

# LA

**УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ**

**РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ  
012.44.00.00.00 РП**

**АО «ГМС Ливгидромаш»**

303851 Россия, Орловская область, г. Ливны, ул. Мира, 231  
тел. : +7(48677) 7-80-03, 7-81-00  
факс : +7(48677) 7-80-99, 7-81-03  
Техническая поддержка : +7(48677) 7-92-21, 7-92-12  
e-mail : info@hms-livgidromash.ru  
www.hms-livgidromash.ru www.hms.ru

**Версия 1.2**



г. Ливны, 2017 г.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	стр.
1 Описание и работа изделия.....	2
1.1 Назначение изделия.....	2
1.2 Технические характеристики.....	2
1.3 Габаритные и установочные размеры.....	3
1.4 Органы управления.....	4
1.5 Маркировка.....	5
1.6 Упаковка, хранение и транспортирование.....	5
2 Использование.....	6
2.1 Меры безопасности при подготовке к работе.....	6
2.2 Подготовка изделия к работе.....	6
2.3 Основные параметры и характеристики.....	7
2.4 Интерфейс пользователя.....	8
2.5 Режимы работы.....	15
2.5.1 Ручной режим работы.....	16
2.5.2 Автоматический режим работы.....	18
2.5.3 Режим работы по таймеру.....	22
2.5.4 Режим работы по линии связи.....	23
2.5.5 Удаленное управление командами из SMS.....	25
2.6 Использование охранной сигнализации.....	30
2.7 Использование GSM-модема.....	33
2.8 Связь с ПК(ПЛК).....	36
2.9 Датчики.....	39
2.9.1 Датчики уровня.....	39
2.9.2 Датчик давления (уровня).....	46
2.9.3 Датчики температуры.....	47
2.9.4 Датчики тока.....	49
2.10 Совместная работа с другими устройствами.....	50
2.10.1 Работа с устройством плавного пуска.....	50
2.11 Дистанционная передача сигналов.....	51
2.12 Дистанционное управление устройством.....	52

	стр.
2.13 Программирование параметров.....	53
2.13.1 Мастер быстрой настройки параметров.....	53
2.13.2 Установочное меню.....	55
2.13.3 Использование парольной защиты.....	66
2.14 Аварийные ситуации и индикация ошибок.....	68
3 Рекомендации по подключению.....	72
3.1 Месторасположение и маркировка клемм.....	72
3.2 Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А Неисправности и методы их устранения.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Типовые схемы применения.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В Калибровка сигналов датчиков.....	89

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

## 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Микропроцессорное устройство управления и защиты L4 (далее L4) предназначено для управления и защиты трехфазных асинхронных электродвигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором по командам оператора или сигналам от датчиков.

1.1.2 L4 соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ15150-69 (эксплуатация в помещениях с искусственно регулируемым климатическими условиями при температуре окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 40°C).

1.1.3 Степень защиты L4 от воды и пыли - IP30 (лицевой панели - IP54) по ГОСТ 14254-96.

1.1.4 По степени защиты человека от поражения электрическим током L4 относится к классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0 -75.

1.1.5 L4 не является средством измерения и не требует обязательной сертификации.

1.1.6 L4 не предназначено для эксплуатации во взрыво- и пожароопасных помещениях.

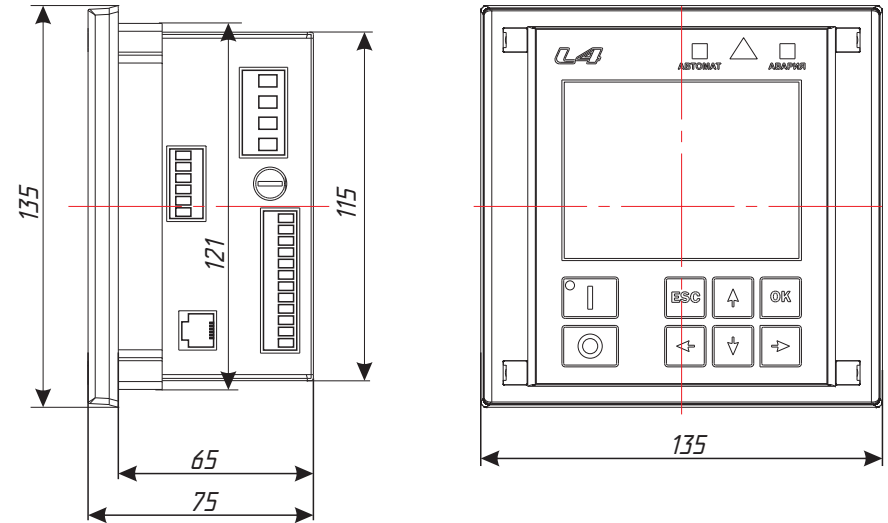
## 1.2 Технические характеристики

Таблица 1

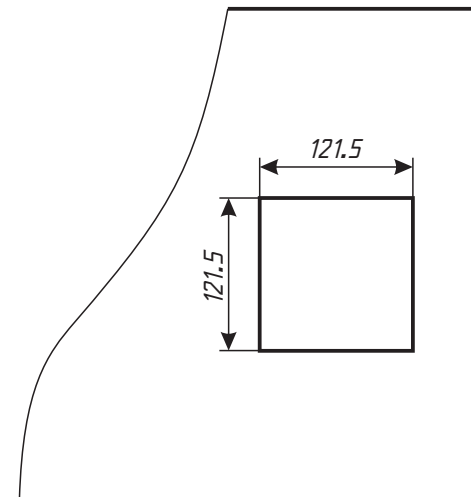
Количество подключаемых датчиков	7
Количество силовых каналов	1
Номинальное напряжение силовой цепи, В	~380
Число фаз	3
Частота тока питающего напряжения, Гц	50 ±2
Напряжение питания, В	~110...260
Номинальное напряжение цепей питания датчиков уровня, В	=24
Допустимые отклонения напряжения от номинального значения, %	+10 -15
Максимальный измеряемый ток, А	300.0
Максимальное измеряемое напряжение, В	300.0
Потребляемая мощность, ВА, не более	7
Степень защиты корпуса(лицевой панели)	IP30 (IP54)
Габаритные размеры, мм, не более	135x135x75
Масса, кг, не более	0.7
Способ установки	щитовое исполнение

## 1.3 Габаритные и установочные размеры

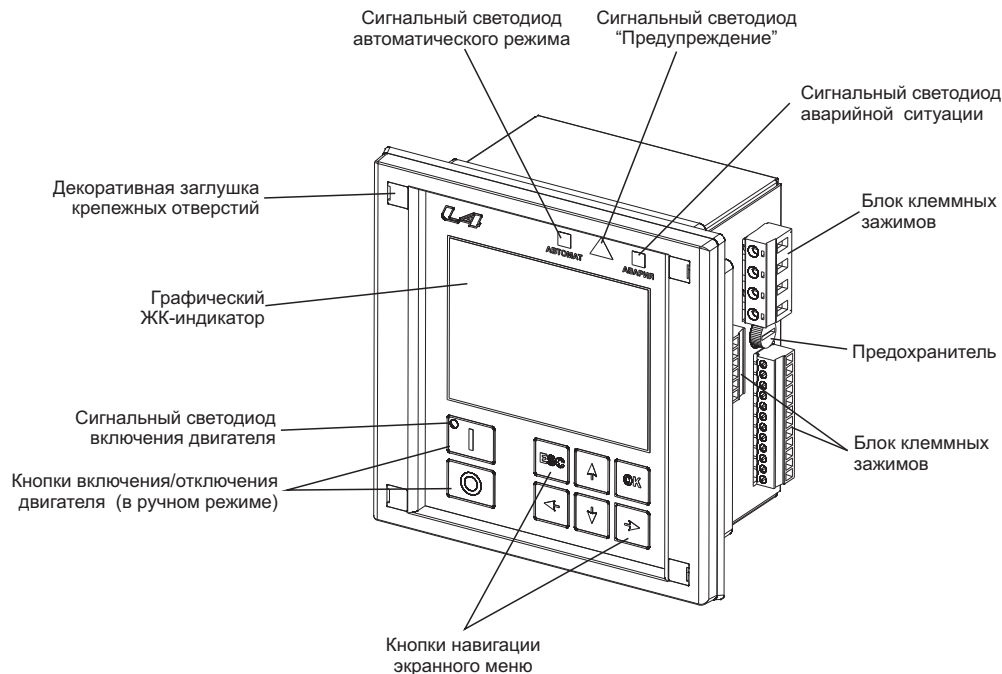
### 1.3.1 Габаритные размеры



### 1.3.2 Установочные размеры



## 1.4 Органы управления



## 1.5 Маркировка

1.5.1 На табличке, прикрепленной к корпусу L4, нанесена маркировка, которая содержит следующие сведения:



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

## 1.6 Упаковка, хранение и транспортирование

1.6.1 L4 упаковывают в тару предприятия - изготовителя.

1.6.2 L4 должно храниться в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C и относительной влажности 98% при 25°C на расстоянии от отопительных устройств не менее 0,5 м и при отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

1.6.3 При погрузке и транспортировании упакованных изделий должны строго выполняться требования предупредительных надписей на ящиках и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на внешнем виде и работоспособности прибора.

1.6.4 Транспортирование L4 может производиться всеми видами транспорта, в крытых транспортных средствах, при транспортировании воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках. Допускается транспортирование в составе изделий.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

### 2.1 Меры безопасности при подготовке к работе

**2.1.1** Операторы и специалисты по обслуживанию и ремонту L4 должны пройти инструктаж по технике безопасности и изучить настоящее «Руководство по программированию».

**2.1.2** Перед допуском к работе с L4 обслуживающий персонал должен пройти обучение, инструктаж и аттестацию согласно требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

**2.1.3** При выполнении ремонтных и наладочных работ, система, в которой установлено L4, должна быть отключена от питающей сети, при этом должны быть приняты меры, исключающие возможность ее включения до окончания работ.

**2.1.4** Система, в которой устанавливается L4, должна быть надежно заземлена в соответствии с ПУЭ.

**2.1.5** В случае аварии или неисправности L4 необходимо прекратить работу и выключить автоматический выключатель данной установки в силовом шкафу.

### 2.2 Подготовка изделия к работе

**2.2.1** Распаковку производить со стороны надписи «ВЕРХ» в следующем порядке:

- вскрыть упаковку,
- проверить наличие комплектности.

В случае обнаружения каких-либо дефектов или некомплектности поставки, составить акт и направить его заводу-изготовителю.

**2.2.2** При монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте L4 должны выполняться требования «ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей».

**2.2.3** К работе с L4 допускаются лица, имеющие допуск не ниже III по «ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей» для установок до 1000 В и ознакомленные с настоящим руководством.

**2.2.4** Перед тем, как подключать L4, необходимо убедиться в том, что установка обесточена.

**2.2.5** Подключение производить согласно схемам электрическим (Раздел 3).

**2.2.6** L4 считается работоспособным, если после включения его в сеть на индикаторе отображаются название прибора и номер версии программного обеспечения.

### 2.3 Основные параметры и характеристики

- Задание максимального / минимального токов защиты в зависимости от типа применяемого электродвигателя от 0.5 до 300.0 Ампер (изменяется пользователем в установочном меню L4);
- Отключение двигателя при повышении / понижении заданного тока в течение 1...15 секунд (изменяется пользователем);
- Блокировка измерения пускового тока на время от 1 до 15 секунд (изменяется пользователем);
- Блокировка включения двигателя при возникновении замыкания на корпус;
- Блокировка включения двигателя при обрыве фаз;
- Блокировка включения двигателя при неправильном чередовании фаз;
- Отключение двигателя при перекосе фаз по напряжению более чем на 20В;
- Отключение двигателя при перекосе фаз по току более чем на 1...20% (изменяется пользователем);
- Отключение двигателя при повышении сетевого напряжения в диапазоне 230...270 В в течение 15 секунд (изменяется пользователем);
- Отключение двигателя при понижении сетевого напряжения в диапазоне 150...200 В в течение 15 секунд (изменяется пользователем);
- Аварийное отключение двигателя при превышении времени таймера продолжительности работы 1...240 мин. (изменяется пользователем);
- Аварийное отключение двигателя при его перегреве;
- Отображение на графическом ЖК индикаторе значений рабочего тока, напряжений по фазам, времени наработки двигателя и пр.;
- Звуковая и светодиодная индикация режимов работы и аварийных ситуаций;
- Повторное включение, не ранее чем через 1...30 минут, после срабатывания защиты (изменяется пользователем);
- Подсчет времени наработки (моточасы) и количества произошедших пусков электродвигателя;
- Контроль датчиков типа «сухой контакт»:
  - «сухого» хода;
  - верхнего уровня;
  - нижнего уровня;
  - датчик давления типа ЭКМ любого исполнения.
- Контроль аналоговых датчиков 0...20(4...20)мА:
  - аналоговый датчик давления;
  - гидростатический датчик уровня.
- Контроль дополнительных входов типа «сухой контакт»:
  - ручное(местное) управление;
  - «внешняя» ошибка;
  - «внешнее» управление;
  - шлейф(датчики) охранной сигнализации.
- Дистанционная передача сигналов (Н.О./Н.З. контакты реле):
  - авария двигателя;
  - настраиваемое пользователем событие.
- Дистанционное управление и мониторинг по линии связи(RS-232 / RS-485);
- Дистанционное управление при помощи sms-сообщений.

## 2.4 Интерфейс пользователя

L4 имеет графический жидкокристаллический индикатор высокого разрешения, на который выводится вся доступная информация по работе L4.

Клавиатура состоит из клавиш перемещения курсора, клавиши подтверждения [OK], клавиши отмены выбора [ESC] и клавиш прямого управления двигателем в ручном режиме [ПУСК] и [СТОП].

Вся выводимая L4 информация функционально разбита на 7 окон:

**<1.Состояние> <2.Параметры> <3.Связь сПК> <4.GSM-модем>  
<5.Сигнализация> <6.Настройки> <7.Журнал ошибок>**

После подачи питания на экране L4 кратковременно отображается заставка, в которой указана модель, версия программного обеспечения и дополнительная информация о L4.

После заставки L4 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.



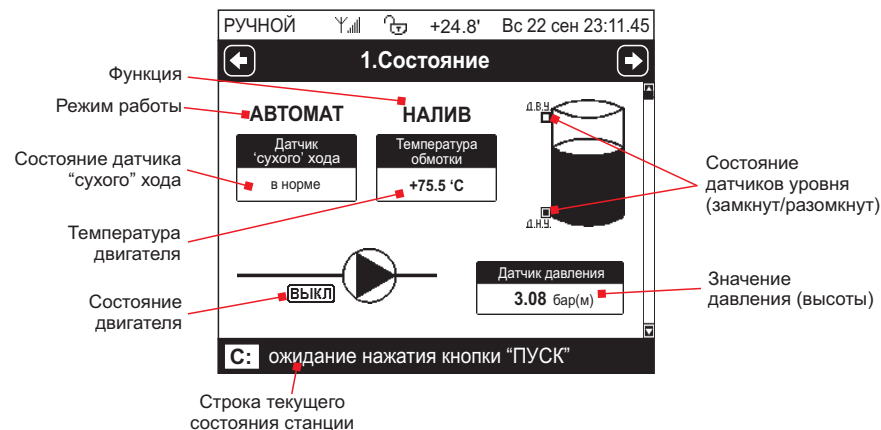
В нижней части экрана находится строка подсказок, в которой выводится вспомогательная информация по навигации.

Информационная строка и строка подсказок всегда отображаются на экране при просмотре любого окна.

Далее - описание каждого из окон.

## 1. Состояние

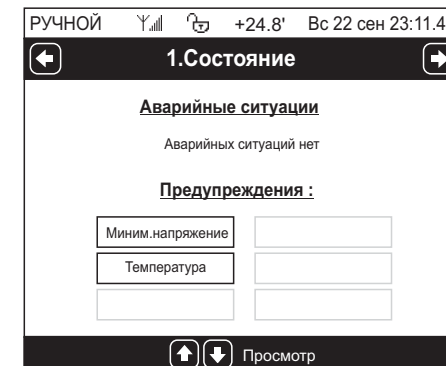
В данном окне осуществляется вывод общей информации по работе станции.



Нажимая кнопки [Вверх] и [Вниз] возможно просмотреть дополнительную информацию в этом окне.

При аварийной ситуации будет выведен код и расшифровка аварии, время возникновения и ожидаемое время сброса данной аварии. Подробнее - см п.2.14 "Аварийные ситуации и индикация ошибок".

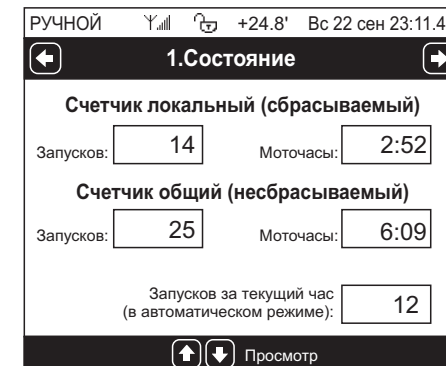
Если какой-либо параметр защиты превышает заданное в установочном меню L4 значение, появляется надпись с названием этого предупреждения.



При дальнейшем нажатии кнопки [Вниз] будет отображено окно с счетчиками количества пусков двигателя и время наработки.

Пользовательское время наработки и количество пусков можно обнулить в установочном меню L4.

Счетчики общего времени наработки и количества пусков обнулить невозможно.



## 2. Параметры

В данном окне осуществляется вывод значений электрических параметров и состояние дискретных и аналоговых входов/выходов.

Напряжения по фазам А, В, С

Среднее напряжение по 3-м фазам: **226.4** U, В

Значение перекоса фаз по напряжению: **2.1%** Перекос

Средний ток по 3-м фазам: **22.4** I, А

Значение перекоса фаз по току в %: **7.5%** Перекос

Токи по фазам А, В, С

Диапазон защиты по напряжению (задан в установочном меню L4): **185.0 < U < 228.0 В**

Диапазон защиты по току (задан в установочном меню L4): **18.5 < I < 25.0 А**

**Датчик давления**

Тип сигнала : **4...20 mA** Диапазон, бар(м) : **10.00**

Состояние : **исправен**

Давление, mA : **17.3**

Давление, бар(м) : **9.7**

**Датчик температуры:**

Тип датчика : **Pt100**

Состояние : **исправен**

Температура, 'C : **127.3**

Тип сигнала датчика давления и реальное значение давления. Давление в бар(м) рассчитывается, исходя из диапазона измерения датчика, заданного в установочном меню L4

Тип термодатчика и температура двигателя при использовании Pt100. Если выбран другой датчик, то указывается только его состояние (в норме, перегрев, обрыв и пр.). Тип термодатчика выбирается в установочном меню L4

**Дискретные входы:**

- вход <<Датчик верхнего уровня>>
- вход <<Датчик нижнего уровня>>
- вход <<Датчик 'сухого' хода 1>>
- вход <<Датчик 'сухого' хода 2>>
- вход <<Внешнее управление>>
- вход <<Внешняя ошибка>>
- вход <<Охранная сигнализация>>
- Переключатель <<Ручной/Автомат>>

**Дискретные выходы:**

- Реле включения двигателя
- Реле <<Авария>>
- Универсальное реле 1 (Работа станции)
- Универсальное реле 2 (Двигатель Включен / Отключен)

**Токовый выход:**

Тип выходного сигнала : **4...20 mA**

Значение на выходе: **17.3%**

## 3. Связь с ПК(ПЛК)

В данном окне выводится состояние и параметры линии связи с ПК(ПЛК). Порт связи (RS-232 или RS-485), адрес устройства в сети и скорость передачи задаются в установочном меню L4.

Под пакетом следует понимать строго определенную последовательность байт согласно протокола Modbus RTU, полученную или отправленную L4.

При приеме пакетов считается каждый правильный принятый пакет независимо от адреса устройства.

Сброс счетчиков осуществляется нажатием и удержанием в течение 2-3 секунд кнопки [ESC].

Физический порт : **RS-485**

Адрес в сети : **1**

Скорость передачи : **19200**

Получено пакетов : **64200**

Отправлено пакетов : **11158**

[ESC] Сброс счетчиков

## 4. GSM-модем

В данном окне выводится состояние и параметры GSM-модема, используемого для передачи коротких текстовых сообщений (sms) при авариях и приема sms с командами управления.

Порт связи (RS-232 или RS-485) и № телефона для отправки sms задаются в установочном меню L4.

Подробнее - см. Раздел 2.7 "Использование GSM-модема"

Модель : **SIEMENS MC-35i**

Состояние : **поиск сети...**

Сеть :

Отправка sms : **разрешена**

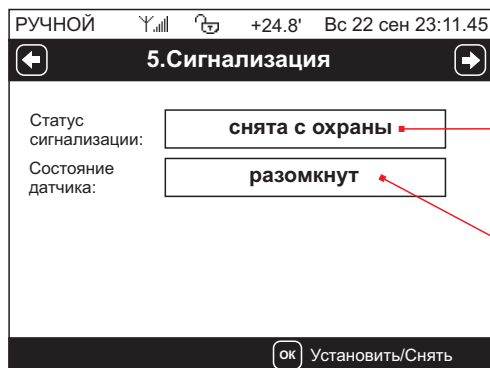
Номер телефона : **+7(800)800-80-80**

Порт модема : **RS-232**

Скорость передачи : **9600**

## 5. Сигнализация

В данном окне осуществляется использование и контроль охранной сигнализации объекта. Если в установочном меню L4 охранная сигнализация задействована, то на экране отобразятся строки с текущим статусом сигнализации и состоянием датчика(-ов) двери или охранного шлейфа.



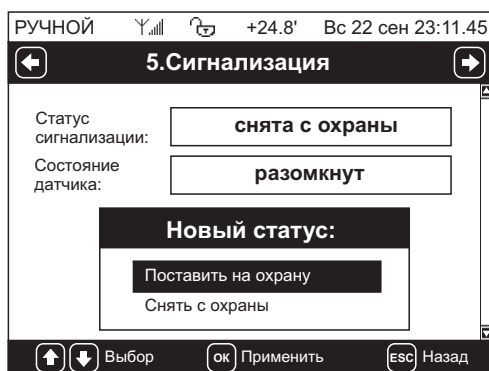
Возможны следующие состояния:

- снята с охраны;
- поставлена на охрану;
- ожидание закрытия двери;
- несанкционированный доступ.

Состояние датчика:

- разомкнут (дверь открыта);
- замкнут (дверь закрыта).

При нажатии кнопки [OK] на экране появится меню постановки/снятия сигнализации. Необходимо выбрать нужный пункт и нажать кнопку [OK].

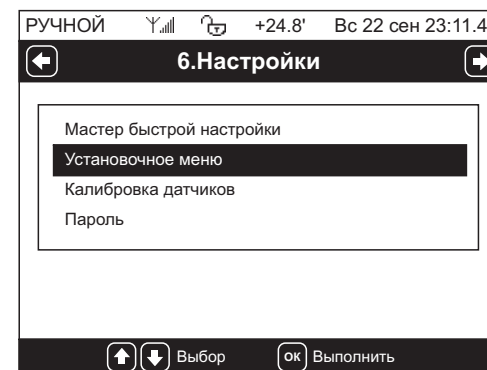


Сигнализация будет установлена или снята.

