный пуск

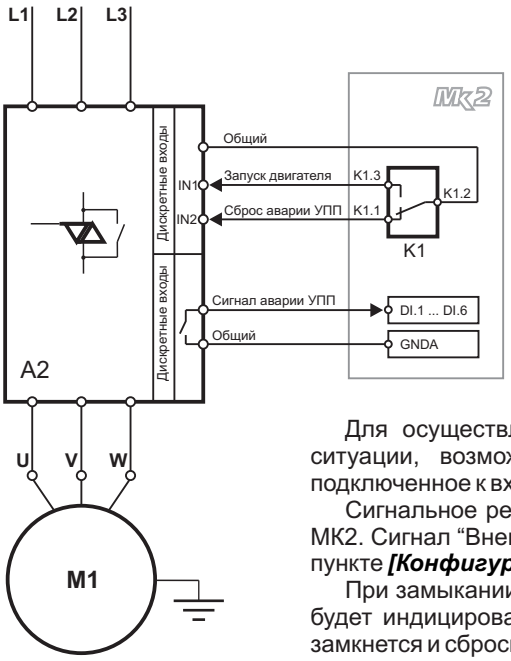
В ряде случаев, когда прямой пуск недопустим из-за больших пусковых токов или конструкции механизма, требуется плавное включение электродвигателя с применением устройств плавного пуска (УПП). УПП любого производителя может осуществлять плавный пуск двигателя по команде оператора или внешнего устройства. При замыкании входа, настроенного на запуск двигателя, УПП плавно разгоняет двигатель в течение заданного времени, а затем переключает питающие линии двигателя с внутреннего преобразователя на шунтирующий (байпасный) контактор, который может быть как встроенным в УПП, так и внешним.

Контакты реле включения двигателя К1 присоединяются к входу УПП, настроенному на запуск двигателя. При работе, когда требуется запуск электродвигателя, МК2 включает реле К1, контакты которого замыкают вход управления УПП. УПП плавно запускает электродвигатель и самостоятельно шунтирует двигатель на работу от сети после окончания времени разгона.



Когда требуется останов двигателя, МК2 отключает реле К1, его контакты размыкаются и УПП получает команду останова.

Значение времени блокировки пускового тока в МК2 следует устанавливать равным или большим времени разгона УПП во избежания срабатывания защиты МК2 по минимальному току. УПП должен разогнать двигатель и переключиться на работу от сети до истечения времени блокировки пускового тока. Время торможения двигателя УПП может быть любым, на работу МК2 оно не влияет.



При настройке УПП пользователю необходимо задать номер дискретного входа УПП, замыкание которого запустит двигатель и номер входа для сброса возможной аварии УПП.

Одно из выходных реле УПП необходимо настроить как сигнал аварии.

При отсутствии команды включения, реле К1 МК2 отключено, контакт К1.2 - К1.3 разомкнут. УПП находится в режиме ожидания. Нормально замкнутый контакт К1.2 - К1.1 при этом замыкает вход сброса аварии УПП.

При поступлении команды запуска двигателя реле К1 включается, его контакты К1.2 - К1.3 замыкаются и дают команду запуска двигателя УПП. УПП плавно разгоняет двигатель в течение заданного времени и переключает двигатель на работу от сети байпасным контактором.

Для осуществления обратной связи от УПП с целью выявлять его аварийные ситуации, возможно использовать одно из встроенных сигнальных реле УПП, подключенное к входу “Внешняя авария” МК2.

Сигнальное реле срабатывает при аварии УПП и замыкает вход “Внешняя авария” МК2. Сигнал “Внешняя авария” должен быть задействован в установочном меню МК2 в пункте ***[Конфигурация] --> [Вход ‘Внешняя авария’]*** - значение ***[Да]***.

При замыкании входа DI.x МК2 отключит реле К1 (контакт К1.2 - К1.3 разомкнется) и будет индицировать ошибку 9 "Внешняя авария”. Контакт реле К1.2 - К1.1 при этом замкнется и сбросит аварию УПП.

После снятия сигнала аварии и окончания времени выдержки после данной аварии (задается в установочном меню МК2, если необходимо) будет предпринята повторная попытка запуска двигателя с помощью УПП.

Во многих УПП сигнал аварии сбрасывается снятием сигнала управления, поэтому рекомендуется устанавливать ненулевое время выдержки после внешней аварии в установочном меню МК2 в пункте ***[Параметры защиты] --> [Время выдержки после внешней аварии]***.

Если сигнал аварии не подключен к МК2, то возможная авария УПП будет отслежена по понижению тока двигателя. При возникновении аварии УПП снимает напряжение с двигателя, через 1...15 секунд МК2 отключит реле К1 и будет индицировать аварию № 6 "Понижение тока”. Контакт реле К1.2 - К1.1 при этом замкнется и сбросит аварию УПП. Через заданное время выдержки после аварии будет предпринят повторный запуск.

Если реле управления двигателя К1 задействовано в других цепях, управлять УПП можно с помощью встроенного в МК2 универсального реле К2 или К3. Выходные контакты реле подключаются к входу управления УПП, в пункте ***[Конфигурация] --> [Функция универсального реле Кх]*** установочного меню выбирается функция реле - “Двигатель Включен/Отключен”.

2.5.2 Ручной режим работы

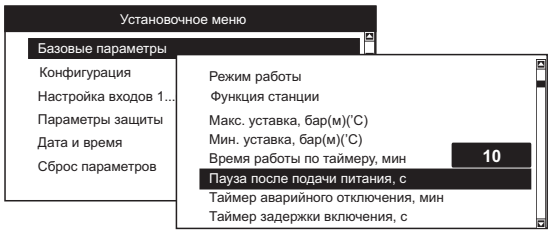
В любом режиме работы при включении питания МК2 и отображения заставки происходит чтение из энергонезависимой памяти(ПЗУ) всех необходимых данных и параметров защиты. Если произошел сбой данных или какие-либо значения не соответствуют допустимым, то будет отображено окно с сообщением о данной аварии. Работа МК2 будет заблокирована до вмешательства пользователя.

Сброс данной ошибки описан в п.2.12 “Аварийные ситуации и индикация ошибок”. На экране будет отображено окно **<1.Состояние>**.

Далее проверяется наличие и правильность чередования питающих фаз. Если отсутствует одна из фаз или обнаружено неправильное их чередование, на экране отобразится окно с отображением аварийной ситуации и будет звучать прерывистый звуковой сигнал. На передней панели МК2 будет мигать светодиод “Авария”.

Необходимо выполнить проверку напряжений фаз и обеспечить их правильное чередование.

Если в установочном меню значение пункта “Пауза после подачи питания” отлично от нуля, то произойдет задержка включения прибора на это время.



В строке статуса будет выведено сообщение о задержке включения и временем в секундах до окончания задержки.

Данный режим включения предназначен для ситуаций, когда происходит одновременная подача питания нескольким потребителям.

При одновременном включении мощных нагрузок возможна значительная просадка напряжения питания, что может вызвать аварийные ситуации. Установка разных значений времени задержки позволит плавно подключить всех потребителей к сети, например, после её пропадания и последующего восстановления.

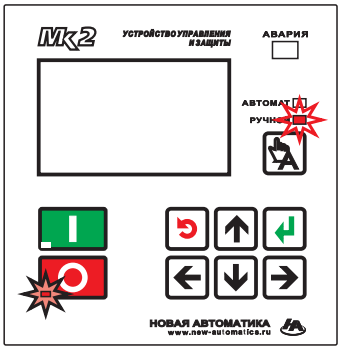
Далее проверяется наличие аварийных ситуаций, оставшихся в памяти МК2 от предыдущих запусков. Если обнаружится сохраненная запись с аварией, то МК2 перейдет к отображению аварии до ее сброса по времени. Если сохраненных аварийных ситуаций нет, то МК2 начинает работать в заданном пользователем режиме.

В МК2 возможно два варианта перехода с автоматического режима работы на ручное управление: использование кнопки “Ручной/Автомат” на передней панели МК2 (заводская настройка) или сигнал с внешнего переключателя режима “Auto”, подключенный к одному из дискретных входов DI.1 ... DI.6.

Для использования кнопки “Ручной/Автомат” на передней панели в установочном меню в пункте ***[Конфигурация] –> [Выбор перекл. на ручной режим]*** необходимо установить значение “Кнопка на панели”.

При выключенном двигателе на кнопке [СТОП] светится красный сигнальный светодиод. Запуск двигателя осуществляется нажатием кнопки [ПУСК].

Красный светодиод гаснет, на кнопке [ПУСК] загорается зеленый светодиод.



Смена режима осуществляется кратковременным нажатием кнопки .

При этом загорается соответствующий режиму сигнальный светодиод.

Если пользователю необходимо использовать переключатель режимов (расположенный, например, на дверце щита управления), в установочном меню в пункте ***[Конфигурация] –> [Выбор перекл. на ручной режим]*** необходимо установить значение “Вход ‘Ручн./Авт.’ ”.

Далее, необходимо задать дискретный вход МК2, к которому подключен внешний переключатель.

Номер входа задается в установочном меню в пункте ***[Настройка входов 1-6]***. Нажимая кнопки [Вверх] и [Вниз] выберите нужный дискретный вход(DI.1 - DI.6) и нажмите кнопку [ВВОД]. В появившемся окне из предлагаемого списка выберите значение “Ручной/Автомат” и нажмите кнопку [ВВОД]. Номер входа будет изменен.

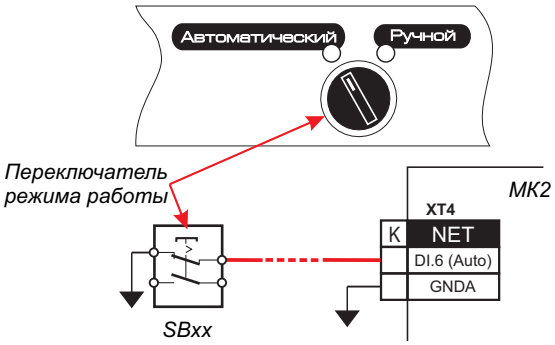
Тип контакта переключателя режима(норм. разомкнутый или норм. замкнутый) можно задать в пункте установочного меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***. По умолчанию, все дискретные входы установлены как нормально разомкнутые. В появившемся окне отображаются номера входов 1-6 и под ними значок состояния входа.

Нажимая выберите номер входа, к которому подключен переключатель, по умолчанию DI.6.

Вход DI.6 нормально разомкнутый

Нажимая установите тип контакта (н.о. или н.з.) и нажмите .

Данные будут сохранены.

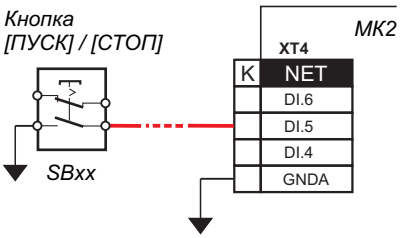


После подачи питания МК2 проверяет заданный вход, и, в зависимости от его состояния, начнет работу в автоматическом или ручном режиме. Если вход разомкнут (установлен н.о. контакт) - осуществляется работа в ручном режиме.

Запуск/останов двигателя в ручном режиме осуществляется нажатием кнопок [ПУСК]/[СТОП] на передней панели МК2. При этом загораются соответствующие сигнальные светодиоды на этих кнопках.

Помимо использования кнопок [ПУСК] и [СТОП] на передней панели МК2, возможно использование внешних кнопок управления работой двигателя.

В установочном меню возможно присвоить любому свободному дискретному входу DI.1 - DI.6 функцию [ПУСК] / [СТОП] или двум свободным дискретным входам функции [ПУСК] и [СТОП].



При использования одиночной кнопки [ПУСК] / [СТОП], подключенной, например, к дискретному входу DI.5, в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.5]*** измените значение на " Кн. Пуск/Стоп ".

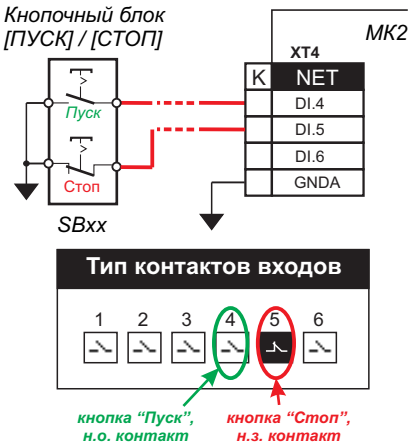
Теперь, при однократном нажатии этой кнопки в ручном режиме произойдет запуск двигателя, при повторном нажатии - останов.

Тип контакта кнопки (нормально разомкнутый или нормально замкнутый) можно задать в пункте установочного меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

При использовании раздельных кнопок [ПУСК] и [СТОП], подключенных, например, к дискретным входам DI.4 и DI.5, в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.4]*** измените значение на " Кн. Пуск", а ***[Сигнал на входе DI.5]*** на " Кн. Стоп".

Тип контактов кнопок (нормально разомкнутый или нормально замкнутый) можно задать в пункте установочного меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

Обычно применяются кнопочные блоки, у которых кнопка [ПУСК] с нормально разомкнутым контактом, а кнопка [СТОП] - с нормально замкнутым.



Кнопки [ПУСК] и [СТОП] на передней панели МК2 всегда активны при ручном режиме работы, независимо от использования внешних кнопок управления.

После нажатия оператором кнопки [ПУСК] в течение 0,5...1 секунды проверяются следующие параметры:

- повышение / понижение напряжения сети, перекос фаз по напряжению;
- замыкание(утечка) на корпус обмоток электродвигателя (если проверка задействована в установочном меню ***[Параметры защиты]-->>[Проверка замыкания на корпус]***);
- состояние входа "Внешняя авария" (если он задействован в установочном меню ***[Конфигурация]-->> [Вход 'Внешняя авария']***);
- состояние датчика(-ов) "сухого" хода (в зависимости от заданного значения в установочном меню ***[Конфигурация]-->>[Проверка датчика 'сухого' хода]***).

Если все параметры в норме, разрешается запуск электродвигателя по выбранной пользователем схеме (см. п. 2.5.1 Варианты включения нагрузки).

При прямом или плавном пуске, включается выходное реле К1, включающее контактор или УПП, запускающее электродвигатель. После включения реле К1 в течение 1...90 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) МК2 игнорирует пусковые токи во время разгона двигателя.

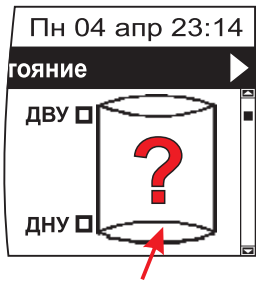
При запуске "звезда"-"треугольник" одновременно включаются реле К1 и одно из универсальных реле К2...К3, заданное пользователем. Двигатель включается по схеме "звезда". По истечение половины заданного отрезка времени (Время блокировки пускового тока) реле К2...К3 отключается. Двигатель переключается на схему "треугольник".

Перед включением реле раздается кратковременный звуковой сигнал, предупреждающий оператора о пуске электродвигателя. На кнопке [ПУСК] загорается сигнальный светодиод, говорящий о том, что двигатель включен. После отсчета времени блокировки пускового тока, МК2 непрерывно вычисляет значения токов по двум фазам электродвигателя, которые должны лежать в пределах уставок минимального и максимального токов, и выводит на индикатор их значения. В ручном режиме состояние датчиков уровня или давления игнорируется, но уровень жидкости индицируется в окне **<1.Состояние>** .

В случае неправильного срабатывания входов датчиков уровня ошибка не индицируется, но в поле отображения уровня появляется знак вопроса, сигнализируя о неисправности.

Если на объекте не предусмотрена установка датчика "сухого" хода, то для работы станции необходимо в установочном меню в пункте **[Конфигурация]-->>[Проверка датчика 'сухого' хода]** выбрать значение "Не используется", в противном случае постоянно будет срабатывать авария №8 "Сухой ход" (см. Таблица 4).

В случае превышения или понижения рабочего тока в течение 1...15 секунд (изменяется пользователем в установочном меню), отключается контактор и МК2 индицирует ошибку.



Неправильное срабатывание датчиков уровня

Сигнальный светодиод "АВАРИЯ" на передней панели начинает мигать, сигнализируя об ошибке, звучит прерывистый звуковой сигнал. Время срабатывания других ошибок (см. Таблицу 4) фиксировано и изменению не подлежит. После нажатия кнопки [СТОП] авария будет сброшена и МК2 будет ожидать нажатия кнопки [ПУСК].

2.5.3 Автоматический режим работы

Если кнопкой "Ручной/Автомат" на передней панели МК2 установлен автоматический режим работы или задействованный вход "Auto" замкнут (если выбран н.о. контакт данного входа), то МК2 начнет работу в заданном автоматическом режиме по датчикам уровня или давления.

Если в установочном меню активирован сигнал внешнего управления, то процессы налива/слива будут происходить только при срабатывании этого входа.

Если сигнала "Внешнее управление" нет, то в окне **<1.Состояние>** в строке статуса будет отображена надпись "ожидание сигнала 'Внешнее управление'" и МК2 будет ожидать его появления.

Сигнал "Внешнее управление" (или разрешение работы) активируется в установочном меню ***[Конфигурация]-->>[Вход 'Внешнее управление']*** выбором из списка значения "Да".

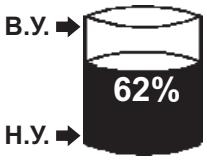
Далее, выберите дискретный вход DI.1 ... DI.6 для данного сигнала (по умолчанию, установлен вход DI.6). ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.6]*** измените значение на " Внешнее управл. ".

В пункте меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входа 6 установите необходимый тип контакта (н.о. или н.з.).

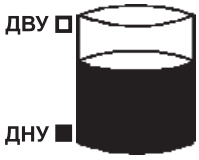
Функция управления (прямая(налив) или обратная(дренаж)) и тип датчиков уровня выбираются в установочном меню в разделе “Базовые параметры”. Тип датчиков уровня(дискретные или аналоговый) выбирается в разделе “Конфигурация”. В качестве датчиков уровня возможно использование электроконтактных манометров любых исполнений, одиночных датчиков уровня различного типа (поплавковые, мембранные, штыревые и пр.) и аналоговых (выходной сигнал 0...20 /4...20 мА).

При выборе дискретных датчиков уровня необходимо задать входы, к которым они подключены и тип контактов датчика (н.о. или н.з). По умолчанию, датчик верхнего уровня(давления) dH подключен к входу DI.1, датчик нижнего уровня dL - к входу DI.2. При использовании электроконтактных манометров необходимо правильно задать тип контактов входов. В п. 2.7 данного Руководства приведены сведения о существующих исполнениях ЭКМ. Установите нужный тип контактов нижнего и верхнего давления согласно данным из п.2.7, в противном случае возможно срабатывание аварии №10 “Неправильное срабатывание датчиков уровня”.

В окне **<1.Состояние>** будет отображен уровень жидкости по состоянию контактов датчиков уровня или по сигналу с аналогового датчика давления(уровня).

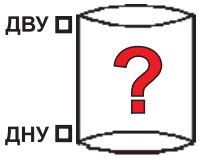


При использовании дискретных датчиков уровня (поплавковые, штыревые, ЭКМ и пр.) на экране будут показаны состояния контактов этих датчиков и ориентировочный уровень жидкости.



При использовании аналогового датчика давления (уровня) стрелками будет показан минимальный и максимальный уровень, заданный в установочном меню и точный уровень жидкости в процентах от заданного максимального .

В случае неправильного срабатывания входов датчиков уровня или неверного сигнала с аналогового датчика давления(уровня) в поле отображения уровня появляется знак вопроса, сигнализируя о неисправности.

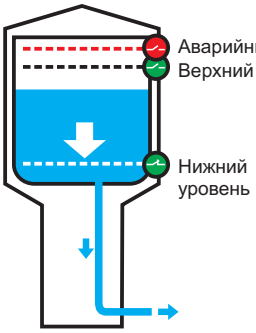


Ситуация с неправильным срабатыванием контактов датчиков возникает из-за некорректного выбора типа контактов датчиков в установочном меню (например, выбран тип контактов датчиков для ЭКМ исполнения V (нижний - н.з., верхний - н.о.), а в действительности установлены штыревые). Получается следующее: при достижении жидкостью верхнего уровня емкости контакт нижнего уровня должен быть разомкнут, контакт верхнего уровня должен замкнуться (см. п.2.7.1). В действительности же оба штыревых контакта замкнуты, что физически невозможно для ЭКМ-V. Как только возникает ситуация с неправильным срабатыванием контактов датчиков, выводится вопросительный знак в поле уровня (окно **<1.Состояние>**) и через 5 секунд срабатывает защита. Двигатель отключается и на индикаторе отображается авария №10. Авария сбросится автоматически после восстановления сигналов с датчиков. Данная ошибка может возникнуть как при неисправности датчиков, так и неисправности входа(входов) МК2.

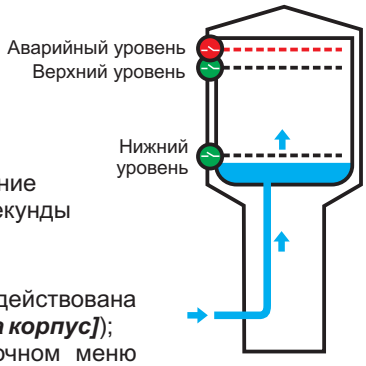
Подробнее о способах устранения неисправностей см. в **ПРИЛОЖЕНИЕ А** данного Руководства.

Налив емкости

Режим налива емкости запускается при выборе в установочном меню МК2 **[Базовые параметры]-->>[Функция управления]** значения “Прямая(налив)”.



Если в емкости столб жидкости выше нижнего уровня (датчик нижнего уровня замкнут или давление выше минимальной уставки), МК2 переходит к ожиданию слива емкости. В строке статуса будет отображена надпись “**ожидание нижнего уровня**”.



После окончания слива емкости (разомкнулся датчик нижнего уровня или давление ниже минимальной уставки) перед запуском электродвигателя в течение 0,5...1 секунды проверяются следующие параметры:

- повышение / понижение напряжения сети, перекос фаз по напряжению;
- замыкание(утечка) на корпус обмотки электродвигателя (если проверка задействована в установочном меню ***[Параметры защиты]-->>[Проверка замыкания на корпус]***);
- состояние входа “Внешняя авария” (если он задействован в установочном меню ***[Конфигурация]-->> [Вход ‘Внешняя авария’]***);
- состояние датчика(-ов) “сухого” хода (в зависимости от заданного значения в установочном меню ***[Конфигурация]-->>[Проверка датчика ‘сухого’ хода]***);
- количество запусков двигателя в час.

Если все параметры в норме, разрешается запуск электродвигателя по выбранной пользователем схеме (см. п. 2.5.1 Варианты включения нагрузки). При прямом или плавном пуске, включается выходное реле К1, включающее контактор или УПП, запускающее электродвигатель. После включения реле К1 в течение 1...90 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) МК2 игнорирует пусковые токи во время разгона двигателя.

При запуске “звезда”-”треугольник” одновременно включаются реле К1 и одно из универсальных реле К2 ... К3, заданное пользователем. Двигатель включается по схеме “звезда”. По истечение половины заданного отрезка времени (Время блокировки пускового тока) реле К2 ... К3 отключается. Двигатель переключается на схему “треугольник”.

Перед включением реле раздается кратковременный звуковой сигнал, предупреждающий оператора о пуске электродвигателя. На кнопке [ПУСК] загорается сигнальный светодиод, говорящий о том, что двигатель включен.

После отсчета времени блокировки пускового тока (в строке статуса выводится сообщение с указанием времени) МК2 непрерывно вычисляет значения токов по 2-м фазам электродвигателя, которые должны лежать в пределах уставок минимального и максимального токов. Также учитывается количество пусков и время работы двигателя (моточасы).

В процессе налива постоянно ведется контроль токов и напряжений, которые должны лежать в пределах уставок, заданных в установочном меню. При выходе значений за диапазон уставок в течение заданного времени, произойдет аварийное отключение электродвигателя. На индикаторе отобразится код случившейся ошибки и время до следующего запуска двигателя. Также в процессе работы проверяется состояние входов “Внешняя авария”, “Внешнее управление”, состояние датчика(-ов) “сухого” хода и датчика аварийного уровня, если он используется. При наполнении емкости до верхнего уровня произойдет отключение двигателя и МК2 перейдет к ожиданию слива. Кнопки [ПУСК] и [СТОП] в автоматическом режиме заблокированы.

Для экстренного останова следует предусмотреть возможность быстрого отключения питания прибора или силовой аппаратуры. Отключить двигатель также можно, переключив МК2 в ручной режим (нажатие кнопки “Ручной/Автомат” на передней панели МК2 или разомкнуть вход “Auto”, если он задействован).

Датчик аварийного уровня dAV (если он используется) устанавливается в верхней точке емкости над датчиком верхнего уровня. Его задача - аварийно остановить налив при возможном отказе датчика верхнего уровня.

