



# **Шкаф управления**

## **Паспорт**

ЕСАН.656519.002ПС

Редакция 01-2018

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками шкафа управления насосом. Паспорт содержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта изделия.

## СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	4
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	9
УПАКОВКА.....	9
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	10
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
МОНТАЖ.....	10
ПОДГОТОВКА ШКАФА К РАБОТЕ .....	12
ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	17
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	23
ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ .....	24
СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....	25
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	25
ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ .....	25
УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	26
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	27
СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....	27
РЕМОНТ.....	27
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	27
ХРАНЕНИЕ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	29

## НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф управления насосом (далее - шкаф) предназначен для поддержания требуемого уровня воды в резервуаре чистой воды, а также диспетчеризации скважинного насоса водозаборного узла с выдачей результатов контроля на персональный компьютер (ПК) по проводному специализированному интерфейсу. Внешний вид шкафа показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид шкафа управления насосом

Шкаф управления насосом обеспечивает:

- режим работы: дистанционное, местное управление;
- поддержание требуемого уровня воды в резервуаре чистой воды;
- учет электроэнергии, потребляемого насосом скважины;
- автоматическую защиту насоса от перекоса фаз напряжения питания, от «сухого хода», от превышения тока питания насоса, от повышенного или пониженного напряжения питания;
- измерение потребляемого насосом тока по трем фазам;
- контроль величины напряжения сети питания;
- контроль порядка следования фаз напряжения сети питания;
- контроль наличия воды в скважине по датчику «сухого хода»;
- подсчет количества включений насоса и времени наработки насоса;
- индикацию наличия напряжения на вводе, готовности к работе, работы насоса, аварии насоса;

- передачу данных о режиме работы, измеренных параметрах работы насоса на удаленный компьютер системы диспетчеризации по интерфейсу информационно-питающей линии.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Количество датчиков уровня воды	3 шт.
Выходы датчиков уровня воды	«сухой контакт»
Номинальное рабочее напряжение частотой 50 Гц	220 В
Количество фаз напряжения	3
Максимальная мощность, потребляемая насосом	14 кВт
Диапазон измерения тока	0 ... 30 А
Период измерений потребляемого тока	1 с
Информационные интерфейсы	специализированный
Рабочий диапазон напряжения питания переменного тока 50 Гц	220 В / 380 В
Потребляемая мощность шкафа, не более	50 Вт
Степень защиты оболочки	IP66
Габаритные размеры, не более	500x410x250 мм
Масса, не более	8 кг
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С	-20 ...+55 °С до 90 %
Средний срок службы	12 лет

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### Выполняемые функции

Шкаф управления насосом обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) подачу трехфазного напряжения питания 220 В, 50 Гц на скважинный насос, защита от короткого замыкания цепи питания;
- 2) режим дистанционного и местного управления работой насоса;
- 3) автоматическое измерение потребляемого насосом тока;
- 4) контроль уровня воды в скважине («сухой ход»);
- 5) контроль уровня воды в резервуаре чистой воды (верхний уровень, нижний уровень);

- б) световую индикацию состояния насоса (подано, питание, готовность к работе, авария);
- 7) передачу данных о режиме работы, измеренных параметрах работы насоса на удаленный компьютер по интерфейсу информационно-питающей линии.

Шкаф управления совместно с программным обеспечением LanMon дополнительно обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) автоматическое считывание текущих и архивных данных из электросчетчика (количество электроэнергии, мощность, ток, напряжение);
- 2) визуальное отображение контролируемых параметров электроснабжения, состояния насосов, датчиков уровня воды в виде мнемосхемы на мониторе компьютера диспетчера;
- 3) мониторинг работы скважинного насоса (включен, выключен, авария);
- 4) оперативное отключение скважинного насоса как дистанционно из диспетчерского пункта, так и местное управление;
- 5) формирование аварийных сообщений при выходе контролируемых параметров за допустимые границы;
- б) подсчет количества включений насоса и времени наработки насоса;
- 7) настройку допустимых границ контроля параметров;
- 8) сбор, хранение в базах данных и документирование измерительной и прочей информации о работе насоса;
- 9) построение графиков контролируемых параметров (энергия, ток, напряжение), формирование справок, посуточных ведомостей по потреблению электроэнергии на основе архивных данных, вывод их на печать;
- 10) регистрация сообщений о работе системы в электронном журнале
- 11) встроенный контроль работоспособности каналов связи и основных элементов системы диспетчеризации;
- 12) защиту от несанкционированного доступа.

## **Описание работы**

Функциональная схема шкафа управления показана на рисунке 2.

При включении автоматического выключателя QF1 на вводе шкафа светится индикаторы «Ввод А», «Ввод В», «Ввод С» наличия напряжения каждой фазы. Напряжение питания 220 В, 50 Гц подается через счетчик электроэнергии А1 «Меркурий 230» на автоматический выключатель QF2 и магнитный контактор КМ1.

Автоматический выключатель QF2 служит для защиты цепи питания автоматики шкафа от короткого замыкания.

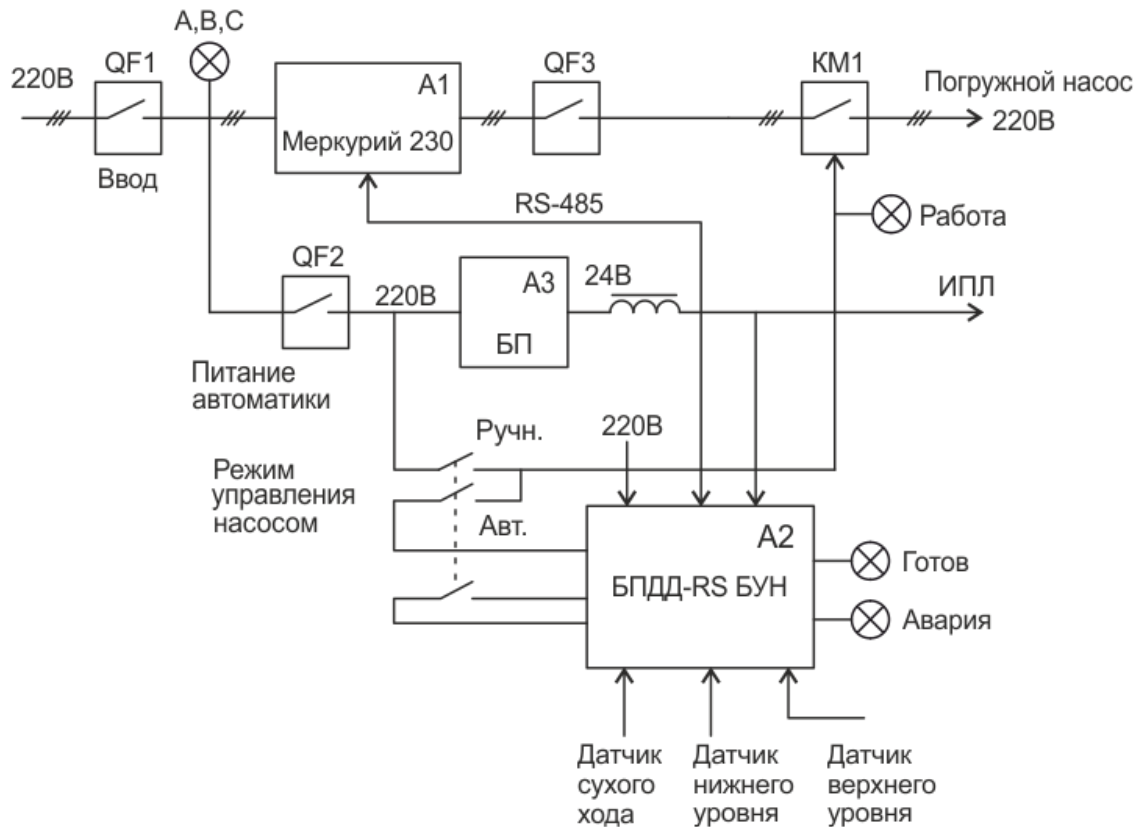


Рисунок 2 - Функциональная схема шкафа управления

Автоматический выключатель QF3 с тепловой и электромагнитной защитой предназначен для защиты трехфазного асинхронного двигателя насоса скважины от перегрузки и короткого замыкания. Автомат имеет регулируемый порог срабатывания по току (25-32) А теплового расцепителя и выдерживает пусковой бросок тока при старте электродвигателя.