Подробнее об использовании - см. Раздел 2.6 "Использование охранной сигнализации".

## 6. Настройки

В данном окне выводится меню, в пунктах которого осуществляется настройка всех доступных параметров L4. Перемещение курсора по пунктам осуществляется кнопками [Вверх] [Вниз], переход к выбранному пункту меню - кнопкой [OK].



В пункте "Мастер быстрой настройки" пользователю в режиме диалога предлагается настроить основные параметры станции, включая автонастройку защит для двигателя.

Подробнее - см. Раздел 2.13.1 "Мастер быстрой настройки параметров".

В пункте "Установочное меню" пользователю предлагается самостоятельно установить все необходимые параметры.

Подробнее - см. Раздел 2.13.2 "Установочное меню".

Пункт "Калибровка датчиков" предназначен для точной подстройки измеряемых L4 значений токов, напряжений, температуры и давления.

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 "Пароль" необходимо ввести инженерный пароль, после ввода которого будет открыт доступ к функциям калибровки сигналов.

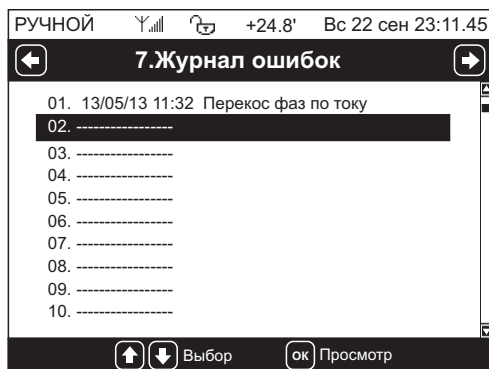
В пункте "Пароль" пользователем устанавливается парольная защита от несанкционированного изменения параметров станции.

Подробнее - см. Раздел 2.13.3 "Использование парольной защиты".



## 7. Журнал ошибок

В данном окне осуществляется просмотр 20 последних аварийных ситуаций. 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 1 позицию. Последняя по времени авария всегда будет первой в списке. Если запись пустая, то в строке выводится прочерк.



Строка с записью содержит время, дату и расшифровку кода случившейся аварии. При нажатии кнопки [OK] выводится полная информация о данной аварии.



Выводится время возникновения и время сброса аварии, а также значения напряжений, токов и температуры двигателя на момент аварии. Температура выводится только при подключенном датчике с характеристикой Pt100. При использовании другого типа датчика в строке с температурой будет прочерк. Если время выдержки после аварии еще не закончилось, то в строке с временем сброса будет надпись **“еще не сброшена”**. Подробнее об аварийных ситуациях см. в Разделе 2.14 “Аварийные ситуации и индикация ошибок”.

## 2.5 Режимы работы

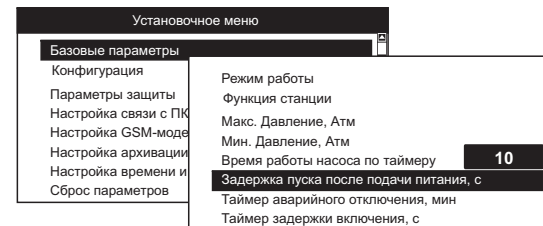
При включении питания L4 и отображения заставки происходит чтение из энергонезависимой памяти всех необходимых данных и параметров защиты. Если произошел сбой данных или какие-либо значения не соответствуют допустимым, то будет отображено окно с сообщением о данной аварии. Работа L4 будет заблокирована до вмешательства пользователя.

Сброс данной ошибки описан в п.2.14 “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 L4 будет мигать светодиод “Авария”. Необходимо выполнить проверку напряжений фаз и обеспечить их правильное чередование.



Если в установочном меню значение пункта “Задержка пуска 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 на несколько потребителей.

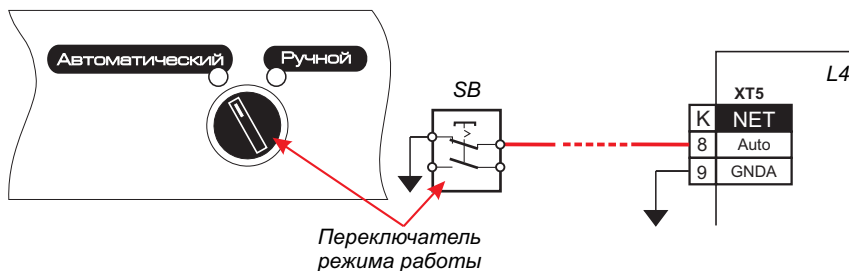
При одновременном включении мощных нагрузок возможна просадка напряжения питания, что может вызвать аварийные ситуации. Установка разных значений времени задержки позволит плавно подключить всех потребителей к сети после, например, ее пропадания и последующего восстановления.

Далее проверяется наличие аварийных ситуаций, оставшихся в памяти L4 от предыдущих запусков. Если обнаружится сохраненная запись с аварией, то L4 перейдет к отображению аварии до ее сброса по времени.

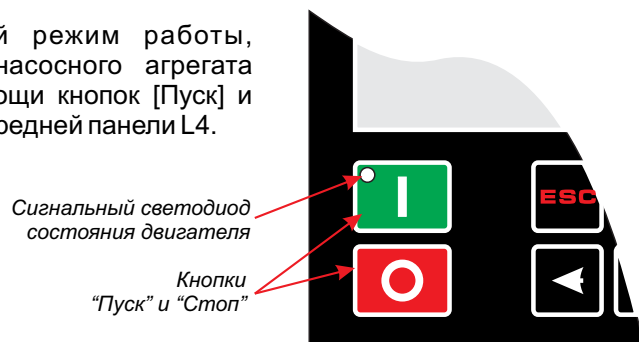
Если сохраненных аварийных ситуаций нет, то L4 начинает работать в заданном пользователем режиме.

## 2.5.1 Ручной режим работы

В зависимости от состояния входа “Auto” (ХТ5.8) L4 начнет работу в автоматическом или ручном режиме. Если вход разомкнут - осуществляется работа в ручном режиме. Необходимо предусмотреть установку двухпозиционного переключателя в шкафу управления для выбора режима.



Если выбран ручной режим работы, включение/отключение насосного агрегата осуществляется при помощи кнопок [Пуск] и [Стоп], находящихся на передней панели L4.



После нажатия оператором кнопки [ПУСК] проверяется сопротивление изоляции двигателя, значение которой должно быть не ниже 15 кОм. После этого в течение 0,5...1 секунды проверяются параметры «Повышение напряжения сети», «Понижение напряжения сети», состояние входа “Внешняя ошибка”, если он задействован, температура двигателя.

Состояние датчика(-ов) “сухого” хода проверяется постоянно после включения питания независимо от режима работы. Если все параметры в норме, включается выходное оптореле (выход РМ1), включающее электромагнитный пускатель, запускающий двигатель. После включения оптореле в течение 1...30 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) L4 игнорирует пусковые токи. Перед включением оптореле 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, L4 непрерывно вычисляет значения токов по всем фазам электродвигателя, которые должны лежать в пределах уставок минимального и максимального токов, и выводит на индикатор их значения.

В ручном режиме состояние датчиков уровня 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 замкнуть отрезком провода клеммы dS1 и GNDA на сигнальном клеммном блоке (см. Раздел 3), в противном случае постоянно будет срабатывать ошибка Er.8 “Сухой ход” (см. Таблица 4).

В случае превышения или понижения рабочего тока в течение 1...15 секунд (изменяется пользователем в установочном меню), отключается электромагнитный пускатель и L4 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] ошибка будет сброшена и L4 будет ожидать нажатия кнопки [ПУСК].

Все случившиеся в ручном режиме ошибки в журнале ошибок L4 не сохраняются .

## 2.5.2 Автоматический режим работы

Если вход “Auto” (ХТ5.8) замкнут, то L4 начнет работу в заданном автоматическом режиме по датчикам уровня или давления. На передней панели L4 загорится сигнальный светодиод “АВТОМАТ”.

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

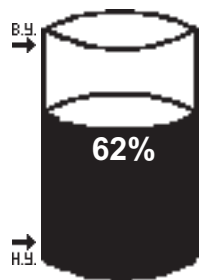
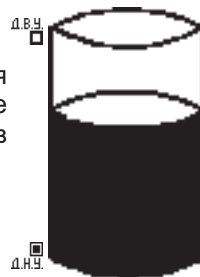
Если вход не замкнут, то в окне <1.Состояние> в строке статуса будет отображена надпись “ожидание сигнала 'Внешнее управление'” и L4 будет ожидать его замыкания.



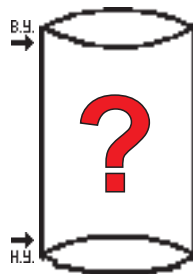
Функция (налив или дренаж) и тип датчиков уровня выбираются в установочном меню в разделе “Базовые параметры”. Тип датчиков уровня выбирается в разделе “Конфигурация”. В качестве датчиков уровня возможно использование электроконтактных манометров любых исполнений, одиночных датчиков уровня различного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

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 датчика в установочном меню (например, выбран тип датчиков ЭКМ-V, 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.2.9.1). 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 2 секунды срабатывает защита. Двигатель отключается и на индикаторе отображается ошибка Ег.10. Ошибка сбросится автоматически после восстановления сигналов с датчиков. Данная ошибка может возникнуть как при неисправности датчиков, так и неисправности входов(входов) L4.

Или же в установочном меню выбран аналоговый датчик давления, но он не подключен к соответствующему входу L4.

Подробнее о способах устранения неисправностей см. в ПРИЛОЖЕНИИ Б данного Руководства.

## Налив емкости

Если в емкости столб жидкости выше нижнего уровня, L4 переходит к ожиданию слива емкости. В строке статуса будет отображена надпись “ожидание нижнего уровня”.



После окончания слива емкости перед запуском электродвигателя проверяется сопротивление изоляции двигателя, значение которой должно быть не ниже 15 кОм. После этого в течение 0,5...1 секунды проверяются параметры “Повышение напряжения сети”, “Понижение напряжения сети”, состояние входа “Внешняя ошибка”(если он задействован), температура двигателя и количество запусков двигателя в час.

Состояние датчика(-ов) “сухого” хода проверяется постоянно после включения питания независимо от режима работы. Если все параметры в норме, включается выходное оптореле (выход РМ1), включающее электромагнитный пускатель, запускающий двигатель. После включения оптореле в течение 1...15 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) L4 игнорирует пусковые токи. Перед включением оптореле 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) L4 непрерывно вычисляет значения токов по 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 и температуры двигателя, которые должны лежать в пределах уставок, заданных в установочном меню. При выходе значений за диапазон уставок “Предупреждение”, на передней панели L4 начнет мигать светодиод “!”, сигнализирующий о предаварийной ситуации. При выходе значений за диапазон уставок “Отключение” 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 ошибка”, “Внешнее управление” и состояние датчика(-ов) “сухого” хода.

При наполнении емкости до верхнего уровня произойдет отключение двигателя и L4 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 L4 в ручной режим (разомкнуть вход “Auto”).

Хотя при опросе состояния датчиков уровня происходит фильтрация ложных срабатываний (антидребезг), нередко 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 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 до 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.



С помощью таймеров задержки включения/отключения возможно организовать групповой режим работы нескольких двигателей. Подробнее об этом в п. 2.10.2.

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 ошибки 11 “Срабатывание таймера аварийного отключения” и временем следующего включения. После окончания времени выдержки L4 переходит к штатному режиму работы.

Если активирован вход внешней ошибки, то при замыкании этого входа (клемма E.ERR XT5.7) двигатель будет остановлен и на индикаторе отобразится надпись с кодом ошибки 9. Дальнейшая работа возможна только после размыкания этого входа.

В процессе работы возможно изменить любой параметр установочного меню L4. Подробнее об этом описано в п. 2.13.2 данного Руководства.

## Дренаж емкости

Работа L4 при дренаже идентична работе при наливе за исключением обратного порядка включения/отключения двигателя при изменении уровня жидкости.

При достижении жидкостью верхнего уровня произойдет запуск двигателя. После того, как уровень достигнет минимального уровня, двигатель будет остановлен и L4 будет ожидать наполнения емкости до верхнего уровня.



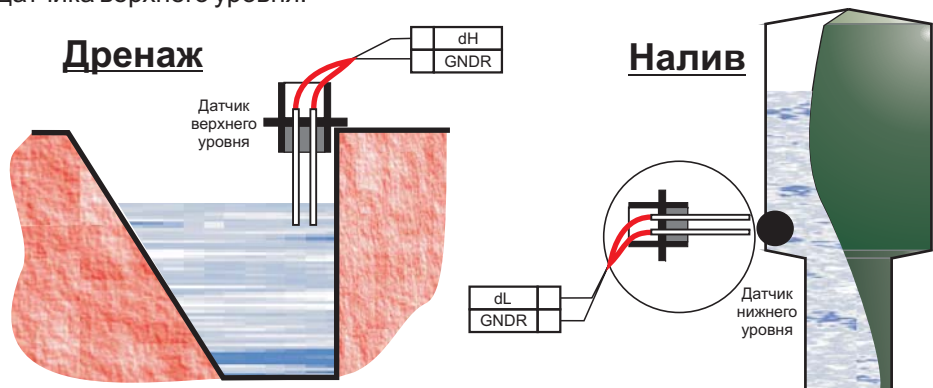
Так же как и при наливе, возможно использование функций задержки пуска, останова и аварийного отключения.

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

### 2.5.3 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 налива или дренажа выбирается установкой нужного значения в установочном меню L4.

При наливе используется вход датчика нижнего уровня, при дренаже - вход датчика верхнего уровня.



При работе постоянно проверяется состояние датчика верхнего (для дренажа) или нижнего (для налива) уровня.

**А) При наливе.** 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 L4 будет ожидать замыкания датчика нижнего уровня, и после этого снова будет повторять циклы налива.

**Б) При дренаже.** 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 L4 будет ожидать замыкания датчика нижнего уровня, и после этого снова будет повторять циклы слива.



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>.

### 2.5.4 Режим работы по линии связи

Данный режим предусмотрен для удаленного управления двигателем по проводным или беспроводным линиям связи.

L4 оснащен физическими интерфейсами RS-485 и RS-232, по которым возможно удаленное управление и мониторинг всех параметров контроллера. Конкретный порт выбирается пользователем в установочном меню.

Протокол связи с удаленным ПК или ПЛК - ModbusRTU. Скорость передачи 2400...57600 бит/сек., длина линии связи - до 1 км. (для RS-485). При более длинных линиях необходимо использование репитеров или радиомодемов.

При данном режиме работы управляющая программа на ПК(ПЛК) или пользователь считывают состояние датчиков L4 и самостоятельно принимают решение о включении/выключении двигателя.

Включение/Выключение двигателя осуществляется записью "1" или "0" в нулевой бит регистра "Управление".

Перед запуском электродвигателя проверяется сопротивление изоляции двигателя, значение которой должно быть не ниже 15 кОм. После этого в течение 0,5...1 секунды проверяются параметры "Повышение напряжения сети", "Понижение напряжения сети", состояние входа "Внешняя ошибка"(если он задействован), температура двигателя и количество запусков двигателя в час.

Состояние датчика(-ов) "сухого" хода проверяется постоянно после включения питания независимо от режима работы. Если все параметры в норме, включается выходное оптореле (выход РМ1), включающее электромагнитный пускатель, запускающий двигатель.

В окне <1.Состояние> в строке статуса будет отображена надпись “ожидание команды включения (отключения) от ПК(ПЛК)”.



После включения оптореле в течение 1...15 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) L4 игнорирует пусковые токи. Перед включением оптореле раздается кратковременный звуковой сигнал, предупреждающий оператора о пуске электродвигателя. На кнопке [ПУСК] загорается сигнальный светодиод, говорящий о том, что двигатель включен.

Функция (налив или дренаж) и тип датчиков уровня не оказывают никакого влияния на работу двигателя, их состояние только выводится на экран.

После отсчета времени блокировки пускового тока (в строке статуса выводится сообщение с указанием времени) L4 непрерывно вычисляет значения токов по фазам электродвигателя, которые должны лежать в пределах уставок минимального и максимального токов. Также учитывается количество пусков и время работы двигателя(моточасы).

В процессе работы постоянно ведется контроль токов, напряжений и температуры двигателя, которые должны лежать в пределах уставок, заданных в установочном меню. При выходе значений за диапазон уставок “Предупреждение”, на передней панели L4 начнет мигать светодиод ⚠, сигнализирующий о предаварийной ситуации. При выходе значений за диапазон уставок “Отключение” 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 датчика(-ов) “сухого” хода.

Таймеры задержки включения(отключения) и аварийного отключения в данном режиме не используются.

При срабатывании защиты двигатель отключается и на индикаторе отображается сообщение об ошибке. Ошибка сбросится автоматически после окончания времени выдержки после ошибки или после принудительного сброса с ПК(ПЛК).

При режиме работы - “По командам от ПК(ПЛК)” универсальными реле 1 и 2 (K2 и K3) управляет пользователь с удаленного ПК или ПЛК. Их функции, выбранные в установочном меню, **ОТКЛЮЧЕНЫ!**

Включение/отключение реле происходит путем записи значения 1(0) в соответствующие биты регистра “Управление”, описанного в документе “L4. Спецификация протокола Modbus RTU”.

## 2.5.5 Удаленное управление командами из SMS

Данный режим предназначен для удаленного включения/отключения двигателя насоса командами из коротких текстовых сообщений(sms).

К L4 должен быть подключен и настроен GSM-модем (Раздел 2.7 Использование GSM-модема).

Если вход “Auto” (XT5.8) замкнут, то L4 начнет работу в заданном автоматическом режиме по командам из SMS-сообщений. На передней панели L4 загорится сигнальный светодиод “АВТОМАТ”.

При данном режиме работы функция станции (налив или дренаж), состояние датчиков уровня и вход внешнего управления игнорируются.

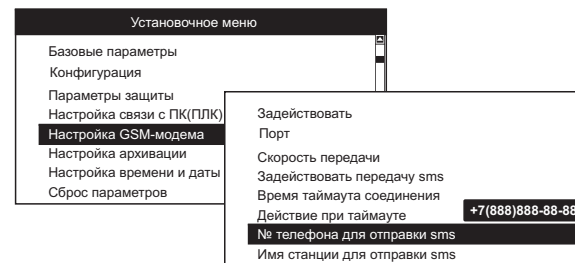
В строке статуса будет отображено текущее состояние станции с L4.



Принцип управления:

пользователь с мобильного телефона отправляет sms на номер GSM-модема с определенной командой управления. GSM-модем получает данное сообщение и передает его L4, который его анализирует и производит запуск/останов двигателя насоса.

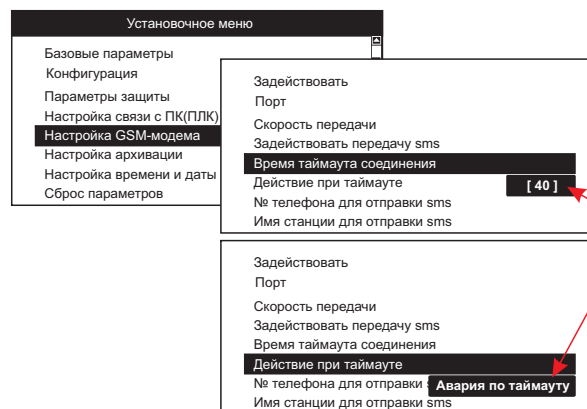
При обработке команды проверяется номер телефона, с которого было отправлено это сообщение. Если номер телефона не совпадает с заданным в установочном меню L4, сообщение будет проигнорировано. Это сделано для исключения попыток несанкционированного управления L4 с других номеров.



Номер телефона пользователя, с которого возможно управлять работой двигателя насоса.

Возможны случаи, когда при отказе оборудования или неустойчивой работы сети сотовой связи пользователь может потерять контроль за работой насоса, в результате чего может произойти, например, перелив емкости и, как следствие, затопление рабочего помещения или участка. Для исключения таких случаев в L4 предусмотрено аварийное отключение двигателя насоса через заданное пользователем время.

Если в установочном меню L4 указано ненулевое время таймаута GSM (до 360 минут) и действие при таймауте - аварийная остановка, то по истечению этого времени (если не было sms с другими командами) станция выдаст аварию №17 и будет находится в ней до получения нового sms с командой или переключения станции на ручное управление.



Если двигатель насоса был включен и через 40 минут не было получено sms-сообщения с любой командой, произойдет аварийное отключение.

Также при приеме сообщения с командой проверяется время доставки этого сообщения. Из-за возможных сбоев или большой загрузки сети оператора сотовой связи, сообщение с командой управления может быть доставлено с большим опозданием. Чтобы исключить нежелательный запуск/останов двигателя в таких случаях, при обработке принятой команды L4 проверяет время доставки сообщения. Если задержка доставки составит более 15 минут, данная команда игнорируется и в ответном сообщении будет указано, что просрочено время доставки команды. При настройке L4 обратите внимание на корректность установленного времени с учетом часового пояса региона.

Если установлен другой режим работы (например, по таймеру), в ответ на sms с командой управления будет послано сообщение, что запуск или останов невозможен, т.к. режим не SMS-управление. Если переключатель "Ручной/Автомат" находится в положении "Ручной", в ответ на sms с командой управления будет послано сообщение "Ручной режим: команда не выполнена!".

Команда управления состоит из символа начала команды ">" и непосредственно текста команды на русском языке **ЗАГЛАВНЫМИ** буквами. Если текст команды написан без учета верхнего регистра или в нем написан другой текст, придет ответное сообщение, что такая команда не поддерживается. Если не будет символа команды ">", данное сообщение будет проигнорировано.

Доступные команды управления:

- >ПУСК** - запуск двигателя,
- >СТОП** - останов двигателя,
- >СБРОС** - сброс возможной аварии,
- >ИНФО** - информация о работе станции.

## Команда ">ПУСК"

После получения данной команды проверяется сопротивление изоляции двигателя, значение которой должно быть не ниже 15 кОм. После этого в течение 0,5...1 секунды проверяются параметры «Повышение напряжения сети», «Понижение напряжения сети», состояние входа «Внешняя ошибка», если он задействован, температура двигателя.

Состояние датчика(-ов) «сухого» хода проверяется постоянно после включения питания независимо от режима работы. Если все параметры в норме, включается выходное оптореле (выход РМ1), включающее электромагнитный пускатель, запускающий двигатель. После включения оптореле в течение 1...30 секунд (изменяется пользователем в установочном меню) L4 игнорирует пусковые токи. Перед включением оптореле 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, L4 непрерывно вычисляет значения токов по всем фазам электродвигателя, которые должны лежать в пределах уставок минимального и максимального токов, и выводит на индикатор их значения.

В строке статуса будет выведено сообщение о ожидании команды отключения.



После окончания времени блокировки пускового тока пользователю передается ответное sms с информацией об успешном запуске двигателя. В sms также указывается текущее время, дата и имя станции.

Если двигатель был уже включен, в ответ придет сообщение **"Двигатель уже был запущен."**

При несброшенной аварии будет отправлено сообщение: **"Запуск невозможен: Авария!"**

В процессе работы двигателя постоянно ведется контроль токов, напряжений и температуры двигателя, которые должны лежать в пределах уставок, заданных в установочном меню. При выходе значений за диапазон уставок "Предупреждение", на передней панели L4 начнет мигать светодиод "!", сигнализирующий о предаварийной ситуации. При выходе значений за диапазон уставок "Отключение" в течение заданного времени, произойдет аварийное отключение электродвигателя. На индикаторе отобразится код случившейся ошибки и время до следующего запуска двигателя. После окончания времени выдержки после ошибки, L4 будет ожидать команды включения двигателя.