Работа датчика активируется в установочном меню **[Параметры защиты]-->>[Функция датчика аварийного уровня’]** выбором из списка значения “Останов до снятия сигнала” или “Останов с выдержкой времени”. Выбирается дискретный вход DI.1 ... DI.6 для данного сигнала (по умолчанию, установлен вход DI.4). ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.4]*** измените значение на "Датчик авар. уровня". В пункте меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входа 4 устанавливается необходимый тип контакта (н.о. или н.з.).

Теперь при срабатывании датчика произойдет аварийный останов до снятия сигнала как с выдержкой времени после срабатывания, так и без выдержки времени. После окончания времени выдержки и снятия сигнала работа возобновляется в штатном режиме.

Хотя при опросе состояния датчиков уровня происходит фильтрация ложных срабатываний (антидребезг), нередки случаи, когда ложные срабатывания происходят в течение длительного времени. Это ощутимо проявляется на “длинных” магистралях, с применением в качестве датчика уровней электроконтактного манометра. Гидроудары, происходящие после включения и отключения двигателя, длительное время дают ложные сигналы уровней, вследствие чего возможен нежелательный запуск/останов электродвигателя. Для исключения таких ситуаций предусмотрены функции задержки включения/отключения двигателя.

Если в пункте установочного меню “Таймер задержки включения” установить ненулевое значение времени (в секундах), то запуск двигателя произойдет через это время при условии постоянного состояния уровня жидкости. Если в течение этого времени состояние уровня изменится (например, произошел гидроудар, стрелка ЭКМ изменила свое положение и изменила состояние контакта, а затем вернулась к исходному положению), то время задержки включения обнулится и МК2 заново начнет отсчет после возвращения стрелки в исходное состояние. И так до тех пор, пока не закончатся колебания стрелки ЭКМ. Как только колебания стрелки прекратятся и закончится обратный отсчет таймера, будет запущен электродвигатель. Время таймера подбирается в зависимости от длительности гидроударов и может достигать значения 180 секунд.

Аналогично работает “Таймер задержки отключения”. При достижении верхнего уровня отключение двигателя произойдет через время, заданное в соответствующем пункте установочного меню. Если при отсчете этого времени будут колебания стрелки ЭКМ, изменяющие уровень, то таймер обратного отсчета будет также обнуляться и перезапускаться.

При задействованных таймерах в статусной строке окна <**1.Состояние**> отображается надпись “задержка пуска” или “задержка останова” с указанием времени до ее окончания.

задержка пуска, осталось 06 с.

С помощью таймеров задержки возможно организовать групповой режим работы нескольких агрегатов. Данный режим предназначен для организации работы нескольких насосных агрегатов в групповом (каскадном) режиме на одну магистраль с целью поддержания давления в системах водоснабжения жилых, административных и производственных зданий. В качестве датчика давления магистрали может использоваться ЭКМ или реле давления, настроенные на минимальное и максимальное давление.

Используются несколько устройств МК2 с задействованными таймерами задержек включения/отключения. ЭКМ или реле давления подключены параллельно к всем используемым устройствам.

Подробнее об этом в **Приложении Б** “Групповой режим работы по дискретным датчикам уровня (давления)”.

Нередки случаи, когда происходит перелив емкости, вследствие отказа одного из датчиков уровня (например, часты случаи замерзания датчиков верхнего уровня на водонапорных башнях и, вследствие этого, перелив).

Исключить перелив в таких случаях поможет таймер аварийного отключения. Его задача - отключить двигатель по истечении заданного времени (в минутах), если не сработал датчик верхнего уровня. Таймер запускается вместе с включением двигателя при наливе. Значение времени таймера задается в группе “Базовые параметры” установочного меню.

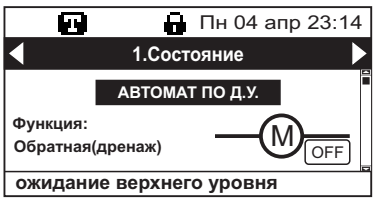
Если датчик уровня сработал по времени раньше таймера, то таймер останавливается до следующего включения двигателя.

При срабатывании таймера двигатель останавливается и на индикаторе выводится надпись с кодом аварии №11"Срабатывание таймера аварийного отключения” и временем следующего включения. После окончания времени выдержки МК2 переходит к штатному режиму работы.

Если активирован вход внешней аварии, то при срабатывании этого входа (сигнал “E.Error” по умолчанию не задан) двигатель будет остановлен и на индикаторе отобразится надпись с кодом аварии 9. Дальнейшая работа возможна только после снятия сигнала аварии. Тип контакта данного входа задается в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** . Он может быт либо нормально разомкнутым (авария возникнет при замыкании данного входа) или нормально замкнутым (авария возникнет при размыкании данного входа).

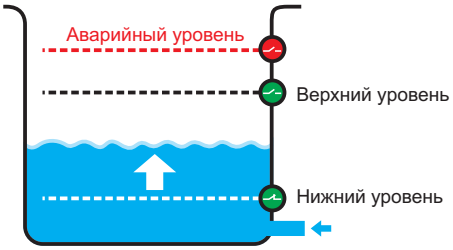
В процессе работы возможно изменить любой параметр установочного меню МК2 (см. п. 2.11.2).

Опустошение (дренаж) емкости



Режим опустошения(дренажа) емкости запускается при выборе в установочном меню МК2 **[Базовые параметры]-->>[Функция управления]** значения “Обратная(дренаж)”.

Работа МК2 при дренаже идентична работе при наливе за исключением обратного порядка включения/ отключения двигателя при изменении уровня жидкости и срабатывания датчиков уровня.



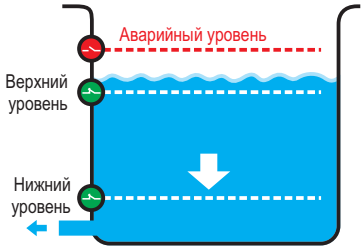
Если в емкости столб жидкости ниже верхнего уровня (датчик верхнего уровня разомкнут или давление ниже максимальной уставки), МК2 переходит к ожиданию наполнения емкости. В строке статуса будет отображена надпись “**ожидание верхнего уровня**”.

При достижении жидкостью верхнего уровня произойдет запуск двигателя. После того, как уровень достигнет минимального уровня, двигатель будет остановлен и МК2 будет ожидать наполнения емкости до верхнего уровня.

Так же как и при наливе, возможно использование функций задержки пуска, останова и аварийного отключения.

Функции задержки пуска и останова аналогичные с наливом, таймер аварийного отключения включается вместе с двигателем и сбрасывается при достижении нижнего уровня.

Датчик аварийного уровня dAV (если он используется) устанавливается в верхней точке емкости над датчиком верхнего уровня. Его задача - аварийно запустить откачку жидкости при возможном отказе датчика верхнего уровня.



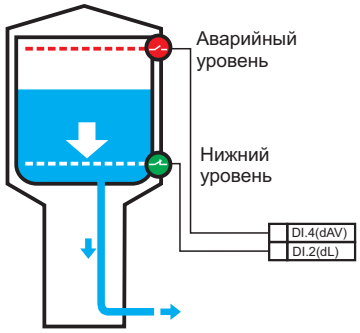
Работа датчика активируется в установочном меню **[Параметры защиты]-->>[Функция датчика аварийного уровня’]** выбором из списка значения “Отработка сигнала”. Выбирается дискретный вход DI.1 ... DI.6 для данного сигнала (по умолчанию, установлен вход DI.4). ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.4]*** измените значение на "Датчик авар. уровня". В пункте меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входа 4 устанавливается необходимый тип контакта (н.о. или н.з.).

Теперь при срабатывании датчика произойдет принудительный запуск двигателя до опустошения емкости (до срабатывания датчика нижнего уровня). При этом состояние датчика верхнего уровня игнорируется.

2.5.4 Режим работы по таймеру

Данный режим предусмотрен для таких условий, где установка датчика верхнего уровня не представляется возможным (например, на водонапорных башнях при сильных морозах происходит его обмерзание и, соответственно, отказ), а использование электроконтактного манометра затруднено по каким-либо причинам. В этом случае устанавливается всего один датчик нижнего уровня, по срабатыванию которого происходит налив(дренаж) емкости в течение необходимого для наполнения или осушения времени. Датчик верхнего уровня в этом режиме не используется. Функция - прямая(налив) или обратная(дренаж) выбирается в установочном меню МК2.

При наливе используется вход датчика нижнего уровня dL, при дренаже - вход датчика верхнего уровня dH. При работе постоянно проверяется их состояние. Состояние датчика(-ов) “сухого” хода проверяется в зависимости от заданного значения в установочном меню **[Конфигурация]-->>[Проверка датчика ‘сухого’ хода]**. Сигнал “Внешнее управление” (или разрешение работы) активируется в установочном меню **[Конфигурация]-->>[Вход ‘Внешнее управление’]** выбором из списка значения “Да”или “Нет”.



Налив

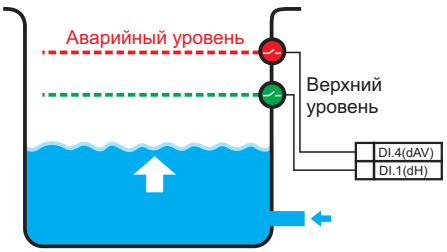
Если датчик в разомкнутом состоянии, что означает отсутствие жидкости в емкости, то происходит включение двигателя насоса на время от 1 до 180 минут (изменяется пользователем в установочном меню).

Время наполнения конкретной емкости подбирается пробным путем в ручном режиме. После окончания времени налива МК2 будет ожидать размыкания датчика нижнего уровня, и после этого снова будет повторять циклы налива.

Дренаж

Если датчик в замкнутом состоянии, что означает заполнение емкости, то происходит включение двигателя на время от 1 до 180 минут.

Время осушения конкретной емкости подбирается пробным путем в ручном режиме. После окончания времени слива МК2 будет ожидать замыкания датчика верхнего уровня, и после этого снова будет повторять циклы слива.



Датчик аварийного уровня dAV (если он используется) устанавливается в верхней точке емкости над датчиком верхнего уровня. Его задача - аварийно остановить налив или аварийно запустить откачку жидкости при дренаже .

Работа датчика активируется в установочном меню **[Параметры защиты]-->>[Функция датчика аварийного уровня']** выбором из списка значения "Останов до снятия сигнала" или "Останов с выдержкой времени" для налива и "Отработка сигнала" для дренажа.

При наливе при срабатывании датчика произойдет аварийный останов до снятия сигнала как с выдержкой времени после срабатывания, так и без выдержки времени. При дренаже при срабатывании датчика произойдет принудительный запуск двигателя до опустошения емкости (двигатель будет запущен на заданное в установочном меню время работы по таймеру).

Выбирается дискретный вход DI.1 ... DI.6 для данного сигнала (по умолчанию, установлен вход DI.4). ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.4]*** измените значение на "Датчик авар. уровня". В пункте меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входа 4 устанавливается необходимый тип контакта (н.о. или н.з.).

Как и во всех остальных режимах, осуществляется проверка всех используемых параметров защиты перед запуском и во время работы двигателя. Время до окончания цикла налива/слива можно посмотреть в статусной строке окна <**1.Состояние**>.

В качестве еще одного примера можно привести кратковременное включение калорифера при открытии въездных ворот. При открытии ворот срабатывает датчик, который на заданное время запускает вентилятор калорифера.

2.5.5 Использование и настройка защит

В МК2 используется до 15 различных видов защит, часть которых настаивается в установочном меню. Ниже приводится краткое описание основных защит и их настройка.

а) Защиты по напряжению

Цель данной группы защит - остановить работу исполнительного механизма при неудовлетворительном качестве питающей сети. Включает в себя: контроль чередования фаз, контроль обрыва одной или нескольких фаз и выход значений напряжений фаз за установленные пользователем границы.

Неправильное чередование или обрыв одной (или нескольких) фаз.

Проверяется после подачи питания. В случае неправильного чередования фаз или пониженного напряжения на одной или нескольких фазах(меньше 50 В) работа двигателя блокируется до устранения неисправности. Постоянно активно и не требует настройки.

Повышение или понижение напряжения ниже заданного, перекос фаз по напряжению.

Проверяется перед включением двигателя и во время его работы. В случае выхода значений напряжения из заданного пользователем диапазона или при превышении значения перекоса в вольтах, двигатель аварийно отключается. Значения уставок задаются в установочном меню.

По установке значений максимального и минимального напряжений рекомендуется не выходить за границы +10...-15% от номинального значения 230 В.

При задании нулевого значения в пункте "Перекос фаз по напряжению", защита от перекоса будет отключена.

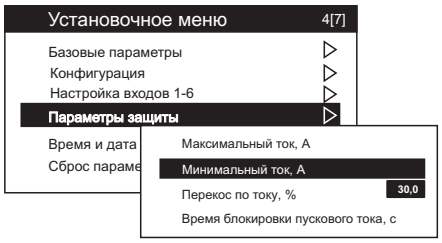
б) Защиты по току

Цель данной группы защит - остановить работу исполнительного механизма при критическом изменении тока нагрузки или при значительном дисбалансе (перекосе) токов фаз. Включает в себя: контроль потребляемого тока, перекос по току. Аварийное отключение нагрузки происходит в случае выхода значений токов за установленные пользователем границы.

Повышение или понижение тока ниже заданного, перекос фаз по току.

Проверяется после запуска двигателя и выхода его на рабочий режим через заданное пользователем время. В течение этого времени (время блокировки пускового тока) защита по максимальному току и перекосу фаз отключена из-за больших пусковых токов, которые могут привести к ложному срабатыванию защиты. После окончания разгона двигателя эти защиты начинают функционировать.

В случае выхода значений тока из заданного пользователем диапазона или при превышении значения перекоса в процентах, двигатель аварийно отключается. Значения уставок токов и перекоса задаются в установочном меню.



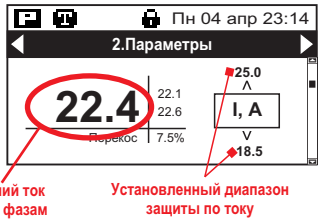
Время блокировки пускового тока (время разгона двигателя) задается индивидуально для каждого механизма. Для одних двигателей этот интервал составляет 1...2 секунды, для других, например, вытяжных вентиляторов, он может достигать 30 секунд и дольше.

При использовании устройств плавного пуска (УПП) значение времени разгона в УПП и МК2 следует задавать одинаковым для исключения ложного срабатывания защиты.

Если настройка токов не была произведена в Мастере быстрой настройки, установите их вручную. Нажав кнопку [ПУСК] включите двигатель и дождитесь окончания времени его разгона.

Проверьте направление вращения вала насоса (двигателя). При обратном вращении выключите питание и измените последовательность подключения проводов двигателя к контактору.

Отрегулируйте рабочие параметры насоса запорной арматурой для его нормальной работы и запомните отображаемое значение среднего тока в окне**<2. Параметры>**.



Нажав кнопку [СТОП], выключите двигатель.

Зайдите в установочное меню и установите значение параметра “Максимальный ток” на 10…15% больше среднего значения, которое Вы запомнили, а значение параметра “Минимальный ток” на 10…15% меньше. Это будут границы срабатывания защиты при перегрузке или недогрузке двигателя.

Используя защиту “Минимальный ток”(недогрузка), возможно отследить работу насоса “всухую”, когда рабочий ток электродвигателя падает до тока холостого хода. Это особенно актуально в случаях, когда невозможно задействовать датчик “сухого” хода.

Так как заводские уставки токов защит МК2 могут не совпадать с реальным током используемого электродвигателя, то при работе возможно срабатывание защиты по току через 5…60 секунд после разгона. Если времени до срабатывания защиты не хватает для вывода насоса на рабочий режим, то необходимо зайти в установочное меню МК2 и задать значения «Минимальный ток» - нулевое, а «Максимальный ток» - заведомо больше, чем средний ток, который был отображен на индикаторе при ручном запуске. Возможно также произвести подряд несколько запусков двигателя для его вывода на рабочий режим.

Значение перекоса фаз задается в диапазоне 0...40%. Нулевое значение отключает эту защиту.

в) Блокировка работы при часто возникающих авариях

В ряде случаев необходимо аварийно остановить механизм и предотвратить его дальнейшее включение при, например, подряд возникающей аварии по перегрузке.

Задайте в установочном меню ***[Параметры защиты]-->[Блокировка после аварий]*** значение “***Да***” и в следующем параметре ***[Количество аварий для блокировки]*** установите количество возникающих аварий в течение часа, например **3**. Теперь, при повышении рабочего тока двигателя выше уставки “Максимальный ток” три раза в течение часа, МК2 аварийно отключит двигатель и заблокирует его дальнейшее включение до вмешательства пользователя. При выключении питания или переключении на ручное управление данная авария будет сброшена.

Также данная защита необходима при работе **<u>без датчика “сухого” хода</u>**. Если, например, в скважине закончилась вода, МК2 отследит это по срабатыванию защиты по минимальному току (недогрузка двигателя). После окончания времени выдержки после аварии МК2 будет предпринимать постоянные попытки запуска двигателя. Если воды нет длительное время, насос будет запускаться “всухую” и через 20...25 секунд аварийно отключаться, что приведет к его быстрому отказу.

При длительном простое насосов встречаются случаи их завоздушивания из-за, например, негерметичности уплотнений или временного пропадания воды в питающей магистрали. Если насос не самовсасывающий, необходимо блокировать его работу в таких ситуациях. Установленные в МК2 параметры блокировки исключат выход насоса из строя. При завоздушивании сработает защита по минимальному току и, при ее возникновении подряд более, например, 3-х раз в час, работа насоса будет заблокирована до вмешательства пользователя.

Блокировка выполняется для аварий:

- повышение/понижение напряжения, перекос фаз по напряжению;
- повышение/понижение тока, перекос фаз по току;
- замыкание(утечка) на корпус обмоток электродвигателя;
- срабатывание датчика “сухого” хода.

г) Контроль дискретных и аналоговых датчиков уровня

В связи с тем, что исправность цепей дискретных датчиков уровня проверить затруднительно, в МК2 введена логическая проверка состояния датчиков верхнего и нижнего уровней.

В процессе налива или слива изменение уровня жидкости в емкости приводит к последовательному срабатыванию датчиков нижнего и верхнего уровней. Тип контактов датчиков (н.о. или н.з.) задается в разделе ***[Настройка входов 1-6]*** установочного меню МК2 для каждого датчика индивидуально.

Например, для ЭКМ исполнения V (нижний - н.з., верхний - н.о.) последовательность срабатывания такая:

- при отсутствии давления: контакт н.у. замкнут, контакт в.у. разомкнут;
- давление выше нижней уставки:- контакт н.у. разомкнут, контакт в.у. разомкнут;
- давление выше верхней уставки:- контакт н.у. разомкнут, контакт в.у. замкнут.

Любое другое состояние контактов(например, оба замкнуты) физически невозможно для ЭКМ-V и МК2 заблокирует работу двигателя до устранения этой неисправности.

Причин такой аварии может быть несколько: неправильная установка типа контактов в установочном меню МК2, неисправность самого датчика(-ов) или физическое повреждение цепи датчика (внешние соединения от датчика к МК2 или внутренние цепи МК2).

Для аналоговых датчиков уровня или давления с унифицированным токовым выходом 0...20 или 4...20 мА постоянно проверяется проверка максимального тока в цепи датчика, который не должен превышать 25 мА. При превышении значения 25 мА формируется сигнал “Короткое замыкание”. Для датчиков с выходом 4...20 мА проверяется также минимальный ток в цепи. При токе ниже 3.5 мА формируется сигнал “Обрыв датчика”. Для датчиков с выходом 0...20 мА проверить ток обрыва невозможно, поэтому их использовать не рекомендуется.

Аварийное отключение двигателя при неисправностях датчиков происходит только в автоматических режимах, при ручном управлении состояние датчиков уровня(давления) игнорируется.

д) Защита от “сухого” хода

Существует ряд защит от сухого хода: по давлению в магистрали, по току потребления двигателя насоса, по датчику наличия воды, по датчику протока.

1. Присутствие давления. В основном определяется с помощью реле давления. Оно служит для того, чтобы отключить питание насоса, если вода, например, в скважине, закончится. В таком случае происходит резкое падение давления, реле сухого хода отключается и дает сигнал на устройство управления или непосредственно отключает насос. Состояние реле давления проверяется после запуска двигателя. Реле может быть установлено как в напорной магистрали, так и во всасывающей.

2. Непосредственный контакт с водой. При таком способе используют поплавковые, электродные, емкостные и прочие датчики. При снижении уровня воды ниже допустимого, контакт датчика сработает и даст сигнал МК2 для аварийной остановки. После восстановления нормального уровня воды работа насоса автоматически возобновляется.

3. Ток потребления. При отсутствии воды рабочий ток электродвигателя насоса падает с номинального значения до тока холостого хода. МК2 отслеживает снижение тока и аварийно отключает двигатель. В установочном меню МК2 необходимо правильно задать параметр “Минимальный ток”.

4. Датчик протока. При использовании такого датчика движущаяся вода давит на специальную лопатку и лопатка угловой силой меняет положения своих выходных контактов. Этот принцип основан на определение расхода воды в трубопроводе. Если расхода нет, контакт размыкается и дает сигнал МК2 для аварийной остановки насоса. Состояние датчика протока проверяется после запуска двигателя.

Подробнее об использовании дискретных датчиков см. в Разделе 2.7.1 “Датчики уровня”.

е) Защита от частых включений

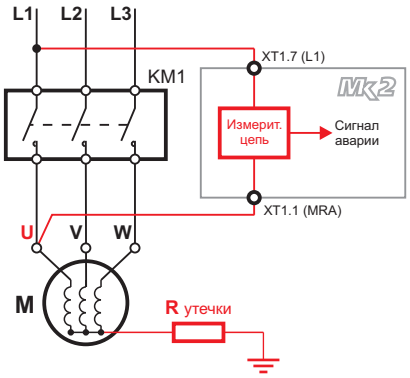
Для ряда механизмов, например, мощных погружных насосов, действует ограничение по количеству включений. Обычно указывается максимальное количество включений в час. Превышение частоты пусков приводит к преждевременному выходу оборудования из строя.

В МК2 возможно установить ограничение количества включений в час в установочном меню ***[Параметры защиты]-->[Количество пусков в час]***. При установке ненулевого значения в данном пункте МК2 будет ограничивать частоту включений до этого значения. При превышении количества пусков за текущий час включение двигателя блокируется до истечения текущего часа.

При нулевом значении параметра ***[Количество пусков в час]*** и при ручном режиме работы защита от частых включений отключена.

Количество пусков за текущий час отображается в экране <1. Состояние>.

ж) Контроль замыкания(утечки) на корпус обмоток электродвигателя



Принцип контроля: выпрямленное сетевое напряжение фазы А(L1) через токоограничительную и измерительную цепь подается на выходную клемму **U** контактора. При выключенном контакторе эта цепь связана со всеми обмотками двигателя. При возникновении сильной утечки (сопротивление цепи < 20 кОм) запуск двигателя блокируется.

Проверяется перед включением двигателя. После включения двигателя ее показания игнорируются. Подключение цепи к другой клемме контактора **не допускается** - при включении контактора цепь будет повреждена !

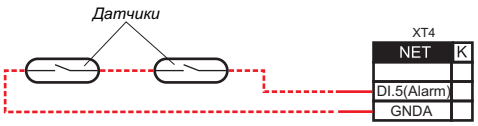
По умолчанию, контроль замыкания отключен. Для ее использования необходимо в установочном меню ***[Параметры защиты]-->[Контроль замыкания на корпус]*** выбрать значение “Да”.

При подключении к выходным клеммам УПП возможно ложное срабатывание аварии УПП “Повреждение силовых ключей”. В этом случае не подключайте провод контроля утечки или используйте после УПП контактор.

2.6 Использование охранной сигнализации

При отсутствии локальной охранной сигнализации возможен местный и удаленный контроль несанкционированного доступа в помещение при помощи охранного шлейфа или датчика(-ов). Но в данном случае ответственность за сохранность материально-технических ценностей ложится на пользователя данной станции, так как МК2 не является системой охранной сигнализации. Для гарантированной защиты необходима сертифицированная система охраны.

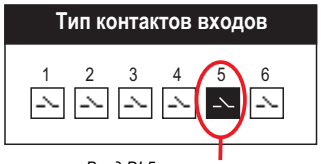
Датчик двери с нормально открытым или закрытым контактом подключается к входу “Alarm” (по умолчанию, выбран вход DI.5). Допускается использование нескольких датчиков, подключенных последовательно к данному входу. Контакты этих датчиков должны быть одного типа (н.о. или н.з.).