Магнитный контактор KM1 предназначен для управления пуском и отключением трёхфазного асинхронного электродвигателя насоса скважины. Управление контактором происходит дистанционно при помощи выхода реле блока БПДД-RS-БУН по командам диспетчера, если переключатель режима работы S1 находится в положении «Авт». Также возможно управление вручную при переводе S1 в положение «Руч» - включение насоса или «Выкл» - выключение насоса. Подача напряжения питания на насос сопровождается включением индикатора «Работа».

Блок питания A3 предназначен для формирования стабилизированного постоянного напряжения +24 В для питания блока БПДД-RS-БУН, контактора KM1. Блок питания также формирует напряжение питания в информационно-питающей линии (ИПЛ), предназначенной для объединения нескольких шкафов управления и передаче данных в диспетчерский пункт.

Счётчик электроэнергии «Меркурий 230» служит для подсчета электрической энергии, потребляемой скважинным насосом, а также измеряет ток и напряжение по трем фазам. Счетчик имеет гальванически изолированный интерфейс RS-485 для передачи

результатов измерений в блок БПДД-RS-БУН, которые далее поступают в диспетчерский пункт.

БПДД-RS-БУН служит для:

- контроля состояния датчиков уровня воды резервуара, датчика «сухого хода» насоса;
- контроля напряжения сети питания, порядка следования фаз;
- управления работой насоса (включить/выключить);
- дистанционного включения / выключения насоса;
- отключения насоса в случае аварии (нарушение порядка следования фаз, пропадание одного из фазных напряжений);
- управления индикаторами «Готов» и «Авария»;
- передачи данных в диспетчерский пункт.

К шкафу управления подключаются датчики уровня воды с выходом «сухой контакт» (реле).

Логика работы шкафа управления обеспечивает заполнение резервуара водой по сигналам датчиков верхнего и нижнего уровня, а также реализует защиту насоса от сухого хода, перекоса фаз и повышенного (пониженного) напряжения сети питания.

После подачи питания БПДД-RS-БУН каждую секунду проверяет:

- наличие воды в скважине по сигналу датчика «сухого хода»;
- наличие информационного обмена с счетчиком «Меркурий 230» по интерфейсу RS-485;
- нахождение напряжения сети питания насоса в разрешенном диапазоне;
- порядок следования фазных напряжений (сдвиг фаз А и В  $120\pm 10^\circ$ , сдвиг фаз А и С  $240\pm 10^\circ$ ) сети питания;

Если все условия, указанные выше, выполняются, разрешается работа насоса и включается индикатор «Готов». Далее происходит наполнение резервуара с водой: если датчики верхнего и нижнего уровней не сработали (контакты разомкнутые), включается насос, светится индикатор «Работа». Если сработал датчик верхнего уровня, то насос выключается через заданное время задержки (если он не проработал минимальное время работы насоса). Для исключения частого короткого включения насоса повторное его включение произойдет только через заданное время задержки 255 с после отключения.

Аварийное отключение насоса произойдет в следующих случаях с учетом заданного времени задержки (единицы секунд):

- пропадания сигнала «Готов»;
- выхода из разрешенного диапазона тока, активной и реактивной мощности, потребляемых насосом.

В случае аварийного отключения насоса включается индикатор «Авария».

После аварийного отключения насоса автоматика пытается заново включить насос (всего три попытки). Разрешение на повторный пуск задается при настройке шкафа. Если аварий нет, считает время безаварийной работы и при достижении 255 с сбрасывается счетчик аварийных пусков насоса.

Если аварийная ситуация сохраняется, то останавливается насос и остается включенным индикатор «Авария». Эта ситуация требует вмешательства эксплуатирующего персонала. После устранения неисправности, состояние аварии можно сбросить переключателем режима работы S1 при возвращении в позицию «Авт» или полным снятием напряжения питания со шкафа автоматом QF1.

БПДД-RS-БУН позволяет настраивать следующие параметры:

- минимальное напряжение сети питания (3 фазы);
- максимальное напряжение сети питания (3 фазы);
- время задержки в отключенном состоянии;
- время задержки в включенном состоянии;
- минимальный ток насоса (3 фазы);
- максимальный ток насоса (3 фазы);
- минимальная активная мощность насоса;
- максимальная активная мощность насоса;
- минимальная реактивная мощность насоса;
- максимальная реактивная мощность насоса;
- время задержки на отключение при аварии.

Счетчик времени работы насоса в минутах сохраняется в энергонезависимой памяти каждые 20 минут.

Электрическая принципиальная схема шкафа управления приведена в приложении.

### **Описание конструкции**

Конструктивно устройство представляет собой навесной металлический шкаф (рисунок 3).



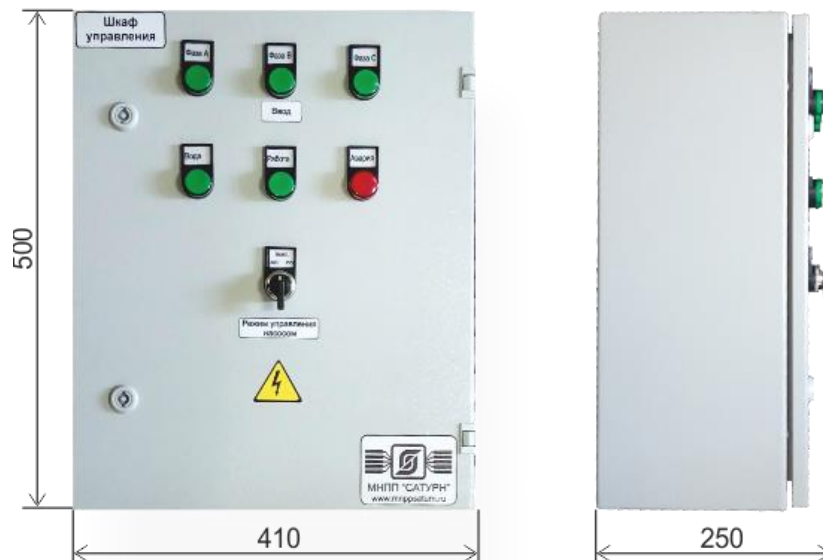


Рисунок 3 – Габаритные размеры шкафа управления

В шкафу установлены электросчетчик «Меркурий 230», автоматические выключатели, блок питания 24В, магнитный контактор, БПДД-RS-БУН. На дверце шкафа расположены переключатель режима работы насоса, индикаторы «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С», «Готов», «Работа», «Авария». Дверца запирается на замок специальным ключом. На нижней стенке корпуса расположены герметичные вводы для крепления кабеля датчиков уровня, вход и выход линии ИПЛ, ввод сети питания 220 В / 380 В, выход питания насоса 220 В / 380 В.

## МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка шкафа управления содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- напряжение питания и потребляемая мощность;
- надписи над разъемами, элементами и индикаторами.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

## УПАКОВКА

Шкаф управления и документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования шкаф упакован в коробку из гофрированного картона.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф управления	1	С ключом
Кронштейны WB8	4	Комплект
Паспорт	1	

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

### Внимание!

1. **Внутри шкафа присутствует опасное для жизни напряжение 220В, 50 Гц.**
2. **Корпус шкафа должен быть заземлен.**
3. Не прикасаться к токоведущим частям при подключении шкафа к сети питания.
4. Не разбирать шкаф под напряжением.