Также в процессе работы проверяется состояние входа "Внешняя ошибка" и состояние датчика(-ов) "сухого" хода. Кнопки [ПУСК] и [СТОП] в этом режиме заблокированы. Остановить двигатель возможно командой ">СТОП" по sms или переключением станции на ручное управление.

## Команда ">СТОП"

После получения данной команды произойдет останов двигателя, если он был включен. Пользователь получит sms с сообщением "**Двигатель остановлен**".

При попытке останова выключенного двигателя будет отправлено сообщение "**Двигатель уже был остановлен**".

## Команда ">СБРОС"

После получения данной команды L4 сбросит текущую аварию станции, если она присутствует. Пользователь получит sms с сообщением "**Авария сброшена**".

При попытке сброса несуществующей аварии будет отправлено сообщение "**Аварийных ситуаций нет**".

При некоторых авариях (например, 'Неправильное чередование фаз' или 'Внешняя ошибка') сброс невозможен. В ответе на команду сброса будет указано, что сброс этой аварии невозможен.

## Команда ">ИНФО"

При поступлении такой команды в любом режиме работы будет отправлено сообщение с следующим текстом:

**"Имя станции"**

**Режим работы станции** (Ручной, Автомат, Таймер, Связь с ПК, Работа по SMS)

**Состояние двигателя** (ВКЛ./ОТКЛ)

**"Состояние станции"**

Например:

**"Станция-01"**

**ТАЙМЕР**

**ВКЛ.**

**"включен по таймеру, осталось 9.39 мин."**

Если переключатель "Ручной/Автомат" будет в положении "Ручной":

**"Станция-01"**

**РУЧНОЙ**

**ОТКЛ**

**"ожидание нажатия кнопки'ПУСК'"**

Если есть авария:

**"Станция-01"**

**АВТОМАТ**

**ОТКЛ**

**Авария ! "Понижение тока"**

## Возможные тексты сообщений, передаваемые станцией в ответ на команды управления (помимо сообщений об авариях):

"Двигатель успешно запущен."

"Двигатель уже был запущен."

"Запуск невозможен: Авария !"

"Запуск невозможен: режим не SMS."

"Двигатель остановлен."

"Двигатель уже был остановлен."

"Останов невозможен: режим не SMS."

"Авария сброшена."

"Аварийных ситуаций нет."

"Ручной режим: команда не выполнена !"

"Команда не поддерживается."

"Сброс невозможен: режим не SMS."

"Сброс этой аварии невозможен!"

"Просрочено время выполнения команды."

Инициализация и работа модема с L4 происходит на основе AT-команд. Хотя они универсальны для большинства GSM-модемов, при выборе модема следует уточнить поддерживаемые им команды.

### Список AT-команд, используемые при работе:

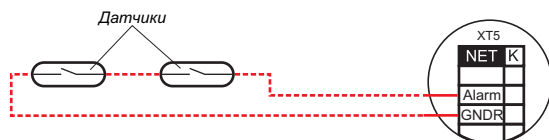
"AT",	<i>Проверка линии связи</i>
"ATZ"	<i>Сброс настроек терминала</i>
"ATE0"	<i>Отключить эхо</i>
"AT+CGMI"	<i>Имя производителя</i>
"AT+CGMM"	<i>Модель модема</i>
"AT+CPIN?"	<i>Запрос состояния PIN-кода</i>
"AT+CPMS"	<i>Работа с памятью SIM-карты</i>
"AT+CMGF"	<i>Формат SMS - pdu</i>
"AT+CREG?"	<i>Регистрация в сети</i>
"AT+CSPN?"	<i>Имя оператора</i>
"AT+CSQ"	<i>Уровень сигнала</i>
"AT+CMGS"	<i>Передача сообщения</i>
"AT+CMGR"	<i>Чтение сообщений из памяти</i>
"AT+CMGD"	<i>Удаление сообщений из памяти</i>



## 2.6 Использование охранной сигнализации

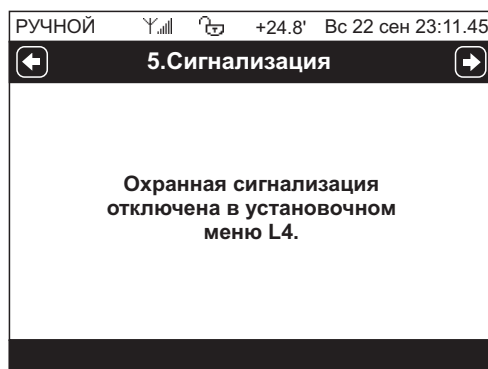
При отсутствии местной охранной сигнализации возможен местный и удаленный контроль несанкционированного доступа в помещение при помощи охранного шлейфа или датчика(-ов). Но в данном случае ответственность за сохранность материально-технических ценностей ложится на покупателя данной станции, так как L4 не является системой охранной сигнализации. Для гарантированной защиты необходима сертифицированная система охраны.

Датчик двери с нормально открытым контактом подключается к входу "Alarm" L4 (клемма XT5.5). Допускается использование нескольких датчиков, подключенных последовательно к данному входу.

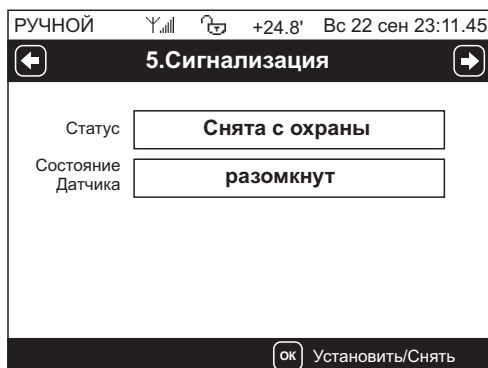


Использование и контроль охранной сигнализации объекта осуществляется в окне **<5. Сигнализация>**.

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

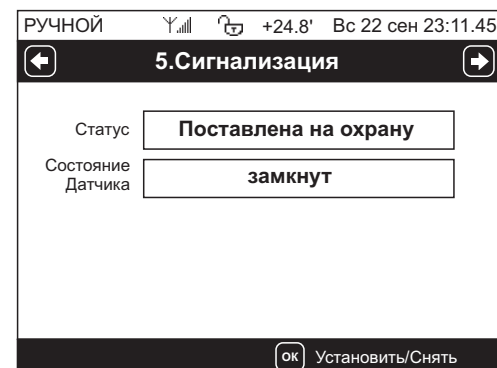
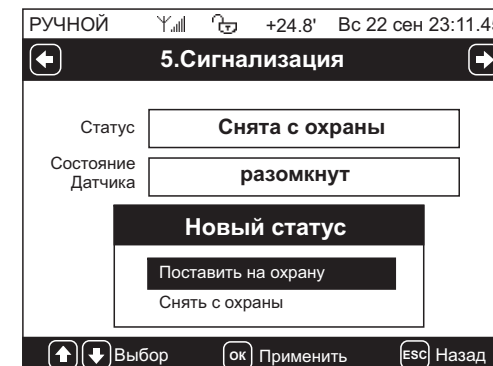


В строке "Статус" отобразится текущее состояние охранной сигнализации.



Для постановки на охрану необходимо нажать кнопку [OK]. На экране появится меню постановки/снятия сигнализации.

Необходимо выбрать пункт "Поставить на охрану" и нажать кнопку [OK].



После нажатия кнопки [OK] 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 (замыкания датчика) звуковой сигнал прекратится и через 5 секунд станция будет поставлена на охрану.

При размыкании датчика двери пользователю дается 5 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 L4.

**Следует учитывать, что при выключении питания L4 контроль за состоянием сигнализации прекращается.**

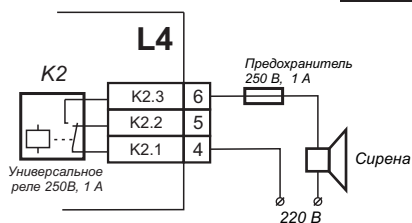
Для снятия с охраны необходимо нажать кнопку [OK]. На экране появится меню постановки/снятия сигнализации. Необходимо выбрать пункт "Снять с охраны" и нажать кнопку [OK]. Сигнализация будет отключена, звуковой сигнал прекратится.

Возможно использование внешних звуковых или световых приборов при несанкционированном доступе. Для этого внешний сигнальный прибор необходимо подключить к контактам одного из двух универсальных реле. Универсальное реле K2 или K3 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 1" или 2 выбираем пункт "Срабатывание охранной сигнализации." Теперь при несанкционированном доступе реле будет включено и даст сигнал на внешний прибор.

При режиме работы - "По командам от ПК(ПЛК)" универсальными реле 1 и 2 (K2 и K3) управляет пользователь с удаленного ПК или ПЛК.

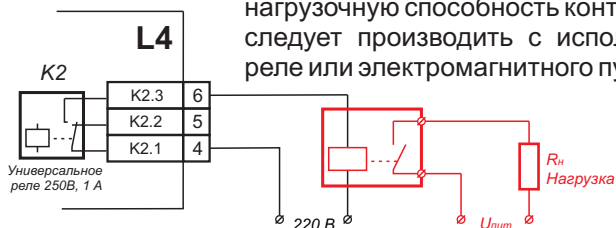
Их функции, выбранные в установочном меню, **ОТКЛЮЧЕНЫ!**

При таком режиме при несанкционированном доступе реле включаться **НЕ БУДУТ!**



При подключении внешних приборов, рекомендуется контакты реле K2 или K3 защитить предохранителем номиналом до 2 А.

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



Помимо местного управления охранной сигнализацией, возможно удаленное управление и мониторинг по линии связи с ПК(ПЛК). Возможно использование сети RS-485 или RS-232, протокол Modbus RTU.

Для постановки на охрану необходимо записать "1" в бит регистра "Управление", отвечающего за постановку на охрану. Для снятия - записать "1" в бит регистра "Управление", отвечающего за снятие с охраны.

Статус сигнализации можно посмотреть в регистре "Состояние охранной сигнализации". При несанкционированном доступе регистр статуса поменяет свое состояние, которое останется неизменным до команды "Снять с охраны".

Подробнее о регистрах охранной сигнализации - см. в прилагаемом документе "L4. Описание протокола Modbus RTU".

Если используется GSM-модем, то при несанкционированном доступе пользователю на заданный в установочном меню номер будет отправлено соответствующее сообщение. При отключении сигнализации также будет отправлено уведомление о снятии с охраны.

## 2.7 Использование GSM-модема

GSM-модем предназначен для передачи коротких текстовых сообщений (sms) пользователю на указанный в установочном меню номер телефона при авариях или срабатывании охранной сигнализации.

Для передачи команд управления в модем используются универсальные AT-команды, подходящие для большинства модемов различных производителей.

Ниже на примере GSM-терминала Siemens Mc35i описана методика подключения и использования модема в L4.

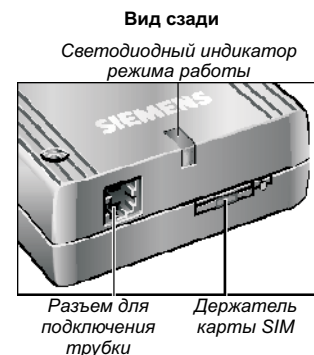
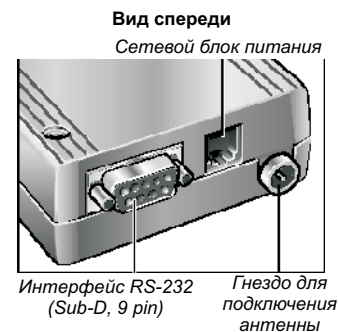


Рисунок 1  
Соединения терминала

Терминал MC35i - это компактный GSM-модем для передачи данных, речи, текстовых сообщений SMS и факсов в сетях GSM со стандартными интерфейсами и встроенным устройством чтения карт SIM. Штекерные соединения(см.Рисунок 1) соответствуют стандартам и пригодны для использования в условиях вибрации.

### 1. Подключение карты SIM

В терминале предусмотрено подключение карт SIM на 3 В согласно GSM 11.12. Убедитесь, что на терминал не подано напряжение (для отключения питания терминала необходимо вынуть из розетки блок питания или вынуть штекер питания). Откройте держатель карты SIM, приведя в действие выбрасывающий механизм, нажав, например ручкой, на желтый штырек рядом с держателем (см. Рисунок 2). Вставьте карту SIM в держатель и задвиньте держатель обратно в корпус.

С картой SIM следует обращаться как с кредитной картой. Не сгибайте и не царапайте ее, не подвергайте карту воздействию статического электричества. Менять карту можно только при выключенном питании терминала. В терминале используется держатель карт с контактом SIM-IN. Переключатель замыкается только при вставленном держателе.

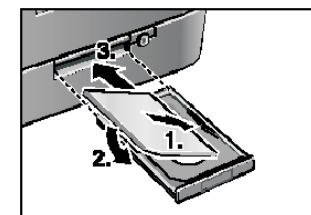
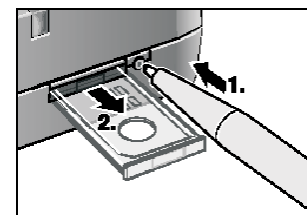


Рисунок 2  
Подключение карты SIM

Перед установкой карты следует отключить параметр “Ввод PIN-кода при включении” и проверить правильность телефонного номера SMS-центра (номер узла, через который происходит отправка сообщений). Это можно сделать, используя любой телефон сотовой связи.

## 2. Подключение блока питания, кабеля связи и антенны.

Подключение к терминалу блока питания, кабеля связи и антенны производится при помощи штекерных соединений (см. Рисунок 1). Антенна устанавливается в намеченном месте (например, на верхнем торце шкафа), антенный кабель проводится в шкаф через любой доступный кабельный ввод (на нижнем торце шкафа) и его разъем ввинчивается в антенное гнездо терминала (см.Рисунок 3).

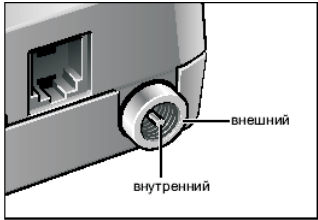
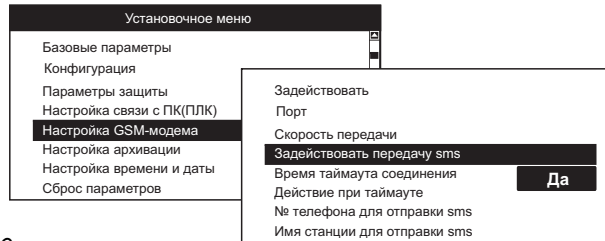


Рисунок 3 Антенный вход

Для установки связи используется стандартный кабель COM и переходник для МК. Один конец кабеля связи устанавливается в 9-контактный разъем Sub-D терминала и фиксируется винтами. Другой конец кабеля подключается через переходник к L4. После установки всех штекеров в терминал, блок питания включается в розетку. Автоматический выключатель питания розетки должен быть выключен.

## 3. Проверка параметров L4

Перед включением питания терминала корректируются параметры установочного меню L4 - раздел “Настройка GSM-модема”(см.Раздел 2.13.2):



- **Задействовать** - Да
- **Порт** - RS-232
- **Скорость передачи** - 9600 и выше
- **Задействовать передачу sms** - Да
- **№ телефона для отправки sms** - Вводим нужный номер, на который будут поступать sms при авариях.
- **Имя станции** - Вводим короткое имя станции, которое в sms-сообщении идентифицирует аварийную станцию.

## 4. Включение терминала и его работа совместно с МК

Подайте питание на терминал, включив автоматический выключатель розетки. При исправном терминале на его светодиодном индикаторе (см. Рисунок 4) отобразится его режим работы(см. Таблица 2).

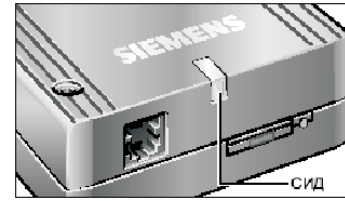


Рисунок 4 Светодиодный индикатор (СИД)

Как правило, поиск сети длится несколько секунд. После этого терминал зарегистрирован в сети.

Если светодиодный индикатор долго мигает, то это означает, что не вставлена карта SIM, не введен PIN-код(не снята проверка PIN-кода) или недоступна сеть GSM.

Таблица 2

Режим работы	Индикатор
После подключения сетевого блока питания	Мигает 2 секунды
Выключен (питание на терминал не подано)	Не горит
- поиск сети или - нет карты SIM или - не введен PIN-код или - недоступна сеть GSM	Быстро мигает
Ожидание (STANDBY) - терминал зарегистрирован в сети	Медленно мигает
Соединение (TALK)	Горит

Состояние терминала можно посмотреть, выбрав окно <4.GSM-модем> L4. Если в строке “Состояние” выведено сообщение “в сети...”, то терминал инициализирован, зарегистрирован в сети GSM и готов к отправке коротких текстовых сообщений (SMS) при авариях.

Теперь при аварии пользователю на заданный номер будет отправлена sms с именем станции, названием аварии и временем ее возникновения.

После сброса аварии также придет сообщение о возобновлении работы L4.

Возможно подключение GSM-модема как к порту RS-232, так и к RS-485. Если используется связь с ПК, следует проверить, чтобы для связи и GSM-модема использовались разные порты. Если порты будут выбраны одинаковые (например, RS-485), то приоритетным будет связь с ПК (ей будет выделен RS-485), а GSM-модему будет присвоен другой порт(RS-232).

Ориентировочная схема подключения GSM-модема приведена в Разделе 3.

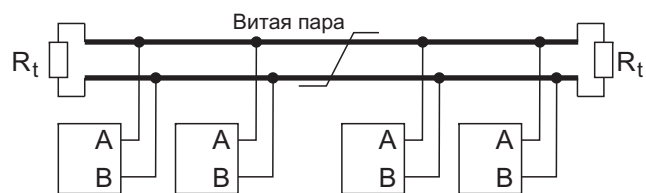
## 2.8 Связь с ПК (ПЛК)

L4 оснащен физическими интерфейсами RS-485 и RS-232, по которым возможно удаленное управление и мониторинг всех параметров контроллера. Конкретный порт выбирается пользователем в установочном меню. Так как у порта RS-232 весьма ограниченная длина линии связи (всего несколько метров), то в подавляющем большинстве задач передачи данных предпочтение отдается сетям RS-485.

Асинхронный полудуплексный интерфейс RS-485 в настоящее время является de-facto промышленным стандартом, использующим двунаправленную сбалансированную линию передачи. Интерфейс поддерживает многоточечные соединения, обеспечивая создание сетей с количеством узлов до 128 и передачу данных на расстояние до 1200 м.

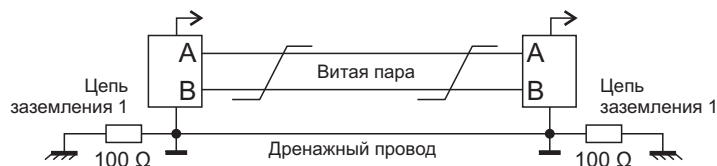
Сеть, построенная на RS-485, представляет собой приемопередатчики, соединенные при помощи витой пары. Все устройства подключаются к одной витой паре одинаково: прямые выходы (A) к одному проводу, инверсные (B) - к другому. Входное сопротивление приемника со стороны линии ( $R_{AB}$ ) обычно составляет 12 КОм. Линия связи должна представлять собой один кабель витой пары. К этому кабелю присоединяются все приемники и передатчики. Расстояние от линии до микроконтроллера должно быть как можно короче, так как длинные ответвления вносят рассогласование и вызывают отражения.

В оба наиболее удаленных конца кабеля ( $Z_B=120$  Ом) включают согласующие резисторы  $R_t$  по 120 Ом (0.25 Вт). Если в системе только один передатчик и он находится в конце линии, то достаточно одного согласующего резистора на противоположном конце линии.



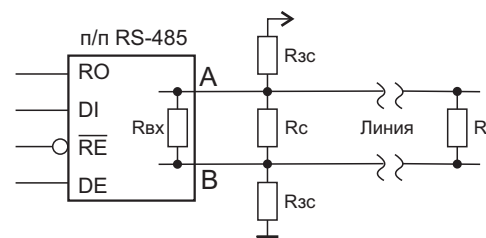
Вместе с дифференциальными проводниками прокладываются провод изолированной "земли" (сигнальной "земли") и, возможно, провод изолированного питания линии.

Дренажный провод - провод, прокладываемый вместе с витой парой и соединяющий "земли" удаленных устройств. Через этот провод уравниваются потенциалы "земель". При включении устройства в линию дренажный провод следует подсоединять первым, а при отключении - отсоединять последним. Для ограничения тока через дренажный провод его заземляют в каждом устройстве через резистор в 100 Ом (0.5 Вт).



Это смещение при отсутствии входных сигналов обеспечивает на выходе приемника логическую "1", поддерживая, таким образом, уровень стопового бита.

Добиться этого просто - прямой вход (A) следует подтянуть к питанию, а инверсный (B) - к "земле". Получается делитель:



$R_{Bx}$  - входное сопротивление приемника (обычно 12 кОм);  
 $R_c$  - согласующие резисторы (120 Ом);  
 $R_{3c}$  - резисторы защитного смещения.

Величины сопротивлений для резисторов защитного смещения ( $R_{3c}$ ) нетрудно рассчитать по делителю. Необходимо обеспечить  $U_{ab} > 200$  мВ. Напряжение питания - 5В. Сопротивление среднего плеча - 120 Ом // 120 Ом // 12 КОм на каждый приемник - примерно 57 Ом (для 10 приемников). Таким образом, выходит примерно по 650 Ом на каждый из двух  $R_{3c}$ . Для смещения с запасом - сопротивление  $R_{3c}$  должно быть меньше 650 Ом. Традиционно ставят 560 Ом.

Обратите внимание: в расчете номинала  $R_{3c}$  учитывается нагрузка. Если на линии висит много приемников, то номинал  $R_{3c}$  должен быть меньше. В длинных линиях передачи необходимо так же учитывать сопротивление витой пары, которое может "съесть" часть смещающей разности потенциалов для удаленных от места подтяжки устройств. Для длинной линии лучше ставить два комплекта подтягивающих резисторов в оба удаленных конца рядом с терминаторами.

Для защиты от дифференциальных перенапряжений все проводники линии, включая изолированный общий, шунтируются на локальные "земли" при помощи ограничителей напряжения. Защита ограничителями напряжения действенна при кратковременных перенапряжениях. При длительных - токи короткого замыкания могут вывести ограничители из строя, и устройства на линии окажутся без защиты. Для защиты от коротких замыканий в линию можно последовательно включить плавкие предохранители. Рекомендуем для защиты от перенапряжений использовать промышленные модули, например, VM-RS485, в котором организована комплексная защита линий связи.