Номер входа задается в установочном меню в пункте ***[Настройка входов 1-6]***. Если необходимо выбрать другой вход, нажимая кнопки [Вверх] и [Вниз] выберите нужный дискретный вход (DI.1 ... DI.6) и нажмите кнопку [ВВОД]. В появившемся окне из предлагаемого списка выберите значение “Охранная сигнал.” и нажмите кнопку [ВВОД].

Тип контакта датчика(-ов) (нормально разомкнутый или нормально замкнутый) задается в пункте установочного меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

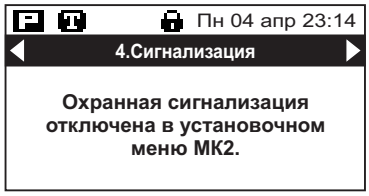
Нажимая ← → выберите номер входа, к которому подключен переключатель, по умолчанию DI.5.



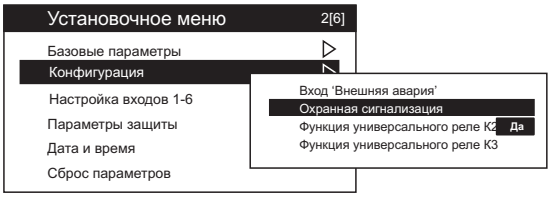
Вход DI.5 нормально разомкнутый (при открытой двери)

Нажимая ↑ ↓ установите тип контакта (н.о. или н.з.) и нажмите ↵.

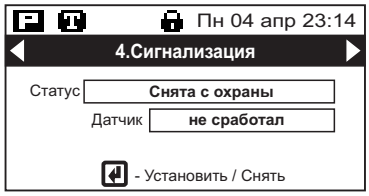
Использование и контроль охранной сигнализации объекта осуществляется в окне **<4. Сигнализация>**.



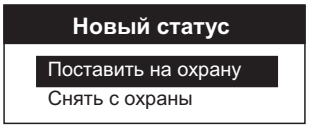
По умолчанию охранная сигнализация отключена. Для ее использования необходимо в установочном меню в разделе “Конфигурация” разрешить ее использование.



В строке “Статус” отобразится текущее состояние охранной сигнализации.



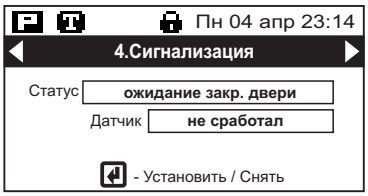
Для постановки на охрану необходимо нажать кнопку ↵. На экране появится меню постановки снятия сигнализации.



Необходимо выбрать пункт “Поставить на охрану” и нажать кнопку ↵.

После нажатия кнопки ↵ будет изменен статус сигнализации. Если дверь помещения не закрыта, то в статусе будет отображена надпись “Ожидание закрытия двери”. При этом будет раздаваться прерывистый звуковой сигнал.

После закрытия двери (срабатывания датчика) звуковой сигнал прекратится и через 10 секунд станция будет поставлена на охрану.



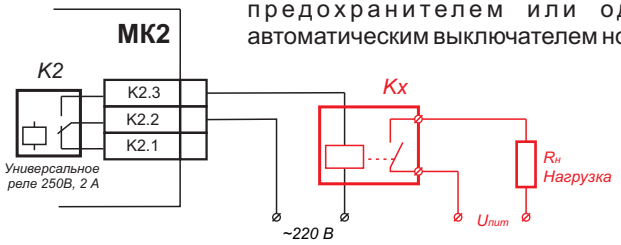
При открытии двери пользователю дается 20 секунд для снятия сигнализации с охраны. Если пользователь не успел снять сигнализацию с охраны, статус сигнализации изменится на “Несанкционированный доступ”. Будет включен прерывистый звуковой сигнал до снятия сигнализации с охраны или ее отключения. В окне **<1.Состояние>** появится предупреждение о срабатывании сигнализации. Дальнейшее открытие/закрытие двери не влияют на ее статус. Так как все константы хранятся в энергонезависимой памяти, то состояние сигнализации не изменяется при выключении/включении питания МК2.

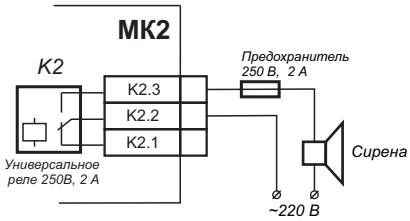
Следует учитывать, что при выключении питания МК2 контроль за состоянием сигнализации прекращается !

Для снятия с охраны необходимо нажать кнопку ↵. На экране появится меню постановки/снятия сигнализации. Необходимо выбрать пункт “Снять с охраны” и нажать кнопку ↵. Сигнализация будет отключена, звуковой сигнал прекратится.

Возможно использование внешних звуковых или световых приборов при несанкционированном доступе. Для этого внешний сигнальный прибор необходимо подключить к контактам одного из трех универсальных реле. Универсальное реле К2 или К3 возможно настроить на срабатывание в зависимости от ряда условий, в том числе и срабатывание сигнализации. Для этого в установочном меню в разделе ***[Конфигурация] --> [Функция универсального реле Кх]*** выбираем значение “Несанкционированный доступ”. Теперь при несанкционированном доступе реле будет включено и даст сигнал на внешний прибор.

При подключении внешних приборов, рекомендуется контакты реле К2 ... К3 защитить предохранителем или однополюсным автоматическим выключателем номиналом до 2 А.





Если мощность внешних сигнальных приборов превышает нагрузочную способность контактов реле, то их подключение следует производить с использованием дополнительного реле или контактора.

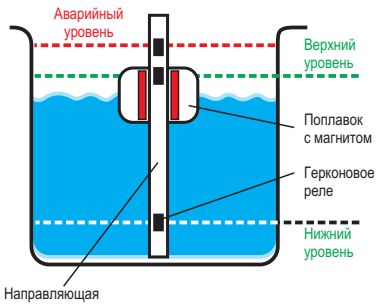
2.7 Датчики

2.7.1 Датчики уровня

Датчики уровня — это устройства, позволяющие отслеживать количество жидкого или сыпучего вещества по уровню его поверхности в некоторой ёмкости. Датчики уровня могут выдавать дискретный (по достижении некоторого уровня) или непрерывный сигнал (абсолютная высота текущего уровня) в зависимости от принципа действия. Кроме того, датчики уровня могут быть контактными и бесконтактными. По принципу действия датчики уровня могут быть: кондуктометрическими, емкостными, поплавковыми, радарного типа, ультразвуковыми, гидростатическими и прочими.

В качестве датчиков уровня могут применяться реле давления, настроенные на определенные значения срабатывания. Также возможно использование электроконтактных манометров любых исполнений и аналоговых датчиков давления с выходным сигналом 0...20(4...20)мА.

Ниже представлены наиболее часто используемые варианты применения датчиков.

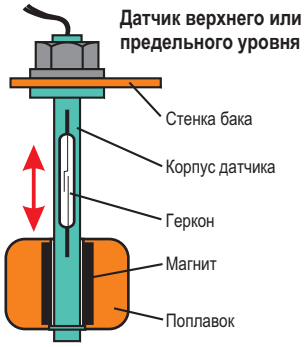


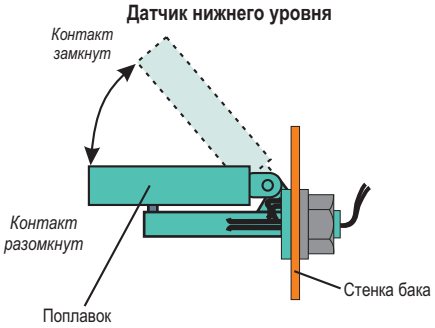
Дискретные поплавковые датчики уровня

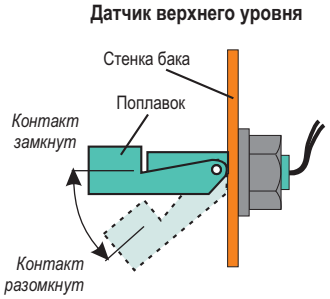
В реализации датчика, выдающего дискретный сигнал, обычно используется набор поплавков, расположенных на различных уровнях резервуара. При достижении жидкостью уровня, на котором располагается поплавок, он выталкивается вверх. Это приводит в движение механическую систему или электромеханическую систему, и выходной сигнал появляется, например, при замыкании электрических контактов герконового реле.

В альтернативной конфигурации присутствует направляющая, содержащая набор реле. Вдоль направляющей вслед за уровнем жидкости перемещается поплавок, содержащий постоянный магнит. Приближение поплавка к реле вызывает его срабатывание

Дискретный выходной сигнал может быть использован для «пошагового» мониторинга уровня жидкости в резервуаре — датчик просто сообщает, достиг ли уровень жидкости конкретной отметки или нет. Также датчик уровня с дискретным выходным сигналом может служить элементом автономного регулятора в случае, например, когда необходимо поддерживать постоянный уровень жидкости в резервуаре – для реализации данной схемы выходной сигнал может непосредственно управлять силовым реле, открывающим/закрывающим входной/выходной клапан резервуара.



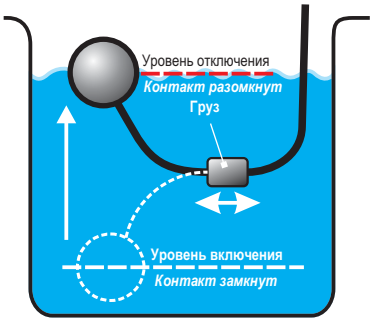




Поплавковые выключатели

Поплавковые выключатели применяются для контроля уровня воды при опустошении или наполнении ёмкостей.

Корпус выключателя выполнен из пластика, герметичен и водонепроницаем. Внутри корпуса находится воздух, поэтому, находясь в воде, он стремится всплыть и занимает максимально высокое положение. При падении уровня воды, поплавок опускается вниз, вплоть до некоторого нижнего положения. Разброс между верхним и нижним положениями поплавка регулируется длиной провода, отведённой для его перемещения. Отправная точка, относительно которой перемещается поплавок, задаётся с помощью груза, который перемещается вдоль кабеля выключателя.

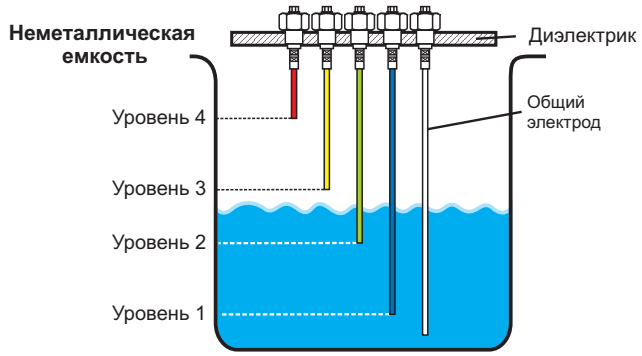


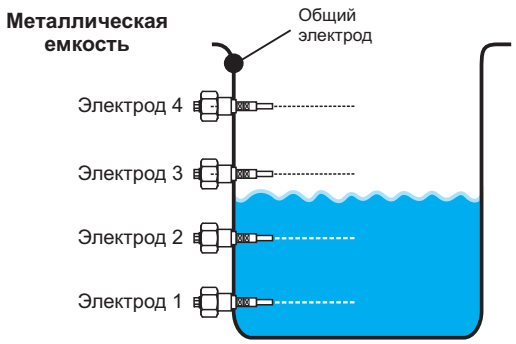
Внутри корпуса выключателя находятся контакты двух электрических цепей и металлический шарик, который перекатывается из одного положения в другое, замыкая одну из них. В нижнем положении замыкается цепь между общим проводом и контактом 2, в верхнем – цепь «общий – контакт 1». Чтобы шарик надёжно фиксировался в крайних положениях и обеспечивал хорошее замыкание контактов без дребезжания, в корпусе выключателя есть магниты. Они притягивают шарик в одно из крайних положений, благодаря магнитам в промежуточном положении не происходит постоянного перекатывания шарика из одного положения в другое. Сила магнитов рассчитана так, что шарик переходит из одного состояния в другое при уклоне около 70 градусов.

Кондуктометрические датчики уровня

В качестве датчиков уровня широко применяются кондуктометрические зонды, которые могут быть использованы для контроля уровня электропроводных жидкостей, таких как вода и водные растворы солей, растворы щелочей и кислот и т.п.

Кондуктометрические зонды представляют собой изолированные друг от друга металлические электроды, выполненные из коррозионостойких материалов (например, из нержавеющей стали). Один из электродов является общим для всех каналов контроля уровня.





При контроле уровней в металлической емкости в качестве общего электрода может быть использован корпус емкости. Заземленный корпус емкости использовать не рекомендуется .

При использовании штыревого электрода в качестве общего необходимо установить его так, чтобы его рабочая часть находилась в постоянном контакте с жидкостью во всем диапазоне контроля (от нижнего до верхнего уровня).

По мере заполнения емкости электроды соприкасаются с жидкостью, происходит замыкание электрических цепей между общим и соответствующими сигнальными входами. Устройство контроля фиксирует замыкание входов и дает команду включения соответствующего уровню выходному реле.

При использовании штыревых датчиков уровня электроды следует выбирать из нержавеющей стали для исключения коррозии и последующего разрушения электрода. Если датчики используются при дренаже сточных вод, следует предусмотреть ограждение электродов для исключения ложного замыкания электродов плавающим в воде крупным мусором.

Для значительного снижения электрохимической коррозии электродов и препятствования их обрастанию растворенными в жидкости солями рекомендуется питать цепи датчиков переменным синусоидальным током.

Электроконтактные манометры

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие предназначены дли измерения избыточного и вакуумметрического давления различных сред и управлении внешними электрическими цепями от сигнализирующего устройства прямого действия.

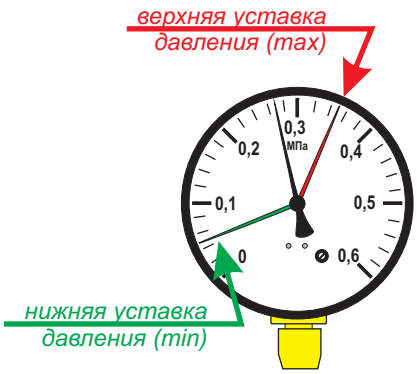
Контролируемые среды - неагрессивные некристаллизующиеся жидкости, газы и пары, в том числе кислород. Диапазон показаний - от (-1.0) до 160 МПа.

Сигнализирующее устройство по подключению внешних цепей имеет исполнение V по ГОСТ 2405-88, которое является базовым. Подключение к приборам электрической цепи производится четырехжильным кабелем с сечением жил от 0,2 до 2,5 мм^2. Одна жила кабеля служит для заземления.

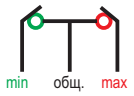
Установка сигнальных указателей на требуемые отметки шкалы осуществляется от руки путем вращения кнопки в узле настройки, укрепленном на стекле, с помощью отвертки.

Рекомендуется применять исполнения ЭКМ с микропереключателями в качестве рабочих контактов или исполнения с магнитным поджатием контактов.

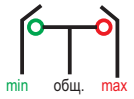
Сигнализирующее устройство может изготовляться следующих исполнений:



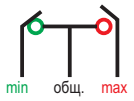
III Два размыкающих контакта. Левый указатель (min)- синий, правый (max) - красный.



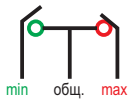
IV Два замыкающих контакта. Левый указатель (min) — красный, правый (max) — синий.



V Левый контакт размыкающий (min), правый замыкающий (max). Оба указателя синие.



VI Левый контакт замыкающий (min), правый размыкающий (max). Оба указателя красные.



Реле давления

Реле давления представляет из себя небольшой прибор, который снабжен штуцером для подключения к водопроводной трубе и клемной группой для подключения электрических кабелей. Регистрация параметров давления производится с помощью пружин, усилие которых настраивается резьбовыми регуляторами. Чем сильнее сжимаются пружины регулятором, тем большее усилие они создают, и тем выше нужно давление для срабатывания реле (большая пружина), или тем больше должна быть разница в давлениях (малая пружина). Т.е. зажимая пружины мы повышаем значения.

Обычно реле давления, предназначенные для работы в быту, имеют заводские настройки пружин, которые полностью подходят для бытовых условий применения и распространенных моделей насосов и гидроаккумуляторов. Например, минимальное давление – 1,5 атм., максимальное давление – 3,0 атм.

Тем не менее, в силу каких либо факторов, иногда возникает необходимость в регулировке давления. Обычно реле снабжены двумя пружинами с разным диаметром. Пружина с большим диаметром управляет уровнями давлений. Пружина с малым диаметром – определяет разницу уровней. Зажимая большую пружину, мы повышаем минимальное и максимальное давление одновременно. Зажимая маленькую пружину, мы увеличиваем превосходство максимального давления над минимальным.

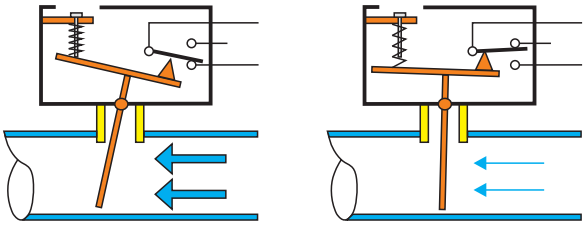
При настройке реле необходима установка на трубопроводе рядом с реле манометра, по показаниям которого проверяются границы срабатывания контактов реле.

Реле протока

Принцип действия датчика протока воды построен на измерении потока воды, проходящей через насос.

Датчик состоит из клапана («лепестка»), расположенного в проточной части и герконового реле (или механический контакт). «Лепесток» подпружинен и имеет встроенный магнит на одной стороне. Схема работы датчика: под воздействием напора воды перемещается лепестковый клапан – пружина начинает сжиматься, а магнит вступает во взаимодействие с герконовым реле. Замыкание контактов геркона приводит насос в работу.

Без поступления жидкости пружина клапана разжимается, перемещая магнит в исходное положение, контакты герконового реле размыкаются и дают команду отключения насосной установки. Настройка срабатывания реле выполняется регулировочным винтом.



Расход номинальный Расход менее минимального

Датчик протока обычно встраивается в повысительные насосы с небольшой производительностью и выполняет функцию датчика “сухого” хода. В установочном меню МК2 при использовании таких датчиков в пункте ***[Конфигурация]-->[Проверка датчика сухого хода]*** необходимо выбрать значение “Проверяется после запуска”.

2.7.2 Датчики давления (уровня)

Аналоговый датчик давления

Предназначен для измерения и непрерывного преобразования избыточного давления нейтральных к титану и нержавеющей стали сред (газа, пара, жидкости) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 0...20(4...20)мА. Напряжение питания: 9…30 В, рабочая температура: до -40… +70°С.

Верхний предел измерения, МПа:

0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0; 60,0; 100,0

Принцип действия: контролируемое давление измеряется сенсором датчика и преобразуется в электрические сигналы, пропорциональные давлению.

Крепление датчика на объекте обычно производится непосредственно на трубопроводе с помощью штуцера М20х1,5 (S=22). Возможно регулирование смещения нуля датчика и диапазона измерения.

Кабели подключения датчика к электрической схеме должны быть выполнены из проводов сечением 0,35-0,5 мм^2. Выпускаются датчики с 2-х и 3-х проводной схемой подключения.

Гидростатический датчик уровня

Применяется для измерения давления и гидростатического давления (уровня) обычных и опасных газов, паров, жидкостей и другой массы.

Существует три основных типа гидростатических уровнемеров - погружные, врезные и фланцевые, выделяемые по типу присоединения к процессу.

Напряжение питания: 9…30 В.
Рабочая температура: до -40… +70°С.
Диапазон давлений: от **0…0,4** до **0…100** м. вод. ст.

Гидростатический уровнемер погружного типа состоит из специального кабеля, содержащего капиллярную трубку для связи с атмосферным давлением и тензометрическим преобразователем гидростатического давления столба измеряемой жидкости. Измерение уровня основано на измерении перепада давления между гидростатическим давлением жидкости действующим на диафрагму и фактическим атмосферным давлением. Этот перепад давлений преобразовывается в выходной сигнал 4 ... 20(0...20)мА.

Гидростатические датчики уровня - датчики избыточного давления, которым необходима связь сенсора с атмосферой. Длина кабеля с капиллярной трубкой должна быть больше максимального уровня жидкости в емкости. Обрезать или наращивать кабель **не допускается**! Так как цена кабеля может быть очень существенна, необходимо точно знать высоту емкости.

Датчики необходимо устанавливать на максимальном удалении от источника турбулентности.

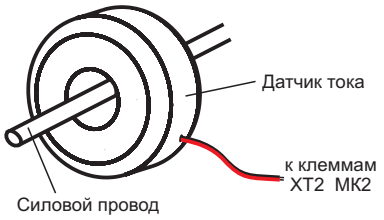
2.7.3 Датчики тока

В МК2 возможно использование датчиков (трансформаторов) тока двух модификаций: типа Т03-120А и датчиков с унифицированным токовым выходом 5А.

При использовании датчиков с выходом 5А обязательны шунтирующие резисторы 0.47Ω 25W.

Выводы датчиков тока каждой фазы подключаются к соответствующим клеммам МК2 (см. Раздел 3).

Трансформатор тока Т03-120А



Краткие технические характеристики:

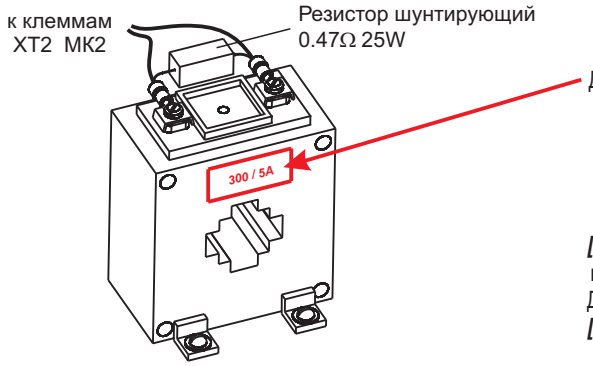
Максимальный измеряемый ток, А	100
Сопротивление обмотки, Ω	~ 65
Диаметр силового провода, мм:	до 8,5
Габаритные размеры, мм, не более	Ф30 х 13

В установочном меню МК2 ***[Конфигурация]-->[Тип трансформатора тока]*** необходимо выбрать значение - “Т03-120А”.

Диапазон измерения трансформатора НЕ указывается, он фиксированный, и уже задан в прошивке МК2.

Значение диапазона в пункте меню ***[Конфигурация]-->[Диапазон трансформатора тока]*** не влияет на отображаемые значения тока.

Трансформатор с унифицированным токовым выходом 5А



Диапазон измерений, А

10, 30, 50, 100, 150, 200, 300 1000

Диапазон тока датчика указан на его маркировочной табличке.

При подключении к МК2 обязательно наличие шунтирующих резисторов!

В установочном меню МК2 ***[Конфигурация]-->[Тип трансформатора тока]*** необходимо выбрать значение - “с выходом 5А”

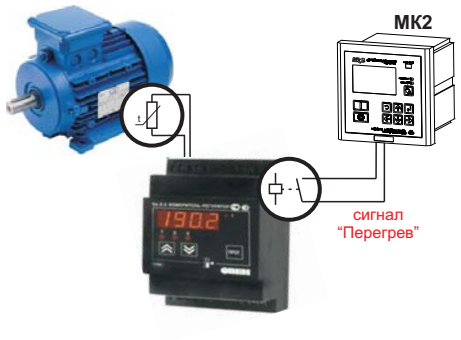
Диапазон трансформатора указывается в ***[Конфигурация]-->[Диапазон трансформатора тока]***

При подключении трансформаторов к МК2 соблюдайте полярность выводов. Например, выводы ТТИ-30, промаркированные как “И1", подключайте к клеммам ТА1...ТА2, а выводы “И2” - к клемме GNDA клеммника XT2. Это правило относится и к цветным проволочным выводам трансформаторов типа Т03-120А.

2.8 Совместная работа с другими устройствами

2.8.1 Работа с внешними контрольно-измерительными приборами

В ряде случаев в агрегатах на базе асинхронных электродвигателей требуется контроль температуры обмоток и/или подшипниковых узлов. При перегреве одного из узлов работа агрегата должна быть прекращена до остывания двигателя или узлов. Для такого контроля используются различные датчики температуры, подключенные к сигнализатору или измерителю. Как только температура превышает заданное значение, измеритель или сигнализатор включает свое выходное реле, контакты которого замыкают вход “Внешняя авария” МК2.



Вход “Внешняя авария” должен быть задействован в установочном меню МК2: ***[Конфигурация] --> [Вход ‘Внешняя авария’]*** установлено значение “Да”.

При замыкании данного входа МК2 отключит двигатель и будет индицировать аварию №9 "Внешняя авария”. После остывания двигателя до заданной температуры (сигнал аварии будет снят) и окончания времени выдержки после аварии (если это необходимо) будет предпринята повторная попытка запуска электродвигателя.