При эксплуатации шкафа управления необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К эксплуатации шкафа управления допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящий паспорт, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Шкаф следует оберегать от ударов и падений.

## МОНТАЖ

Выдержать шкаф управления в помещении в течение 8 ч при температуре (15-25) °С, если транспортирование или хранение осуществлялось при отрицательных температурах.

Распаковать шкаф, снять транспортную упаковку. Проверить комплектность шкафа на соответствие настоящему руководству. Убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса шкафа, разъемов.

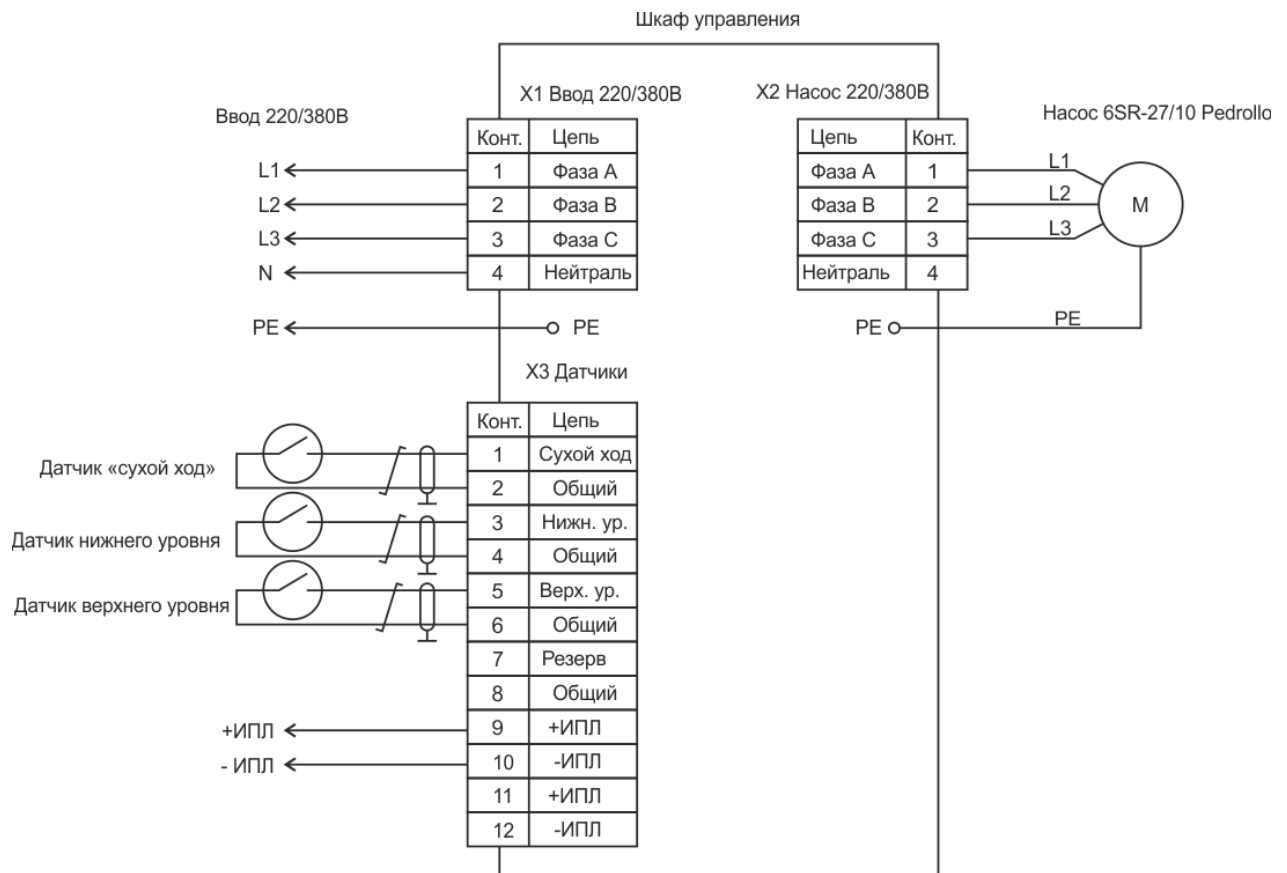


Рисунок 4 – Схема подключения шкафа управления.

Перевести переключатели QF1 – QF3, в положение «Выключено». Переключатель S1 «Режим управления насосом» перевести в положение «Выкл».

Закрепить шкаф на стене при помощи четырех кронштейнов WB8, входящих в комплект поставки, при помощи четырех саморезов М8.

Подсоединить провод заземления сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> к соответствующему болту внутри на боковой стенке шкафа.

Подключить и закрепить в герметичном вводе кабель питания 220В/380В насоса типа ВВГ 5х4 к клеммам X2:1 (L1), X2:2 (L2), X2:3 (L3), X2:4 (N). Защитный провод PE подсоединить к болту заземления внутри на боковой стенке шкафа.

Подключить и закрепить в герметичных вводах кабель датчика «сухой ход» к клеммам X3:1 и X3:2, датчика нижнего уровня к клеммам X3:3 и X3:4, датчика верхнего уровня к клеммам X3:5 и X3:6. Рекомендуемый тип кабеля экранированная «витая пара» сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup> и длиной до 100 м. Экран кабеля с одной стороны подсоединить к корпусу шкафа, а на втором конце кабеля экран оставить свободным.

Подсоединить и закрепить в герметичных вводах экранированный кабель «витая пара» сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup> линии ИПЛ, идущей от БКД-МЕ, к контактам X3:9 и X3:10 первого шкафа, соблюдая полярность. Если необходимо подключить более одного шкафа, то подключить кабель ИПЛ к контактам X3:11 и X3:12 первого шкафа и контактам X3:9 и X3.10 второго шкафа и т.д. Суммарная длина кабеля ИПЛ должна быть не более 1500

м. На концы кабеля ИПЛ подключить согласующий терминатор Т120. Экран кабеля заземлить в одной точке.

Подключить и закрепить в герметичном вводе кабель сети питания 220 В/380 В типа ВВГ 5х4 к клеммам к клеммам X1:1 (L1), X1:2 (L2), X1:3 (L3), X1:4 (N). Защитный провод РЕ подсоединить к болту заземления внутри на боковой стенке шкафа.

Схема подключения насоса и датчиков к шкафу управления приведена на рисунке 4.

Шкафы управления могут быть объединены специализированным интерфейсом ИПЛ для диспетчеризации (рисунок 5). В этом случае используют блок БКД-МЕ, который подключают к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением LanMon по проводному интерфейсу Ethernet и к информационно-питающей линии ИПЛ, связывающей все шкафы управления. Длина линии ИПЛ может достигать 1500 м. На концы линии обязательно устанавливают согласующие нагрузки Т120.

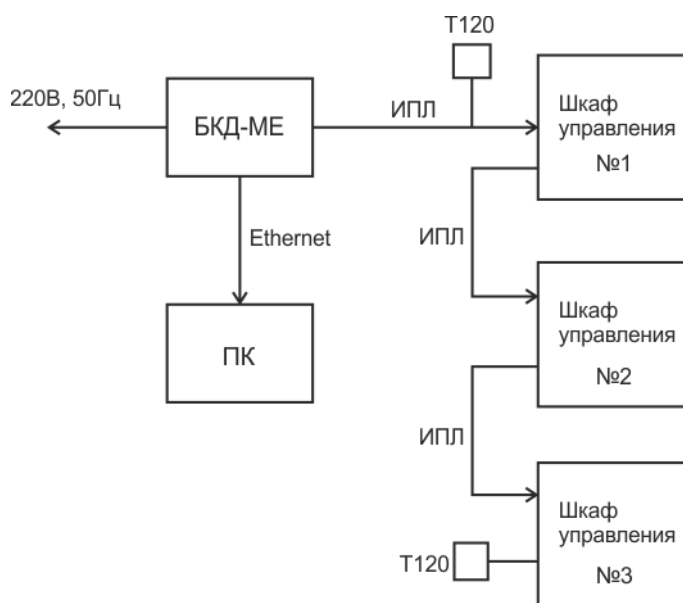


Рисунок 5 – Схема подключения диспетчеризации

**Внимание!** Каждый шкаф следует подключать отдельным силовым кабелем к сети питания.

## ПОДГОТОВКА ШКАФА К РАБОТЕ

Предварительно должны быть выполнены все работы по гидравлическому подключению насоса и резервуара чистой воды.