В промышленных условиях, тяжелых в плане электромагнитного шума, рекомендуется применять экранированный кабель с витой парой. Экран, охватывающий проводники линии, защищает их от паразитных емкостных связей и внешних магнитных полей. Экран следует заземлять только в одной из крайних точек линии. Заземление в нескольких точках недопустимо: из-за разности потенциалов местных "земель" по экрану могут протекать существенные токи, которые будут создавать наводки на сигнальные проводники. Некоторые разработчики рекомендуют для защиты от радиопомех дополнительно включать в нескольких местах между экраном и заземлением специальные высокочастотные конденсаторы емкостью 1...10 нФ.

Если в линию все же попадают высокочастотные помехи, их можно отсеять индуктивными фильтрами, которые последовательно включаются в линию непосредственно у приемников.

В L4 передача данных по RS-485 осуществляется по протоколу ModbusRTU в соответствии с Modbus Application Protocol Specification v.1.1a.

Физический интерфейс, скорость соединения и сетевой адрес задаются в установочном меню L4 в разделе "Настройка связи с ПК(ПЛК)". Описание протокола Modbus - в прилагаемом документе "L4: Описание протокола Modbus RTU v.1.0".

### Установка параметров связи L4

Перед использованием связи корректируются параметры установочного меню L4 - раздел "Настройка связи с ПК(ПЛК)" (см. Раздел 2.13.2):



- **Активировать** - Да
- **Порт** - RS-485
- **Скорость передачи** - 2400...57600 бит/сек.  
(назначается администратором сети)
- **Адрес устройства в сети** - назначается администратором сети  
в диапазоне от 1 до 250

Если выполняется только мониторинг по сети, то достаточно установить вышеперечисленные параметры, если же планируется управление двигателем (Режим работы - "Связь с ПК"), то следует предусмотреть отключение двигателя при обрыве связи с ПК. Для этого в группе есть пункты "Время таймаута соединения" (диапазон от 0 до 600 секунд) и "Действие при таймауте". В пункте "Время таймаута соединения" устанавливается время в секундах, через которое будет отключен двигатель при отсутствии запросов со стороны ПК к L4. В пункте "Действие при таймауте" следует установить "Авария по таймауту" для аварийной остановки двигателя.

Если при работе прервется связь (например, случился обрыв линии), то прекратятся запросы от ПК и через время, заданное в пункте "Время таймаута соединения" двигатель насоса будет аварийно остановлен. После окончания времени выдержки после аварии работа будет продолжена в штатном режиме. L4 будет ожидать команды включения от ПК.

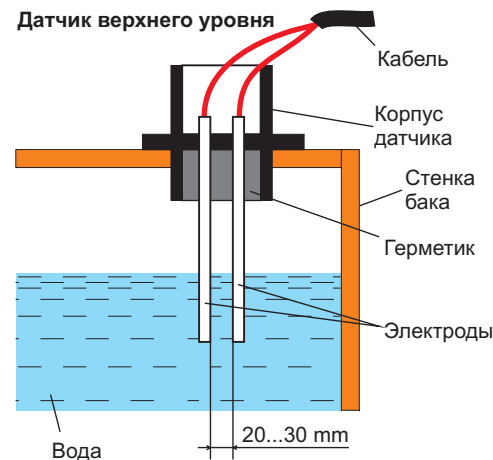
## 2.9 Датчики

### 2.9.1 Датчики уровня

В качестве датчиков уровня возможно использование электроконтактных манометров любых исполнений, одиночных датчиков уровня различного типа (поплавок, мембранные, штыревые и пр.) и аналоговых, с выходным сигналом 0...20(4...20)мА.

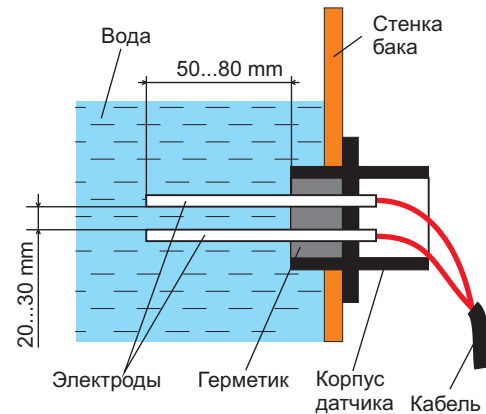
Ниже представлены наиболее часто используемые варианты применения датчиков.

#### Использование одиночных датчиков уровня штыревого типа



В качестве датчиков уровня допускается использование штыревых датчиков уровня при условии, что общее сопротивление цепи "Кабель - замкнутый датчик" не должно превышать 2 кОм.

#### Датчик нижнего уровня



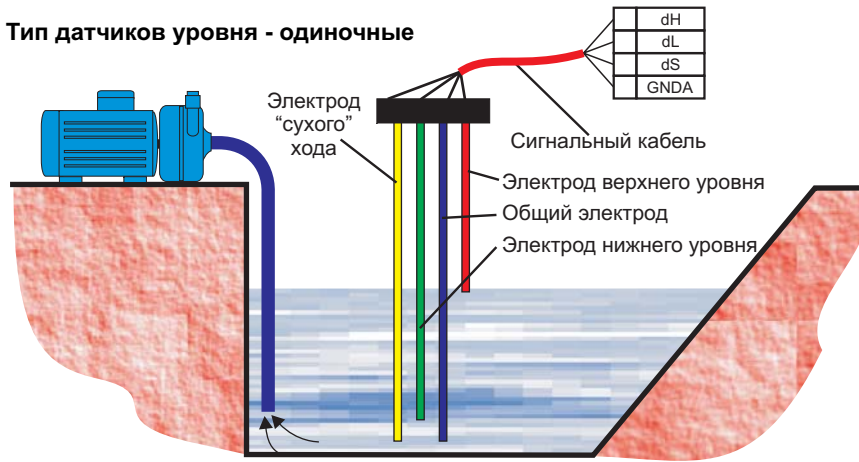
Материал герметика, изолирующего электроды, не должен смачиваться водой, в противном случае будут ложные срабатывания датчика.

При использовании штыревых датчиков уровня электроды следует выбирать из нержавеющей стали для исключения коррозии и последующего разрушения электрода.

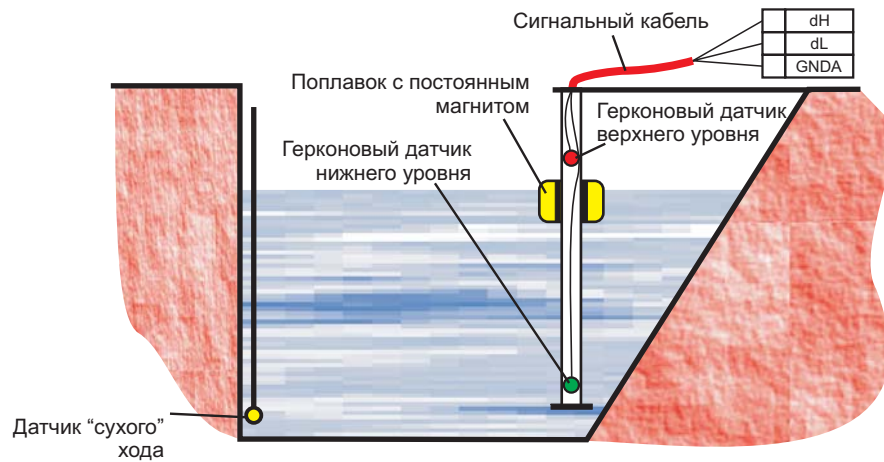
Если датчики используются при дренаже сточных вод, следует предусмотреть ограждение электродов для исключения ложного замыкания электродов плавающим в воде крупным мусором.

## Дренаж с использованием штыревых датчиков уровня

### Тип датчиков уровня - одиночные



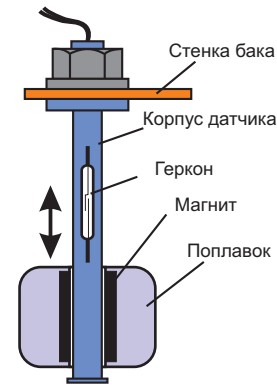
## Дренаж с использованием поплавкового датчика уровня



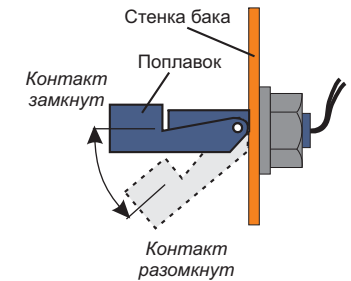
При данном варианте дренажа устанавливается тип датчиков уровня - [ ЭКМ V ].

## Использование одиночных поплавковых датчиков уровня

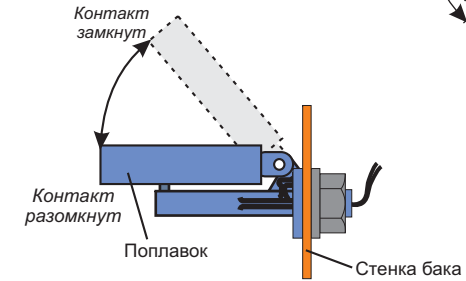
### Датчик верхнего уровня



### Датчик верхнего уровня



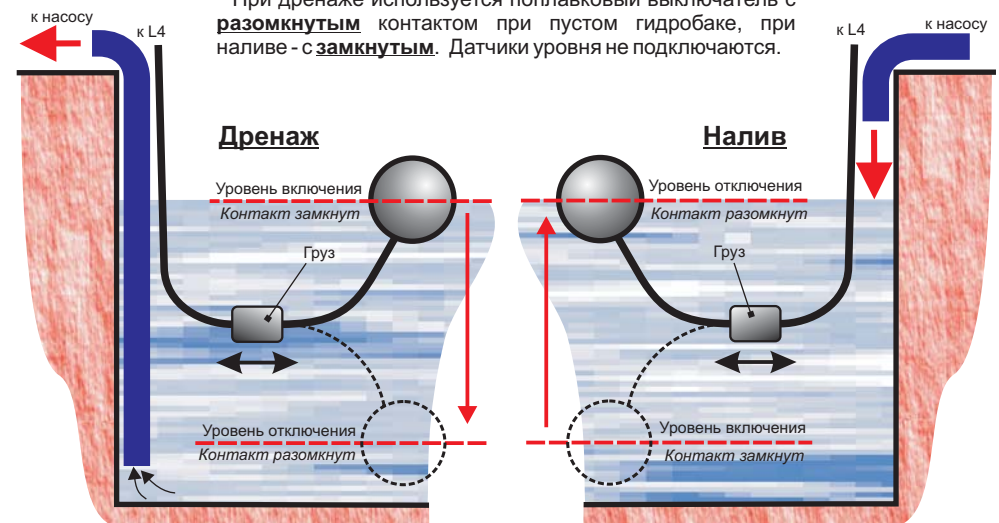
### Датчик нижнего уровня



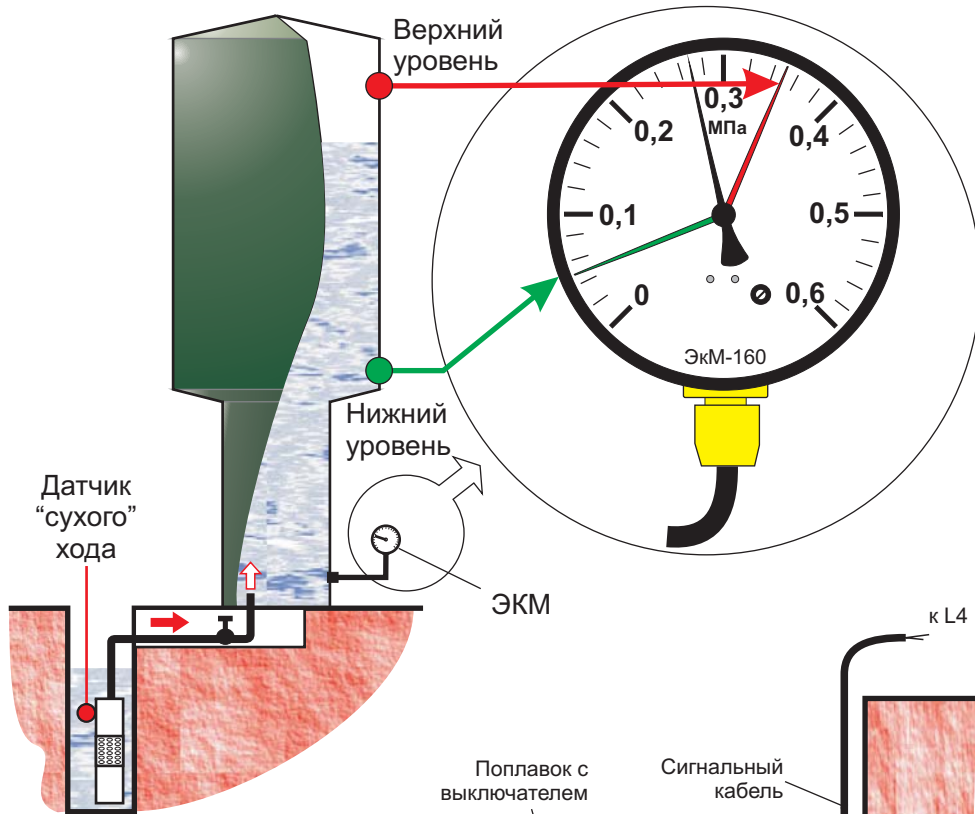
## Один из вариантов использования поплавковых выключателей

Режим работы - автоматический по Д.У., с использованием входа "Внешнее управление". Выводы поплавкового выключателя подключаются к клеммам E.RUN и GNDA.

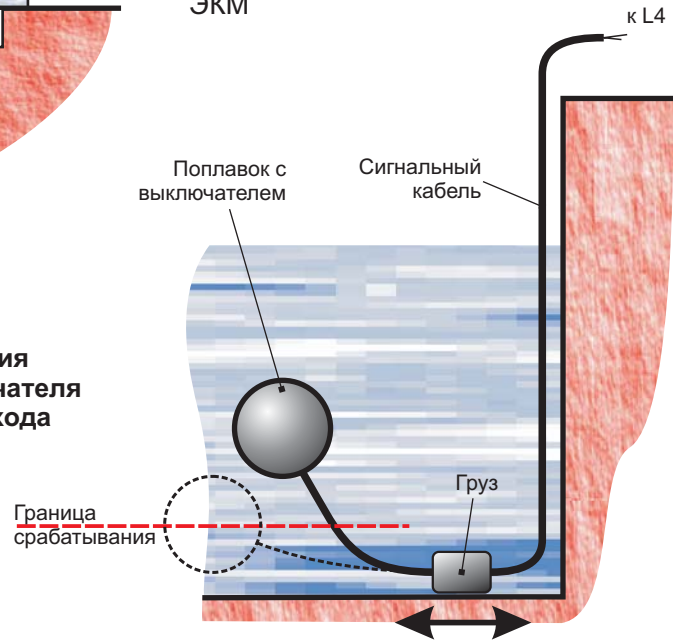
При дренаже используется поплавковый выключатель с **разомкнутым** контактом при пустом гидробаке, при наливе - с **замкнутым**. Датчики уровня не подключаются.



## Налив с использованием электроконтактного манометра



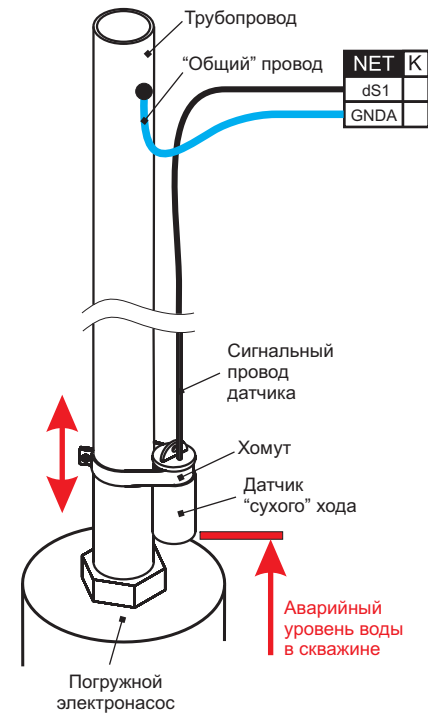
### Вариант использования поплавкового выключателя как датчика "сухого" хода



При перемещении груза по кабелю изменяется вылет поплавка и тем самым настраивается уровень срабатывания датчика.

## Варианты использования датчиков "сухого" хода

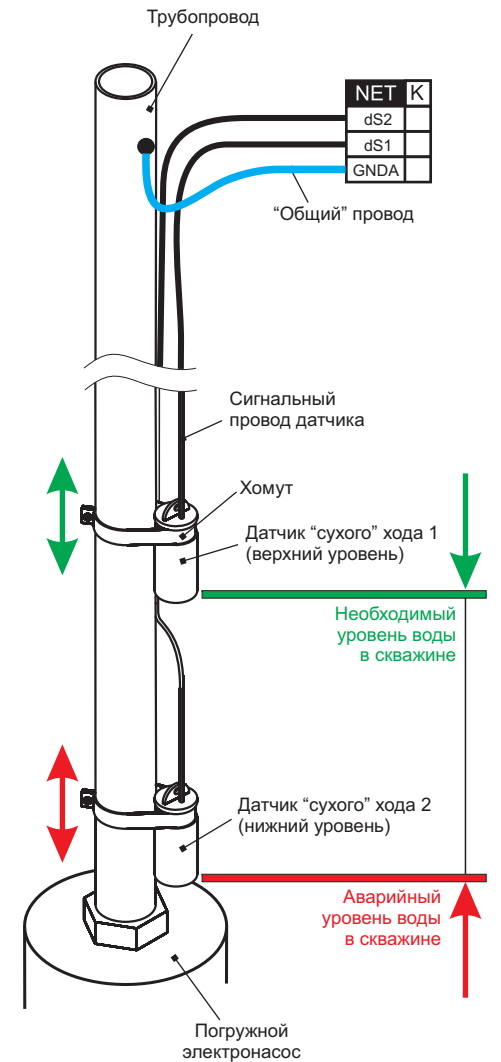
### Один датчик



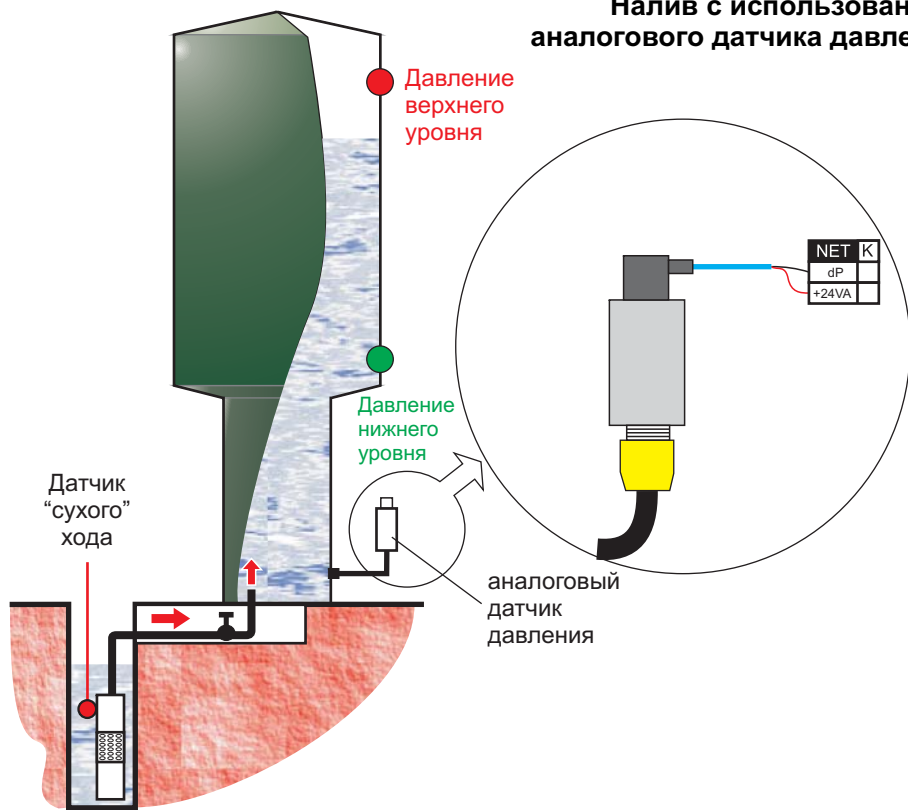
"Общий" провод подключить к трубопроводу, обеспечив надежный контакт. Менять местами провода dS1(dS2) и GNDA **не допускается!**

### Два датчика

В установочном меню задать тип датчика с.хода - [ Два датчика dS1 и dS2 ]



## Налив с использованием аналогового датчика давления

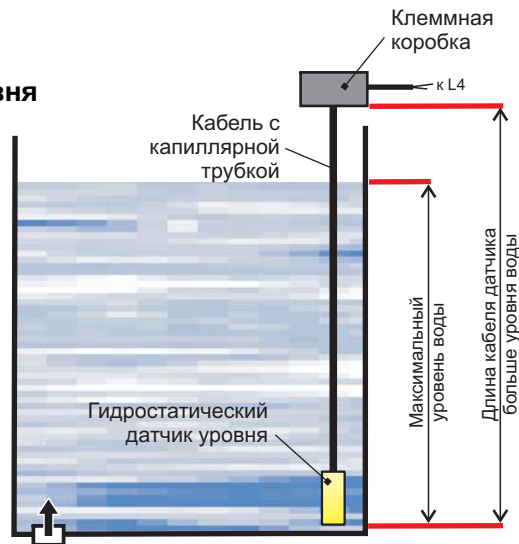


## Налив с использованием гидростатического датчика уровня

Длина кабеля с капиллярной трубкой должна быть больше максимального уровня жидкости в емкости.

Обрезать (наращивать) кабель датчика **не допускается!**

Датчик необходимо установить на максимальном удалении от источника турбулентности.



## Электроконтактные манометры

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

Контролируемые среды - неагрессивные некристаллизующиеся жидкости, газы и пары, в том числе кислород.

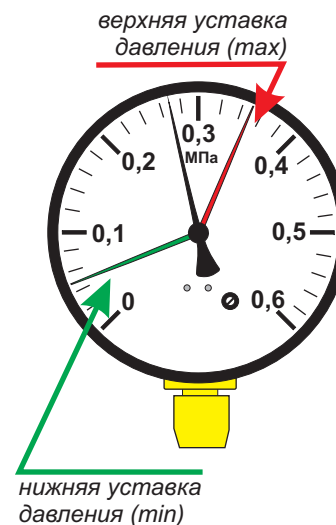
Диапазон показаний - от (-1.0) до 160 МПа.

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<sup>2</sup>. Одна жила кабеля служит для заземления.

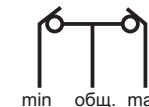
Установка сигнальных указателей на требуемые отметки шкалы осуществляется от руки путем вращения кнопки в узле настройки, укрепленном на стекле, с помощью отвертки.

Рекомендуется применять исполнения ЭКМ с микропереключателями в качестве рабочих контактов.

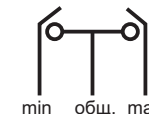


Сигнализирующее устройство может изготавливаться следующих исполнений:

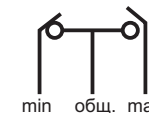
**III** - два размыкающих контакта.  
Левый указатель (min) - синий, правый (max) - красный.



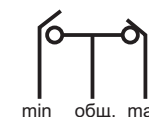
**IV** - два замыкающих контакта.  
Левый указатель (min) — красный, правый (max) — синий.