Если используется несколько контрольно-измерительных приборов, их выходные реле подключаются параллельно к входу “Внешняя авария” МК2 и при возникновении аварии хотя бы на одном из них - работа двигателя прекращается до снятия сигнала.

Помимо терморегуляторов к МК2 допускается подключать любые устройства измерения с релейным или транзисторным (тип - открытый коллектор) выходом.

2.8.2 Дистанционное управление устройством

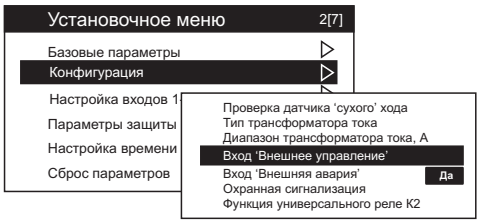
При необходимости дистанционного включения/отключения двигателя станции с МК2 по сигналу оператора или ПЛК возможно использование входа “Внешнее управление” (по умолчанию, используется дискретный вход DI.6).

При замыкании входа “Внешнее управление” МК2 получает сигнал разрешения работы, например, по датчикам уровня, а при размыкании - запрет работы.

Если предполагается удаленное включение МК2, то необходимо задействовать сигнал “Внешнее управление” в установочном меню и выбрать вход DI.1 ... DI.6, на который будет подаваться сигнал.

При необходимости, возможно установить тип контакта(н.о. или н.з.) выбранного входа DI.x.

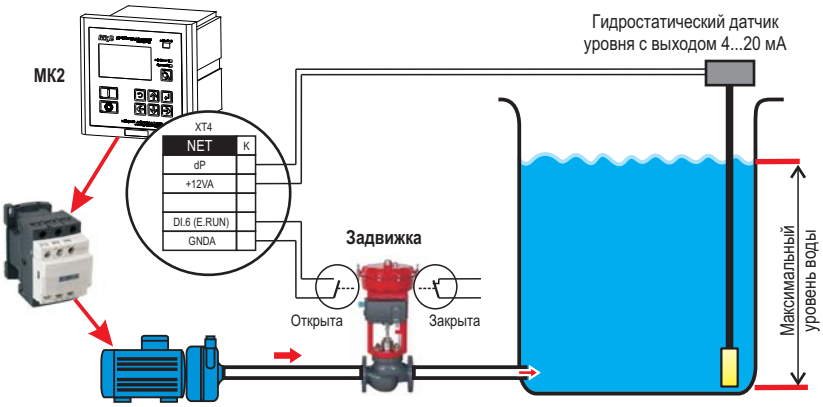
При замыкании входа МК2 перейдет к работе в зависимости от выбранного режима работы.



В автоматических режимах(”Автоматический по датчикам уровня” и “Таймер”) запуск двигателя будет осуществляться по сигналам датчика(-ов) уровня.

При отсутствии сигнала “Внешнее управление” в автоматическом режиме работы в строке статуса окна **<1.Состояние>** будет отображена надпись “ожидание сигнала 'Внешнее управление'”.

Например, используется налив емкости по сигналу с аналогового датчика уровня. Одно из условий работы - налив емкости разрешается только при наличии сигнала “Задвижка открыта”. К входу “Внешнее управление” (дискретный вход DI.6) подключен релейный сигнал с блока управления задвижкой.



При закрытой задвижке контакт ее реле разомкнут, сигнала “Внешнее управление” нет.

При открытии задвижки контакт замыкается, МК2 получает сигнал разрешения работы. В зависимости заданных значений верхнего и нижнего уровней, МК2 включает/отключает насос.

В ряде случаев может понадобиться работа агрегата в строго заданное время. Например, поддержание давления воздуха в магистрали компрессором по аналоговому датчику давления в рабочие дни с 9-00 до 18-00 и перерывом на обед.

Независимый недельный таймер, интегрированный в МК2, с легкостью это делает. Пользователь задает одну или несколько (до четырех) программ включения нагрузки по дням недели, указывает выходное реле (К2 ... К3), которое будет задействовано для включения нагрузки. Нормально разомкнутый контакт выбранного реле подключается к входу “Внешнее управление”. Теперь включение компрессора и поддержание заданного давления будет происходить по установленному расписанию.

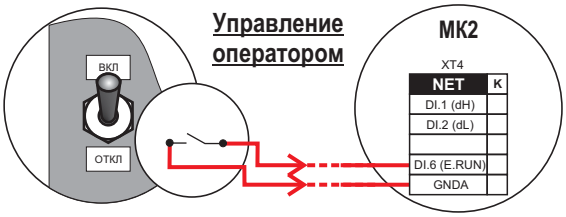
Использование входа “Внешнее управление” также возможно в случаях, когда необходимо просто включать/выключать нагрузку без использования датчиков давления или уровня.

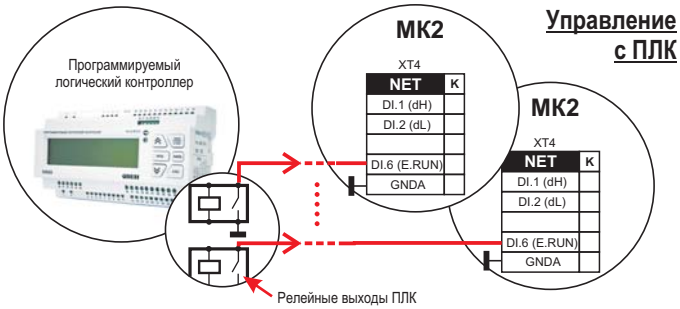
В установочном меню активируется сигнал “Внешнее управление”, выбираются входы для датчиков нижнего и верхнего уровня, сигнала “Внешнее управление”. Тип контактов для них - нормально открытые.

Сами датчики уровня к входам не подключаются. Режим работы -” Автоматический по д.у.”, функция управления - прямая(налив).

При замыкании входа “Внешнее управление” МК2 проверяет уровень жидкости, и, так как он минимальный (оба датчика разомкнуты), запускает двигатель. После последовательного замыкания датчиков нижнего и верхнего уровня (максимальный уровень) двигатель будет остановлен.

Датчики уровня к входам не подключены, уровень всегда будет минимальным, поэтому двигатель будет включен постоянно до снятия сигнала “Внешнее управление” или возникновения аварийной ситуации.





2.9 Дистанционная передача сигналов

Для дистанционной передачи сигналов на диспетчерский пульт или АСУ ТП в МК2 используются два электромагнитных реле К2 ... К3 с переключающими контактами. Замыкание контактов реле происходит в зависимости от выбранного условия в пункте ***[Конфигурация]-->[Функция универсального реле Кх]*** установочного меню МК2. Возможные условия срабатывания приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Функция реле	Описание
Питание подано	При наличии питания МК2 н.о. контакт замыкается, в выключенном состоянии МК2 контакт разомкнут.
Авария	При нормальной работе н.о. контакт разомкнут, при аварии - замыкается.
Двигатель Включен/Отключен	Н.о. контакт замыкается при включении двигателя, при отключении - размыкается.
Срабатывание входа DI.1 Срабатывание входа DI.2 Срабатывание входа DI.3 Срабатывание входа DI.4 Срабатывание входа DI.5 Срабатывание входа DI.6	Н.о. контакт замыкается при замыкании данного входа.
Ручной/Автоматический режим	Н.о. контакт замыкается при ручном режиме работы. Ручной режим может быть включен нажатием кнопки “Руч/Автомат” на лицевой панели МК2 либо внешним переключателем, подключенным к одному из входов.
Несанкционированный доступ	Н.о. контакт замыкается при срабатывании охранной сигнализации. Перед этим сигнализация должна быть поставлена на охрану, дверь помещения закрыта (датчик двери сработал).
Фиксированное значение mA 1 Фиксированное значение mA 2	Н.о. контакт замыкается при достижении давления (уровня) аналогового датчика, заданного в меню ***[Конфигурация]-->[Фиксированное значение в мА 1(или 2)]***.
Управляется недельным таймером	Реле включается/выключается по программам, заданным в Недельном таймере. Подробнее - см. Раздел 2.10 Недельный таймер.
Переключение “звезда/треугольник”	Реле кратковременно включается вместе с реле управления двигателем К1 при пуске двигателя по схеме “звезда-треугольник”. Подробнее - см. Раздел 2.5.1 Варианты включения нагрузки.
Не используется	Реле выключено в любом режиме работы

Примечание - выходы реле К2 ... К3 при их использовании рекомендуется защитить предохранителями номиналом до 2 А или однополюсными автоматическими выключателями.

2.10 Недельный таймер

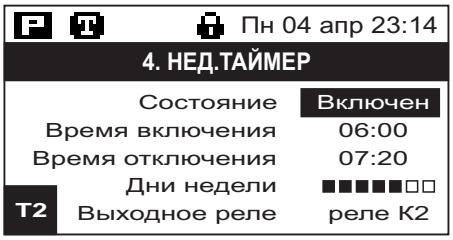
Независимый недельный таймер предназначен для автоматического управления включением и выключением электрических устройств, отопления, кондиционирования, освещения и прочих электрических приборов. Возможна установка до 4 временных интервалов, называемых далее таймерами. В каждом таймере вводится значение времени, с наступлением которого происходит включение и выключение устройства, подключенного к исполнительному реле, а также день или дни недели, когда это происходит. В качестве исполнительных реле используются встроенные универсальные реле К2 ... К3 с переключающим контактом.

Параметры таймеров сохраняются в энергонезависимой памяти МК2 и не теряются при выключении питания. Часы реального времени, по которым происходит включение/отключение таймеров, питается от встроенного батарейного источника, обеспечивающего работу в течение нескольких лет.

Перед использованием таймеров, проверьте корректность времени и даты в установочном меню МК2. Неправильное время или дата приведут к неправильному включению нагрузки.

Нажимая кнопки [Влево], [Вправо] перейдите в окно <**4.Недельный таймер**>. В данном окне выводится состояние и параметры недельного таймера. Доступен просмотр и редактирование четырех программ работы, обозначенных на экране как Таймер 1 - Таймер 4.

Перемещение курсора по пунктам осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к просмотру и изменению выбранной программы - нажатие кнопки [ВВОД].

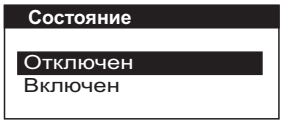


После нажатия кнопки [ВВОД] на экране отображается меню настройки выбранного таймера.

Для запуска таймера необходимо задать значения в каждом поле. Перемещение курсора по полям осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к редактированию значения выбранного поля - нажатие кнопки [ВВОД].

а) Состояние

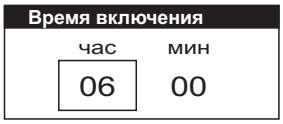
После нажатия кнопки [ВВОД] отобразится меню выбора состояния таймера.



Для активации таймера кнопками [Вверх][Вниз] выберите значение “Включен” и нажмите кнопку [ВВОД]. Таймер станет активным.

В информационной строке появится значок активного таймера

б) Время включения
в) Время отключения



В данных полях установите время включения и отключения нагрузки.
Переключение между часами и минутами - кнопки [Вправо][Влево].

г) Дни недели

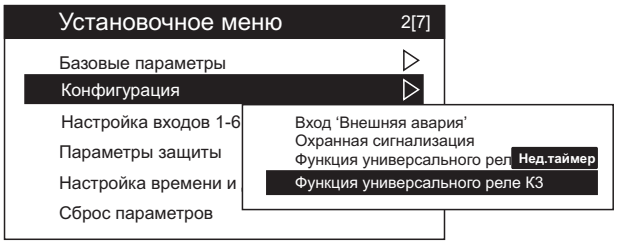
В данных полях установите дни недели, в которые разрешено включения и отключения нагрузки.
Переключение между полями - кнопки [Вправо][Влево], флаг выбора устанавливается нажатием кнопок [Вверх][Вниз].

Обратите внимание - дни недели начинаются с Воскресенья.

д) Выходное реле

Из предлагаемого списка выберите одно из универсальных реле, которое будет включать/отключать нагрузку.

Текущий таймер настроен, но для включения выбранного реле К2 или К3 необходимо в установочном меню задать функцию этого реле - “Управляется недельным таймером” !



Зайдите в данный пункт меню и из предложенного списка выберите значение “Нед.таймер”.

Теперь выбранное реле К2 ... К3 по заданной программе будет включать и отключать нагрузку.

При подключении внешних приборов контакты реле К2 - К3 рекомендуется защитить предохранителем номиналом до 2 А. Вместо предохранителя возможно использование однополюсного автоматического выключателя.

Помимо включения по установленному расписанию дополнительных приборов, возможно задействовать таймер и для управления работой самого МК2.

В ряде случаев может понадобиться работа агрегата в строго заданное время. Например, поддержание давления воздуха в магистрали компрессором по аналоговому датчику давления в рабочие дни с 9-00 до 18-00 и перерывом на обед с 13-00 до 14-00.

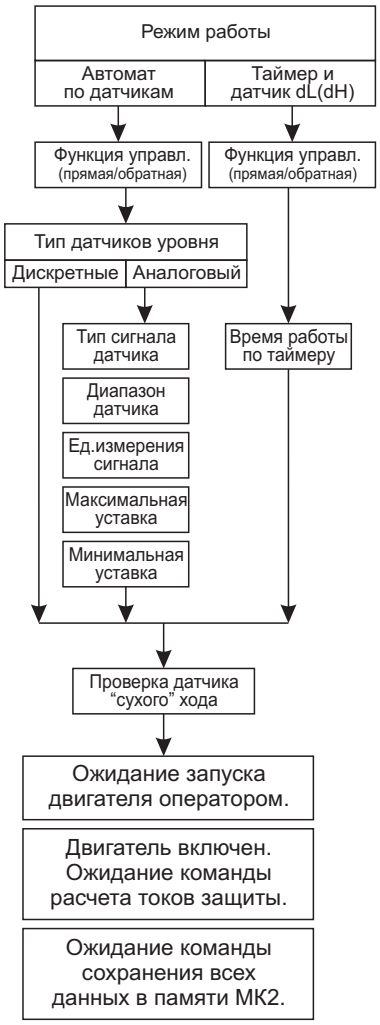
Пользователь задает одну или несколько (до четырех) программ включения нагрузки по дням недели, указывает выходное реле (К2 ... К3), которое будет задействовано для включения нагрузки. Нормально разомкнутый контакт выбранного реле подключается к входу “Внешнее управление”. Теперь включение компрессора и поддержание заданного давления будет происходить по установленному расписанию.

2.11 Программирование параметров

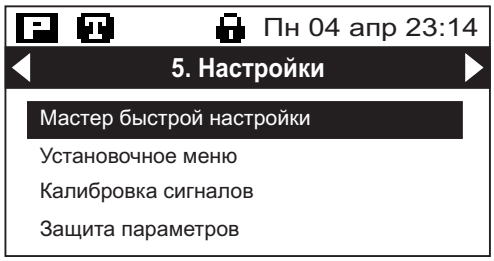
2.11.1 Мастер быстрой настройки параметров

Данный Мастер предоставляет пользователю возможность в режиме диалога выполнить основные необходимые настройки станции управления на базе МК2.

Ниже представлена блок-схема основных параметров, установить которые будет предложено пользователю. Более детальную настройку станции необходимо выполнить в Установочном меню.

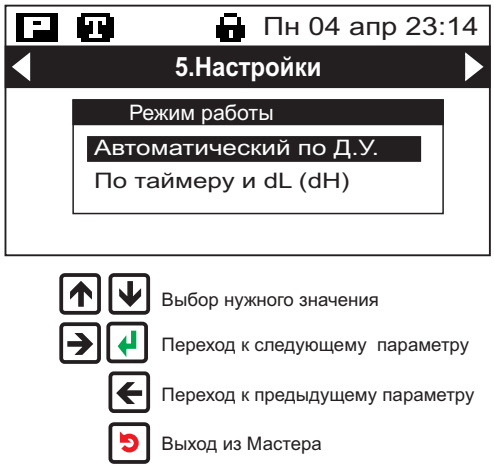


В окне <**5.Настройки**> выбираем пункт "Мастер быстрой настройки" и нажимаем кнопку [ВВОД].
Если установлена защита от изменения параметров в пункте "Пароль", то необходимо снять эту защиту перед запуском Мастера.



Если включен один из автоматических режимов, то на экране МК2 появится окно с предложением перейти на режим "Ручное управление".

После перехода в режим "Ручное управление" пользователю будет предложено выбрать основные ключевые параметры работы.



После выбора необходимых параметров, в конце Мастера будет предложено выполнить автонастройку токов защиты двигателя. Для автонастройки значений токов необходимо запустить двигатель кнопкой [**ПУСК**] и вывести на рабочий режим используемый агрегат.

Перед запуском двигателя проверьте состояние датчика "сухого" хода, так как он будет контролироваться во время работы двигателя. Если датчик не используется, отключите его в установочном меню *[Конфигурация] --> [Проверка датчика 'сухого' хода]*.

ВНИМАНИЕ!

После начала работы Мастера быстрой настройки **все защиты контроллера будет отключены.** После запуска двигателя необходимо постоянно контролировать его работу !

После того, как двигатель выведен на рабочий режим, нажатием кнопки [ВВОД] выполняется расчет значений токов защиты и их автоматический вывод в соответствующих полях.

После расчета токов защиты будет предложено сохранить настройки. При нажатии кнопки [ВВОД] параметры будут сохранены.

Работа Мастера быстрой настройки завершена. Двигатель будет отключен.

Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечение 5 минут МК2 выйдет из Мастера без сохранения измененных данных.

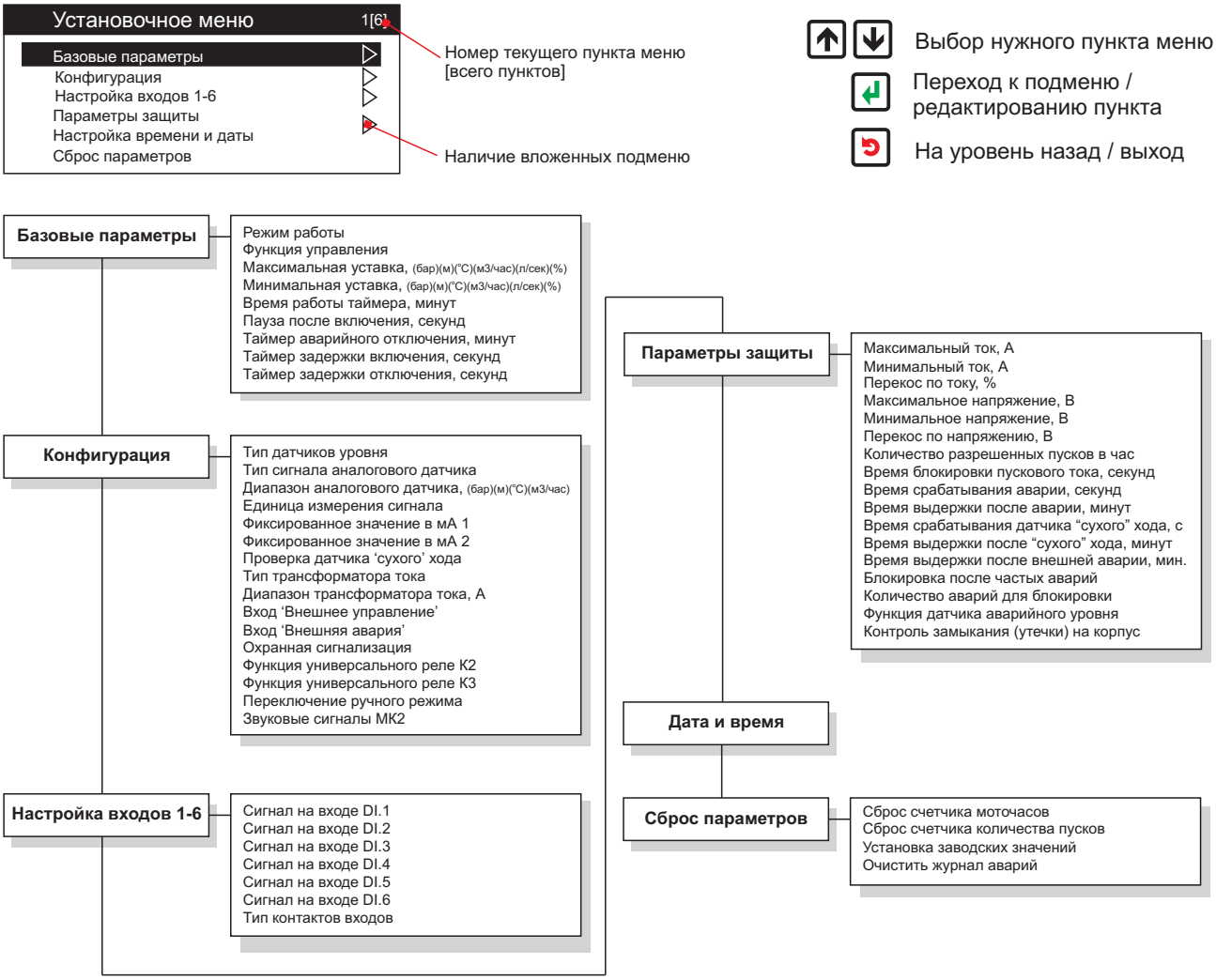
Работа Мастера также прекратится при переключении на автоматический режим.

2.11.2 Установочное меню

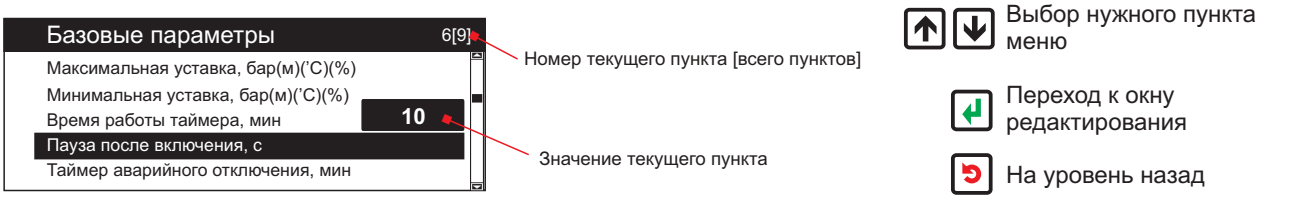
В данном меню осуществляется настройка всех параметров работы МК2. После выбора пункта “Установочное меню” и нажатия кнопки [ВВОД] на экране будет отображено многоуровневое меню настроек. Доступ к установочному меню возможен при любом режиме работы.

Если установлена защита от изменения параметров в меню [*Защита параметров*], редактирование любого параметра невозможно до отключения данной защиты.

Все параметры контроллера функционально разбиты на 6 групп.



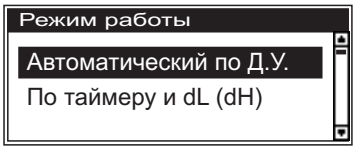
При движении по пунктам меню в строке подсказки над курсором будет показано установленное значение данного параметра.



После выбора необходимого параметра и нажатия кнопки [ВВОД] на индикаторе отобразится окно редактирования параметра. В зависимости от типа параметра, окно редактирования может быть нескольких типов: а) цифровой ввод значения, б) символьный выбор значения, в) редактирование текущего времени и даты.