Шкаф управления поставляется с уже предварительными настроенными значениями параметров и может быть использован по назначению.

Настройка шкафа управления осуществляется при помощи программы RASOS.

Ток срабатывания защиты насоса устанавливают на выключателе QF3.

Порядок подготовки шкафа к работе.

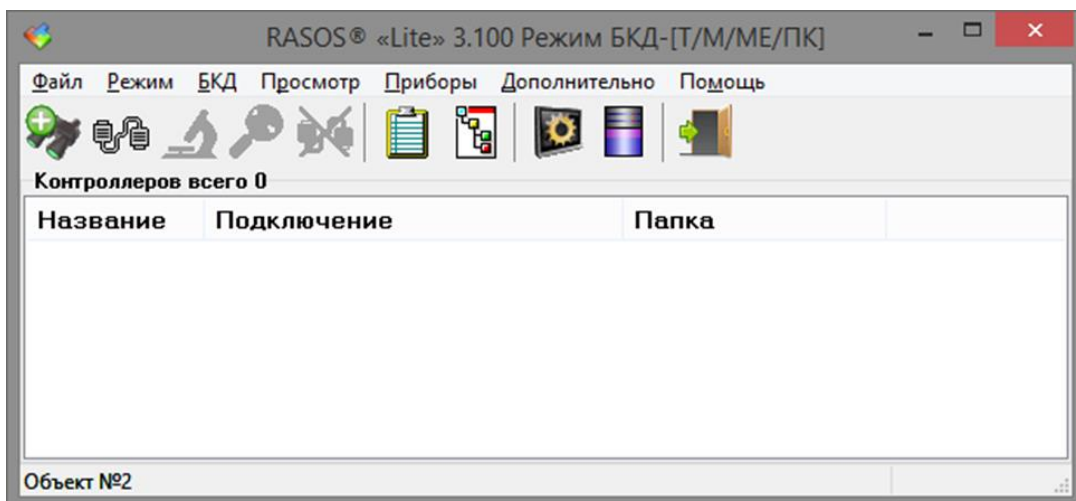
1. Подключить ПК, БКД-МЕ к шкафу управления в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.
2. Подать напряжение питания на шкаф управления, включить автоматы QF1, QF2, QF3. Проверить свечение индикаторов «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С» на дверце шкафа управления.
3. Включить вилку питания БКД-МЕ в розетку сети питания 220В, 50 Гц. Проверить свечение индикатора «Питание» и «Link» на БКД-МЕ.
4. Установить программу RASOS на компьютер, следуя указаниям программы.

Программа доступна для загрузки с сайта [www.mnppsatur.ru](http://www.mnppsatur.ru)

После установки программы на ПК появится значок запуска программы RASOS.

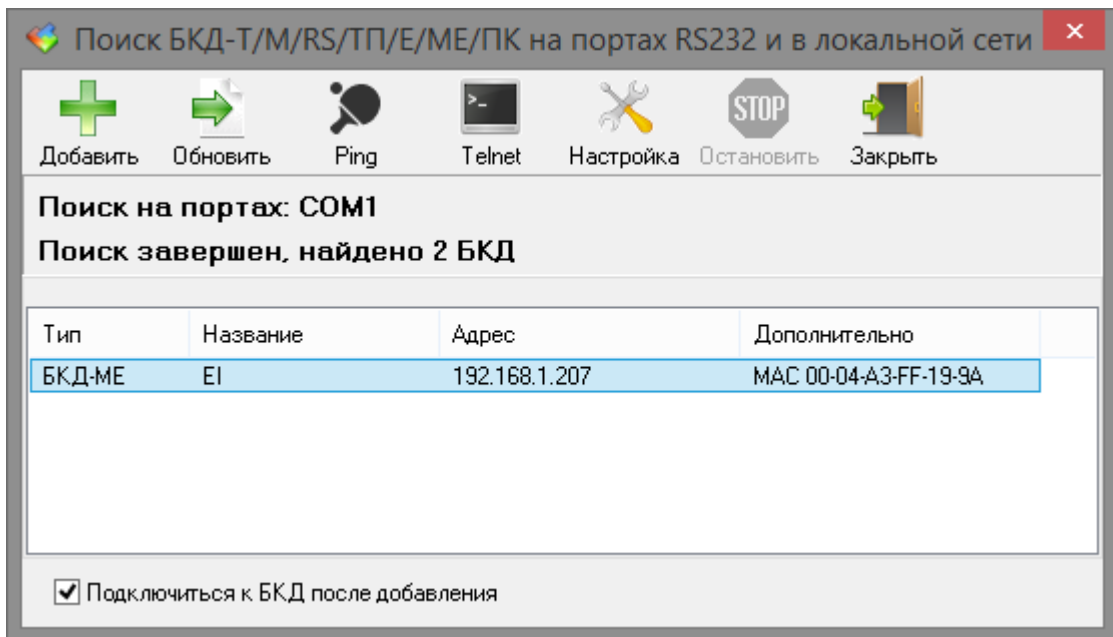


5. Запустить программу RASOS. Перейти в режим «БКД- МЕ»

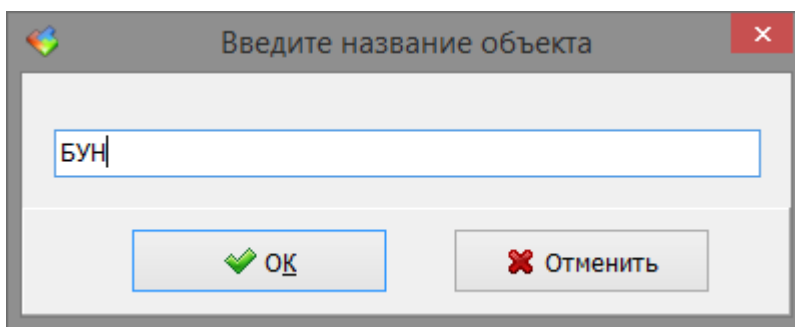



Нажать на кнопку «Поиск» .

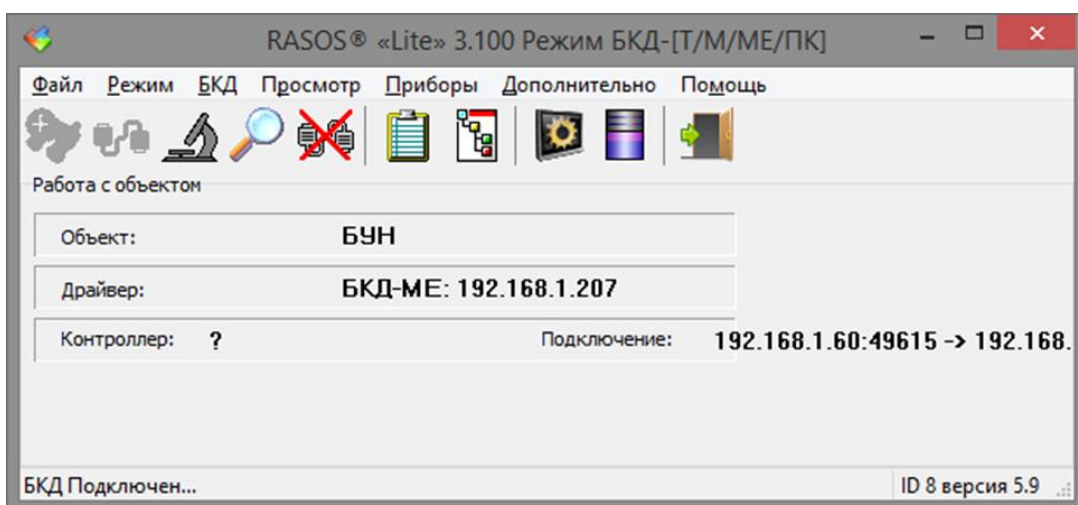
6. Через некоторое время в списке найденных устройств появится БКД-МЕ.