**V** - левый контакт размыкающий (min), правый замыкающий (max).  
Оба указателя синие.



**VI** - левый контакт замыкающий (min), правый размыкающий (max).  
Оба указателя красные.



**Примечание** - в момент достижения стрелкой давления уставки левого или правого указателя контакт размыкается (закрывается).



## 2.9.2 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 M20x1,5 (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<sup>2</sup>. 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(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.

## 2.9.3 Датчики температуры

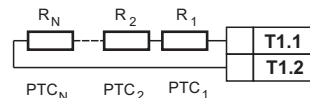
### РТС-термистор



Термистор относится к термочувствительным защитным устройствам встраиваемой тепловой защиты электродвигателя. Располагаются в специально предусмотренных для этой цели гнездах в лобовых частях электродвигателя (защита от заклинивания ротора) или в обмотках электродвигателя (защита от теплового перегруза).

Для защиты электродвигателей используются в основном РТС-термисторы, обладающие свойством резко увеличивать свое сопротивление, когда достигнута некоторая характеристическая температура. Применительно к двигателю - это максимально допустимая температура нагрева обмоток статора для данного класса изоляции. Обычно подключается три (для двухобмоточных двигателей — шесть) РТС-термистора, соединенных последовательно. При превышении суммарного сопротивления цепочки срабатывает авария по перегреву L4.

Последовательно включенные датчики подключаются к клеммам T1.1 и T1.2 контроллера L4, в разделе [ Конфигурация ] установочного меню выбирается соответствующий тип термодатчика.



Число подсоединяемых датчиков ограничивается суммарным сопротивлением отдельных позисторов  $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n \leq 1,5 \text{ к.}$

Характеристика РТС-термистора

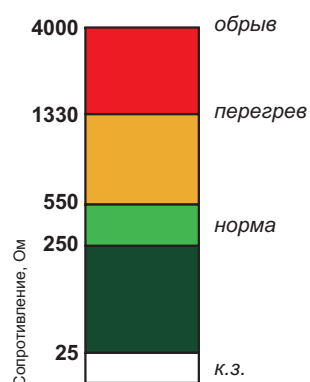
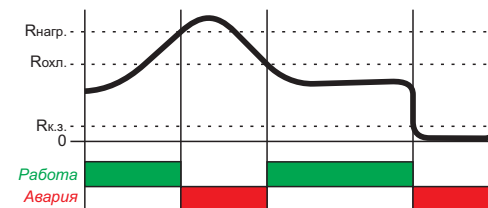


Диаграмма работы защиты



Кол-во последовательно подключаемых датчиков	до 6
Сопротивление R <sub>нагр.</sub> (срабатывание защиты)	3,4 кОм ±5%
Сопротивление R <sub>охл.</sub> (отключение защиты)	2,3 кОм ±5%
Сопротивление R <sub>к.з.</sub> (к.з. подключенных датчиков)	< 25 Ом ±5%
Минимальное сопротивление измерительной цепи	40 Ом ±5%
Максимальное сопротивление измерительной цепи	1,5 кОм ±5%

В нормальном режиме работы сопротивление датчиков не достигает порога срабатывания, аварии нет. При нагревании даже одного датчика и превышения значения R<sub>нагр.</sub> срабатывает защита, двигатель насоса будет отключен. После охлаждения датчиков и достижения значения R<sub>охл.</sub> сигнал аварии снимается. При обнаружении короткого замыкания в цепи датчиков (R<sub>к.з.</sub> < 25 Ом) - работа двигателя блокируется.

### Термоконтакт



Термоконтакт также относится к термочувствительным защитным устройствам встраиваемой тепловой защиты электродвигателя. Может располагаться как в обмотках электродвигателя (встраиваемый), так и на его корпусе (выносной).

При достижении критической температуры двигателя биметаллический термоконтакт размыкается и дает команду аварийного останова. Для двигателей с изоляцией класса В критическая температура равна 130°C, для двигателей с изоляцией класса F - 155°C. После охлаждения контакт возвращается в исходное состояние (замкнут) и дает команду продолжения работы.

### Термометр сопротивления Pt100



Принцип работы основан на изменении сопротивления проводника при изменении температуры окружающей среды. Наиболее точными и стабильными во времени являются термометры сопротивления на основе платиновой проволоки или платинового напыления на керамику. Наибольшее распространение получили РТ100 (сопротивление при 0 °С — 100 Ω). Зависимость от температуры почти линейна и подчиняется квадратичному закону. Диапазон измеряемых температур: -50...+200°C

Применяется 2-х, 3-х и 4-х проводное подключение датчика. Так как измерение температуры двигателя не требует повышенной точности (допуск до ±2°C), возможно использовать только 2-х проводное подключение.

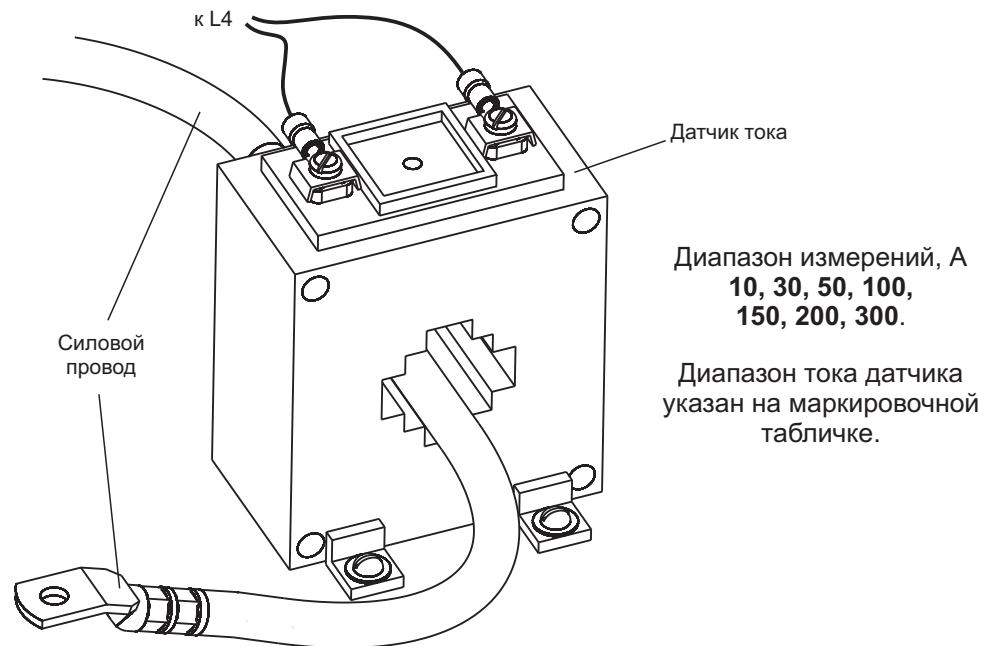
Датчик может быть как встроенным в обмотку электродвигателя, так и внешним. При достижении заданной в установочном меню L4 температуры происходит аварийный останов двигателя. После остывания двигателя до температуры, ниже аварийной на 10 °С, работа возобновляется.

При обрыве или коротком замыкании датчика работа двигателя не блокируется, отображается лишь предупреждение о неисправности.

### 2.9.4 Датчики тока

В L4 возможно использование датчиков (трансформаторов) тока с унифицированным токовым выходом 5А.

Выводы датчиков тока каждой фазы подключаются к соответствующим клеммам L4 (см. Раздел 3).



В установочном меню L4 в группе "Конфигурация" необходимо указать диапазон тока данного датчика (см. маркировочную табличку датчика).

## 2.10 Совместная работа с другими устройствами

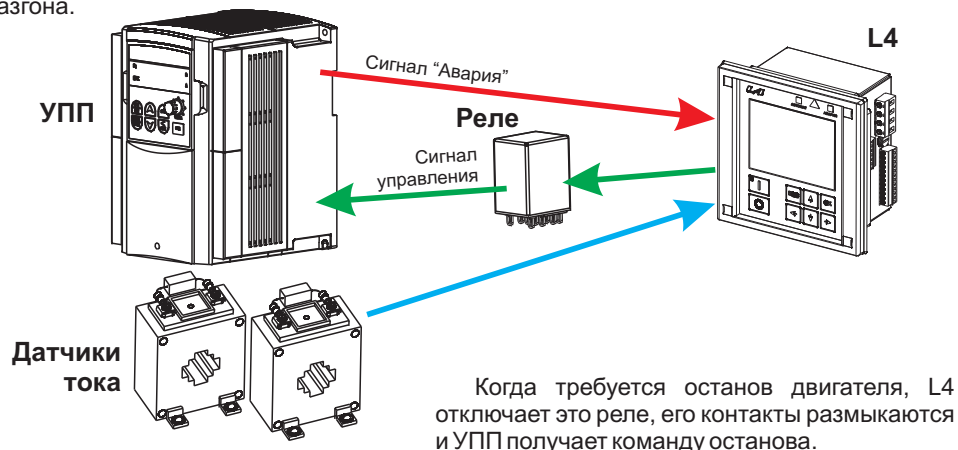
### 2.10.1 Работа с устройством плавного пуска

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 от 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 контактор, который может быть как встроенным в УПП, так и внешним.

Любое электромагнитное реле с катушкой на ~220В подключается к выходу РМ1 (клемма XT2.11) L4, а нормально разомкнутые контакты этого реле присоединяются к входу УПП, настроенному на запуск двигателя.

При работе, когда требуется запуск электродвигателя, L4 включает это реле, контакты которого замыкают вход управления УПП. УПП плавно запускает электродвигатель и самостоятельно шунтирует двигатель на работу от сети после окончания времени разгона.



Значение времени блокировки пускового тока в L4 следует устанавливать равным или большим времени разгона УПП во избежание срабатывания защиты L4 по минимальному току. УПП должен разогнать двигатель и переключиться на прямой пуск до истечения времени блокировки пускового тока. Время торможения двигателя УПП может быть любым, на работу L4 оно не влияет.

Для осуществления обратной связи от УПП с целью выявлять его аварийные ситуации, возможно использовать одно из встроенных сигнальных реле УПП, подключенное к входу "Внешняя ошибка" L4. Сигнальное реле срабатывает при аварии УПП и замыкает вход "Внешняя ошибка" L4. Вход "Внешняя ошибка" должен быть включен в установочном меню L4. При замыкании входа L4 отключит реле управления УПП и будет индцировать ошибку 9 "Внешняя ошибка". После снятия сигнала аварии (вход "Внешняя ошибка" разомкнется) будет предпринята повторная попытка запуска двигателя с помощью УПП.

Если использование внешнего реле затруднительно или невозможно, управлять УПП можно с помощью встроенного в L4 универсального реле K2 или K3. Выходные контакты реле подключаются к входу управления УПП, в "Функция универсального реле 1 или 2" установочного меню выбирается функция реле - "Двигатель включен/отключен".

## 2.11 Дистанционная передача сигналов

Для дистанционной передачи сигналов на диспетчерский пульт или АСУ ТП в L4 используются три электромагнитных реле с переключающими контактами:

а) Реле K1 "Авария".

При нормальной работе прибора контакты реле разомкнуты.

При возникновении аварийной ситуации - контакты реле замыкаются.

б) Универсальное реле K2 и K3.

Замыкание контактов реле происходит в зависимости от выбранного условия в пунктах "Функция универсального реле 1 и 2" установочного меню L4. Возможные условия приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Функция реле	Описание
Работа (питание подано)	При наличии питания L4 контакты замкнуты.
Авария	При нормальной работе контакты разомкнуты, при аварии - замыкаются.
Двигатель вкл./откл	Контакты замыкаются при включении двигателя, при отключении - размыкаются.
Внешняя ошибка	Контакты замыкаются при срабатывании входа "Внешняя ошибка"(E.ERR).
Внешнее управление	Контакты замыкаются при срабатывании входа "Внешнее управление"(E.RUN).
Замыкание датчика в.у. (dH) Замыкание датчика н.у. (dL) Замыкание датчика с.х.-1 (dS1) Замыкание датчика с.х.-2 (dS2)	Контакты замыкаются при срабатывании данного входа
Предавварийная ситуация	Контакты замыкаются при возникновении предаварийной ситуации.
Срабатывание охранной сигнализации	Контакты замыкаются при установленной охранной сигнализации

При режиме работы - "По командам от ПК(ПЛК)" универсальными реле 1 и 2 (K2 и K3) управляет пользователь с удаленного ПК или ПЛК.

Их функции, выбранные в установочном меню, **ОТКЛЮЧЕНЫ!**

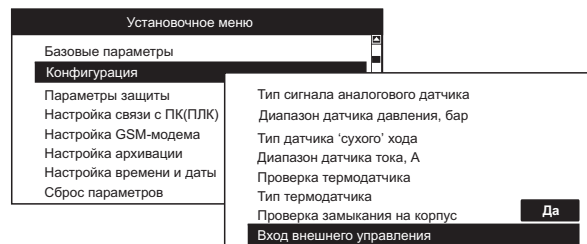
Включение/отключение реле происходит путем записи значения 1(0) в соответствующие биты регистра "Управление", описанного в документе "L4. Спецификация протокола Modbus RTU".

**Примечание** - выходы реле при их использовании рекомендуется защитить предохранителями номиналом до 2 А.

## 2.12 Дистанционное управление устройством

При необходимости дистанционного включения/отключения двигателя станции с L4 по сигналу оператора или ПЛК возможно использование входа "Внешнее управление" (ХТ5.6).

При замыкании входа "Внешнее управление" L4 получает сигнал разрешения работы, при размыкании - запрещение работы.



Если предполагается удаленное включение L4, то необходимо задействовать вход "Внешнее управление" в установочном меню L4.

При замыкании входа L4 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 режимах работы "По командам от ПК" и "По командам из sms" состояние входа "Внешнее управление" игнорируется.

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

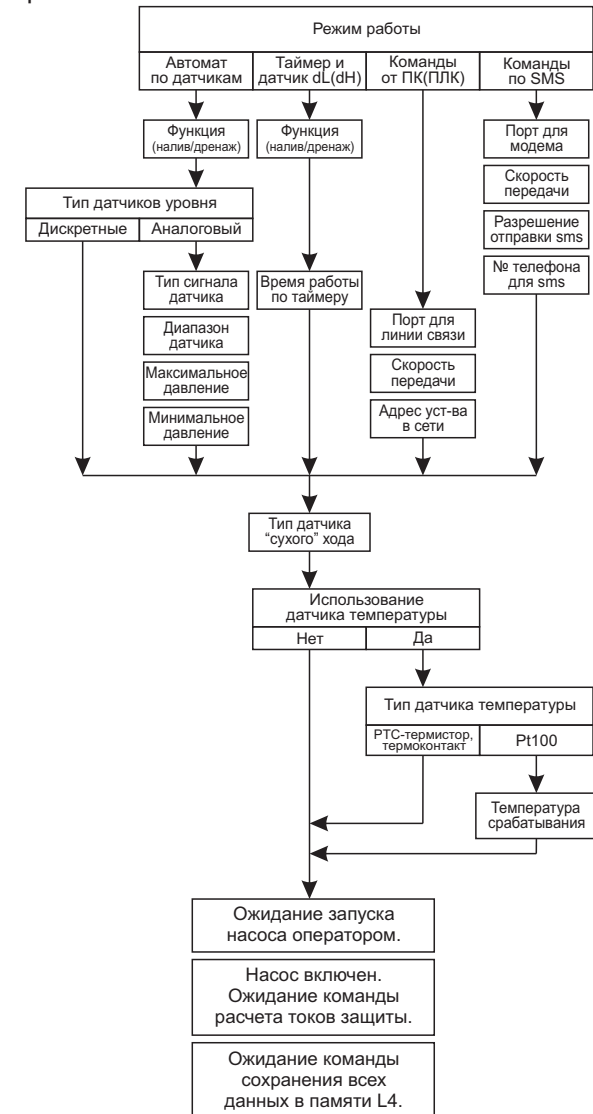
## 2.13 Программирование параметров

### 2.13.1 Мастер быстрой настройки параметров

Данный Мастер предоставляет пользователю возможность в режиме диалога выполнить основные необходимые настройки станции управления на базе L4.

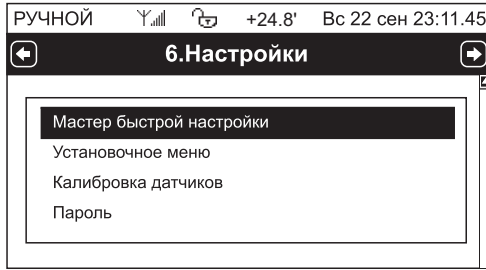
Ниже представлена блок-схема основных параметров, установить которые будет предложено пользователю.

Более детальную настройку станции необходимо выполнить в Установочном меню контроллера.



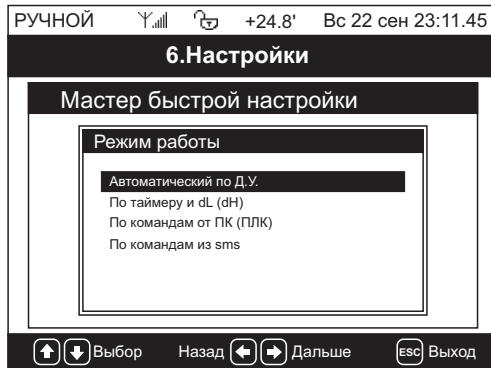
В окне <6.Настройка> выбираем пункт “Мастер быстрой настройки” и нажимаем кнопку [OK].

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 L4 появится окно с предложением перейти на режим “Ручное управление”.

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



↑ ↓ Выбор нужного значения текущего параметра.

← → Переход к предыдущему / следующему параметру

ESC Выход из Мастера

После выбора необходимых параметров, в конце Мастера будет предложено выполнить автонастройку токов защиты двигателя. Для автонастройки значений токов необходимо запустить двигатель кнопкой [ПУСК] и отрегулировать рабочие параметры насосного агрегата.

После того, как насос выведен в рабочий режим, нажатием кнопки [OK] выполняется расчет значений токов защиты и их вывод в соответствующих полях. Также выполняется расчет значений токов предупреждений о предаварийных ситуациях.



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

Работа Мастера быстрой настройки завершена. Двигатель насоса будет выключен.

## Внимание!

После начала работы Мастера быстрой настройки **все защиты контроллера будут отключены.**

После запуска двигателя необходимо постоянно контролировать его работу !

Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечении 5 минут L4 выйдет из Мастера без сохранения измененных данных.

Работа Мастера также прекратится при переключении на автоматический режим.

### 2.13.2 Установочное меню

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

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

Все параметры контроллера функционально разбиты на 8 групп.





## а) Базовые параметры

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта

Выбор нужного пункта меню  
 Переход к окну редактирования  
 На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

**Режим работы**

Автоматический по Д.У.  
 По таймеру и dL (dH)  
 По командам от ПК (ПЛК)  
 По командам из sms

**Функция станции**

Налив  
 Дренаж

**Максимальное давление, бар(м)**

**4.00**

Допустимый диапазон: 0.1 ... 40.00

Используются только при режиме работы "Автоматический по д.у." и типе датчиков уровня - "Аналоговый".

**Минимальное давление, бар(м)**

**3.00**

Допустимый диапазон: 0.1 ... 40.00

Задаются границы включения/отключения двигателя по давлению(уровню).

**Время работы по таймеру, мин**

**10**

Допустимый диапазон: 1 ... 180

Задается время работы двигателя насоса в режиме "По таймеру и dL (dH)".  
 Подбирается экспериментальным путем.

**Пауза после подачи питания, с**

**0**

Допустимый диапазон: 0 ... 180

Задается время паузы после подачи питания на L4 с целью предотвращения одновременного запуска нескольких устройств и, вследствие этого, перегрузку питающей линии.

**Таймер аварийного отключения, мин**

**0**

Допустимый диапазон: 0 ... 240

Время работы двигателя насоса, после окончания которого он принудительно отключается. Применяется для ограничения времени работы при возможном отказе датчика(-ов) уровня.

Таймер задержки включения, с

0

Допустимый диапазон: 0 ... 180

Задают время задержки включения/отключения двигателя.

Таймер задержки отключения, с

0

Допустимый диапазон: 0 ... 180

Актуально при использовании дискретных датчиков уровня. Исключает возможность ложных включений/отключений двигателя насоса при возможных гидроударах на "длинных" линиях или дребезга контактов датчиков.

С помощью таймеров возможно организовать параллельную работу нескольких агрегатов на одну магистраль(или накопительную емкость) с целью поддержания давления - групповой(каскадный) режим.

## б) Конфигурация

Конфигурация 6[15]

- Тип датчиков уровня
- Тип сигнала аналогового датчика
- Диапазон датчика давления, бар(м)
- Тип датчика 'сухого' хода
- Диапазон датчика тока, А **Да**
- Проверка термодатчика
- Тип термодатчика
- Проверка замыкания на корпус
- Вход внешнего управления
- Вход внешней ошибки
- Использование охранной сигнализации
- Функция универсального реле 1
- Функция универсального реле 2
- Тип токового выхода
- Выводимый параметр ток.выхода

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта



Выбор нужного пункта меню



Переход к окну редактирования



На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

Тип датчиков уровня

ЭKM, исполнение III

ЭKM, исполнение IV

ЭKM, исполнение V

ЭKM, исполнение VI

одиночные датчики

аналоговый

Используется только при режиме работы "Автоматический по Д.У."

Тип сигнала аналогового датчика

0...20 мА

4...20 мА

Выбирается тип выходного сигнала аналогового датчика давления(уровня). Указан на маркировочной табличке датчика.

Диапазон датчика давления, бар(м)

10.00

Допустимый диапазон: 0.1 ... 40.00

Задается верхнее значение диапазона измерений аналогового датчика давления(уровня). Диапазон измерений указан на маркировочной табличке датчика.

Тип датчика 'сухого' хода

Реле давления или уровня

Реле перепада давлений

Два датчика уровня dS1 и dS2

Выбирается тип подключенного датчика.

При неправильном выборе возможно периодическое срабатывание аварии "Сухой" ход.

Диапазон датчика тока, А

50.00

Допустимый диапазон: 5.0 ... 300.00

Устанавливается значение диапазона измерения датчика тока. Это значение всегда указывается на маркировочной табличке датчика. Неправильное значение приведет к искажению выводимых показаний тока.

Проверка термодатчика

Нет

Да

Разрешается или запрещается проверка подключенного к L4 датчика температуры двигателя или насоса.

Тип термодатчика

PTC-термистор

Pt100

н.з. термоконтакт

Выбор типа подключенного к L4 датчика температуры.

Для термодатчика типа Pt100 в пункте меню [Параметры защиты] -> [Температура] необходимо задать значение температуры срабатывания защиты.

Проверка замыкания на корпус

Нет

Да

Включается или отключается измерительная цепь проверки сопротивления изоляции электродвигателя.

Вход внешнего управления

Нет

Да

Включается или отключается данный дискретный вход.

Вход внешней ошибки

Нет

Да

Включается или отключается данный дискретный вход.

Использование охранной сигнализ.

Нет

Да

Разрешается или запрещается использование функций охраны объекта. При разрешении становится доступным экран <5. Сигнализация>.