а) Цифровой ввод значения

б) Символьный выбор значения



в) Изменение времени и даты

Выбор поля для редактирования

Изменение значения параметра

Сохранение значения и выход из редактирования

Выход из редактирования

Базовые параметры

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Режим работы	Автоматический по д.у. По таймеру и dL(dH)		
Функция управления	Прямая (налив) Обратная (дренаж)		
Максимальная уставка, (бар)(м)(°C)(м3/час)(л/сек)(%)(МПа)	0,1 ... 650,00	4,00	Задаются границы включения/отключения двигателя по сигналу с аналогового датчика давления(уровня). В меню [Конфигурация] необходимо выбрать тип датчиков уровня - “Аналоговый”, задать тип (0...20 или 4...20 мА) и диапазон давления(уровня) датчика.
Минимальная уставка, (бар)(м)(°C)(м3/час)(л/сек)(%)(МПа)	0,1 ... 650,00	3,00	
Время работы таймера, минут	1 ... 180	10	Задается время работы двигателя насоса в режиме “По таймеру и датчику dL(dH)”. Подбирается экспериментальным путем.
Пауза после включения, секунд	0 ... 180	0	Задается время паузы после подачи питания на МК2 с целью предотвращения одновременного запуска нескольких устройств и, вследствие этого, перегрузку питающей линии.
Таймер аварийного отключения, минут	0 ... 240	0	Время работы электродвигателя, после окончания которого он принудительно отключается. Применяется для ограничения времени работы при возможном отказе датчика(-ов) уровня.
Таймер задержки включения, с	0 ... 600	0	Задают время задержки включения/отключения двигателя. Актуально при использовании дискретных датчиков уровня. Исключает возможность ложных включений/отключений двигателя насоса при возможных гидроударах на “длинных” линиях или дребезга контактов датчиков.
Таймер задержки отключения, с	0 ... 600	0	

Конфигурация

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Тип датчиков уровня	Дискретные Аналоговый		
Тип сигнала аналогового датчика	0 ... 20 мА 4 ... 20 мА		Тип сигнала и диапазон датчика указаны на его маркировочной табличке или в паспорте.
Диапазон аналогового датчика, (бар)(м)(°C)(м3/час)...	1,0 ... 650,00	10,00	
Единица измерения сигнала аналогового датчика	бар метров °C м3/час л/сек % МПа		Для удобства отображения выводимого значения с аналогового датчика.
Фиксированное значение в мА 1	0,00 ... 20,00 mA	4,00	Выбирается уровень включения сигнала с аналогового датчика давления (уровня) для срабатывания одного или нескольких универсальных реле К2...К3, настроенных на срабатывание от уровня аналогового сигнала.
Фиксированное значение в мА 2	0,00 ... 20,00 mA	10,00	
Проверка датчика ‘сухого’ хода	не проверяется проверяется всегда проверяется после запуска		
Тип трансформатора тока	тип Т03-120А с унифиц. выходом 5А		Выбирается тип подключенных датчиков(трансфоматоров) тока. При использовании трансфоматоров с унифицированным токовым выходом 5А необходимо задать его диапазон, который указан на маркировочной табличке или в паспорте.
Диапазон трансформатора тока с униф. выходом 5А, А	5,0 ... 1000,0	50,0	
Вход ‘Внешнее управление’	Нет Да		Включается или отключается использование данного дискретного сигнала или входа.
Вход ‘Внешняя авария’	Нет Да		
Охранная сигнализация	Нет Да		
Функция универсального реле К2	Питание подано Авария Двигатель Вкл/Откл Срабатывание входа DI.1 Срабатывание входа DI.2 Срабатывание входа DI.3 Срабатывание входа DI.4 Срабатывание входа DI.5 Срабатывание входа DI.6 Ручной/Автоматический режим Несанкционированный доступ Фиксированное значение mA 1 Фиксированное значение mA 2 Управляется нед. таймером Переключ. “звезда/треугольник” Не используется	Питание подано	Задается функция реле К2 ... К3 и действует в любом из режимов работы. • При установке значения “Срабатывание входа DI.x” реле включается/отключается при замыкании/размыкании данного дискретного входа. • При установке значения “Несанкционированный доступ” реле включается при срабатывании охранной сигнализации. • При установке значения “Фиксированное значение mA 1 (или 2)” реле включается при достижении давления (уровня) аналогового датчика, заданного в меню ***[Конфигурация]--> [Фиксированное значение в мА 1(или 2)]***. • При установке значения “Недельный таймер” реле включается/отключается по программам, заданным в Недельном таймере . • При установке значения “Переключение звезда-треугольник” реле К2...К3 кратковременно включается вместе с реле управления двигателем К1 при пуске двигателя по схеме “звезда-треугольник”. Подробнее - см. Раздел 2.5.1 Варианты включения нагрузки.
Функция универсального реле К3		Авария	
Переключение ручного режима	кнопка на панели МК2 вход 'Auto'		
Звуковые сигналы МК2	Нет Да		Включаются или отключаются любые звуковые сигналы МК2

Настройка входов 1-6

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Сигнал на входе DI.1	Вход не используется Датчик верхнего уровня (dH) Датчик нижнего уровня (dL) Датчик “сухого” хода (dS) Датчик аварийного уровня (dAV) Датчик охр. сигнализации (Alarm) Внешнее управление (E.Run) Внешняя авария (E.Error) Переключатель “Ручн./Авт.”(Auto) Кнопка “Пуск/Стоп” Кнопка “Пуск” Кнопка “Стоп” Кнопка “Сброс аварии”	dH	Для каждого входа DI.1 ... DI.6 выбирается его функция, т.е. сигнал какого датчика будет подключен к этому входу. Если при настройке текущего входа будет выбрана функция, уже установленная для другого входа, то другому входу будет присвоено значение “Не используется”. Функции - Кнопка “Пуск/Стоп”, Кнопка “Пуск” и Кнопка “Стоп” используются только для ручного режима работы, в автоматических режимах они не работают. После установки функций входов необходимо для каждого из них задать тип контактов (н.о. или н.з.), руководствуясь документацией на используемые датчики уровня или давления.
Сигнал на входе DI.2		dL	
Сигнал на входе DI.3		dS	
Сигнал на входе DI.4		dAV	
Сигнал на входе DI.5		Alarm	
Сигнал на входе DI.6		E.Run	
Тип контактов входов	нормально замкнутый (н.з.) нормально разомкнутый (н.о.)	все входы н.о.	Настраивается для каждого из 6 входов DI.1 ... DI.6. При некорректном выборе возможно срабатывание ошибки “Er.10”.

Параметры защиты

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Максимальный ток, А	0,5 ... 1000,0	50,0	Задается значение минимального тока(недогрузка) и максимального тока(перегрузка). При достижении значения произойдет аварийное отключение двигателя. Значение минимального тока следует выбирать на 10...15% меньше рабочего тока двигателя, максимального тока - на 10...15% больше.
Минимальный ток, А	0,0 ... 1000,0	0,0	
Перекос по току, %	0 ... 40	15	
Максимальное напряжение, В	230,0 ... 270,0	250,0	Задаются границы защиты двигателя по напряжению. Необходимо ориентироваться на номинальное значение 220 В (+10%, -15%). При установке значения “0” перекоса фаз - проверка отключается.
Минимальное напряжение, В	160,0 ... 220,0	180,0	
Перекос по напряжению, В	0,0 ... 40,0	25,0	
Количество пусков в час	0 ... 100	0	Задается максимальное количество включений в час. При превышении - работа блокируется до окончания текущего часа.
Время блокировки пускового тока, секунд	1 ... 90	5	Задается время разгона двигателя, в течение которого игнорируются пусковые токи и состояние датчиков уровня из-за возможных гидроударов.
Время срабатывания аварии, секунд	1 ... 20	10	Время, в течение которого непрерывно установилось аварийное значение какого-либо параметра защиты. Относится только к ошибкам “Повышение тока”, “Понижение тока”.
Время выдержки после аварии, минут	1 ... 60	5	Задается время выдержки после случившейся аварийной ситуации (только в автоматическом режиме).
Время срабатывания датчика “сухого” хода, сек.	1 ... 60	2	
Время выдержки после “сухого” хода, минут	1 ... 60	5	
Время выдержки после внешней аварии, минут	0 ... 60	5	При значении “0” работа будет продолжена сразу после снятия сигнала “Внешняя авария” без выдержки времени.
Блокировка включения после частых аварий	нет да		После понижения, повышения, перекоса тока или напряжений, утечки на корпус или “сухого” хода, работа блокируется. Сброс блокировки - выключение питания или переход в режим ручного управления. Задается количество аварий, произошедших в течение часа. При их превышении работа блокируется. См. п.2.5.5 “Использование и настройка защит”.
Количество аварий в час для блокировки	1 ... 30	3	
Функция датчика аварийного уровня	Не используется Авар. останов до снятия сигнала Авар. останов с выдержк. времени Отработка сигнала		При выборе “Отработка сигнала” работа не прекращается, состояние датчика верхнего уровня (возможно неисправного) игнорируется и подменяется сигналом с датчика аварийного уровня (например, при дренаже).
Контроль замыкания (утечки) на корпус	нет да		Активируется проверка замыкания(утечки) на корпус обмоток электродвигателя перед каждым запуском.

Дата и время

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Текущая дата	Число, месяц, год		Есть возможность корректировки как времени и даты, так и корректировку хода часов. Автоматически учитывается високосный год и не учитывается переход на зимнее/летнее время. Также автоматически определяется день недели.
Текущее время	Часы, минуты, секунды		
Коррекция хода за 10 суток, секунд	-127 ... +127	0	

Корректор хода обеспечивает компенсацию систематической ошибки часов реального времени, вызванной погрешностью кварцевого резонатора.

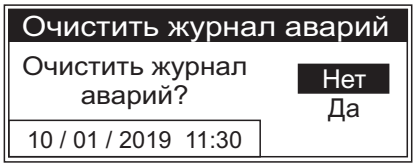
Возможна коррекция хода часов в диапазоне до ± 127 секунд за 10 суток. Значение параметра определяет ускорение (положительные значения) или замедление (отрицательные значения) хода часов на значение параметра в секундах за десять суток. Например, для коррекции часов, отставших за 1 сутки на 3 с, необходимо установить значение параметра равным плюс 30.

Сброс параметров

Параметр	Значения	Заводские значения	Примечание
Сброс счетчика моточасов (пользовательский)	нет да		При выборе ответа [Да] будут сброшены счетчики пользовательских моточасов или количество запусков. Счетчики общих моточасов и количества запусков останутся без изменений. При выборе пункта “Установка заводских значений” все параметры меню будут сброшены на заводские уставки. После сброса необходимо воспользоваться “Мастером быстрой настройки” и/или последовательно откорректировать все необходимые параметры в разделах установочного меню.
Сброс счетчика количества пусков (пользовательский)			
Установка заводских значений			
Очистить журнал аварий	нет да		При выборе ответа [Да] будут сброшены все записи журнала. Выводится время и дата последнего сброса журнала.

При выборе пункта меню “Очистить журнал аварий” в окне выводятся варианты выбора (“Нет” и “Да”), время и дата последнего сброса журнала.

После выполнения сброса, значения времени и даты переписываются текущими датой и временем.



Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечение 5 минут МК2 выйдет из Установочного меню без сохранения текущего редактируемого параметра.

Первоначальные настройки МК2 следует проводить при ручном режиме работы, так как при изменении ряда параметров возможен автоматический запуск электродвигателя, который может привести к аварийным ситуациям.

Внешний переключатель режима работы (при его использовании) должен быть установлен в положение “Ручной”.

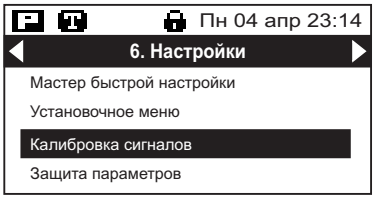
В дальнейшем, подстройку некоторых параметров (например, токов срабатывания защиты, времени срабатывания датчиков уровня и пр.) можно проводить и в автоматическом режиме работы.

2.11.3 Калибровка сигналов

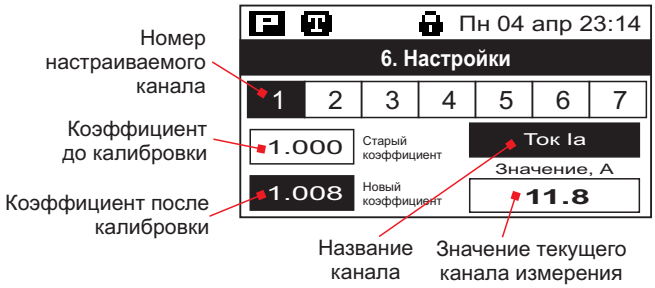
Из-за разброса параметров используемых деталей, измерение токов, напряжений и давления не всегда является точным. Для корректировки этих значений в МК2 предусмотрена функция подстройки.

Доступ пользователю к меню калибровки закрыт. Для входа в данное меню в пункте “Защита параметров” необходимо ввести инженерный пароль, после ввода которого будет открыт доступ к функциям калибровки сигналов. В окне <**5.Настройка**> выбираем пункт “Калибровка датчиков” и нажимаем кнопку [ВВОД].

ПРИМЕЧАНИЕ:
токоизмерительные клещи, найти которые не составляет труда, в большинстве случаев имеют довольно высокую погрешность, и использовать их в качестве эталонных не рекомендуется. Для точной настройки следует пользоваться комплексами КИП.



Перед процессом калибровки необходимо проверить правильность выбора датчиков тока и их диапазон в установочном меню. Если предполагается настройка токов электродвигателя, рекомендуется перейти на ручное управление, кнопкой [ПУСК] включить двигатель и вывести его на номинальный режим работы.



Выбор номера канала измерения

Изменение значения масштабного коэффициента

Сохранение значения коэффициента

Выход из калибровки

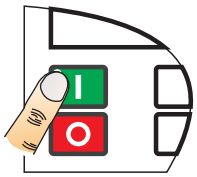
Доступно 8 каналов измерения:

1-3 Токи по фазам А, В, С
4-6 Напряжения по фазам А, В, С
7 Давление (уровень) аналогового датчика 4...20(0...20) мА

Диапазон значений калибровочных коэффициентов - (0,7 . . . 1,2).

а) Регулировка каналов тока 1-3

Запустите электродвигатель, нажав кнопку “ПУСК”. Выведите насосный агрегат в номинальный режим работы. Подключите точный измерительный прибор (например, токоизмерительные клещи) к калибруемой фазе.

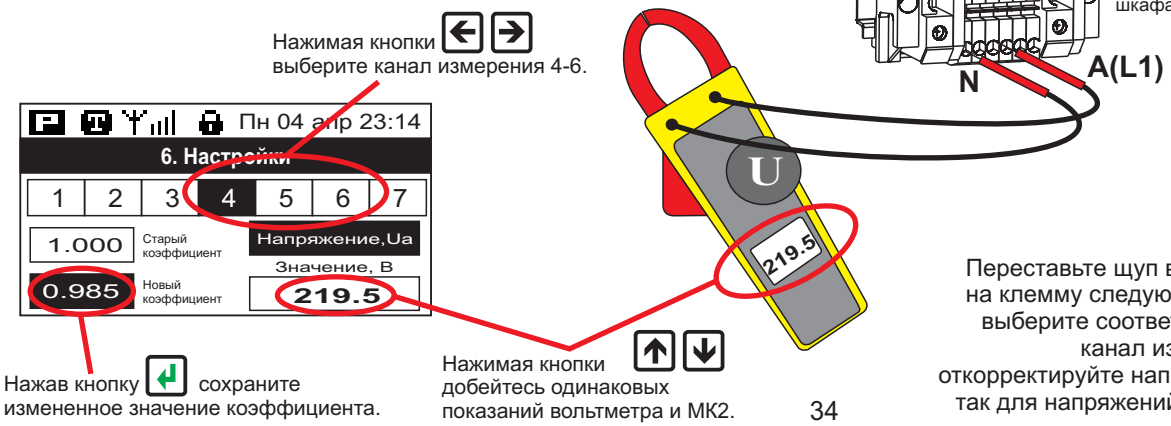


Переставьте клещи на провод следующей фазы, выберите соответствующий канал измерения и откорректируйте ток следующей фазы и так для токов всех фаз.

После калибровки токов можно отключить электродвигатель насоса, нажав кнопку [СТОП].

б) Регулировка каналов напряжений 4-6

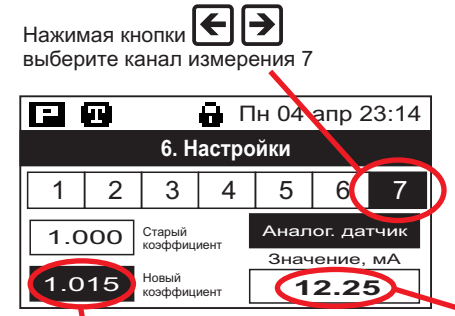
Подключите щупы вольтметра к клеммам питания **N** и **L1** (L2, L3) МК2 или вводным клеммам питания шкафа управления.

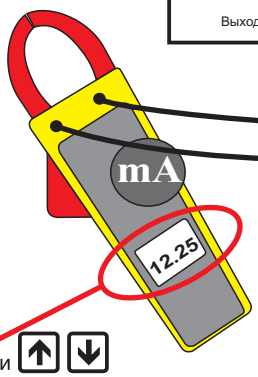


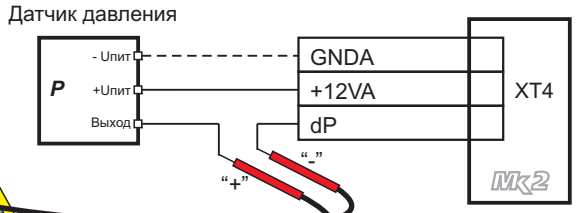
Переставьте щуп вольтметра на клемму следующей фазы, выберите соответствующий канал измерения и откорректируйте напряжение, и так для напряжений всех фаз.

в) Регулировка показаний датчика давления (уровня)

В разрыв цепи сигнала с аналогового датчика 0...20 (4...20) мА подключите миллиамперметр.







При наличии так называемых калибраторов сигнала (например, РЗУ-420), щупы калибратора подключаются вместо датчика давления(уровня), в калибраторе задается выходной ток и корректируются показания в МК2.

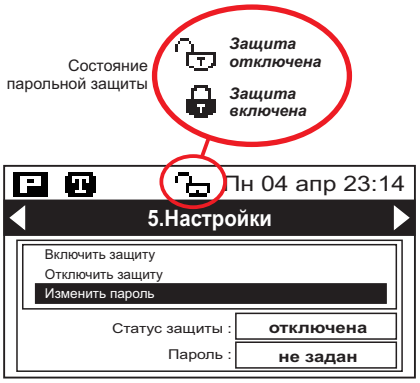
Нажав кнопку сохраните измененное значение коэффициента.

Нажимая кнопки добейтесь одинаковых показаний вольтметра и МК2.

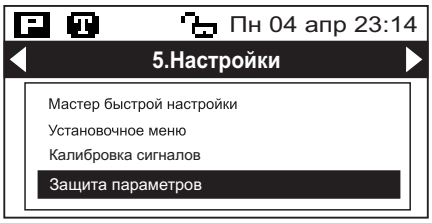
Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечение 5 минут МК2 выйдет из меню "Калибровка" без сохранения измененных данных.

2.11.4 Использование парольной защиты

Для исключения случаев несанкционированного изменения параметров работы контроллера предусмотрена парольная защита. При ее активации, изменение параметров установочного меню, запуск Мастера быстрой настройки и калибровки датчиков невозможно без ввода пароля.

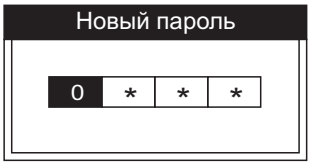


Для работы с парольной защитой в окне <**5.Настройка**> выбираем пункт "Защита параметров" и нажимаем кнопку [ВВОД].



Заводские значения пароля - "0000". При таком значении цифр защита отключена. Для активации защиты в пункте "Изменить пароль" пользователю необходимо задать свой 4-х значный цифровой код.

После выбора пункта "Изменить пароль" и нажатия кнопки [ВВОД] на экране будет отображено окно ввода пароля.

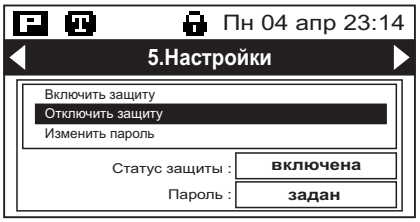


Изменение текущей цифры пароля

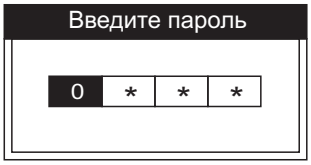
Переход к следующей / предыдущей цифре

После ввода всех цифр и нажатия кнопки [ВВОД] пароль будет сохранен .

После ввода пароля пользователь может выбрать пункт "Включить защиту" и нажать кнопку [ВВОД]. Защита будет активирована. Если пользователь не активировал защиту после изменения пароля, то она автоматически включится через 10 минут. При попытке изменить уже существующий пароль, пользователю будет предложено сначала ввести старый пароль, а затем, если старый пароль введен правильно, новый.



Для снятия защиты необходимо выбрать пункт "Отключить защиту" и нажать кнопку [ВВОД]. Вам будет предложено ввести пароль.



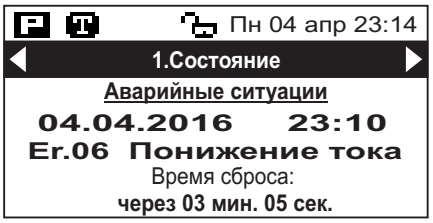
Если пароль введен правильно, защита будет снята. Становится доступно редактирование параметров.

Если в течение 10 минут не нажималась ни одна кнопка МК2, защита автоматически активируется. Для полного отключения защиты необходимо задать новый пароль -"0000".

Если текущий пароль утерян, сброс текущего пароля можно произвести с помощью сервисного пароля. Его можно получить в службе поддержки предприятия-изготовителя.

2.12 Аварийные ситуации и индикация ошибок

При возникновении аварийной ситуации МК2 автоматически выключит реле управления двигателем К1 и включит универсальное реле К2 ... К3, если в установочном меню выбрана функция этого реле - "Авария". На передней панели МК2 загорится лампа “АВАРИЯ”. Также будет включена прерывистая звуковая сигнализация. Звук можно отключить, нажав кнопку [СТОП].



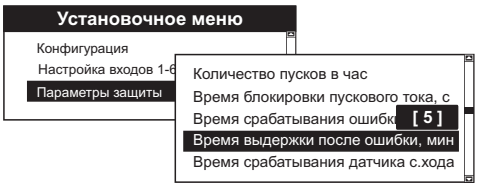
На индикаторе будет отображен экран с информацией об аварии. В окне будет указан код аварии, время возникновения аварии и время сброса данной аварии.

Если был установлен один из автоматических режимов, будет осуществлена запись текущей ошибки в Журнал аварий. Просмотреть его можно в экране <**6.Журнал аварий**> в любой момент времени.

Если был режим ручного управления, то любая ошибка будет сброшена нажатием кнопки [СТОП] или переключением в автоматический режим. Универсальное реле К2...К3 (если оно настроено на событие “Авария”) будет отключено, лампа “АВАРИЯ” погаснет.

В автоматическом режиме двигатель будет запущен после окончания времени выдержки, заданного в установочном меню.

Контроль параметров защиты проверяется периодически, как перед включением двигателя, так и во время его работы.



После окончания времени выдержки и сброса аварии в автоматическом режиме будет периодически помаргивать лампа “АВАРИЯ”, информируя пользователя о случившейся в его отсутствии нештатной ситуации.

Нажатие любой кнопки убирает это световое предупреждение.

Данные об аварии хранятся в энергонезависимой памяти(ПЗУ) МК2. При выключении питания авария сброшена не будет. Необходимо дождаться времени сброса, отображенного на экране <**1.Состояние**>.

Так как при обработке аварийных ситуаций используются встроенные часы реального времени, следите за правильностью отображаемого времени и даты.

- При срабатывании аварии **Er.1** “Неправильное чередование или отсутствие фаз” при включении МК2 - его работа будет остановлена. Необходимо выключить МК2 и изменить порядок подключения питающих фаз. Эта авария также будет возникать при включении, если напряжение какой-либо фазы менее 50 вольт.
- У аварии **Er.8** ”Сухой ход” в установочном меню МК2 есть свое время выдержки после возникновения. Это позволяет гибко настраивать время, в течение которого скважина(или емкость) наполнится водой после возникновения аварии. В случае срабатывания аварии Er.8 и окончания времени выдержки после нее, МК2 будет ожидать восстановления сигнала от датчика “сухого” хода.
- При неправильном срабатывании датчиков уровня (авария **Er.10**) в автоматическом режиме, работа будет остановлена до восстановления нормальных сигналов датчиков.
- При срабатывании входа “Внешняя авария”(авария **Er.9**), если он задействован в установочном меню, работа будет прекращена до снятия сигнала аварии и окончания времени выдержки. У данной аварии есть свое время выдержки. Если время выдержки нулевое, перезапуск произойдет сразу после снятия сигнала аварии.
- При срабатывании таймера аварийного отключения (авария **Er.11**), если он задействован в установочном меню, на индикаторе отобразится строка с кодом аварии и временем, через которое произойдет очередной запуск. После окончания времени выдержки работа МК2 будет продолжена в штатном режиме.
- При срабатывании аварии “Блокировка работы при частых авариях” (авария **Er.12**), работа будет остановлена до выключения питания контроллера или перехода на ручное управление.
- При срабатывании аварии **Er.14** “Превышение количества пусков в час” - запуск двигателя блокируется до истечения текущего часа или перехода на ручное управление.
- При отказе аналогового датчика давления (уровня) (авария **Er.15**) в автоматическом режиме, работа будет остановлена до восстановления сигнала с этого датчика или перехода на ручное управление.
- При срабатывании аварии **Er.18** “Не заданы входы для датчиков уровня dL и dH” работа МК2 будет остановлена до выбора пользователем в установочном меню входов DI.1...DI.6, к которым подключены датчики уровня dH и dL.
- При срабатывании аварии **Er.19** “Аварийный уровень” работа может быть или остановлена до снятия сигнала “Аварийный уровень”(например, при наливе емкости) или продолжена с подменой возможно неисправного или не сработавшего датчика верхнего уровня до опустошения емкости(например, при дренаже).
- При срабатывании аварии **Er.20** “Замыкание(утечка) на корпус” включение двигателя блокируется. После окончания времени вдержки после аварии будет предпринята попытка перезапуска.
- При срабатывании аварии **Er.21** “Отказ часов реального времени” работа будет остановлена до восстановления нормальной работы часов.
- В случае сбоя данных в ПЗУ работа МК2 будет остановлена. Необходимо нажать и удерживать кнопку [ПУСК] до длительного звукового сигнала. Будут автоматически установлены заводские настройки и МК2 перейдет в режим программирования для корректировки значений параметров.