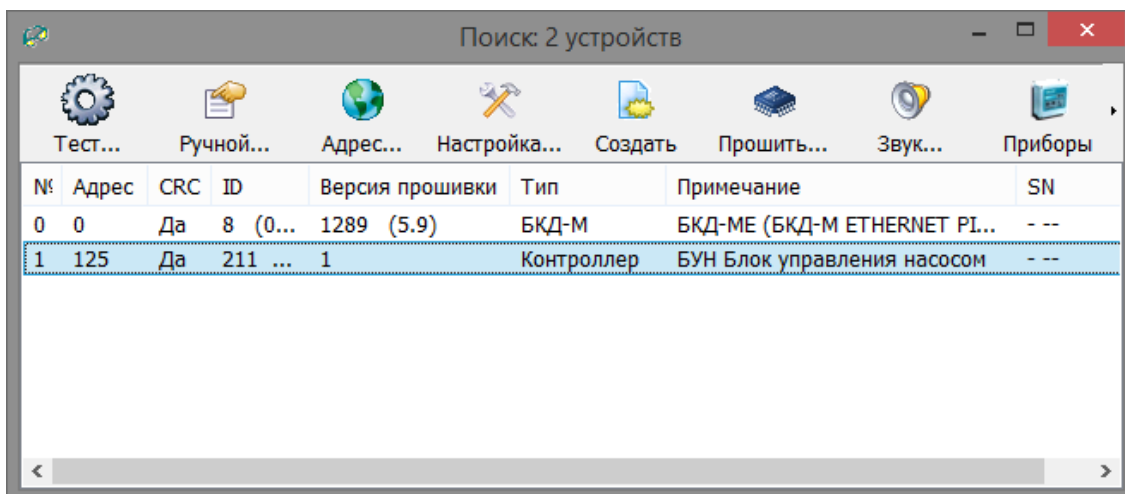
7. Нажать кнопку «Добавить»  и ввести название объекта, например, адрес.



8. После подключения к БКД-МЕ выполнить поиск шкафов управления .



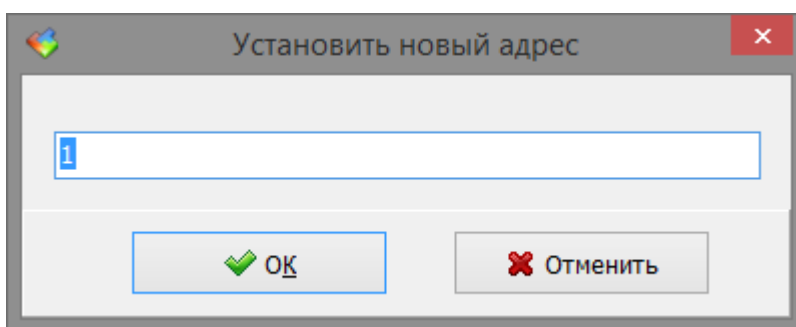
9. Будет найдены все шкафы управления, подключенные к ИПЛ. Они отображаются как контроллер БУН.



10. В этом окне возможна смена адреса шкафа управления. Каждый шкаф, подключенный к одной ИПЛ, должен иметь индивидуальный адрес. Адрес задается в диапазоне (1- 255). Адрес необходим для поиска шкафа. Для смены



адреса нажать на «Адрес» и ввести новый адрес.



11. Выбрать БУН из списка, который требуется настроить, и нажать «Тест»  Тест...

12. Откроется окно с настройками шкафа управления. На вкладке «Состояние» отображаются выходные параметры шкафа управления и их графики.

13. Открыть вкладку «Уставки» для изменения границ контролируемых параметров.

Напряжение, В	- ввести нижнее и верхнее значение рабочего диапазона напряжения питания насоса; как правило это диапазон от 187 В до 242 В;
Ток, А	- ввести нижнее и верхнее значение рабочего диапазона тока насоса; значение тока берется из паспорта насоса, рабочий диапазон $\pm(15-20) \%$ ;
Активная мощность, кВт	- ввести нижнее и верхнее значение рабочего диапазона активной мощности насоса, $\pm(15-20) \%$ ;
Реактивная мощность, кВА	- ввести нижнее и верхнее значение рабочего диапазона реактивной мощности насоса, $\pm(15-20) \%$ ; реактивная мощность резко увеличивается при работе насоса на «сухом ходе»
Задержка аварии, с	- ввести время задержки при формировании сигнала «Авария», типовое 5 с

При выходе текущего значения контролируемого параметра за рабочие границы и сохранении этого состояния в течение времени задержки формируется сигнал «Авария».

Нажать на кнопку «Записать» для записи изменений в настройках программы в память шкафа управления.

Кнопка «Прочитать» служит для чтения настроек из памяти шкафа управления.

14. На вкладке «Статистика» отображается счетчик включений насоса и времени наработки насоса.



15. На вкладке «Проверка» расположены кнопки для включения/выключения индикаторов «Работа», «Готов», «Авария».

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

Предварительно должны быть заполнена система водоснабжения со стороны всасывания и выпущен воздух, открыть вентиль на выходе насоса.

После настройки параметров шкафа управления готов к работе.

Переключатель S1 «Режим работ насоса» перевести в положение «Выкл».

Открыть дверцу шкафа и перевести выключатели QF1, QF2, QF3 шкафа в положение «Включено», включится индикаторы «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С» на дверце шкафа.

Запустить насос вручную, переведя переключатель S1 «Режим работ насоса» в положение «Ручн» на несколько секунд. В ручном режиме автоматическое поддержание уровня воды в резервуаре не происходит, защита от перенапряжения, пропадания фаз и «сухого хода» не осуществляется. Включение работы насоса сопровождается включением индикатора «Работа». Во время запуска вручную убедитесь по манометру, что давление воды в системе возрастает. В противном случае, остановив насос, следует выпустить воздух через клапаны или заглушки насоса и повторить запуск.

### ВНИМАНИЕ!

**Режим «Ручн» разрешено использовать только для запуска насоса или кратковременной проверки его работоспособности. В этом режиме обеспечивается только тепловая защита насоса по току.**

Затем перевести переключатель S1 в положение «Выкл» для отключения насоса.

Если напряжение питания насоса лежит в рабочем диапазон, нет перекоса фаз и в скважине есть вода (замкнуты контакты датчика «сухого хода»), то включится индикатор «Готов».

Если есть сигнал «Готов», то перевести переключатель S1 в положение «Авт».

Основным режимом работы шкафа управления является автоматический режим. В положении «Авт» включение и выключение насоса обеспечивает автоматическое поддержание уровня воды в резервуаре, используя сигналы датчиков нижнего и верхнего уровней воды в резервуаре чистой воды и защиту насоса.


В случае возникновения аварии шкаф отключит напряжение питания насоса:

- при срабатывании датчика «сухого хода»;
- при повышенном или пониженном токе цепи питания насоса;
- при повышенном или пониженном напряжении питания насоса;
- при перекосе фаз;

- при повышенной или пониженной потребляемой мощности насоса (активной, реактивной).