Функция универсального реле 1 (2)

Работа станции (питание подано)

Авария станции

Двигатель Включен / Отключен

Внешняя ошибка

Внешний пуск

Замыкание датчика в.у. (dH)

Замыкание датчика н.у. (dL)

Замыкание датчика с.х.-1 (dS1)

Замыкание датчика с.х.-2 (dS2)

Предварийная ситуация

Срабатывание охранной сигнализации

Задается функция реле K2 и K3 при работе в режимах "Автоматический по датчикам уровня", "По таймеру и dL(dH)" и "По командам из sms".

В режиме "По командам от ПК" реле включаются/выключаются пользователем по линии связи (RS-232 или RS-485, протокол ModbusRTU).

Тип токового выхода

0...20 мА

4...20 мА

Выбирается тип выходного сигнала.

Выводимый параметр ток. выхода
Ток фазы A(L1)
Ток фазы B(L2)
Ток фазы C(L3)
Средний ток по фазам
Напряжение фазы A(L1)
Напряжение фазы B(L2)
Напряжение фазы C(L3)
Среднее напряжение по фазам
Давление (уровень)

Выбирается параметр, значение которого будет подано на токовый выход.

Для вариантов “Ток” выходное значение ограничивается диапазоном датчика тока.

Для вариантов “Напряжение” выходное значение ограничивается значением 300В.

Для варианта “Давление(уровень)” выходное значение ограничивается диапазоном датчика давления(уровня).

## в) Параметры защиты

Параметры защиты 6[14]

- Максимальный ток, А
- Минимальный ток, А
- Перекас по току, %
- Максимальное напряжение, В
- Минимальное напряжение, В [ 25.0 ]
- Перекас по напряжению, В
- Температура, °С
- Количество пусков в час
- Время блокировки пускового тока, с
- Время срабатывания ошибки, с
- Время выдержки после ошибки, мин
- Время срабатывания датчика с.хода, с
- Время выдержки после с.хода, мин
- Блокировка включения после перегрузки

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта



Выбор нужного пункта меню



Переход к окну редактирования



На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

Максимальный ток, А

Предупреждение	Отключение
<b>8.50</b>	<b>10.00</b>
Допустимый диапазон: 0.5 ... 300.0	

Задается значение минимального тока(недогрузка) и максимального тока(перегрузка).

При достижении значения “Предупреждение” на передней панели L4 начинает мигать сигнальный светодиод.

При достижении значения “Отключение” произойдет аварийное отключение двигателя.

Минимальный ток, А

Предупреждение	Отключение
<b>6.50</b>	<b>6.00</b>
Допустимый диапазон: 0.5 ... 300.0	

Значение минимального тока следует выбирать на 10...15% меньше рабочего тока двигателя, максимального тока - на 10...15% больше.

Перекас по току, %

**15**

Допустимый диапазон: 0 ... 20

Задается значение защиты “Перекас фаз по току”. Значение “0” отключает проверку.

Максимальное напряжение, В

Предупреждение	Отключение
<b>245.0</b>	<b>250.0</b>
Допустимый диапазон: 230.0 ... 270.0	

Задаются границы защиты двигателя по напряжению. Необходимо ориентироваться на номинальное значение 220 В (+10%, -15%).

Минимальное напряжение, В

Предупреждение	Отключение
<b>185.0</b>	<b>180.0</b>
Допустимый диапазон: 160.0 ... 220.0	

Задаются границы защиты двигателя по напряжению. Необходимо ориентироваться на номинальное значение 220 В (+10%, -15%).

Перекас по напряжению, В

**25.0**

Допустимый диапазон: 0.0 ... 30.0

Задается значение защиты “Перекас фаз по напряжению” в вольтах. Значение “0” отключает проверку.

Температура, °С

Предупреждение	Отключение
<b>130.0</b>	<b>140.0</b>
Допустимый диапазон: 50.0 ... 200.0	

Задается предельная температура нагрева обмоток электродвигателя или насоса.

Количество пусков в час

Предупреждение	Отключение
<b>0</b>	<b>0</b>
Допустимый диапазон: 0 ... 100	

Задается максимальное количество включений электродвигателя в час. При превышении этого значения работа насоса блокируется до истечения текущего часа. Значение “0” отключает проверку.

Время блокировки пускового тока, с

**5**

Допустимый диапазон: 1 ... 60

Задается период времени, в течение которого игнорируются пусковые токи и состояния датчиков уровня из-за возможных гидроударов. Подбирается экспериментальным путем в зависимости от используемого насосного агрегата.

Время срабатывания ошибки, с

**10**

Допустимый диапазон: 1 ... 20

Время, в течение которого непрерывно установилось аварийное значение какого-либо параметра защиты. Относится только к ошибкам “Повышение тока”, “Понижение тока”.

Время выдержки после ошибки, мин

**5**

Допустимый диапазон: 1 ... 60

Задается время выдержки после случившейся аварийной ситуации (только в автоматическом режиме).

Время срабатывания датчика с.х., с

**2**

Допустимый диапазон: 1 ... 30

Задается время срабатывания защиты по “сухому” ходу.

Время выдержки после с.хода, мин

**5**

Допустимый диапазон: 1 ... 60

Задается время выдержки после “сухого” хода (только в автоматическом режиме). Если в пункте меню [Конфигурация] -> [Тип датчика “сухого” хода] выбран вариант с двумя датчиками dS1 и dS2, то после окончания времени выдержки L4 будет ожидать наполнения скважины до верхнего уровня (датчики dS1 и dS2 должны замкнуться).

Блокировка вкл.после перегрузки

Нет

Да

После превышения заданного максимального тока работа станции с L4 может быть заблокирована. Блокировка может быть сброшена выключением питания или переходом в режим ручного управления.



## г) Настройка связи с ПК (ПЛК)

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта

Выбор нужного пункта меню

Переход к окну редактирования

На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

При выборе ответа [Да] разрешается обмен данными с удаленным ПК(ПЛК) по линии связи.

Выбирается физический порт, к которому подключен ПК (ПЛК). При этом автоматически инвертируется порт GSM-модема.

Выбирается скорость обмена данными между L4 и удаленным ПК (ПЛК). Скорость передачи устанавливается администратором сети.

Устанавливается физический адрес L4 в сети для обмена данными с удаленным ПК (ПЛК). Адрес устанавливается администратором сети.

Актуально только при режиме работы "Управление по командам от ПК(ПЛК)". Если в течение установленного в этом пункте времени от управляющего ПК (ПЛК) не было получено ни одного запроса, то двигатель насоса может быть аварийно отключен. Предназначено для предотвращения неконтролируемой работы насоса при неполадках в линии связи.

## д) Настройка GSM-модема

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта

Выбор нужного пункта меню

Переход к окну редактирования

На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

При выборе ответа [Да] контроллер производит поиск подключенного GSM-модема, его инициализацию и дальнейшее использование.

Выбирается физический порт, к которому подключен модем.

Выбирается скорость обмена данными между модемом и L4. Т.к. не все модемы поддерживают автоопределение скорости передачи, необходимо в настройках модема и L4 установить одинаковые значения скорости.

При выборе ответа [Да] разрешается отправка sms пользователю при авариях или при получении команд управления в sms-сообщениях.

Актуально при режиме работы "Управление по командам из sms". Если в течение установленного в этом пункте времени от пользователя не получено sms с любой командой, то двигатель насоса может быть аварийно отключен. Предназначено для предотвращения неконтролируемой работы насоса при, например, забывчивости пользователя или временных неполадках в сетях GSM.

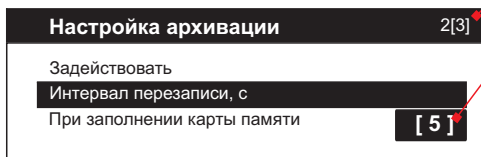
На указанный номер будут отправляться sms при авариях. Также данный номер проверяется во входящих sms с командами управления. Если номер во входящем сообщении не совпадает с заданным, команда не выполняется, сообщение игнорируется.

Данное имя будет использоваться в тексте передаваемых sms при авариях и ответах на команды управления для идентификации каждой используемой станции.

## е) Настройка архивации

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Значение текущего пункта



Выбор нужного пункта меню

Переход к окну редактирования

На уровень назад

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно редактирования выбранного параметра.

Задействовать

Нет

Да

При выборе значения "Да" будет включено архивирование данных на карту памяти.

Интервал перезаписи, с

5

Допустимый диапазон: 0 ... 600

Данный параметр задает периодичность записи значений на карту памяти. Чем меньше интервал, тем больший объем данных будет записан на карту.

При заполнении карты памяти

Остановка записи

Перезапись ранних файлов

Если выбрано значение "Перезапись ранних файлов", то при заполнении карты памяти файлы с самой ранней датой будут автоматически стерты.

## ж) Настройка времени и даты

Настройка времени и даты

число    месяц    год    час    мин    сек

01 / 01 / 20 14    00 : 01 . 57

Коррекция хода за 10 суток, с    +000

Изменение выделенного параметра

Переход к следующему / предыдущему параметру

Назад

В данном меню есть возможность корректировки как времени и даты, так и корректировку хода часов. Автоматически учитывается високосный год и не учитывается переход на зимнее/летнее время. Так же автоматически определяется день недели.

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

Возможна коррекция хода часов в диапазоне до  $\pm 127$  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.

## з) Сброс параметров

Номер текущего пункта [всего пунктов]

Выбор нужного пункта меню



Переход к окну сброса

На уровень назад

Сброс счетчика моточасов

Вы действительно хотите выполнить сброс ?

Нет

Да

При нажатии кнопки [OK] будет отображено окно сброса.

При выборе ответа [Да] будут сброшены счетчики пользовательских моточасов или количество запусков. Счетчики общих моточасов и количества запусков останутся без изменений.

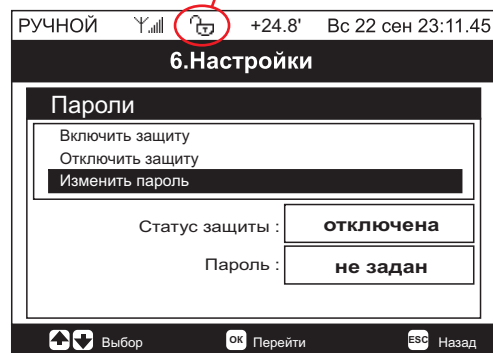
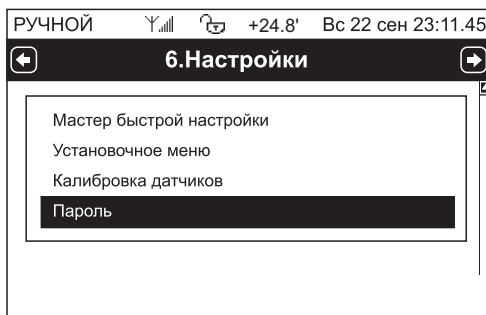
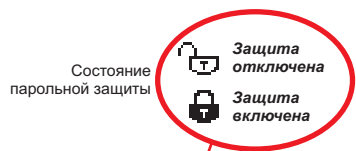
При выборе пункта "Установка заводских значений" все параметры меню будут сброшены на заводские уставки. После сброса необходимо воспользоваться Мастером быстрой настройки и/или последовательно откорректировать все необходимые параметры в разделах установочного меню.

Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечении 5 минут L4 выйдет из Установочного меню без сохранения измененных данных.

### 2.13.3 Использование парольной защиты

Для 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.

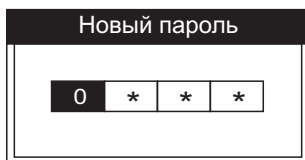
Для работы с парольной защитой в окне **<6.Настройка>** выбираем пункт “Пароль” и нажимаем кнопку [OK].



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 [OK] на экране будет отображено окно ввода пароля.

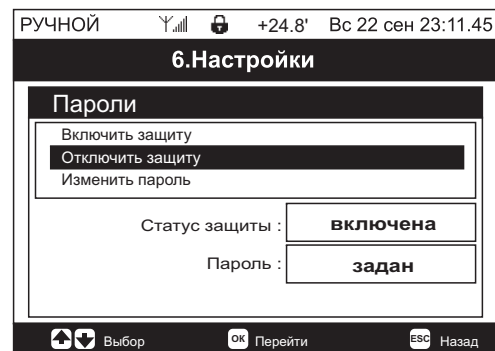


- Изменение текущей цифры пароля
- Переход к следующей / предыдущей цифре

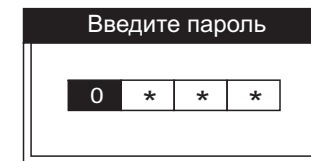
После ввода всех цифр и нажатия кнопки [OK] пароль будет сохранен .

После ввода пароля пользователь может выбрать пункт “Включить защиту” и нажать кнопку [OK]. 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 [OK]. Пользователю будет предложено ввести пароль.



Если пароль будет введен правильно, защита будет деактивирована. Пользователю становится доступно редактирование параметров.

Если в течение 10 минут не нажималась ни одна кнопка L4, защита автоматически активируется.

Для полного отключения защиты необходимо задать пароль “0000”.

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

При задействованной защите блокируется изменение параметров только с клавиатуры L4. Изменение параметров по линии связи (RS-232 / RS-485, протокол ModbusRTU) остается без ограничений.

## 2.14 Аварийные ситуации и индикация ошибок

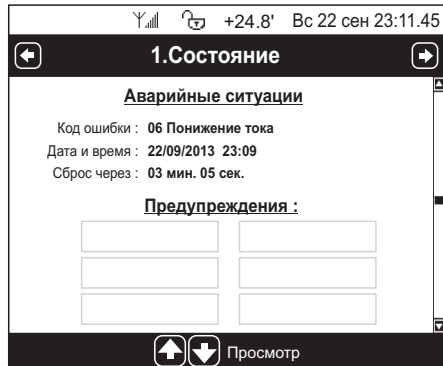
При возникновении аварийной ситуации L4 автоматически выключит электромагнитный пускатель и включит сигнальное реле K1 "Авария". Также на передней панели L4 загорится лампа "АВАРИЯ".



Также будет включена прерывистая звуковая сигнализация. Звук можно отключить, нажав кнопку [СТОП].

На индикаторе L4 будет отображен экран с информацией об аварии.

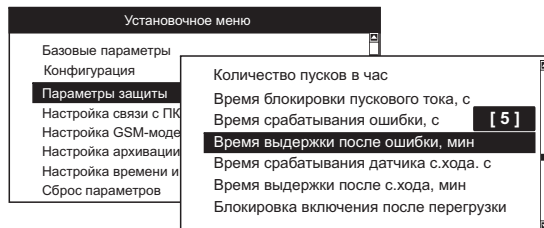
В окне будет указан код аварии, время возникновения аварии и время сброса данной аварии.



Если был установлен один из автоматических режимов, будет осуществлена запись текущей аварии в журнал ошибок. Просмотреть его можно в экране <7.Журнал ошибок> в любой момент времени. В режиме ручного управления записи аварии в журнал не будет.

Если был режим ручного управления, то любая ошибка будет сброшена нажатием кнопки [СТОП] или переключением в автоматический режим. Реле "Авария" будет отключено, лампа "АВАРИЯ" погаснет.

В автоматическом режиме двигатель будет запущен после окончания времени выдержки, заданного в установочном меню L4.



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

Данные об аварии хранятся в энергонезависимой памяти L4. 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 L4. Это особенно актуально, если задействована функция отправки коротких текстовых сообщений (sms) при авариях. Пользователю будет отправлено sms с неправильным временем и датой аварии.

При срабатывании ошибки Er.1 "Неправильное чередование или отсутствие фаз" при включении L4 - его работа будет остановлена. Необходимо выключить L4 и изменить порядок подключения питающих фаз. Эта ошибка также будет возникать, если напряжение какой-либо фазы ниже 50 вольт.

У ошибки Er.8 "Сухой ход" в установочном меню L4 есть свое время выдержки после аварии. Это позволяет гибко настраивать время, в течение которого скважина(или емкость) наполнится водой после возникновения аварии. В случае срабатывания ошибки Er.8 и окончания времени выдержки после нее, L4 будет ожидать восстановления сигнала от датчика(-ов) "сухого" хода.

Если в установочном меню выбрано использование 2-х датчиков "сухого" хода, то L4 сначала будет ожидать окончания времени выдержки после 'сухого' хода, а затем наполнения скважины до срабатывания двух датчиков уровня в скважине dS1 и dS2.

Если планируется использование двух датчиков уровня в скважине, необходимо знать, что уровень воды гарантированно дойдет до срабатывания dS2, в противном случае станция будет в постоянном ожидании.



При неправильном срабатывании датчиков уровня (ошибка Er.10) в автоматическом режиме, работа будет остановлена до восстановления сигналов датчиков.

При срабатывании входа "Внешняя ошибка"(ошибка Er.9), если он активирован в установочном меню, работа будет остановлена до снятия сигнала аварии.

При срабатывании таймера аварийного отключения (ошибка Er.11), если он активирован в установочном меню, на индикаторе отобразится строка с кодом аварии и временем, через которое произойдет очередной запуск. После окончания времени выдержки работа L4 будет продолжена в штатном режиме.

При срабатывании ошибки Er.14 "Превышение кол-ва пусков в час" - запуск двигателя блокируется до истечения текущего часа.

При отказе аналогового датчика давления (уровня) (ошибка Er.15) в автоматическом режиме, работа будет остановлена до восстановления сигнала с этого датчика.

При срабатывании ошибки Er.16 "Таймаут соединения с ПК" и Er.17 "Таймаут SMS-управления" - двигатель отключается, и через заданное время выдержки L4 переходит к штатному режиму работы.

При срабатывании аварии "Блокировка при перегрузке" (ошибка Er.19), работа будет остановлена до выключения питания контроллера или перехода на ручное управление.

В случае сбоя данных в ПЗУ работа L4 будет остановлена. Необходимо нажать и удерживать кнопку [ПУСК] до длительного звукового сигнала. Будут автоматически установлены заводские настройки и L4 перейдет в режим программирования для корректировки значений параметров.

Индикация ошибки и время выдержки после ошибки в автоматическом режиме сбрасывается при переходе в ручной режим. Коды и описание ошибок приведены в Таблице 4.

Таблица 4

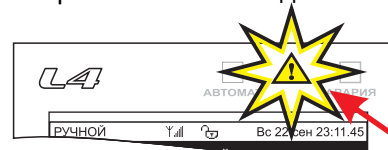
Код ошибки	Описание ошибки	Время реагирования, секунд *	Когда проверяется
Er.0	Неправильные данные в ПЗУ		При включении
Er.1	Неправильное чередование или отсутствие фаз		
Er.2	Повышение напряжения	15	При работающем двигателе
Er.3	Понижение напряжения	15	
Er.4	Перекас фаз по напряжению	10	
Er.5	Повышение тока	1...15**	
Er.6	Понижение тока	1...15**	
Er.7	Перекас фаз по току	10	
Er.8	«Сухой» ход	1...15**	Постоянно
Er.9	Срабатывание входа внешней ошибки	0.5	
Er.10	Неправильное срабатывание датчиков уровня	2	
Er.11	Сработал таймер аварийного отключения	0...240 мин.**	При работающем двигателе
Er.12	Замыкание (утечка) на корпус		Перед запуском
Er.13	Внутренняя ошибка L4	2.5	Постоянно
Er.14	Превышение кол-ва пусков в час		Перед запуском
Er.15	Отказ датчика давления(уровня)	2.5	Постоянно
Er.16	Таймаут соединения с ПК	0...600**	
Er.17	Таймаут SMS-управления	0...360 мин.**	
Er.18	Перегрев двигателя	10	При работающем двигателе
Er.19	Блокировка при перегрузке		При работающем двигателе

\* Под временем реагирования следует понимать период времени, в течение которого непрерывно присутствует ошибка.

\*\* Изменяется в установочном меню L4.

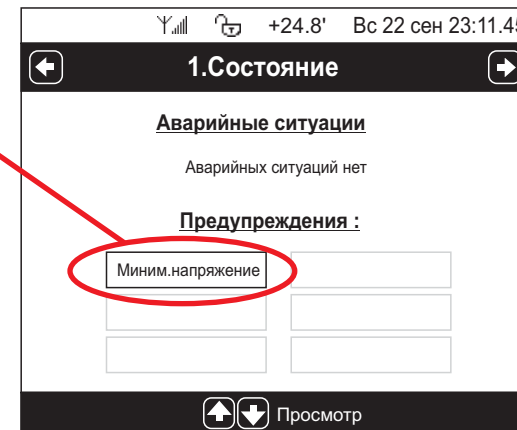
Для раннего предупреждения аварий в L4 есть возможность сигнализации предаварийных ситуаций. Так, ряд параметров раздела защиты установочного меню имеет две уставки: “Предупреждение” и “Отключение”.

При достижении измеряемой величины (например, напряжения) значения “Предупреждение”, на передней панели L4 начнет мигать сигнальная лампа. Если измеряемая величина превысит значение “Отключение”, произойдет аварийная остановка двигателя.



**Параметры с уставками порога срабатывания:**

- Максимальный ток
- Минимальный ток
- Максимальное напряжение
- Минимальное напряжение
- Температура
- Количество пусков в час



Возможен принудительный сброс аварии по линии связи или командой сброса в sms-сообщении.

Сброс аварии по линии связи происходит путем записи значения **1** в бит 4 “Сброс ошибки станции” регистра “Управление”, описанного в документе “**L4. Спецификация протокола Modbus RTU**”.

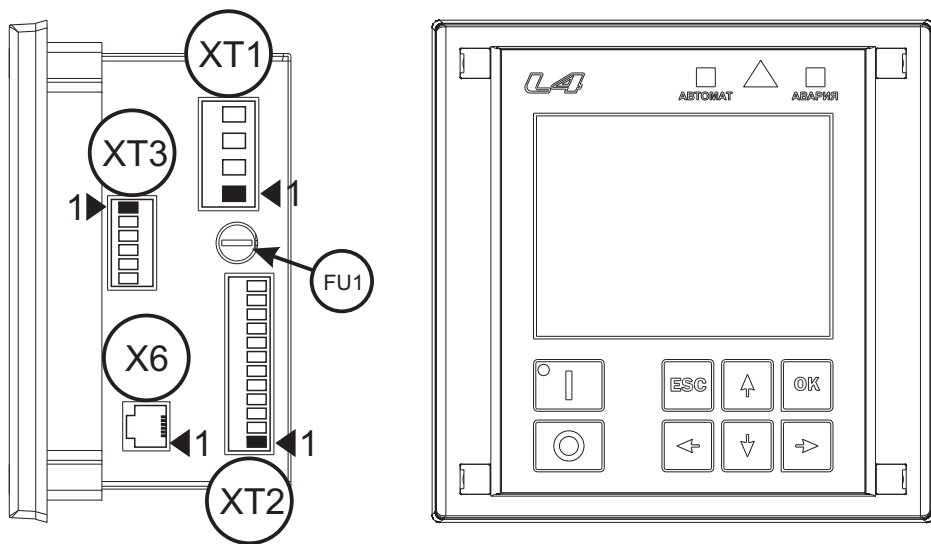
Сброс аварии с мобильного телефона происходит путем отправки sms с командой “>**СБРОС**”. Подробнее - п.2.5.5 “Удаленное управление командами из sms”.