Индикация аварии и время выдержки после аварии в автоматическом режиме сбрасывается при переходе в ручной режим.

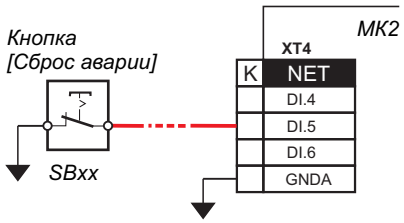
Коды и описание аварий приведены в Таблице 4.

Таблица 4

Код аварии	Описание аварии	Время срабатывания, секунд *	Когда проверяется
Er.00	Ошибочные данные в ПЗУ		При включении МК2
Er.01	Неправильное чередование или отсутствие фаз		
Er.02	Повышение напряжения	15	При работающем двигателе
Er.03	Понижение напряжения	15	
Er.04	Перекос фаз по напряжению	10	
Er.05	Повышение тока	1...15**	
Er.06	Понижение тока	1...15**	
Er.07	Перекос фаз по току	10	
Er.08	«Сухой» ход	1...15**	Постоянно
Er.09	Срабатывание входа внешней аварии E.Error	0.5	
Er.10	Неверное срабатывание датчиков уровня (dL и/или dH)	5	
Er.11	Сработал таймер аварийного отключения	0...240 мин.**	При работающем двигателе
Er.12	Блокировка при частых авариях		
Er.13	Внутренняя авария МК2 (нарушение связи с измер. модулем)	2.5	Постоянно
Er.14	Превышение количества пусков в час		Перед запуском
Er.15	Отказ аналогового датчика 0...20 (4...20)мА	2.5	Постоянно
Er.16	Резерв		
Er.17	Резерв		
Er.18	Не заданы входы для датчиков уровня dL и/или dH в уст. меню		Постоянно (в автоматическом режиме работы)
Er.19	Сработал датчик аварийного уровня dAV	2	
Er.20	Замыкание (утечка) на корпус обмоток электродвигателя		Перед запуском
Er.21	Отказ часов реального времени (RTC)	5	Постоянно

* *Под временем срабатывания следует понимать период времени, в течение которого непрерывно присутствует авария.*
** *Изменяется в установочном меню МК2.*

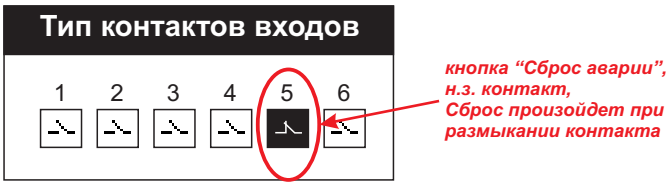
Возможен принудительный сброс аварии отдельной внешней кнопкой, подключенной к одному из свободных входов DI.1 ... DI.6. Для этого в установочном меню необходимо присвоить любому свободному дискретному входу DI.1 ... DI.6 функцию “Кнопка Сброс аварии”.



При использования одиночной кнопки [Сброс аварии], подключенной, например, к дискретному входу DI.5, в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Сигнал на входе DI.5]*** измените значение на " Кн. Сброс аварии ".

При кратковременном нажатии этой кнопки в ручном или автоматическом режиме произойдет сброс текущей аварийной ситуации, за исключением ряда случаев, при которых сброс не возможен.

Тип контакта кнопки (нормально разомкнутый или нормально замкнутый) можно задать в пункте установочного меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

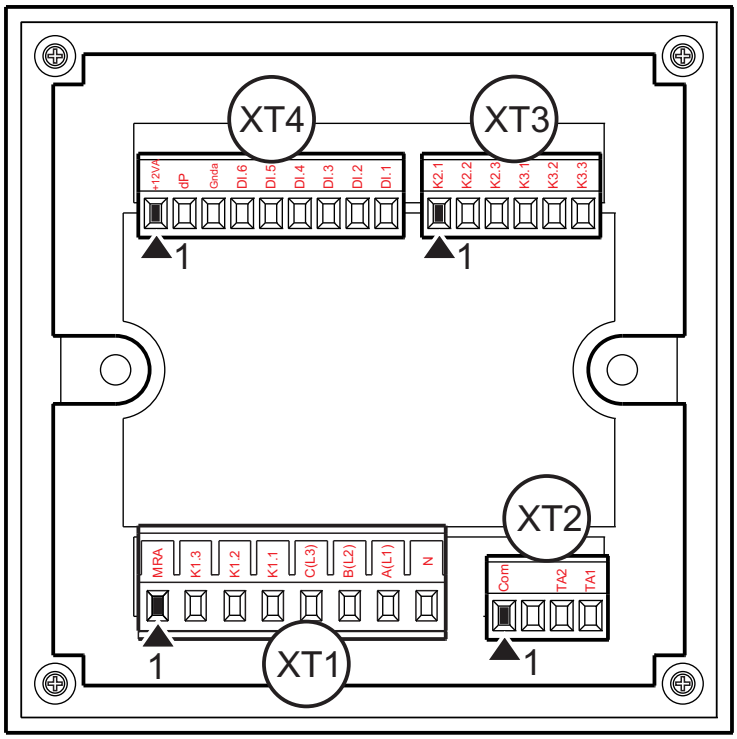


Сброс при помощи подключенной кнопки “Сброс аварии” невозможен для следующих аварий:

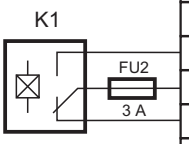
01 "Неправильное чередование фаз",
09 "Внешняя авария",
10 "Неверное срабатывание датчиков уровня",
13 "Внутренняя авария",
15 "Отказ аналогового датчика",
18 "Не заданы входы для датчиков уровня dL и/или dH”,
20 "Замыкание(утечка) на корпус обмоток электродвигателя”;
21 "Отказ часов реального времени”.

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

3.1 Месторасположение и маркировка клемм

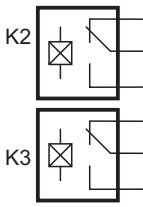


XT1



K	NET	
1	MRA	Линия контроля сопротивления изоляции двигателя
2	K1.3 (н.о.)	Реле управления контактором К1
3	K1.2 (общ.)	
4	K1.1 (н.з.)	
5	C (L3)	Подвод питающих фаз
6	B (L2)	
7	A (L1)	
8	N	Нейтраль

XT3



K	NET	
1	K2.1 (н.з.)	Контакты универсального реле К2
2	K2.2 (общ.)	
3	K2.3 (н.о.)	
4	K3.1 (н.з.)	Контакты универсального реле К3
5	K3.2 (общ.)	
6	K3.3 (н.о.)	

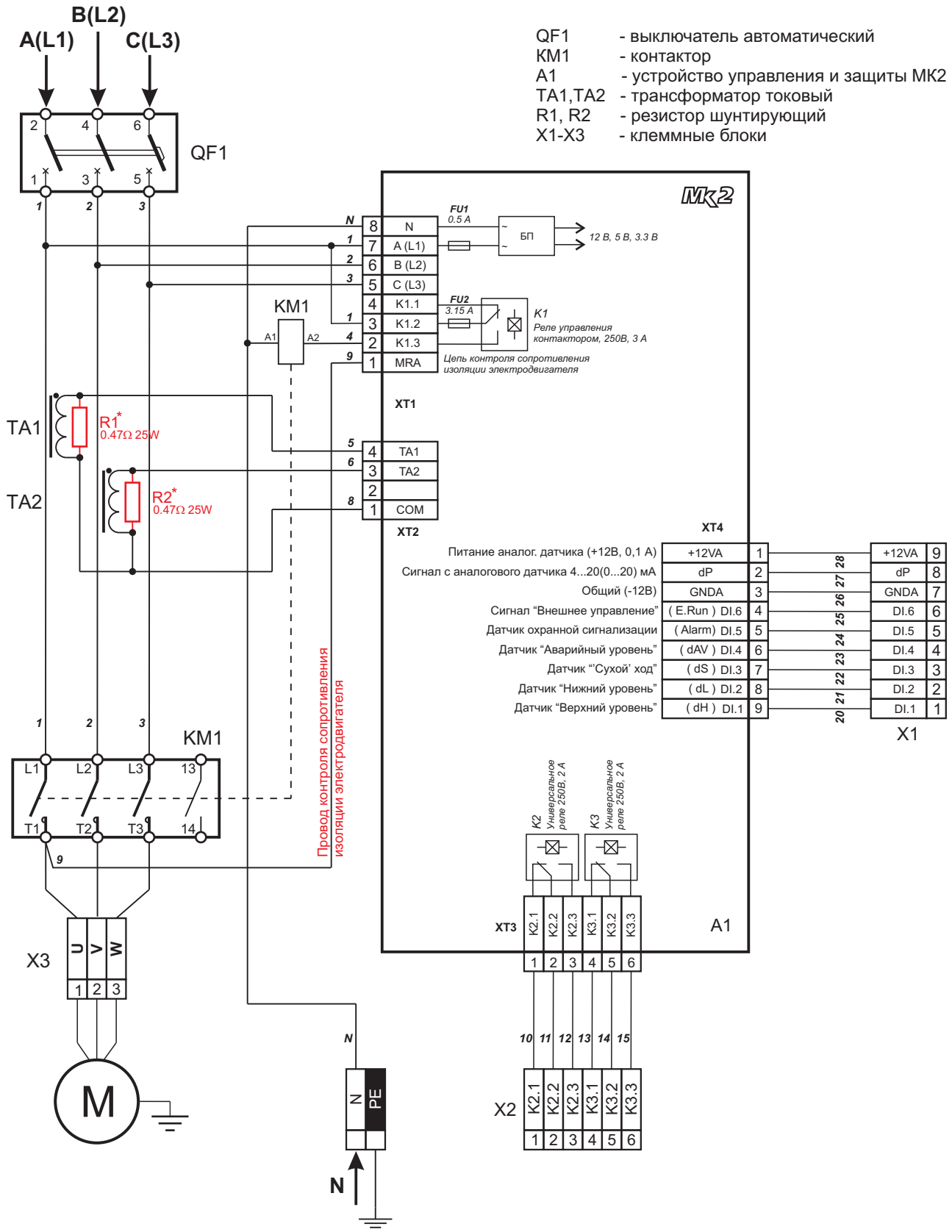
XT2

K	NET	
1	COM	Общий
2		
3	TA2	Датчик тока фазы B(L2)
4	TA1	Датчик тока фазы A(L1)

XT4

K	NET	
1	+12VA	Питание аналогового датчика (+12В, 0.1 А)
2	dP	Сигнал с аналогового датчика 4...20(0...20) мА
3	GNDA	Общий (-12В)
4	DI.6	Дискретный вход 6 - сигнал “Внешнее управление” (E.Run)
5	DI.5	Дискретный вход 5 - датчик охранной сигнализации (Alarm)
6	DI.4	Дискретный вход 4 - датчик “Аварийный уровень” (dAV)
7	DI.3	Дискретный вход 3 - датчик “’Сухой’ ход” (dS)
8	DI.2	Дискретный вход 2 - датчик “Нижний уровень” (dL)
9	DI.1	Дискретный вход 1 - датчик “Верхний уровень” (dH)

3.2 Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов



* При использовании трансформаторов тока типа T03-120A резисторы R1, R2 не устанавливаются.

При использовании трансформаторов тока с унифицированным токовым выходом 5А номинал резисторов R1, R2: **0.47Ω 25W**.

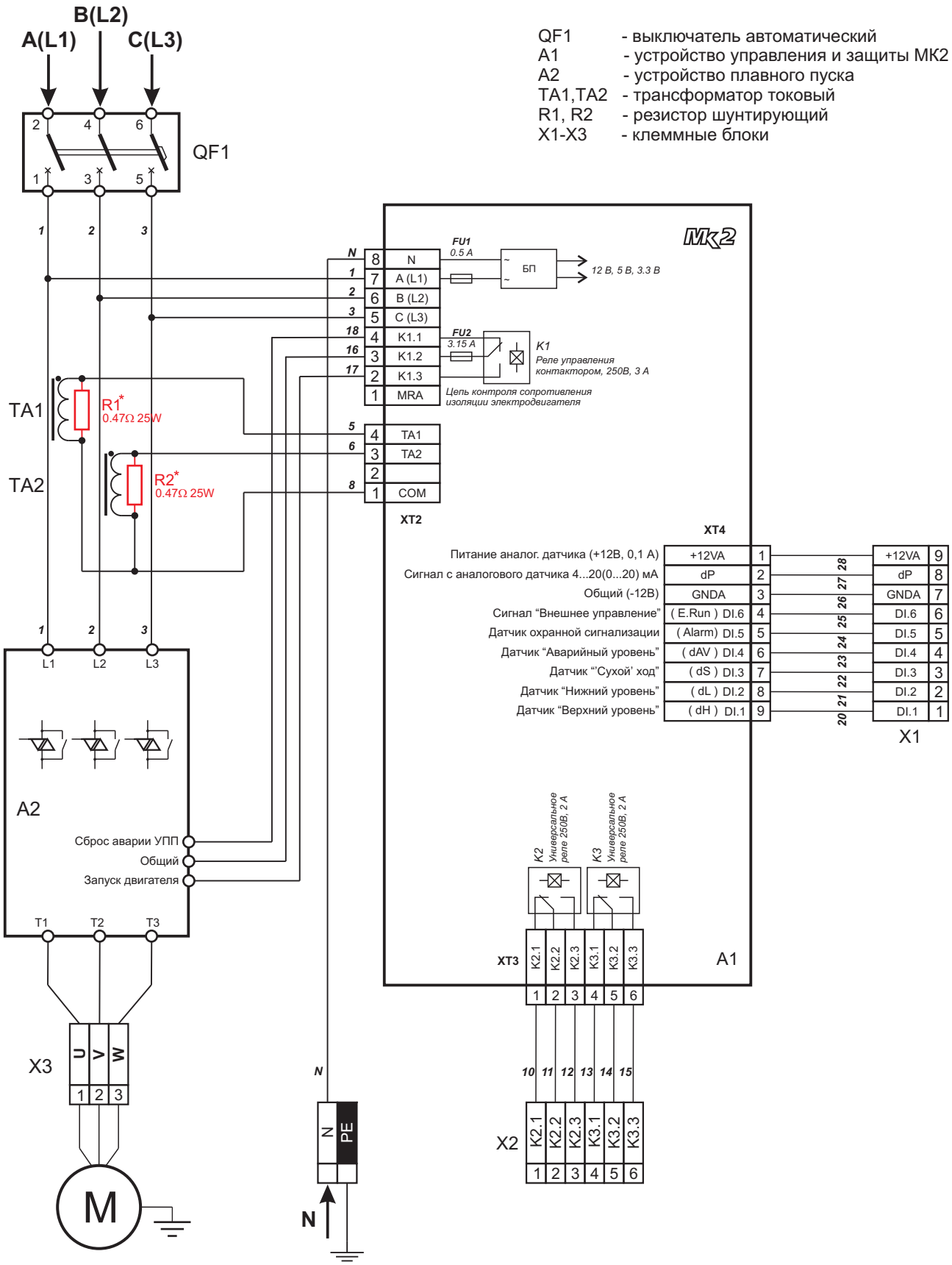
При подключении трансформаторов к МК2 соблюдайте полярность выводов. Например, выводы ТТИ-30, промаркированные как "И1", подключайте к клеммам ТА1...ТА2, а выводы "И2" - к клемме GNDA клеммника XT2. Это правило относится и к цветным проволочным выводам трансформаторов типа T03-120A.

В связи с тем, что устройство управления и защиты МК2 питается от сети с напряжением ~220 В, обязательно подключение провода нейтрали (клемма N).

Контакты сигнальных реле K2, K3 рекомендуется защитить предохранителями номиналом до 2 А.

Провод контроля сопротивления изоляции подключается к клемме "U" контактора. Подключение к другим клеммам контактора недопустимо и вызовет повреждение измерительной цепи МК2.

Схема подключения к устройству плавного пуска



* При использовании трансформаторов тока типа T03-120A резисторы R1, R2 не устанавливаются.

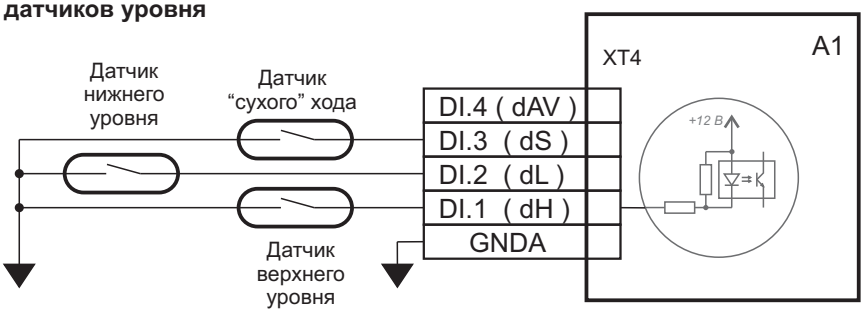
При использовании трансформаторов тока с унифицированным токовым выходом 5А номинал резисторов R1, R2: **0.47Ω 25W**.

В связи с тем, что устройство управления и защиты МК2 питается от сети с напряжением ~220 В, обязательно подключение провода нейтрали (клемма N).

Контакты сигнальных реле K2, K3 рекомендуется защитить предохранителями номиналом до 2 А.

Провод контроля сопротивления изоляции(MRA) к выходной клемме "U" УПП не подключается из-за возможного ложного срабатывания аварии УПП "Повреждение силовых ключей".

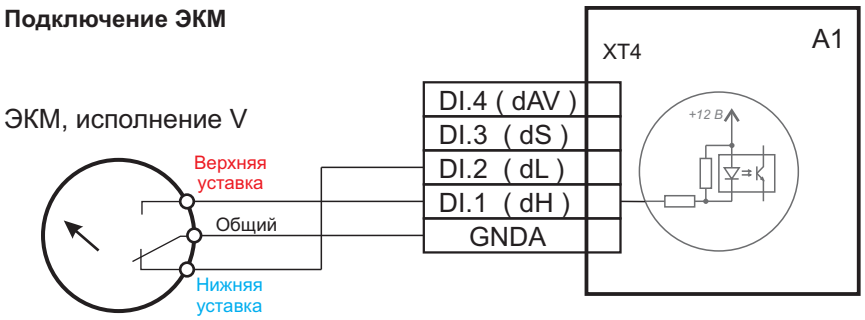
Подключение одиночных дискретных датчиков уровня



При подключении датчиков уровня уточните их состояние контактов (н.о. или н.з.) и укажите их тип в установочном меню МК2:
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

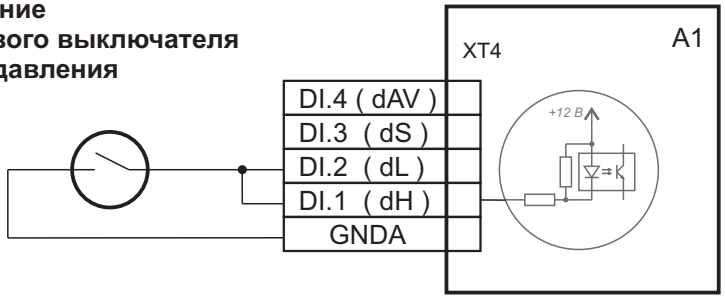
Например, тип контактов ЭКМ исполнения V: нижний - н.з., верхний - н.о.

Подключение ЭКМ



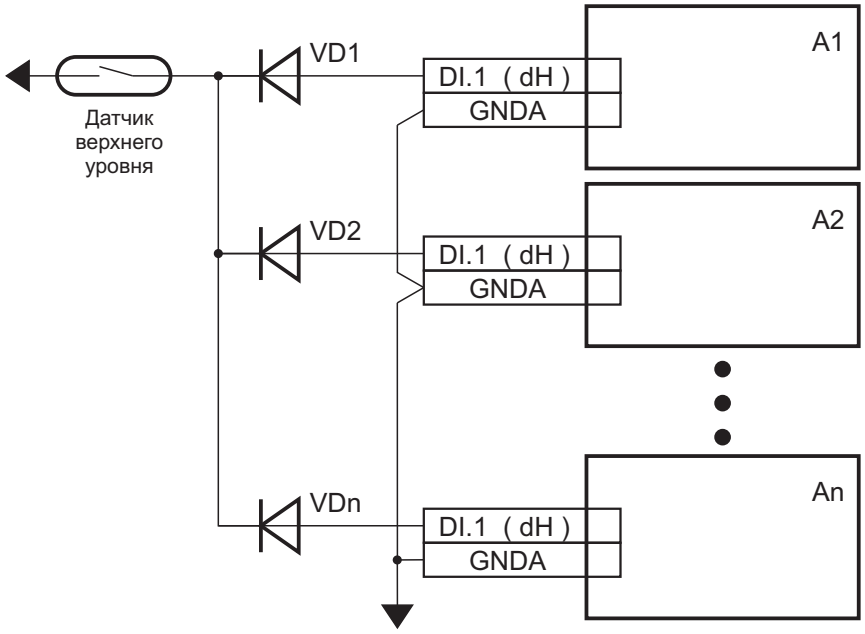
В п. 2.7 данного Руководства приведены сведения о существующих исполнениях ЭКМ. Установите нужный тип контактов нижнего и верхнего давления согласно данным из п.2.7, в противном случае возможно срабатывание ошибки Er.10 "Неправильное срабатывание датчиков уровня".

Подключение поплавкового выключателя или реле давления



Режим работы-"**Автоматический по д. у. ".**
Используется поплавок или реле давления с одним замыкающим (или размыкающим) контактом, подключенный параллельно к входам DI.1 и DI.2.
В установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входов DI.1 и DI.2 необходимо установить одинаковый тип контактов (н.о. или н.з.).

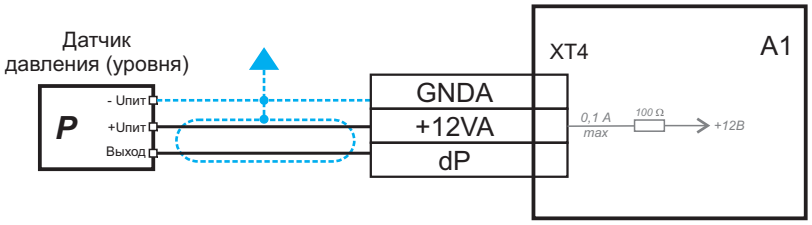
Подключение датчиков при групповом режиме работы (на примере датчика верхнего уровня)



При подключении одного датчика уровня к нескольким устройствам в установочном меню каждого контроллера задайте один и тот же тип контактов датчика (н.о. или н.з.):
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

Диоды VD1...VDn - любые выпрямительные, рассчитанные на напряжение не менее 30В и ток не менее 50 мА, например, 1N4148 (КД522).

Подключение аналоговых датчиков давления(уровня)



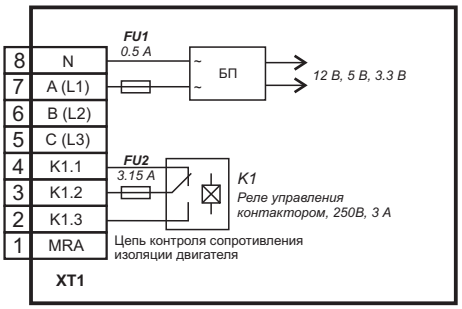
Возможна двух- или трехпроводная схема подключения датчика.

Питание датчика ограничено током 100 мА.

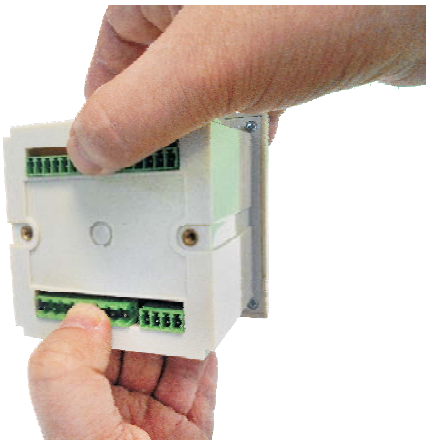
Замена сетевых предохранителей

Для защиты внутренних цепей МК2 и контактов реле управления двигателем К1 внутри корпуса МК2 находятся два предохранителя на ток 0.5А (питание МК2) и 3.15А (контакты реле включения двигателя К1).