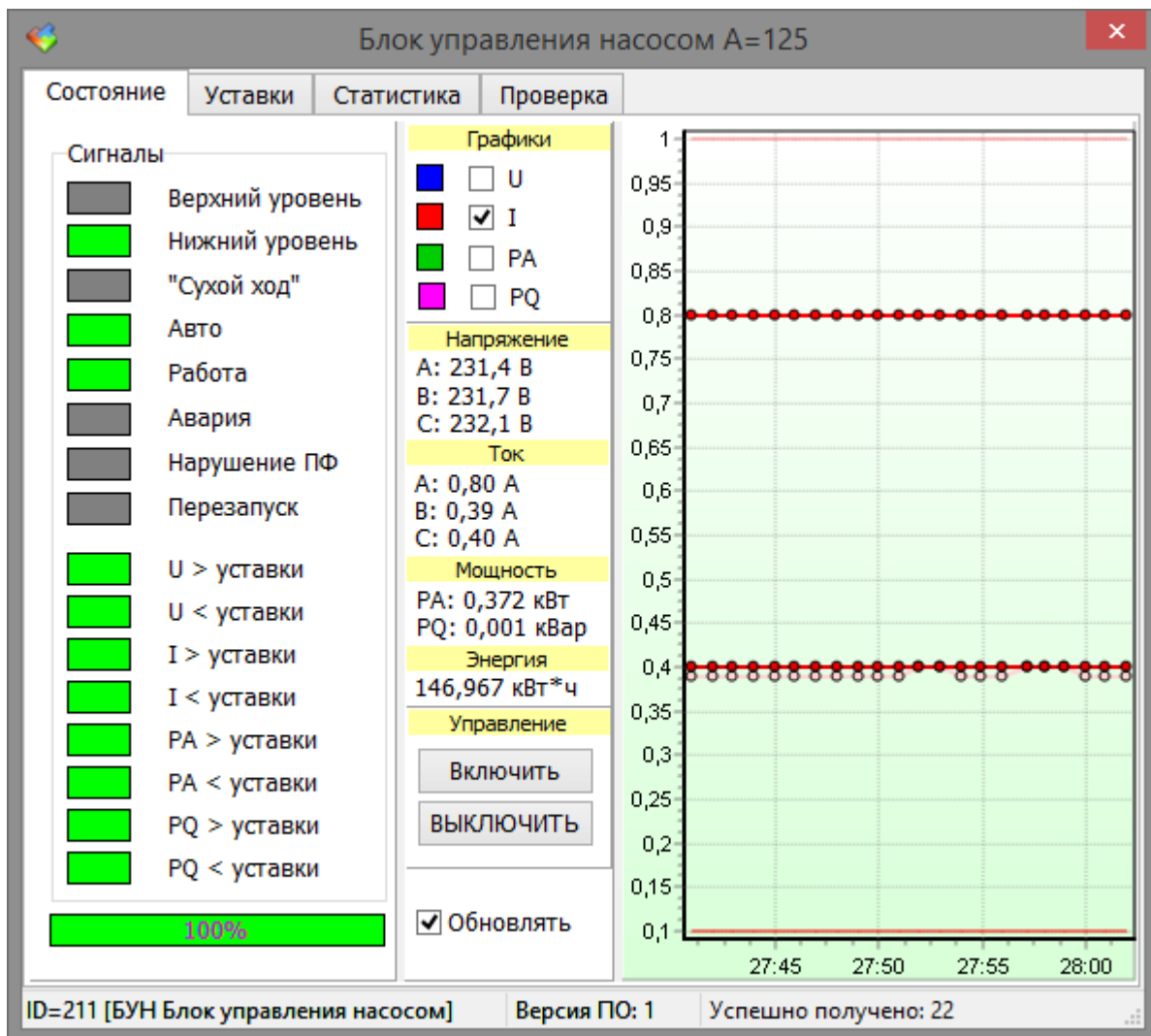
Сигнал аварии имеет настраиваемую задержку включения по времени для уменьшения ложных срабатываний из-за электромагнитных помех. Авария отображается включением индикатора «Авария».

### Дистанционный контроль сигналов ШУ в программе RASOS

Состояние сигналов шкафа управления можно посмотреть в программе RASOS. Для этого надо подключиться к БКД-МЕ, выполнить поиск шкафов управления и выбрать БУН из списка, который требуется настроить, и нажать «Тест»  Тест...

Откроется окно с настройками шкафа управления.

На вкладке «Состояние» отображаются выходные параметры шкафа управления и их графики.



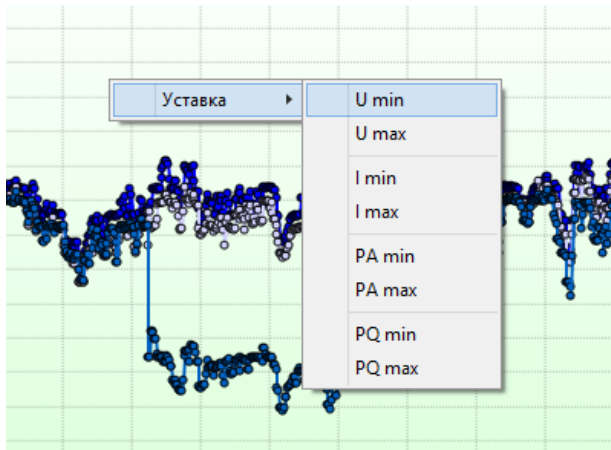
При нормальной работе ШУ насоса сигналы должны быть зеленого или серого цвета. В случае аварийной ситуации сигналы будут красного цвета.

Сигнал	Цвет отображения	Описание
Верхний уровень	Зеленый – срабатывание, контакты замкнуты Серый – контакты разомкнуты	Сигнал с выхода датчика верхнего уровня воды резервуара чистой воды
Верхний уровень	Зеленый – срабатывание, контакты замкнуты Серый – контакты разомкнуты	Сигнал с выхода датчика нижнего уровня воды резервуара чистой воды
«Сухой ход»	Красный – срабатывание, контакты разомкнуты Серый – контакты замкнуты	Сигнал с выхода датчика «сухого хода» скважинного насоса
«Авто»	Зеленый – включен режим дистанционного управления Серый – управление местное	Режим работы шкафа управления
«Работа»	Зеленый – включен насос Серый – выключен насос	Состояние скважинного насоса
«Авария»	Красный – срабатывание, есть авария Серый – нормальная работа	Сигнал аварии шкафа управления
«Нарушение ПФ»	Красный – срабатывание, перекос фаз Серый – нормальная работа	Сигнал о наличии перекоса (пропадания) фаз напряжения сети питания насоса
«Перезапуск»	Красный – срабатывание, произошел перезапуск блока БПДД-RS при сбое в работе Серый – не было сбоев	Сигнал о перезапуске управляющего блока. Перезапуск происходит в случае сбоя в работе блока. Сигнал о перезапуске запоминается и сбрасывается после его считывания. Сигнал используется как отладочная информация.
$U >$ уставки	Красный – срабатывание, напряжение выше нормы Зеленый – напряжение питания насоса в норме	Сигнал о превышении напряжением питания насоса верхней уставки
$U <$ уставки	Красный – срабатывание, напряжение ниже нормы Зеленый – напряжение питания насоса в норме	Сигнал о превышении напряжением питания насоса нижней уставки
$I >$ уставки	Красный – срабатывание, ток выше нормы Зеленый – ток питания насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемым током насоса верхней уставки
$I <$ уставки	Красный – срабатывание, ток ниже нормы Зеленый – ток питания насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемым током насоса нижней уставки
$PA >$ уставки	Красный – срабатывание, активная мощность выше нормы Зеленый – активная мощность насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемой активной мощности насоса верхней уставки