Удаленный сброс невозможен для следующих аварий:

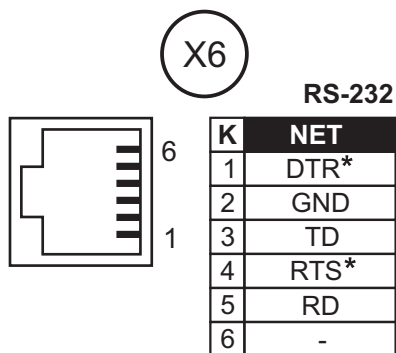
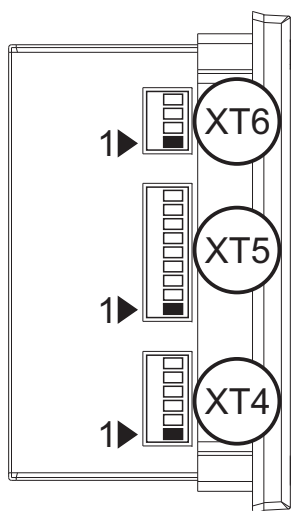
- 01** "Неправильное чередование фаз",
- 09** "Внешняя ошибка",
- 10** "Неправ.срабатывание датчиков уровня",
- 13** "Внутренняя ошибка",
- 15** "Отказ датчика давления".

### 3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

#### 3.1 Месторасположение и маркировка клемм



FU1 - предохранитель  
3.15A 250В



\* сигналы RTS и DTR используются только для программирования L4

#### XT1

K	NET	
1	F_A	Подвод питающих фаз Нейтраль
2	F_B	
3	F_C	
4	N	

#### XT3

K	NET	
1	IA1	Датчик тока фазы A(L1)
2	IA2	
3	IB1	Датчик тока фазы B(L2)
4	IB2	
5	IC1	Датчик тока фазы C(L3)
6	IC2	

#### XT4

K	NET	
1	T1.1	Датчик температуры (PTC, Pt100, термоконт)
2	T1.2	
3	dP	Датчик давления 4...20(0...20) мА
4	+24V	
5	-24V	Выход 0...20(4...20)мА
6	IOUT	

#### XT5

K	NET	
1	dS1	Вход датчика "Сухой ход1"
2	dS2	Вход датчика "Сухой ход2"
3	dL	Вход датчика "Нижний уровень"
4	dH	Вход датчика "Верхний уровень"
5	Alarm	Вход датчика охранной сигнализации
6	E.Run	Вход "Внешнее управление"
7	E.Error	Вход "Внешняя ошибка"
8	Auto	Сигнал "Автоматический режим работы"
9	GNDA	Общий

#### XT6

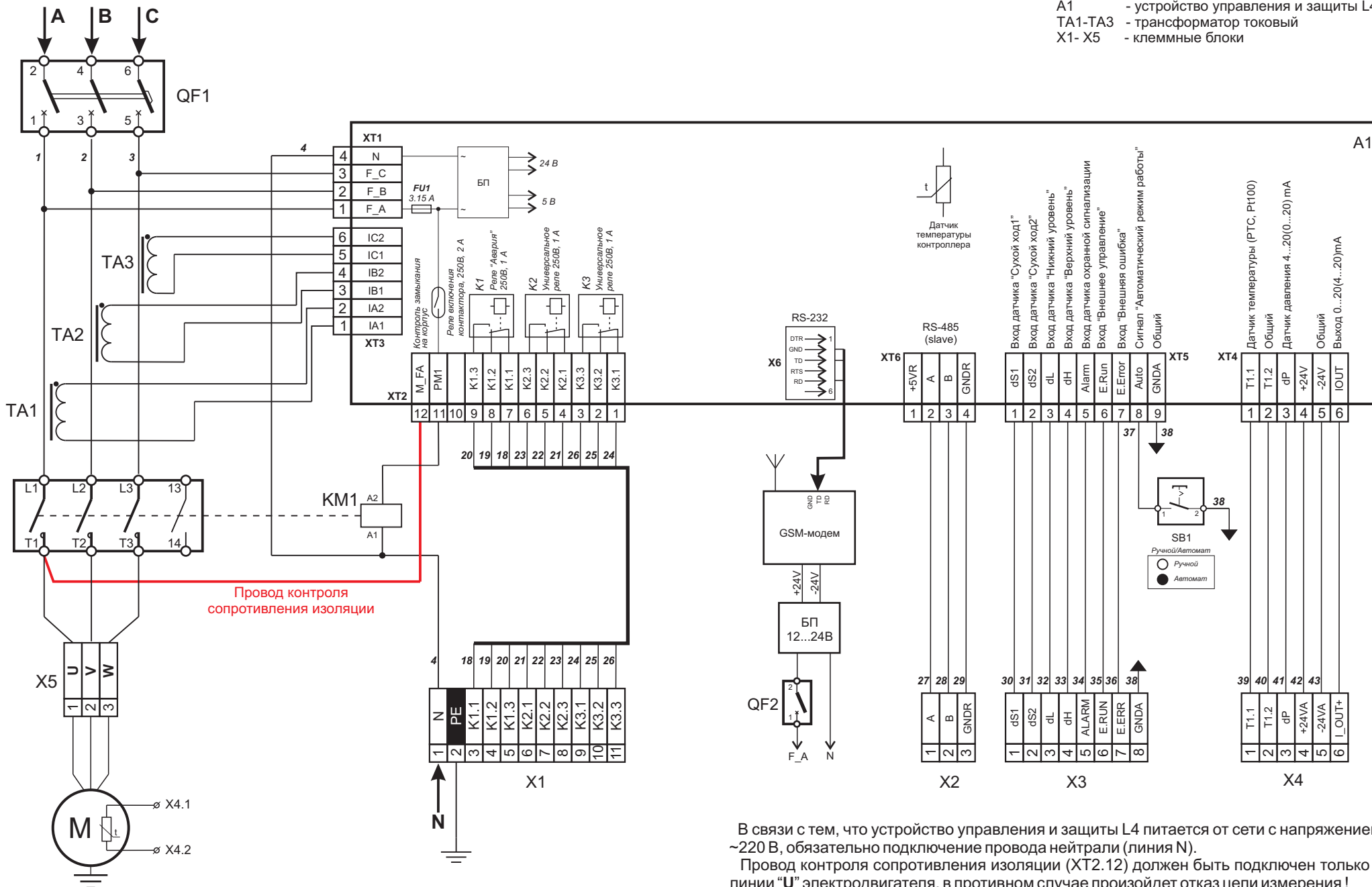
K	NET	
1	+5VR	RS-485 (slave)
2	A	
3	B	
4	GNDR	

#### XT2

K	NET	
1	K3.1	Контакты универсального реле 2 - K3
2	K3.2	
3	K3.3	
4	K2.1	Контакты универсального реле 1 - K2
5	K2.2	
6	K2.3	
7	K1.1	Контакты реле K1 "Авария"
8	K1.2	
9	K1.3	
10		Управление пускателем
11	PM1	
12	M_FA	Цепь контроля сопротивления изоляции

### 3.2 Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов

- QF1, QF2 - выключатель автоматический
- KM1 - пускатель электромагнитный
- A1 - устройство управления и защиты L4
- TA1-TA3 - трансформатор токовый
- X1- X5 - клеммные блоки

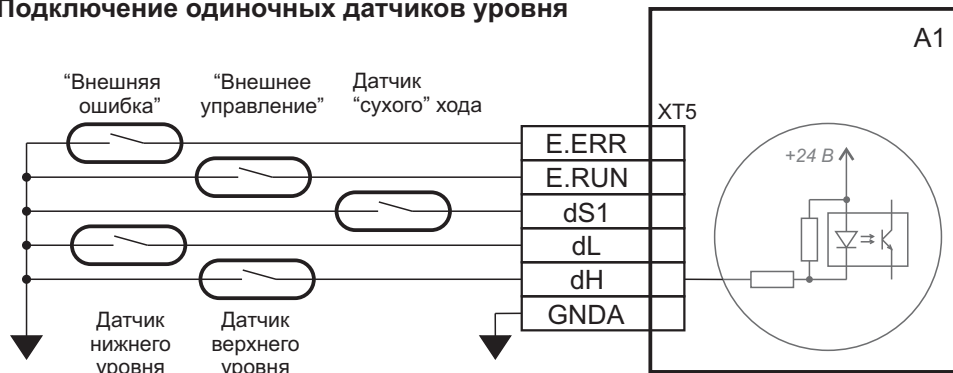


В связи с тем, что устройство управления и защиты L4 питается от сети с напряжением ~220 В, обязательно подключение провода нейтрали (линия N).

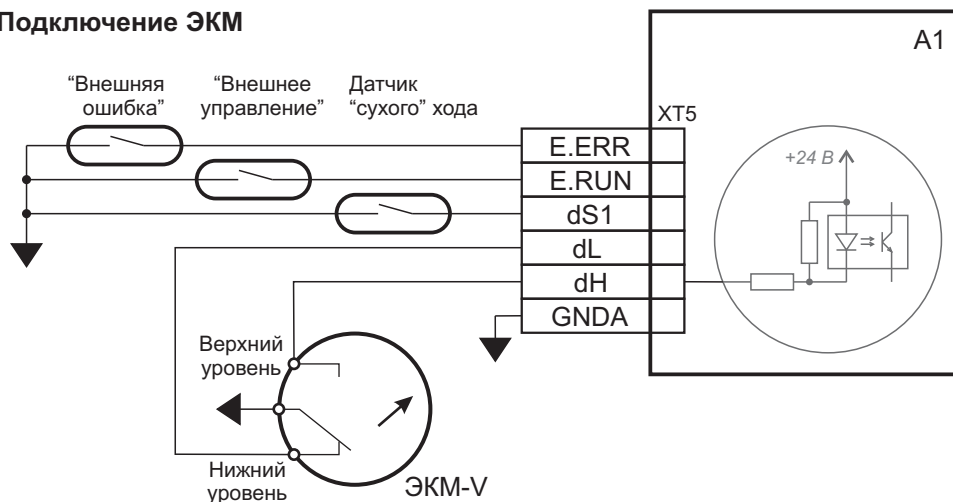
Провод контроля сопротивления изоляции (XT2.12) должен быть подключен только к линии "U" электродвигателя, в противном случае произойдет отказ цепи измерения!

Контакты сигнальных реле K1 и K2 рекомендуется защитить предохранителями номиналом до 1 А.

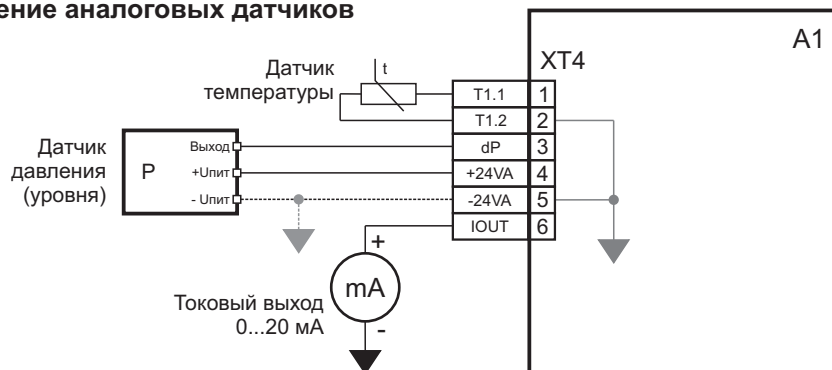
## Подключение одиночных датчиков уровня



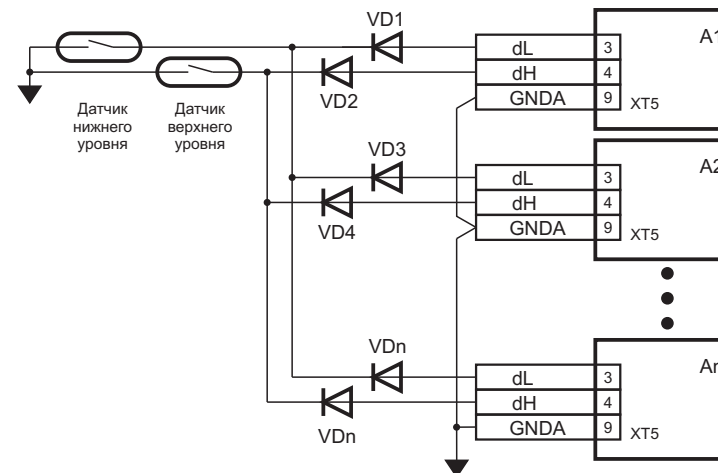
## Подключение ЭКМ



## Подключение аналоговых датчиков

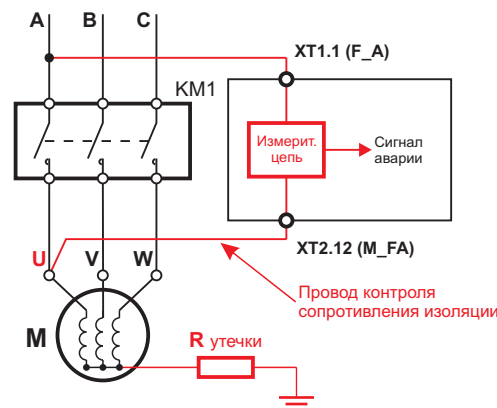


## Подключение датчиков при групповом режиме работы (на примере датчиков нижнего и верхнего уровня)



При подключении датчиков уровня к нескольким устройствам в установочном меню каждого контроллера L4 задайте один и тот же тип датчиков (например, **[Одиночные]**). Также в установочном меню каждого контроллера необходимо задать одинаковый режим работы (например, **[Автоматический по Д.У.]**) и функцию станции (Налив или Дренаж). Диоды VD1...VDn - любые выпрямительные, рассчитанные на напряжение не менее 30В и ток не менее 50 мА, например, 1N4148 (КД522).

## Подключение цепи контроля сопротивления изоляции



Принцип контроля:

выпрямленное сетевое напряжение фазы A(F\_A) через токоограничительную и измерительную цепь подается на выходную клемму U электромагнитного пускателя. При выключенном пускателе эта цепь связана со всеми обмотками электродвигателя. При возникновении сильной утечки (сопротивление цепи < 20 кОм) запуск двигателя блокируется.

Контроль изоляции проверяется перед включением двигателя. После включения двигателя ее показания игнорируются.

Подключение цепи к другой клемме контактора **не допускается** - при включении пускателя цепь контроля утечки будет повреждена!

Включение/отключение контроля осуществляется в установочном меню L4 в разделе **[Конфигурация]** --> **[Проверка замыкания на корпус]**.

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.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А Неисправности и методы их устранения

Таблица 5

Индикация	Ошибка	Причина	Устранение
		Не поступает питание Сгорел предохранитель Неисправность устройства	Проверьте наличие напряжений на питающих фазах относительно нейтрали. Замените предохранитель. Возвратите L4 для ремонта.
Er.0	Неправильные данные в ПЗУ	Внешние помехи Неисправность устройства	Восстановите настройки, при частом появлении возвратите L4 для ремонта.
Er.1	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 "нулевого" провода. Измените порядок чередования фаз. Возвратите L4 для ремонта.
Er.2	Повышение напряжения	Неудовлетворительное качество питающей сети	Проверьте величину напряжений на питающих фазах относительно нейтрали.
Er.3	Понижение напряжения	Неправильная установка значений минимального и максимального напряжения	Откорректируйте значения параметров защиты в установочном меню L4.
Er.4	Перекас фаз по напряжению	Неисправность измерительной цепи	Возвратите L4 для ремонта.
Er.5	Повышение тока	Повышение нагрузки вследствие неисправности двигателя (исполнительного механизма).	Проверьте потребляемый двигателем ток и состояние исполнительного механизма.
		Неправильная установка значений максимального тока Неисправность датчика тока или ошибка подключения. Неисправность измерительной цепи.	Откорректируйте значение параметра "Максимальный ток" в установочном меню L4. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите L4 для ремонта.
Er.6	Понижение тока	Понижение нагрузки вследствие неисправности двигателя (исполнительного механизма) или "сухой" ход.	Проверьте потребляемый двигателем ток и состояние исполнительного механизма. Проверьте уровень воды в скважине.
		Неправильная установка значений минимального тока.	Откорректируйте значение параметра "Минимальный ток" в установочном меню L4.
		Неисправность датчика тока или ошибка подключения.	Проверьте подключение и замените неисправный датчик.
		Неисправность (ошибка) устройства плавного пуска или контактора.	Проверьте состояние УПП (контактора) и его цепь управления. Замените УПП (контактор) при его отказе.
		Неисправность измерительной цепи.	Возвратите L4 для ремонта.

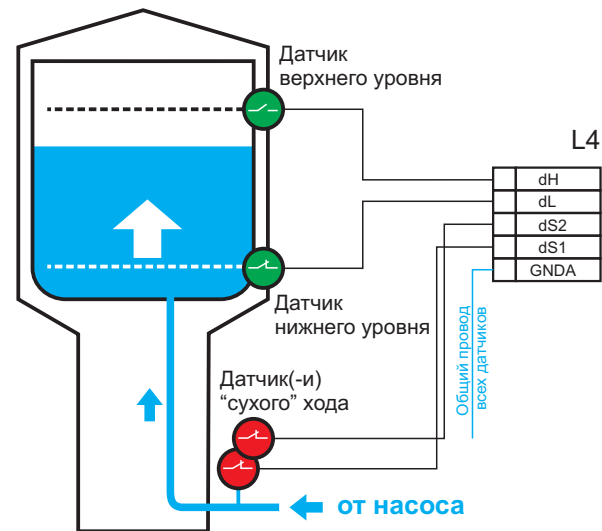
Продолжение Таблицы 5

Индикация	Ошибка	Причина	Устранение
Er.7	Перекас фаз по току	Изменение нагрузки на одной из фаз вследствие неисправности двигателя.	Проверьте потребляемый двигателем ток.
		Неисправность одного из датчиков тока или ошибка подключения.	Проверьте подключение и замените неисправный датчик.
		Неисправность измерительной цепи одного из датчиков тока.	Возвратите L4 для ремонта.
		Слишком низкое значение перекаса фаз по току	Откорректируйте значение параметра "Перекас фаз по току" в установочном меню L4.
Er.8	«Сухой» ход	Недостаточный уровень воды в скважине.	Дождитесь необходимого уровня воды в скважине.
		Неправильное подключение или отказ датчика.	Проверьте подключение и замените неисправный датчик.
		Неисправность входа датчика.	Возвратите L4 для ремонта.
Er.9	Срабатывание входа внешней ошибки	Подключенное к данному входу устройство выдало сигнал об аварии .	Устраните аварию внешнего устройства.
		Неправильное подключение. Неисправность цепи данного входа.	Проверьте правильность подключения. Возвратите L4 для ремонта.
Er.10	Неправильное срабатывание датчиков уровня	Неправильная установка типа датчиков уровня в установочном меню.	Откорректируйте значение данного параметра в установочном меню L4.
		Неправильное подключение датчиков уровня.	Проверьте правильность подключения.
		Неисправность цепи одного из входов датчиков уровня.	Возвратите L4 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 L4. Проверьте работоспособность датчиков уровня и правильность их подключения.
Er.12	Замыкание (утечка) на корпус	Критическое сопротивление между обмоткой и корпусом двигателя (нарушение целостности изоляции) . Неисправность измерительной цепи .	Проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя. Возвратите L4 для ремонта.
Er.13	Внутренняя ошибка L4	Внутренняя неисправность устройства (нет связи с измерительным процессором).	Возвратите L4 для ремонта.

Индикация	Ошибка	Причина	Устранение
Er. 14	Превышение количества пусков в час	Неточное указание значения количества запусков в час.	Откорректируйте количество запусков в час в установочном меню L4.
Er. 15	Отказ датчика давления (уровня)	Неправильная установка типа датчиков уровня. Неправильное подключение или отказ датчика. Неисправность входа датчика.	Откорректируйте значение данного параметра в установочном меню L4. Проверьте подключение и замените неисправный датчик. Возвратите L4 для ремонта.
Er. 16	Таймаут соединения с ПК	Установлено недостаточное время таймаута соединения. Повреждение линии связи. Отказ модуля связи в L4	Откорректируйте время таймаута в установочном меню L4. Проверьте линию связи и устраните неисправность. Возвратите L4 для ремонта.
Er. 17	Таймаут SMS-управления	Установлено недостаточное время таймаута. Повреждение линии связи. Отказ GSM-модема. Недоступна сеть GSM. Отказ модуля связи в L4	Откорректируйте время таймаута в установочном меню L4. Проверьте линию связи с модемом и устраните неисправность. Проверьте состояние модема. Замените модем при неисправности. Проверьте состояние сети, используя любой сотовый телефон. Возвратите L4 для ремонта.
Er. 18	Перегрев двигателя	Нарушен тепловой режим работы электродвигателя. Установлено низкое значение температуры срабатывания. Отказ датчика температуры или ошибка его подключения. Неисправность измерительной цепи .	Проверьте потребляемый двигателем ток и состояние исполнительного механизма. Откорректируйте значение температуры в установочном меню L4. Проверьте работоспособность датчика и правильность его подключения. Возвратите L4 для ремонта.
Er. 19	Блокировка при перегрузке	См. ошибку Er.5 "Повышение тока"	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б Типовые схемы применения**

**Режим налива по дискретным датчикам уровня**



Режим работы:  
"Автоматический по Д.У."

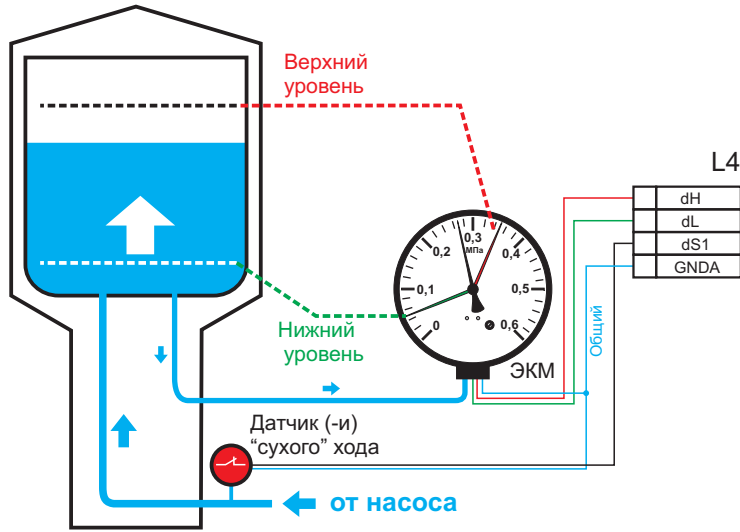
Функция станции:  
"Налив".

Тип датчиков уровня задается в установочное меню:  
**[Конфигурация] --> [Тип датчиков уровня].**

Тип выбирается в зависимости от физического состояния контактов, например, для датчика Н.У. с нормально замкнутым контактом при отсутствии воды и датчиком В.У. с нормально разомкнутым контактом следует выбрать тип "ЭКМ, исполнение V".

Состояние контактов датчиков	Выбираемое исполнение ЭКМ
верхний уровень, н.з. контакт	<b>ЭКМ, исполнение III</b>
нижний уровень, н.з. контакт	
верхний уровень, н.о. контакт	<b>ЭКМ, исполнение IV или одиночные</b>
нижний уровень, н.о. контакт	
верхний уровень, н.о. контакт	<b>ЭКМ, исполнение V</b>
нижний уровень, н.з. контакт	
верхний уровень, н.з. контакт	<b>ЭКМ, исполнение VI</b>
нижний уровень, н.о. контакт	

Режим налива  
по ЭКМ



Режим работы:  
"Автоматический  
по Д.У."