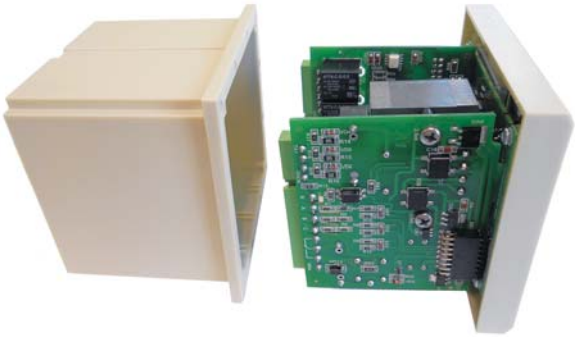
Для их проверки или замены необходимо выполнить следующие действия:



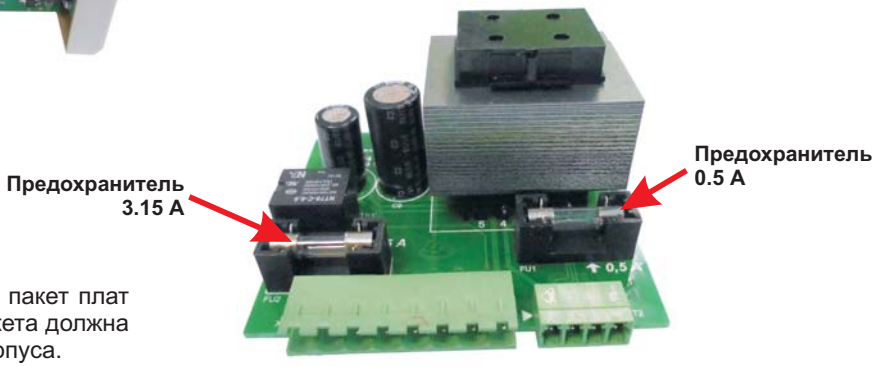
Снимите все разьемные клеммные блоки и демонтируете МК2 с дверцы шкафа управления.



Открутите 4 самореза, крепящие лицевую панель к корпусу и, нажимая на верхний и нижний ряд клемм, выдавите из корпуса пакет плат вместе с лицевой панелью.



Снимите нижнюю плату и проверьте предохранители QF1 и QF2, установленные в специальных держателях. При неисправности замените их предохранителями 0.5А или 3.15А из прилагаемого комплекта ЗИП. Номинал предохранителей указан на плате рядом с держателем.



Вставьте плату в пакет и поместите пакет плат обратно в корпус. Верхняя плата пакета должна попасть в боковые направляющие корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ А Неисправности и методы их устранения

Таблица 5

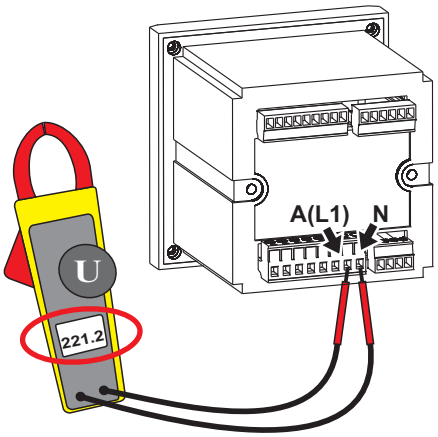
Код	Ошибка	Причина	Устранение
На индикаторе ничего не отображается, сигнальные светодиоды режимов не засвечены.		Не поступает питание. Сгорел сетевой предохранитель. Неисправность устройства.	Проверьте наличие напряжений на питающих фазах относительно провода нейтрали N. Замените предохранитель внутри корпуса МК2. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.00	Неправильные данные в ПЗУ	Внешние помехи. Неисправность устройства.	Восстановите настройки, при частом появлении возвратите МК2 для ремонта.
Er.01	Неправильное чередование или отсутствие фаз	Неудовлетворительное качество питающей сети или ошибка подключения. Напряжение одной или нескольких фаз меньше 50В. Неисправность устройства.	Проверьте наличие напряжений на питающих фазах относительно провода нейтрали N. Измените порядок чередования фаз. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.02 Er.03 Er.04	Повышение напряжения Понижение напряжения Перекос фаз по напряжению	Неудовлетворительное качество питающей сети. Неправильная установка значений минимального и максимального напряжений. Неисправность измерительной цепи.	Проверьте величину напряжений на питающих фазах относительно провода нейтрали N. Откорректируйте значения параметров защиты в установочном меню МК2. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.05	Повышение тока	Повышение нагрузки вследствие неисправности двигателя (исполнительного механизма). Неправильная установка значений максимального тока. Неисправность датчика тока или ошибка подключения. Неисправность измерительной цепи.	Проверьте потребляемый двигателем ток и состояние исполнительного механизма. Откорректируйте значение параметра “Максимальный ток” в установочном меню МК2. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.06	Понижение тока	Понижение нагрузки вследствие неисправности двигателя (исполнительного механизма) или “сухой” ход. Неправильная установка значений минимального тока. Неисправность датчика тока или ошибка подключения. Неисправность (ошибка) устройства плавного пуска или контактора. Неисправность измерительной цепи.	Проверьте потребляемый двигателем ток и состояние исполнительного механизма. Проверьте уровень воды в емкости или скважине. Откорректируйте значение параметра “Минимальный ток” в установочном меню МК2. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Проверьте состояние УПП (контактора) и его цепь управления. Замените УПП (контактор) при его отказе. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.07	Перекос фаз по току	Изменение нагрузки на одной из фаз вследствие неисправности двигателя. Неисправность одного из датчиков тока или ошибка подключения. Неисправность измерительной цепи одного из датчиков тока. Установлено слишком низкое значение перекоса фаз по току.	Проверьте потребляемый двигателем ток. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите МК2 для ремонта. Откорректируйте значение параметра “Перекос фаз по току” в установочном меню МК2.
Er.08	«Сухой» ход	Недостаточный уровень воды в емкости или скважине. Неправильное подключение или отказ датчика. Неисправность входа датчика.	Дождитесь необходимого уровня воды в емкости или скважине. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.09	Срабатывание входа внешней аварии	Подключенное к данному входу устройство выдало сигнал об аварии. Неправильное подключение. Неисправность цепи данного входа.	Устраните аварию внешнего устройства. Проверьте правильность подключения. Возвратите МК2 для ремонта.

Продолжение Таблицы 5

Код	Ошибка	Причина	Устранение
Er.10	Неправильное срабатывание датчиков уровня	Неправильная установка типа контактов датчика(-ов) уровня в установочном меню. Неправильное подключение датчиков. Неисправность цепи одного из входов датчиков уровня.	Откорректируйте значение данного параметра в установочном меню МК2. Проверьте правильность подключения. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.11	Сработал таймер аварийного отключения	Установлено низкое значение времени срабатывания. Отказ датчика(ов) уровня или ошибка их подключения.	Откорректируйте значение времени срабатывания в установочном меню МК2. Проверьте работоспособность датчиков уровня и правильность их подключения.
Er.12	Блокировка при частых авариях	См. аварии 05, 06, 07, 08, 20	Время и номер аварии, по которой произошла блокировка, можно посмотреть в Журнале аварий.
Er.13	Внутренняя ошибка МК2	Внутренняя неисправность устройства (нет связи с измерительным процессором).	Возвратите МК2 для ремонта.
Er.14	Превышение количества пусков в час	Неточное указание значения количества запусков в час.	Откорректируйте количество запусков в час в установочном меню МК2.
Er.15	Отказ аналогового датчика давления (уровня)	Неправильная установка типа датчиков уровня. Неправильное подключение или отказ датчика.	Откорректируйте значение данного параметра в установочном меню МК2. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите МК2 для ремонта.
Er.18	Не заданы входы датчиков уровня dL и dH		В установочном меню задайте необходимые входы DI.X для верхнего(dH) и нижнего(dL) датчиков уровня.
Er.19	Сработал датчик аварийного уровня dAV	Неправильное подключение или отказ датчика верхнего уровня (dH). Неправильная установка типа контакта датчика аварийного уровня.	Проверьте подключение и замените неисправный датчик. В установочном меню задайте необходимый тип контакта датчика (н.о. или н.з.).
Er.20	Замыкание (утечка) на корпус	Повреждение обмотки(-ок) двигателя или соединительного кабеля. Отказ измерительной цепи МК2.	Отключите силовой кабель электродвигателя от контактора и мегаомметром прозвоните обмотки. Возвратите МК2 для ремонта. Отключите в установочном меню данную защиту и временно продолжите работу, если выполнение ремонта затруднительно или недопустимо останавливать работу оборудования.
Er.21	Отказ часов реального времени (RTC)	Отказ цепи или кварцевого резонатора.	Возвратите МК2 для ремонта.

Далее на примерах рассматриваются ситуации, наиболее часто возникающие у пользователей.

а) После подачи питания на индикаторе МК2 ничего не отображается, сигнальные светодиоды режимов не засвечены.



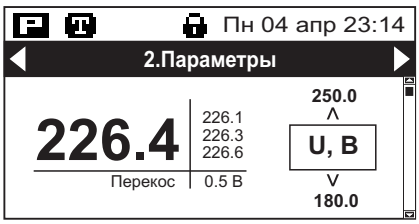
Наиболее вероятная причина - отсутствие питающего напряжения на клеммах МК2. В связи с тем, что устройство управления и защиты МК2 питается от сети с напряжением ~220 В, обязательно подключение провода нейтрали (клемма N, разъем XT1.8).

Подключите щупы вольтметра к клеммам питания **N** и **A**(L1) МК2. Напряжение на этих клеммах должно быть не менее 180 В.

Если напряжение есть, и оно в допуске, проверьте сетевой предохранитель, находящийся на силовой плате внутри корпуса прибора. Как заменить сетевой предохранитель - см. п. 3.2 “Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов”.

Если предохранитель исправен - повреждена внутренняя схема устройства. Необходим ремонт на предприятии-изготовителе или в сервисном центре.

б) Er.01 Неправильное чередование или отсутствие фаз .



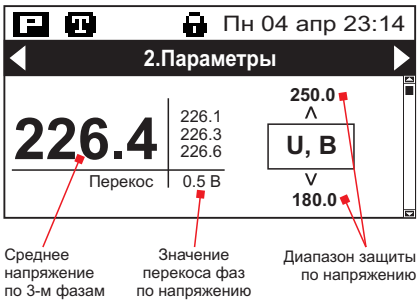
Нажимая кнопки [ВЛЕВО] , [ВПРАВО] перейдите на экран <2. Параметры> и убедитесь в наличии питающих напряжений всех фаз.

Если напряжение какой-либо фазы отсутствует или не соответствует показаниям внешнего измерительного прибора, то необходим ремонт на предприятии-изготовителе или в сервисном центре .

Если все напряжения в порядке, измените порядок чередования фаз на **ВВОДНОМ АВТОМАТЕ**.

Снимите напряжение с вводного автоматического выключателя и поменяете местами провода фаз B(L2) и C(L3).

в) Er. 02, 03, 04 Повышение, понижение напряжения, перекос фаз по напряжению .



Нажимая кнопки [ВЛЕВО] , [ВПРАВО] перейдите на экран <2. Параметры> и убедитесь в наличии питающих напряжений всех фаз.

Если напряжение какой-либо фазы отсутствует или не соответствует показаниям внешнего измерительного прибора, то необходим ремонт на предприятии-изготовителе или в сервисном центре .

Проверьте корректность заданного диапазона защит по напряжению (минимальное и максимальное) и значение перекоса фаз. Заводские настройки: 180...250 В, перекос 25 В.

Если значения напряжений не входят в этот диапазон, необходимо откорректировать эти параметры в установочном меню.

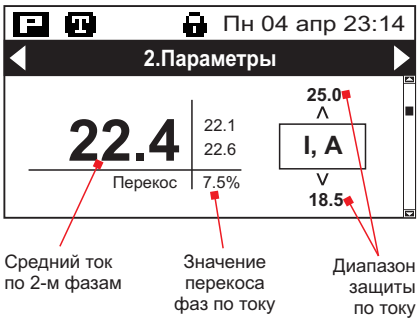
Если напряжения в заданном диапазоне и перекос по напряжению не превышает заданного значения, в ручном режиме запустите электродвигатель, и на этом экране проконтролируйте изменение напряжений. При плохой или слабой линии возможна просадка напряжения на одной или нескольких фазах при запуске и работе мощной нагрузки.

Если после запуска двигателя значения напряжений выходят за диапазон защит, откорректируйте необходимые параметры в установочном меню:

Параметры защиты		
	Максимальное напряжение, В	230,0 ... 270,0
	Минимальное напряжение, В	160,0 ... 220,0
	Перекос по напряжению, В	0,0 ... 30,0

Проконтролировать отображаемые МК2 значения напряжений можно также при помощи внешнего измерительного прибора. Если показания значительно различаются, возможно выполнить их подстройку. Описание такого режима см. в п. 2.13.3 “Калибровка сигналов”.

г) Er. 05, 06, 07 Повышение, понижение тока, перекос фаз по току .



Нажимая кнопки [ВЛЕВО] , [ВПРАВО] перейдите на экран <2. Параметры> .

Проверьте корректность заданного диапазона защит по току (минимальный и максимальный токи) и значение перекоса фаз.

Если значения токов не заданы, откорректируйте эти параметры в установочном меню или воспользуйтесь Мастером быстрой настройки. Также в установочном меню проверьте правильность выбора типа датчиков тока (см. п.2.7.3) и их диапазон. При неверном выборе показания тока будут значительно искажены.

В ручном режиме запустите электродвигатель и проконтролируйте отображаемые значения токов.

Если после запуска двигателя и его выхода на рабочий режим значения токов выходят за диапазон защит, откорректируйте необходимые параметры в установочном меню:

Параметры защиты		
	Максимальный ток, А	0,5 ... 1000,0
	Минимальный ток, А	0,0 ... 1000,0
	Перекос по току, %	0,0 ... 20,0

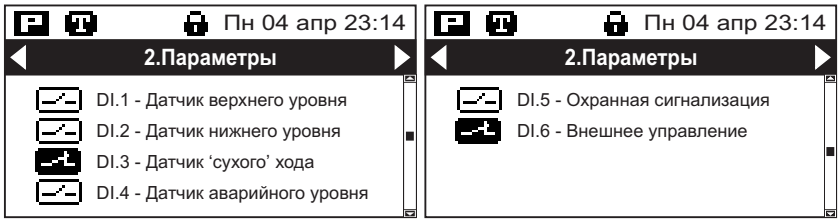
Установите значение параметра “Максимальный ток” на 10…15% больше отображаемого среднего значения, а значение параметра “Минимальный ток” на 10…15% меньше.
Подробнее о защите по току - см. п. 2.5.5 “Использование и настройка защит“.

Проконтролировать отображаемые МК2 значения тока можно также при помощи внешнего измерительного прибора, например, токовых клещей. Если показания значительно различаются, возможно выполнить их подстройку. Описание такого режима см. в п. 2.11.3 “Калибровка сигналов”.

г) Er. 08 ‘Сухой’ ход,
Er. 9 Внешняя авария,
Er. 10 Неправильное срабатывание датчиков уровня,
не отрабатываются циклы налива/слива.

Эти аварии, а также рабочие циклы налива/слива непосредственно связаны с получением сигналов от датчиков уровня или давления. Если произошла такая авария, необходимо убедиться в работоспособности дискретного входа, к которому подключен датчик или устройство, выдавшее аварийный сигнал.

Перейдите на экран <2. Параметры> и выберите окно с отображением состояния дискретных входов DI.1 ... DI.6. Проверьте, тот ли датчик или сигнал присвоены данному входу.



Отключите от клеммы возможно нерабочего входа провод данного датчика. Пиктограмма входа должна отобразить разомкнутое состояние. Отрезком провода замкните данный вход с общим проводом (GNDA). Пиктограмма должна отобразить замкнутый контакт. Если этого не произошло, данный вход поврежден, требуется ремонт на предприятии-изготовителе или в сервисном центре.

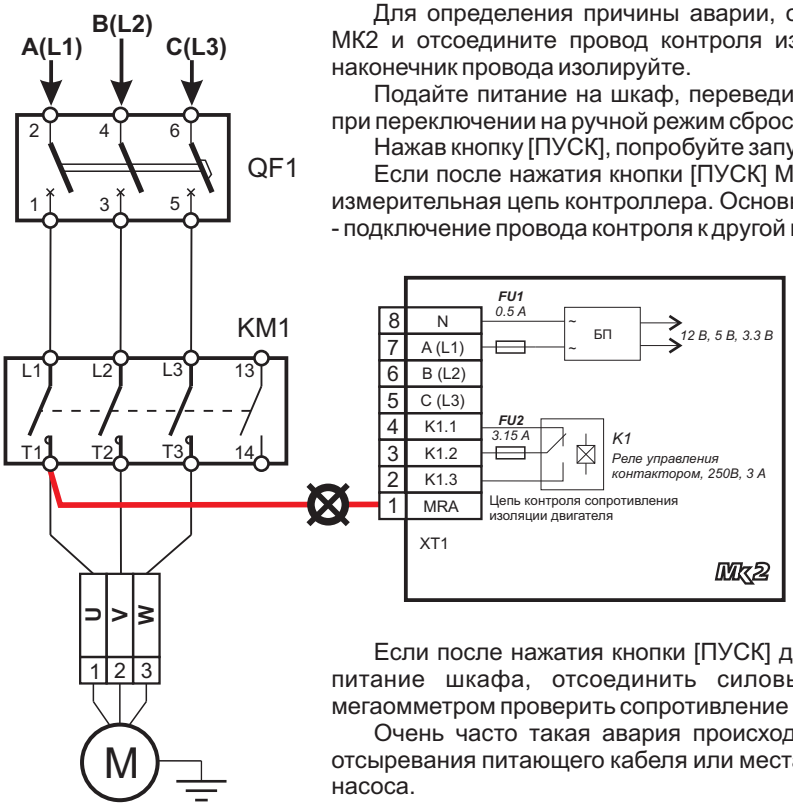
Если вход исправен, проверьте заданный в установочном меню тип контактов (н.о. или н.з.) этого входа. Часто происходит ошибки задания типа контактов для электроконтактных манометров различных исполнений и, соответственно, возникает авария 10 “Неправильное срабатывание датчиков уровня”. Если тип контакта установлен правильно, вероятная причина - неисправность датчика или соединительной линии.

С неправильным заданием типа контактом также может быть связано некорректная работа циклов налива/слива, например, переполнение емкости. Следует уточнить состояние контакта датчика верхнего уровня при его срабатывании.

Если какой-либо вход DI.x поврежден и нет возможности быстро произвести ремонт, сигнал датчика можно переключить на любой неиспользуемый вход в установочном меню МК2 и использовать его до планового ремонта.

д) Er. 19 Замыкание (утечка) на корпус

Эти авария может быть вызвана как повреждением целостности обмоток электродвигателя или соединительного кабеля, так и отказом измерительной цепи МК2 при неправильном подключении провода контроля.



Для определения причины аварии, отключите питание шкафа с установленным МК2 и отсоедините провод контроля изоляции от клеммы XT1.1 МК2. Оголенный наконечник провода изолируйте.

Подайте питание на шкаф, переведите МК2 в ручной управление. Любая авария при переключении на ручной режим сбросится.

Нажав кнопку [ПУСК], попробуйте запустить электродвигатель.

Если после нажатия кнопки [ПУСК] МК2 снова отобразит аварию 19 - повреждена измерительная цепь контроллера. Основная причина выхода из строя цепи измерения - подключение провода контроля к другой выходной клемме контактора.

После неправильного подключения цепь отказывает сразу-же после включения контактора .

Необходим ремонт на предприятии-изготовителе или в сервисном центре.

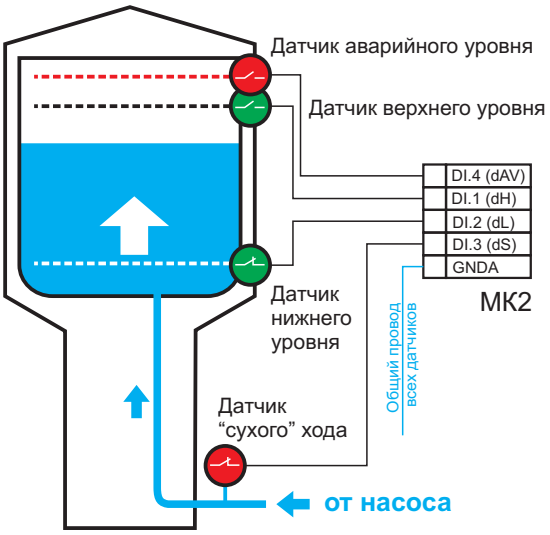
Если выполнение ремонта затруднительно или недопустимо останавливать работу оборудования, отключите эту защиту в установочном меню ***[Параметры защиты] --> [Контроль замыкания на корпус]*** и временно продолжите работу.

Если после нажатия кнопки [ПУСК] двигатель запустился, необходимо отключить питание шкафа, отсоединить силовые провода двигателя от контактора и мегаомметром проверить сопротивление изоляции обмоток .

Очень часто такая авария происходит у погружных насосов, в основном из-за отсыревания питающего кабеля или места соединения кабеля с проводами двигателя насоса.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Типовые схемы применения

Режим налива по дискретным датчикам уровня



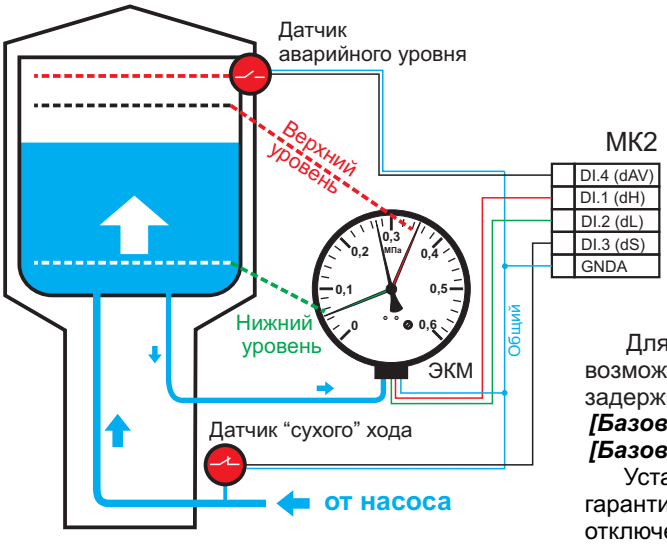
Режим работы - "**Автоматический по д.у.**".
Функция - "**прямая(налив)**".
Используются одиночные датчики уровня с н.о. контактом при отсутствии воды.
Установочное меню:
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

При использовании датчиков с другим состоянием контактов, измените их в этом меню.

Если датчик "сухого" хода не предусмотрен, отключите его в установочном меню: **[Конфигурация]-->>[Проверка датчика 'сухого' хода]** - значение "**Не используется**".

Если датчик установлен, например, в скважине, установите значение "**Проверяется всегда**" для предотвращения запуска насоса "всухую".

Режим налива по ЭКМ



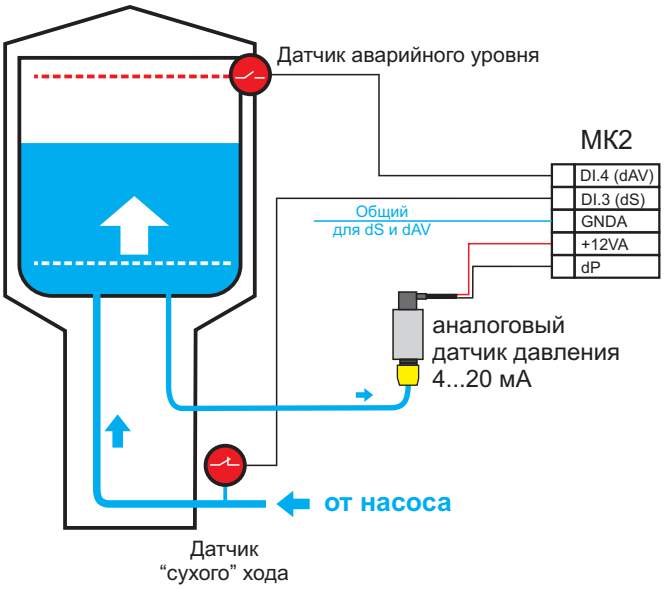
Если необходимо задействовать датчик аварийного уровня, в меню **[Параметры защиты]-->>[Функция датчика аварийного уровня']** выберите из списка значение "Останов до снятия сигнала" или "Останов с выдержкой времени".

При использовании ЭКМ различных исполнений проверьте правильность установки типа контактов входов. Например, для ЭКМ исполнения V в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входа DI.1(dH) установить тип "**н.о.**", а для входа DI.2(dL) установить тип "**н.з.**".