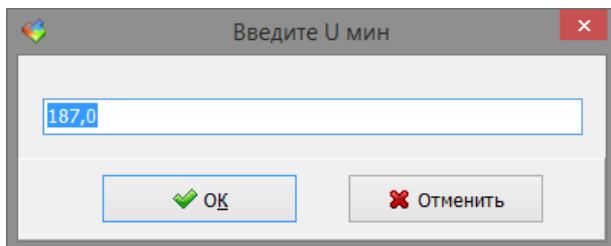
РА < уставки	Красный – срабатывание, активная мощность ниже нормы Зеленый – активная мощность насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемой активной мощности насоса нижней уставки
PQ > уставки	Красный – срабатывание, реактивная мощность выше нормы Зеленый – реактивная мощность насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемой реактивной мощности насоса верхней уставки
PQ < уставки	Красный – срабатывание, реактивная мощность ниже нормы Зеленый – реактивная мощность насоса в норме	Сигнал о превышении потребляемой реактивной мощности насоса нижней уставки
Прогресс-индикатор	Значение качества связи 100% соответствует отсутствию потерь запросов	Показывает количество ответов блока управления на запросы из RASOS по ИПЛ
Уипл		Напряжение на выходе блока питания ИПЛ
Графики	Синий – напряжение питания насоса Красный – ток потребления насоса Зеленый – активная мощность, потребляемая насосом Фиолетовый – реактивная мощность, потребляемая насосом	U – фазные напряжение (3 графика) I – фазные токи (3 графика) РА – активная мощность PQ – реактивная мощность Поставить галочку для отображения графиков
Напряжение, ток, мощность, энергия		Значения напряжения, тока по трем фазам (А,В,С) сети питания насоса, потребляемой активной (РА) и реактивной (PQ) мощностей, потребленной электрической энергии суммарным итогом.
Управление	Кнопки управления насосом	Включить - нажать для дистанционного включения насоса. Выключить - нажать для дистанционного выключения насоса. На ШУ переключатель режима должен быть «Авт.»
Обновлять		Поставить галочку для автоматического обновления данных на графике

На графике текущие значения параметров, считанных из ШУ, отображаются точками. Уставки параметров отображаются прямыми линиями соответствующего цвета.

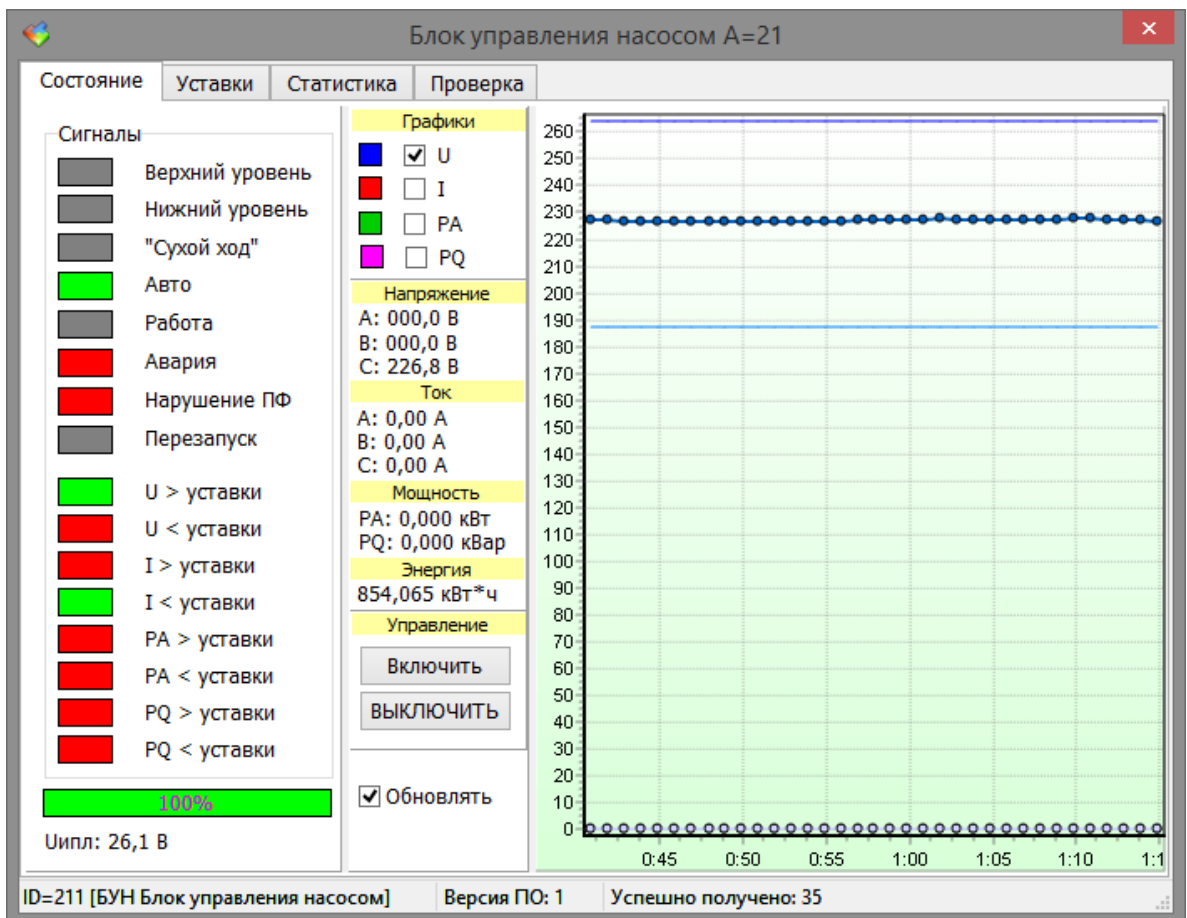
На графике в контекстном меню можно изменить значение уставок (порогов) параметров. Для этого нажать на правую кнопку мышки, расположенной на поле графика. Откроется меню «Уставка», где выбрать требуемый параметр.



Затем в окне ввести новое значение уставки.



Пример отображения аварийных сигналов показан на рисунке ниже.

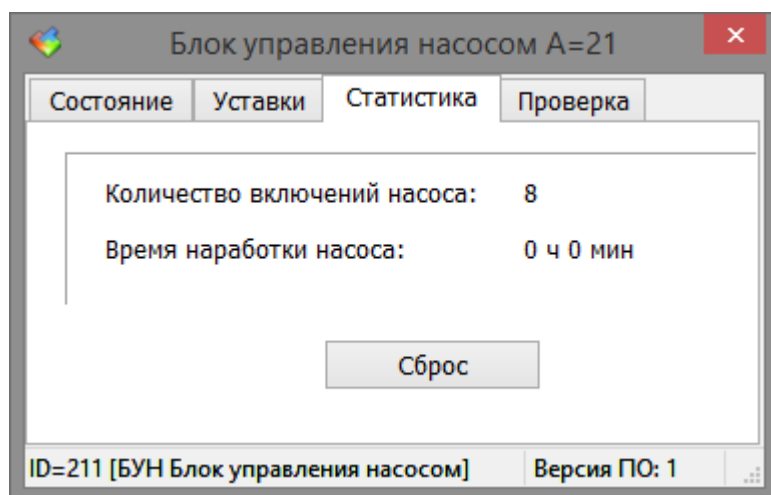


### Просмотр данных о работе насоса

Статистические данные о работе насоса скважины можно посмотреть в программе RASOS. Эти параметры хранятся в энергонезависимой памяти шкафа управления. Для этого надо подключиться к БКД-МЕ, выполнить поиск шкафов управления и выбрать БУН из списка, который требуется настроить, и нажать «Тест». Откроется окно с настройками шкафа управления.