Функция станции:  
"Налив".

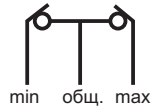
Тип используемого ЭКМ задается в установочное меню:

**[Конфигурация]** --> **[Тип датчиков уровня]**.

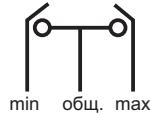
Исполнение ЭКМ указывается в его паспорте и на его корпусе).

Исполнения ЭКМ

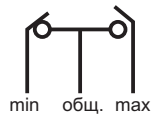
**III** - два размыкающих контакта.  
Левый указатель (min)- синий,  
правый (max) - красный.



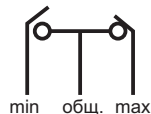
**IV** - два замыкающих контакта.  
Левый указатель (min) — красный,  
правый (max) — синий.



**V** - левый контакт размыкающий (min),  
правый замыкающий (max).  
Оба указателя синие.



**VI** - левый контакт замыкающий (min),  
правый размыкающий (max).  
Оба указателя красные.



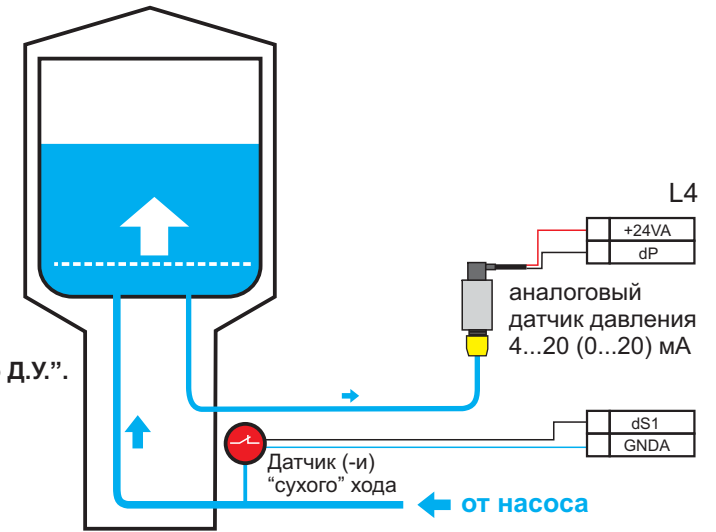
Для исключения ложного срабатывания контактов ЭКМ при возможных гидроударах рекомендуется использовать таймеры задержки включения и отключения:

**[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.

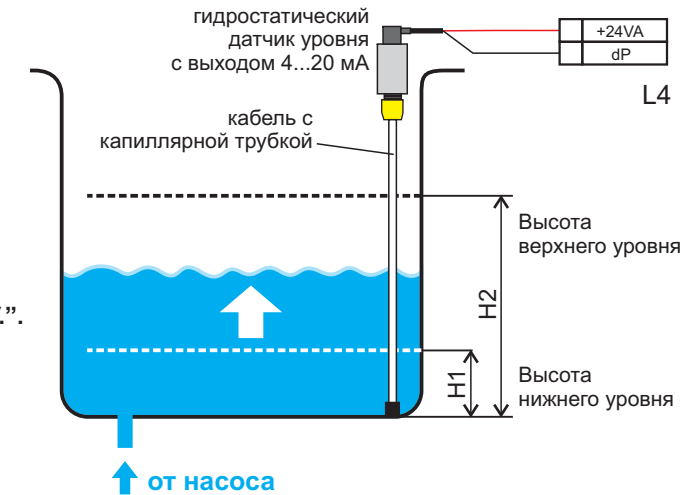
Режим налива  
по аналоговому  
датчику давления



Режим работы:  
"Автоматический по Д.У."

Функция станции:  
"Налив".

Режим налива по  
гидростатическому  
датчику уровня  
0...20 (4...20) мА



Режим работы:  
"Автоматический по Д.У."

Функция станции:  
"Налив".

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

**[Конфигурация]** --> **[Тип сигнала аналогового датчика]**:

"0...20 мА" или "4...20 мА". Тип сигнала датчика указан на его маркировочной табличке.

**[Конфигурация]** --> **[Диапазон датчика давления]**: значение максимального измеряемого давления ил максимальной измеряемой высоты (указано на его маркировочной табличке).

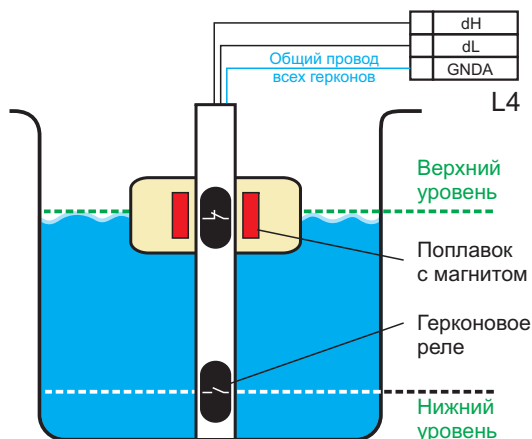
**[Базовые параметры]** --> **[Максимальная уставка]**: установите давление или высоту столба воды, соответствующее максимальному уровню (например, 4,0 бар(м)).

**[Базовые параметры]** --> **[Минимальная уставка]**: установите давление или высоту столба воды соответствующее минимальному уровню (например, 3,0 бар(м)).

**Режим дренажа по поплавковому датчику уровня**

Режим работы:  
“Автоматический по Д.У.”.

Функция станции:  
“Дренаж”.



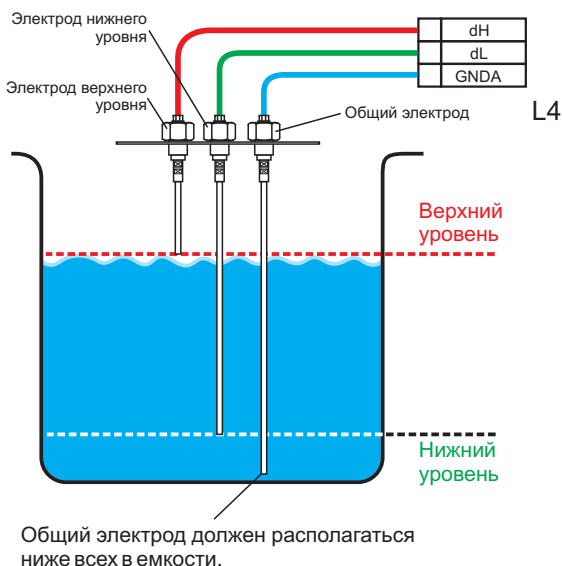
Используются герконовые реле, датчик верхнего уровня с н.о. контактом, датчик нижнего уровня с н.з. контактом при отсутствии воды.

[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня]: “ЭКМ, исполнение V”.

**Режим дренажа по штыревым (электродным) датчикам уровня**

Режим работы:  
“Автоматический по Д.У.”.

Функция станции:  
“Дренаж”.



[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня]: “Одиночные”.

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].

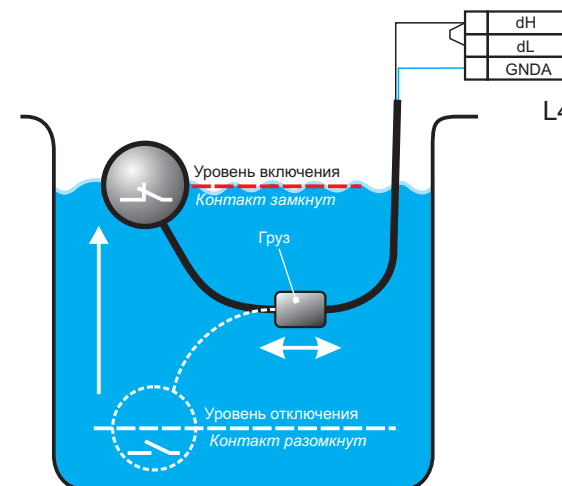
Установите в таймерах время в секундах, за которое вода гарантированно замкнет (или разомкнет) электроды.

**Режим налива или 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 станции:  
“Налив” или “Дренаж”.



Используются поплавок или реле с одним замыкающим (или размыкающим) контактом, подключенный параллельно к входам dL и dH.

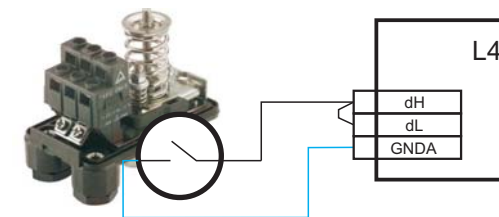
[Конфигурация]-->[Тип датчиков уровня]: “Одиночные” или “ЭКМ, исполнение III”.

**Режим налива или дренажа с использованием реле давления**

При использовании реле давления, его контакт также 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, L4 останавливает двигатель.

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



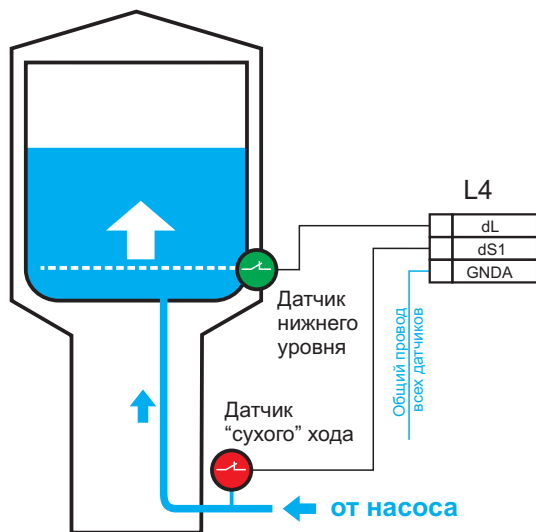
Для исключения ложного срабатывания при сильном волнении поверхности воды или бросках давления рекомендуется использовать таймеры задержки включения и отключения:

[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 налива по таймеру и датчику нижнего уровня**



Режим работы:  
"По таймеру и dL (dH)".

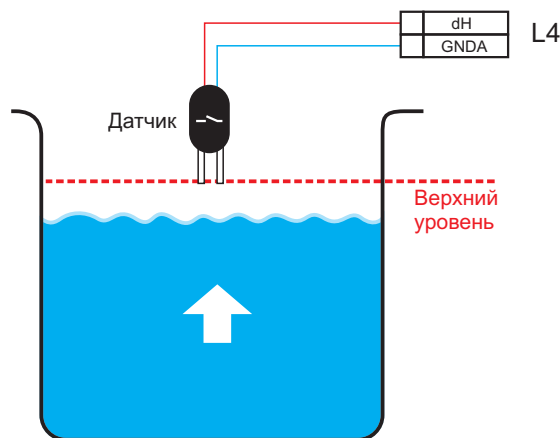
Функция станции:  
"Налив".

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.

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 станции:  
"Дренаж".

В установочном меню **[Базовые параметры] --> [Время работы по таймеру]** задайте ориентировочное время опустошения емкости в минутах.

Используется одиночный датчик верхнего уровня с н.о. контактом при отсутствии воды.

**Групповой режим работы по дискретным датчикам уровня (давления)**

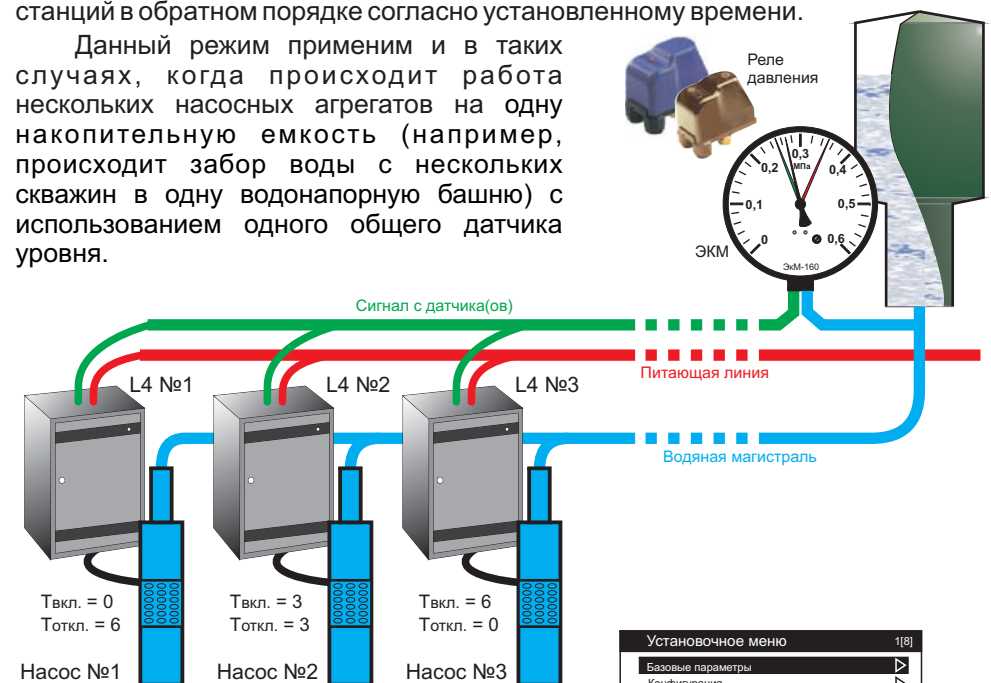
Данный режим предназначен для организации работы нескольких насосных агрегатов в групповом (каскадном) режиме на одну магистраль с целью поддержания давления в системах водоснабжения жилых, административных и производственных зданий. В качестве датчика давления магистрали может использоваться ЭКМ или реле давления, настроенные на минимальное и максимальное давление. Используются несколько устройств L4 с задействованными таймерами задержек включения/отключения. ЭКМ или реле давления подключены параллельно к всем используемым устройствам.

**Принцип работы:**

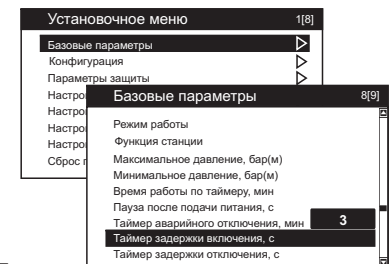
При понижении давления ниже минимального (задается уставками ЭКМ или реле давления) все задействованные в работе станции перейдут в режим задержки включения. Первым включится насосный агрегат, у которого минимальное время включения. Если после его включения давление не достигнет максимального, произойдет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

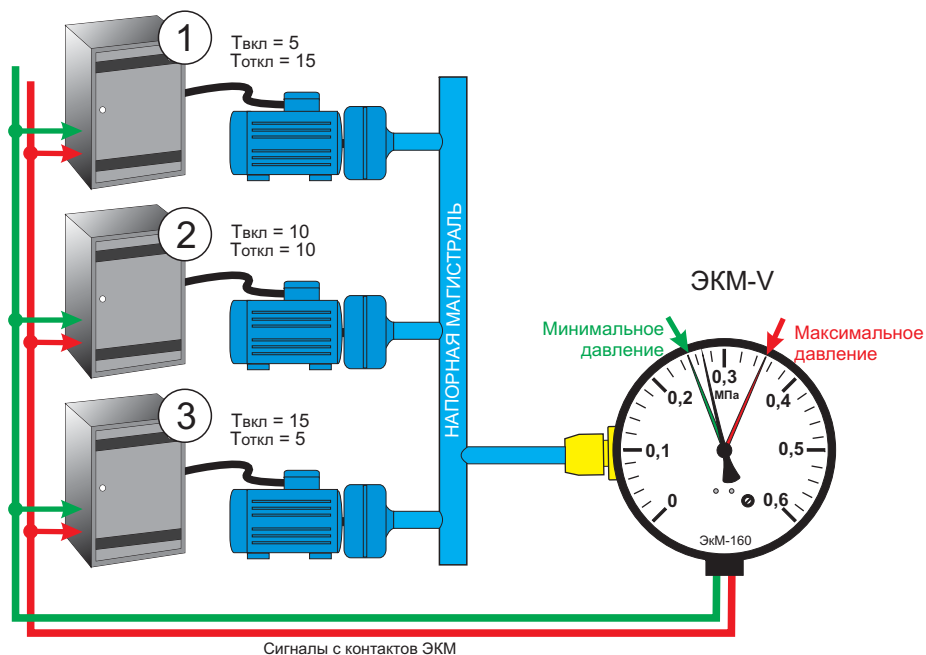
Данный режим применим и в таких случаях, когда происходит работа нескольких насосных агрегатов на одну накопительную емкость (например, происходит забор воды с нескольких скважин в одну водонапорную башню) с использованием одного общего датчика уровня.



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 Атм путем последовательного включения / отключения трех насосных агрегатов через равные промежутки времени (5 секунд). В качестве датчика давления используется ЭКМ.



При давлении в магистрали ниже 2,5 Атм замыкается нижний контакт ЭКМ. Все станции с L4 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 Атм (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 Атм (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.

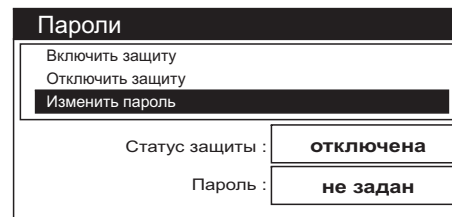
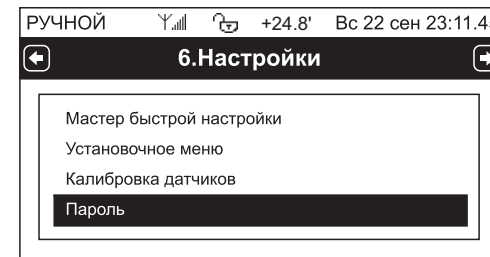
Точно также это будет работать и при дренаже, с учетом другой последовательности срабатывания датчиков уровня или ЭКМ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В Калибровка сигналов датчиков

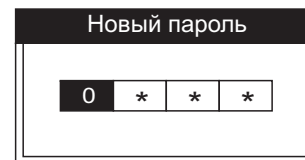
Из-за разброса параметров используемых деталей, измерение токов, напряжений и давления не всегда является точным. Для корректировки этих значений в L4 предусмотрена функция подстройки.

Доступ пользователю к меню калибровки закрыт. Для входа в данное меню в пункте "Пароль" необходимо ввести инженерный пароль, после ввода которого будет открыт доступ к функциям калибровки сигналов.

Для ввода инженерного пароля в окне <6.Настройка> выбираем пункт "Пароль" и нажимаем кнопку [OK].



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



Изменение текущей цифры пароля



Переход к следующей / предыдущей цифре

Введите значение пароля **7799** и нажмите кнопку [OK]. Доступ к меню калибровки будет открыт.

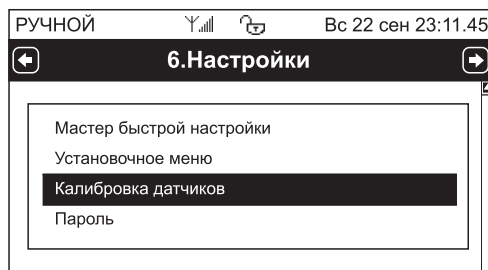
Ввод данного инженерного пароля не влияет на уже установленный пользователем пароль защиты данных установочного меню.





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

### 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.

В окне <6.Настройка> выбираем пункт “Калибровка датчиков” и нажимаем кнопку [OK].



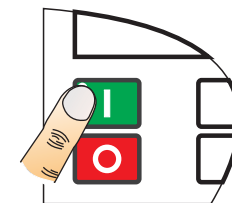
-  Изменение номера канала измерения
-  Изменение значения коэффициента масштабирования
-  Сохранение измененного коэффициента
-  Назад

Доступно 8 каналов измерения:

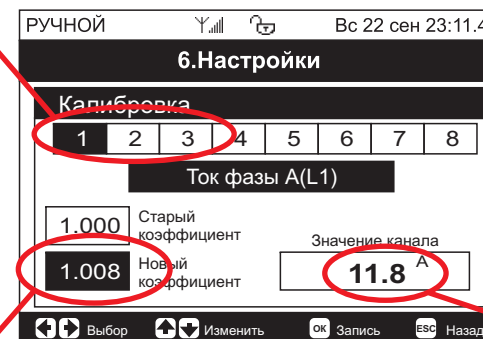
- 1-3 Токи по фазам А, В, С
- 4-6 Напряжения по фазам А, В, С
- 7 Давление(уровень) аналогового датчика
- 8 Температура (только датчика Pt100)


### а) Регулировка каналов тока 1-3

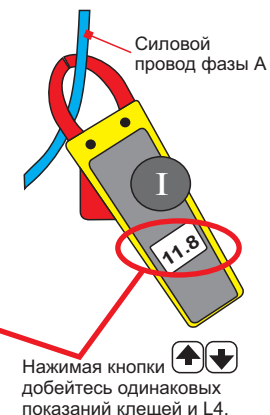
Запустите электродвигатель, нажав кнопку “ПУСК”. Выведите насосный агрегат в номинальный режим работы. Подключите измерительный прибор (например, токоизмерительные клещи) к калибруемой фазе.




Нажимая кнопки  выберите канал измерения 1-3.



Нажав кнопку  сохраните измененное значение коэффициента.



Нажимая кнопки  добейтесь одинаковых показаний клещей и L4.


Переставьте клещи на провод следующей фазы, выберите соответствующий канал измерения и откорректируйте ток следующей фазы и так для всех фаз. После калибровки токов можно отключить электродвигатель насоса.

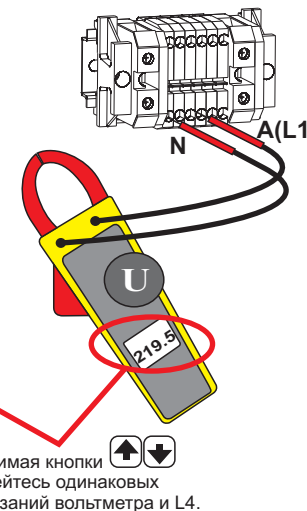
### б) Регулировка каналов напряжений 4-6


Подключите щупы вольтметра к клеммам питания N и L1(L2,L3) контроллера L4 или вводным клеммам питания шкафа управления.

Нажимая кнопки  выберите канал измерения 4-6.



Нажав кнопку  сохраните измененное значение коэффициента.



Нажимая кнопки  добейтесь одинаковых показаний вольтметра и L4.

### в) Регулировка датчика давления (уровня)

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

Нажимая кнопки выберите канал измерения 7

Нажимая кнопку сохраните измененное значение коэффициента.

Нажимая кнопки добейтесь одинаковых показаний прибора и L4.

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 L4.

### г) Регулировка датчика температуры

Корректировка температуры возможна только при подключенном датчике Pt100. Для корректировки необходимо воспользоваться точным измерительным прибором, поддерживающим работу с датчиком Pt100.

Датчик Pt100 подключается к внешнему измерительному прибору, его показания фиксируются. Далее датчик Pt100 подключается обратно к L4 и корректируется по зафиксированным данным внешнего измерительного прибора.

Нажимая кнопки выберите канал измерения 8

Нажимая кнопку сохраните измененное значение коэффициента.

Нажимая кнопки добейтесь одинаковых показаний прибора и L4.

Если длительное время не нажималась ни одна кнопка, то по истечении 5 минут L4 выйдет из меню "Калибровка" без сохранения измененных данных.