Для исключения ложного срабатывания контактов ЭКМ при возможных гидроударах рекомендуется использовать таймеры задержки включения и отключения:
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки включения],
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки отключения].

Установите в таймерах время в секундах, в течение которого гарантированно закончатся гидроудары при включении и отключении насоса и, соответственно, колебания стрелки ЭКМ.

Режим налива по аналоговому датчику давления



При использовании аналогового датчика давления 0...20(4...20)мА необходимо в установочом меню задать следующие параметры:

Режим работы - "**Автоматический по д.у.**".

Функция - "**прямая(налив)**".

[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня] - значение "**Аналоговый**".

[Конфигурация]-->[Тип сигнала аналогового датчика] - значение "**0...20 мА**" или "**4...20 мА**". Тип сигнала датчика указан на его маркировочной табличке.

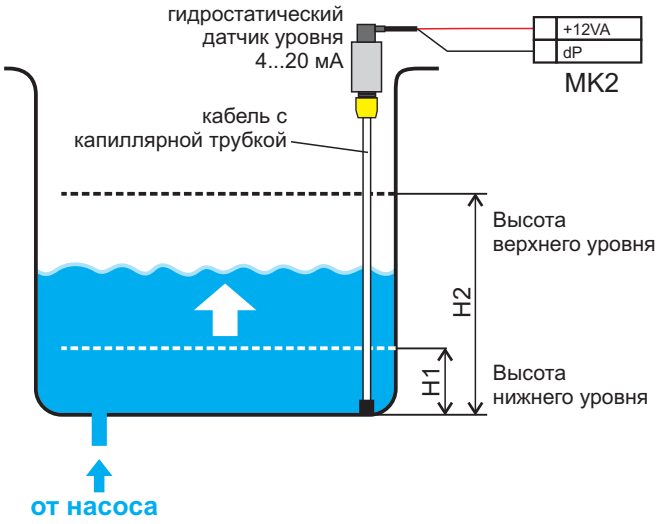
[Конфигурация]-->[Диапазон аналогового датчика] - значение максимального измеряемого давления(указано на его маркировочной табличке).

[Конфигурация]-->[Единица измерения сигнала аналог. датчика] - установите значение - "**бар**".

[Базовые параметры]-->[Максимальная уставка] - установите давление, соответствующее максимальному уровню воды(например, 1.5 бар).

[Базовые параметры]-->[Минимальная уставка] - установите давление, соответствующее минимальному уровню воды (например, 0.5 бар).

Режим налива по гидростатическому датчику уровня 4...20 мА

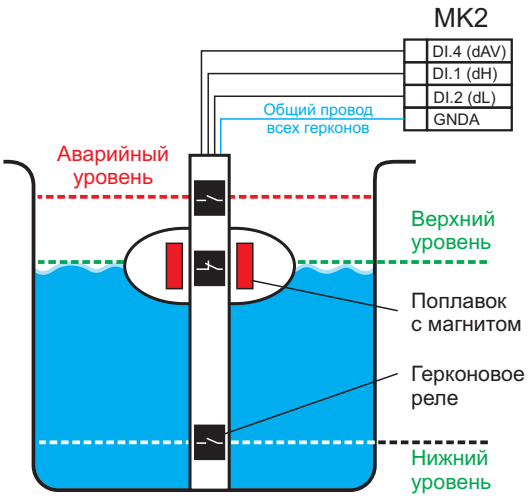


Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**прямая(налив)**”.

[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня] - значение “**Аналоговый**”.
[Конфигурация]-->[Тип сигнала аналогового датчика] - значение “**4...20 мА**”.
[Конфигурация]-->[Диапазон аналогового датчика] - значение максимальной измеряемой высоты (указано на его маркировочной табличке).
[Конфигурация]-->[Единица измерения сигнала аналог. датчика] - установите значение - “**м**”.

[Базовые параметры]-->[Максимальная уставка] - установите высоту, соответствующую максимальному уровню воды (например, 15.5 м).
[Базовые параметры]-->[Минимальная уставка] - установите высоту, соответствующую минимальному уровню воды (например, 0.5 м).

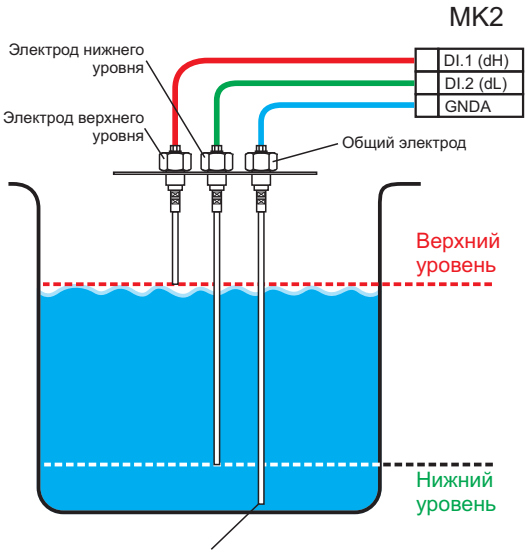
Режим дренажа по поплавковому датчику уровня



Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**обратная(дренаж)**”.
Используются герконовые реле, датчик верхнего уровня с н.о. контактом, датчик нижнего уровня с н.з. контактом при отсутствии воды, датчик аварийного уровня с н.о. контактом.
Установочное меню:
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

Если необходимо задействовать датчик аварийного уровня, в меню **[Параметры защиты]-->>[Функция датчика аварийного уровня’]** выберите из списка значение “Отработка сигнала”. При замыкании датчика будет принудительно запущен процесс слива до нижнего уровня(замыкание датчика нижнего уровня).

Режим дренажа по штыревым (электродным) датчикам уровня



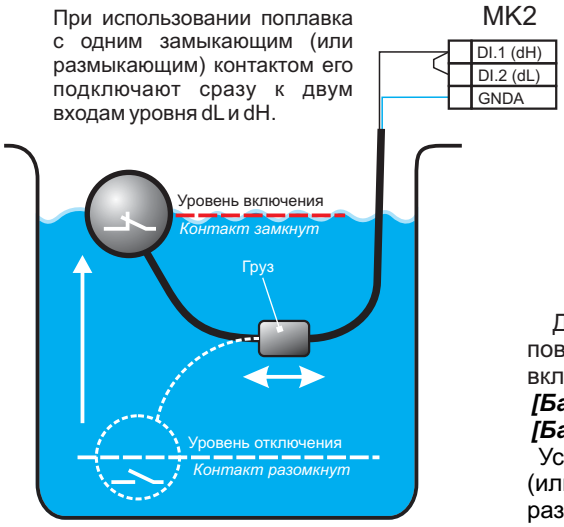
Общий электрод должен располагаться ниже всех в емкости.

Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**обратная(дренаж)**”.
Используются электродные датчики с н.о. контактом при отсутствии воды.
Установочное меню:
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

Для исключения ложного срабатывания датчиков при сильном волнении поверхности воды рекомендуется использовать таймеры задержки включения и отключения:
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки включения],
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки отключения].
Установите в таймерах время в секундах, за которое вода гарантированно замкнет (или разомкнет) электроды.

Режим дренажа с поплавковым выключателем

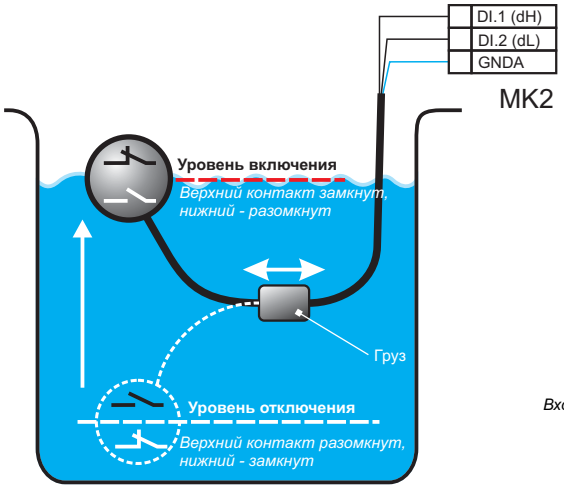
При использовании поплавка с одним замыкающим (или размыкающим) контактом его подключают сразу к двум входам уровня dL и dH.



Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**обратная(дренаж)**”.

Используется поплавок с одним замыкающим (или размыкающим) контактом, подключенный параллельно к входам DI.1 и DI.2.
В установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входов DI.1 и DI.2 необходимо установить одинаковый тип контактов (н.о. или н.з.).

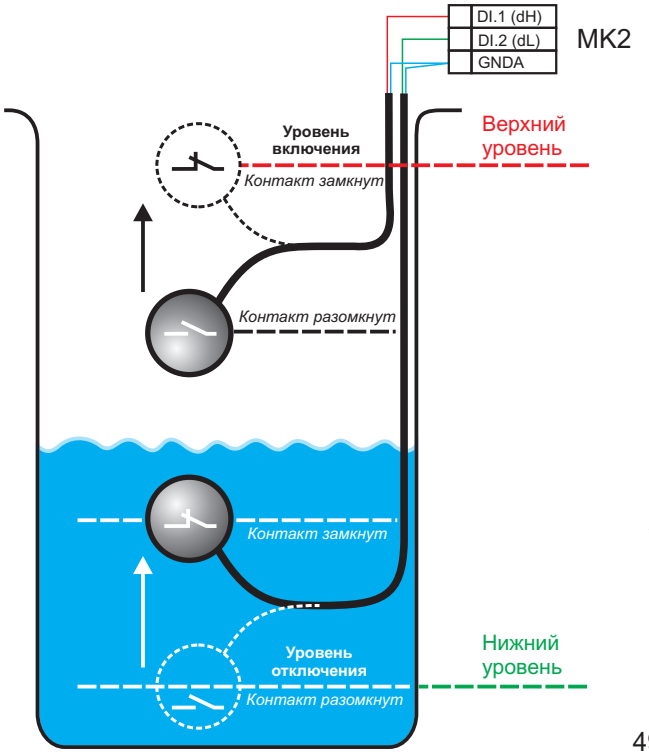
Для исключения ложного срабатывания при сильном волнении поверхности воды рекомендуется использовать таймеры задержки включения и отключения:
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки включения],
[Базовые параметры] --> [Таймер задержки отключения].
Установите в таймерах время в секундах, за которое вода поднимет (или опустит) поплавок до гарантированного замыкания (или размыкания) контакта.



Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**обратная(дренаж)**”.

Используется поплавок с переключающим контактом, подключенный к входам DI.1(н.о. контакт) и DI.2(н.з. контакт).
В установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]*** для входов DI.1 и DI.2 необходимо установить одинаковый тип контактов (н.о. или н.з.).

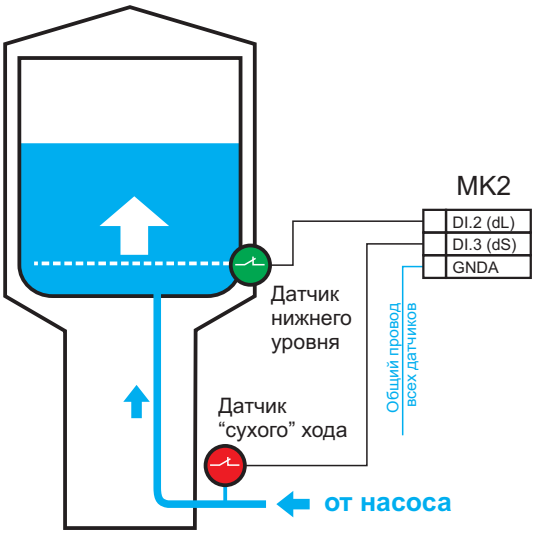
Режим дренажа с двумя поплавковыми выключателями



Режим работы - “**Автоматический по д.у.**”.
Функция - “**обратная(дренаж)**”.

Используются поплавковые датчики с н.о. контактом при отсутствии воды.
Установочное меню:
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

Режим налива по таймеру и датчику нижнего уровня

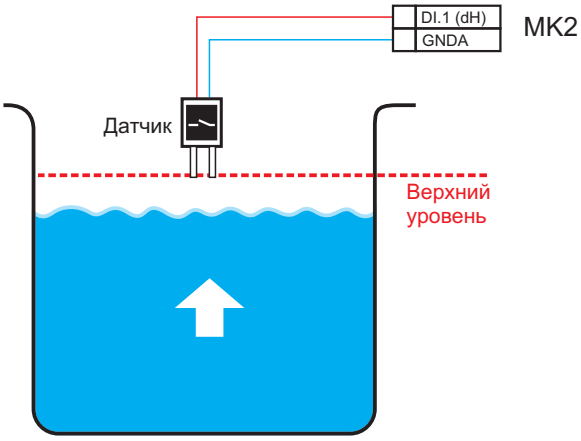


Режим работы - "**По таймеру и dL(dH)**".
Функция - "**прямая(налив)**".
В установочном меню ***[Базовые параметры] --> [Время работы по таймеру]*** задайте ориентировочное время наполнения емкости в минутах.
Используется одиночный датчик нижнего уровня с н.о. контактом при отсутствии воды.
[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов].

Если датчик "сухого" хода не предусмотрен, отключите его в установочном меню: **[Конфигурация]-->>[Проверка датчика 'сухого' хода]** - значение "**Не используется**".
Если датчик установлен, например, в скважине, установите значение "**Проверяется всегда**" для предотвращения запуска насоса "всухую".

В качестве датчика нижнего уровня также можно использовать один из контактов ЭКМ, настроенный на минимальное давление в емкости или трубопроводе.

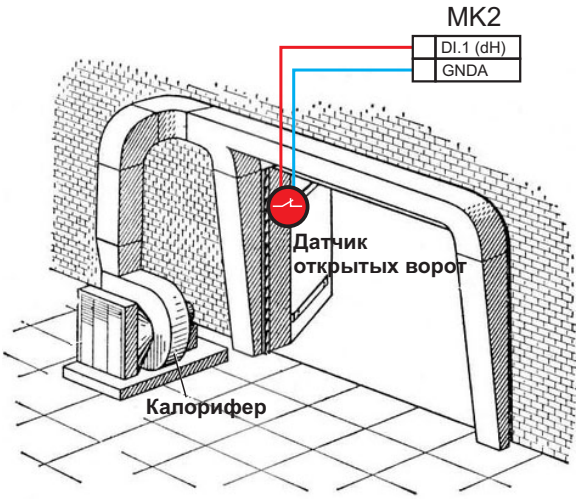
Режим дренажа по таймеру и датчику верхнего уровня



Режим работы - "**По таймеру и dL(dH)**".
Функция - "**обратная(дренаж)**".
В установочном меню ***[Базовые параметры] --> [Время работы по таймеру]*** задайте ориентировочное время опустошения емкости в минутах.

Используются одиночные датчики верхнего уровня с н.о. или н.з. контактом при отсутствии воды.
Тип контакта необходимо указать в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

Включение нагрузки на заданное время по сигналу от датчика



Режим работы по таймеру может использоваться, например, в зимнее время для периодического включения калорифера при открытии въездных ворот.
При открытии ворот (датчик двери, например, замыкается), включается калорифер на заданное время, например, на 5 минут.
Если по истечение этого времени ворота не закрылись, таймер снова перезапускается на это же время.

Режим работы - "**По таймеру и dL(dH)**".
Функция - "**обратная(дренаж)**".
В установочном меню ***[Базовые параметры] --> [Время работы по таймеру]*** задайте время включения нагрузки в минутах.
Используются одиночные датчики с н.о. или н.з. контактом.
Тип контакта необходимо указать в установочном меню ***[Настройка входов 1-6] --> [Тип контактов входов]***.

Групповой режим работы по дискретным датчикам уровня (давления)

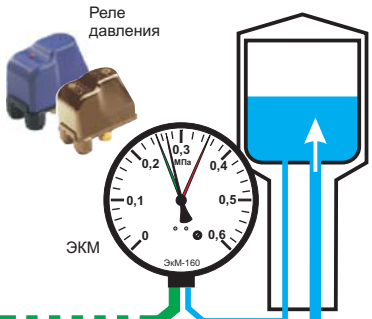
Данный режим предназначен для организации работы нескольких насосных агрегатов в групповом (каскадном) режиме на одну магистраль с целью поддержания давления в системах водоснабжения жилых, административных и производственных зданий.

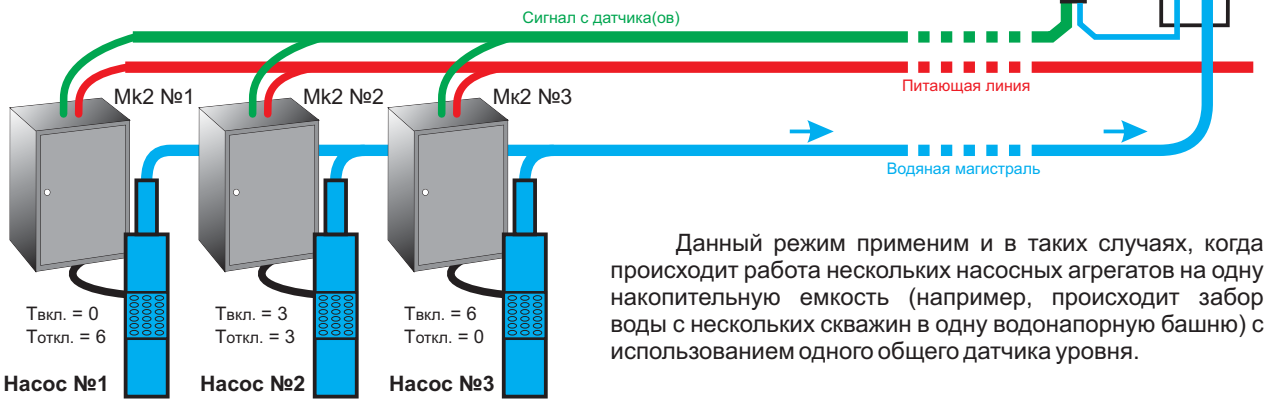
В качестве датчика давления магистрали может использоваться ЭКМ или реле давления, настроенные на минимальное и максимальное давление. Используются несколько устройств МК2 с задействованными таймерами задержек включения/отключения. ЭКМ или реле давления подключены параллельно к всем используемым устройствам (схема подключения - см. Раздел 3.2).

Принцип работы:

При понижении давления ниже минимального (задается уставками ЭКМ или реле давления) все задействованные в работе станции перейдут в режим задержки включения. Первым включится насосный агрегат, у которого минимальное время включения. Если после его включения давление не достигнет максимального, произойдет включение следующего агрегата и так по порядку всех остальных.

Как только давление достигнет максимального, все задействованные в работе станции перейдут в режим задержки отключения. Начнется отключение станций в обратном порядке согласно установленному времени.

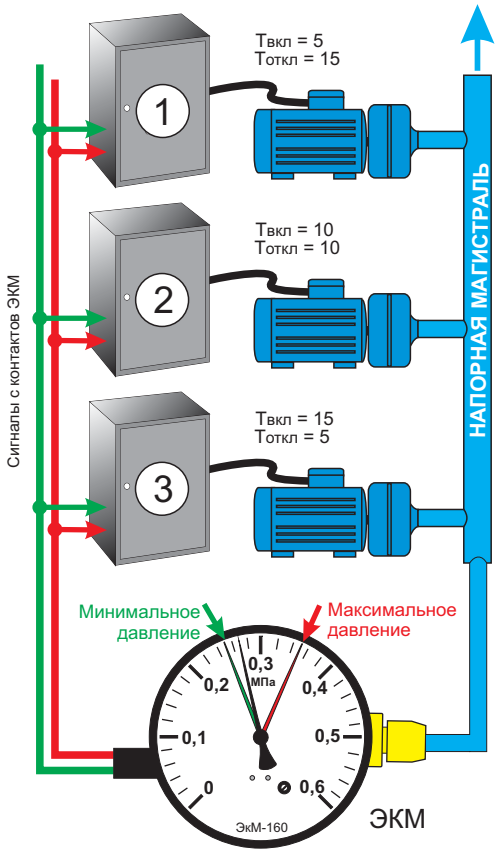




Данный режим применим и в таких случаях, когда происходит работа нескольких насосных агрегатов на одну накопительную емкость (например, происходит забор воды с нескольких скважин в одну водонапорную башню) с использованием одного общего датчика уровня.

Используя разные значения таймеров задержки включения/ отключения, исключаем одновременный запуск всех насосных агрегатов для предотвращения просадки питающей линии из-за пусковых токов.

***Пример -** требуется поддерживать давление в магистрали в диапазоне 2,5...3,5 бар, путем последовательного включения / отключения трех насосных агрегатов через равные промежутки времени (5 секунд). В качестве датчика давления используется ЭКМ, исполнение V.*



При давлении в магистрали ниже 2,5 бар замыкается нижний контакт ЭКМ. Все станции с МК2 переходят на режим задержки включения. Через 5 секунд включится первая станция. Если производительности насоса не хватает, то еще через 5 секунд включится вторая станция.

Если давление в магистрали поднялось выше минимального (разомкнулся нижний контакт ЭКМ), то включения третьей станции не произойдет, она перейдет на ожидание нижнего уровня. Если давления не хватает, то произойдет включение и третьей станции.

Как только давление поднимется выше 3,5 бар (замкнется верхний контакт ЭКМ) все работающие станции перейдут в режим задержки останова.

Через 5 секунд отключится станция №3, еще через 5 станция №2, еще через 5 - №1. Допустим, после отключения станции №3 давление в системе упало ниже 3,5 бар (верхний контакт ЭКМ разомкнулся). Тогда первая и вторая станции выйдут из режима задержки останова и будут ожидать замыкания верхнего контакта ЭКМ, и после его замыкания снова перейдут к режиму задержки отключения.

Если давление в системе уменьшится ниже 2,5 Атм (замкнется нижний контакт ЭКМ), неработающие насосы перейдут в режим задержки пуска и будут включены после окончания времени задержки.

Точно также это будет работать и при дренаже, с учетом другой последовательности срабатывания датчиков уровня или ЭКМ.

Поддержание давления воздуха – управление компрессором

Режим работы - “**Автоматический по д.у.”.**
Функция - “**прямая(налив)”.**

[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня] - значение “**Аналоговый**”.

[Конфигурация]-->[Тип сигнала аналогового датчика] - значение “**4...20 мА**”.

[Конфигурация]-->[Диапазон аналогового датчика] - значение максимального измеряемого давления (указано на его маркировочной табличке).

[Конфигурация]-->[Единица измерения сигнала аналог. датчика] - установите значение - “**бар**”.

[Базовые параметры]-->[Максимальная уставка] - установите давление отключения компрессора (например, 6.0 бар).

[Базовые параметры]-->[Минимальная уставка] - установите давление включения компрессора (например, 5.0 бар).

Помимо аналогового датчика, возможно использование дискретных датчиков, например, реле давления.
Реле подключается к входу “Внешнее управление” и в установочном меню активируется сигнал “Внешнее управление”.

Выбираются входы для датчиков нижнего и верхнего уровня. Тип контактов для них - нормально открытые. Сами датчики уровня к входам не подключаются. Режим работы -” Автоматический по д.у.”, функция управления - прямая(налив).

При замыкании входа “Внешнее управление” МК2 получает сигнал разрешения работы, например, по датчикам уровня, а при размыкании - запрет работы. При замыкании входа “Внешнее управление” МК2 проверяет уровень жидкости, и, так как он минимальный (оба датчика разомкнуты), запускает двигатель. После последовательного замыкания датчиков нижнего и верхнего уровня (максимальный уровень) двигатель будет остановлен.

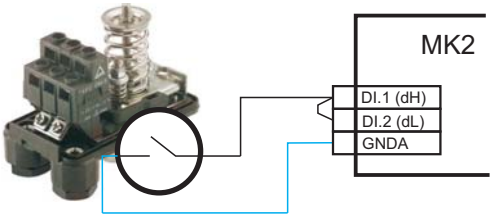
Датчики уровня к входам не подключены, уровень всегда будет минимальным, поэтому двигатель будет включен постоянно до снятия сигнала “Внешнее управление” или возникновения аварийной ситуации.

Также возможно задействовать работу компрессора в заданное время, используя недельный таймер МК2. Пользователь задает одну или несколько (до четырех) программ включения нагрузки по дням недели, указывает выходное реле (К2 ... К3), которое будет задействовано для включения нагрузки. Нормально разомкнутый контакт выбранного реле подключается к входу “Внешнее управление”. Теперь включение компрессора и поддержание заданного давления будет происходить по установленному расписанию.

В этом случае контакт реле давления подключается одновременно к входам датчиков нижнего(dL) и верхнего(dH) уровня.

При разомкнутом контакте реле(нет давления) двигатель включается. При повышении давления до заданной уставки контакт реле замыкается, МК2 останавливает двигатель.

Вместо реле давления возможно использование ЭКМ, контакты которого подключены к входам датчиков уровня dL и dH.



ЗАКАЗАТЬ