На вкладке «Статистика» отображаются следующие статистические параметры:

Количество включений	- количество включений насоса скважины с момента сброса;
Время наработки	- суммарное время наработки насоса скважины с момента сброса;
Сброс	- кнопка обнуления количества включений и времени наработки насоса (нажать при замене насоса на новый).

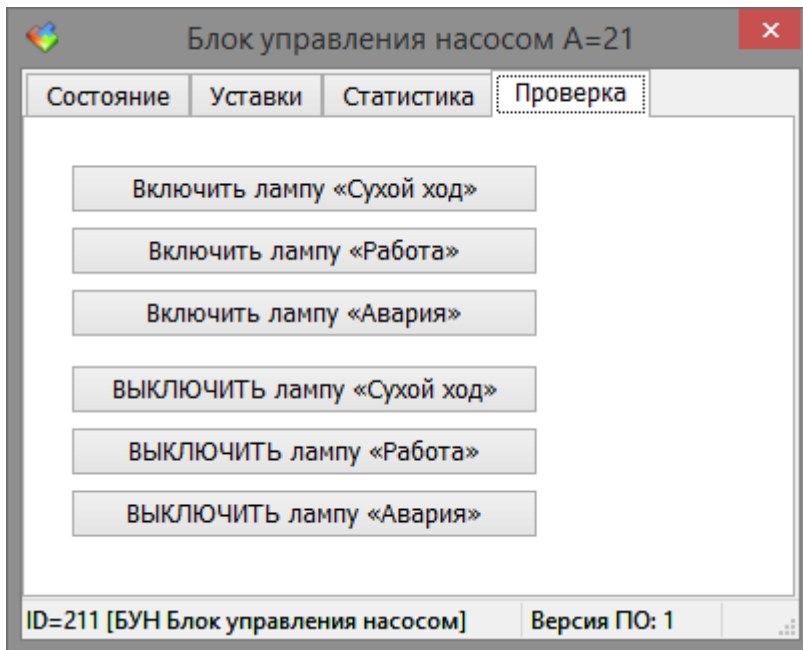


### Проверка индикаторов шкафа управления

Индикаторы шкафа управления можно дистанционно включить в программе RASOS. Для этого надо подключиться к БКД-МЕ, выполнить поиск шкафов управления и выбрать БУН из списка, который требуется настроить, и нажать «Тест». Откроется окно с настройками шкафа управления.

На вкладке «Проверка» имеются следующие кнопки управления индикаторами:

Лампа «Сухой ход»	- кнопка включить индикатор «Сухой ход»; - кнопка выключить индикатор «Сухой ход»;
Лампа «Работа»	- кнопка включить индикатор «Работа»; - кнопка выключить индикатор «Работа»;
Лампа «Авария»	- кнопка включить индикатор «Авария»; - кнопка выключить индикатор «Авария»;



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Шкаф управления в течение срока службы должен подвергаться техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР). Плановые обслуживания проводятся независимо от технического состояния шкафа на момент проведения.

Работы по ТО, ТР шкафа управления должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, изучившим настоящий паспорт и прошедшим инструктаж по технике безопасности. Перед ТО, поиском неисправности и ТР необходимо ознакомиться с принципом действия, схемой и работой всех компонентов шкафа управления. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

ТО проводится один раз в месяц. Состав работ по плановому ТО приведен в таблице ниже.

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр, чистка аппаратуры	<p>При внешнем осмотре визуально проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие механических и тепловых повреждений корпусов приборов, шкафа, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей и пломб;</li> <li>- отсутствие повреждений и целостности изоляции кабелей;</li> <li>- наличие ослабленных винтов на клеммах (предварительно отключив питание);</li> <li>- исправность элементов индикации;</li> <li>- надежность крепления разъемов.</li> </ul> <p>При необходимости протереть корпус шкафа влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи, отключить питание.</p>

	Шкаф внутри очистить от пыли с помощью пылесоса. Подтянуть ослабленные винты на клеммах, предварительно отключив питание.
Проверка работоспособности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить работоспособность световых индикаторов;</li> <li>- проверить работоспособность переключателя режима работы;</li> <li>- проверить качество связи по ИПЛ с мастер-устройством;</li> <li>- проверить напряжение на выходе блока питания, которое должно быть <math>24 \text{ В} \pm 10 \%</math>;</li> <li>- проверить возможность дистанционного считывания информации с персонального компьютера и отображения состояния шкафа управления.</li> </ul>

Плановый ТР проводится один раз в год. ТР включает в себя работы по ТО и, кроме того:

- осмотр клеммных соединителей, подтяжка всех клемм;
- подстройка выходного напряжения блока питания;
- поиск и замена неисправных элементов.

### **ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ**

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Автоматика отключает насос	Обрыв или замыкание линии связи с датчиками уровня, неисправность датчика	Проверить исправность датчика уровня воды, датчика «сухого хода», проверить линию связи на обрыв и короткое замыкание
	Срабатывание выключателя QF1	Короткое замыкание цепи питания насоса
	Срабатывание выключателя QF2	Неисправность блока питания или контактора
	Срабатывание выключателя QF3	Не верно установлена уставка срабатывания по току на корпусе выключателя
	Пропадание связи со счетчиком «Меркурий 230»	Проверить линию связи на обрыв и короткое замыкание
	Не верно установлены уставки напряжения, тока, активной и реактивной мощности.	Задать уставки напряжения 187 В (мин.) и 242 В (макс.). Уставки выбрать в соответствии с паспортом насоса $\pm(15...20)\%$
	Перекас фаз сети питания	Проверить величину напряжений фаз в сети питания на вводе



Нет связи со шкафом управления	Обрыв кабеля связи между ШУ и БКД-МЕ, перепутана полярность подключения шкафов по ИПЛ	Проверить правильность и надежность подключения кабеля ИПЛ
	Нет питания БКД-МЕ, обрыв кабеля связи между БКД-МЕ и ПК	Проверить индикацию питания на БКД-МЕ. Проверить правильность и надежность подключения кабеля Ethernet
	Совпадение адресов двух и более шкафов в интерфейсе ИПЛ	Назначить каждому шкафу индивидуальный адрес
	Неверно установлен порог ИПЛ в БКД-МЕ	Подобрать значение порога ИПЛ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Шкаф управления насосом упакован предприятием-изготовителем ООО «МНПП «САТУРН» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

личная подпись

число, месяц, год

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Шкаф управления насосом заводской № \_\_\_\_\_

изготовлен \_\_\_\_\_ и принят в соответствии с технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП

личная подпись

число, месяц, год

## ОТМЕТКА О ПРОДАЖЕ

Комплектность проверил, претензий к внешнему виду не имею, с гарантийными обязательствами ознакомлен.

Подпись покупателя \_\_\_\_\_

Дата продажи \_\_\_\_\_ Подпись продавца \_\_\_\_\_

Штамп  
организации  
продавца

## УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учет ежегодного технического обслуживания шкафа регистрируется в таблице.

Дата	Вид ТО	Подпись	Примечания

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие шкафа управления техническим требованиям, приведенным в настоящем паспорте, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи. Действия гарантийных обязательств прекращаются при истечении гарантийного срока эксплуатации. Гарантия не включает оплату изготовителем транспортных расходов.

## СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе или неисправности шкафа управления в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технически обоснованный акт о необходимости ремонта и отправки шкафа предприятию-изготовителю с указанием наименования, заводского номера, даты выпуска, характера дефекта и возможных причин его возникновения. Рекламации не предъявляются при истечении гарантийного срока или нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования.

## РЕМОНТ

Краткие записи о произведенном ремонте шкафа управления регистрируются в таблице.

Дата	Причина поступления в ремонт	Сведения о произведенном ремонте

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Шкаф управления в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +60) °С;

- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при +25 °С.

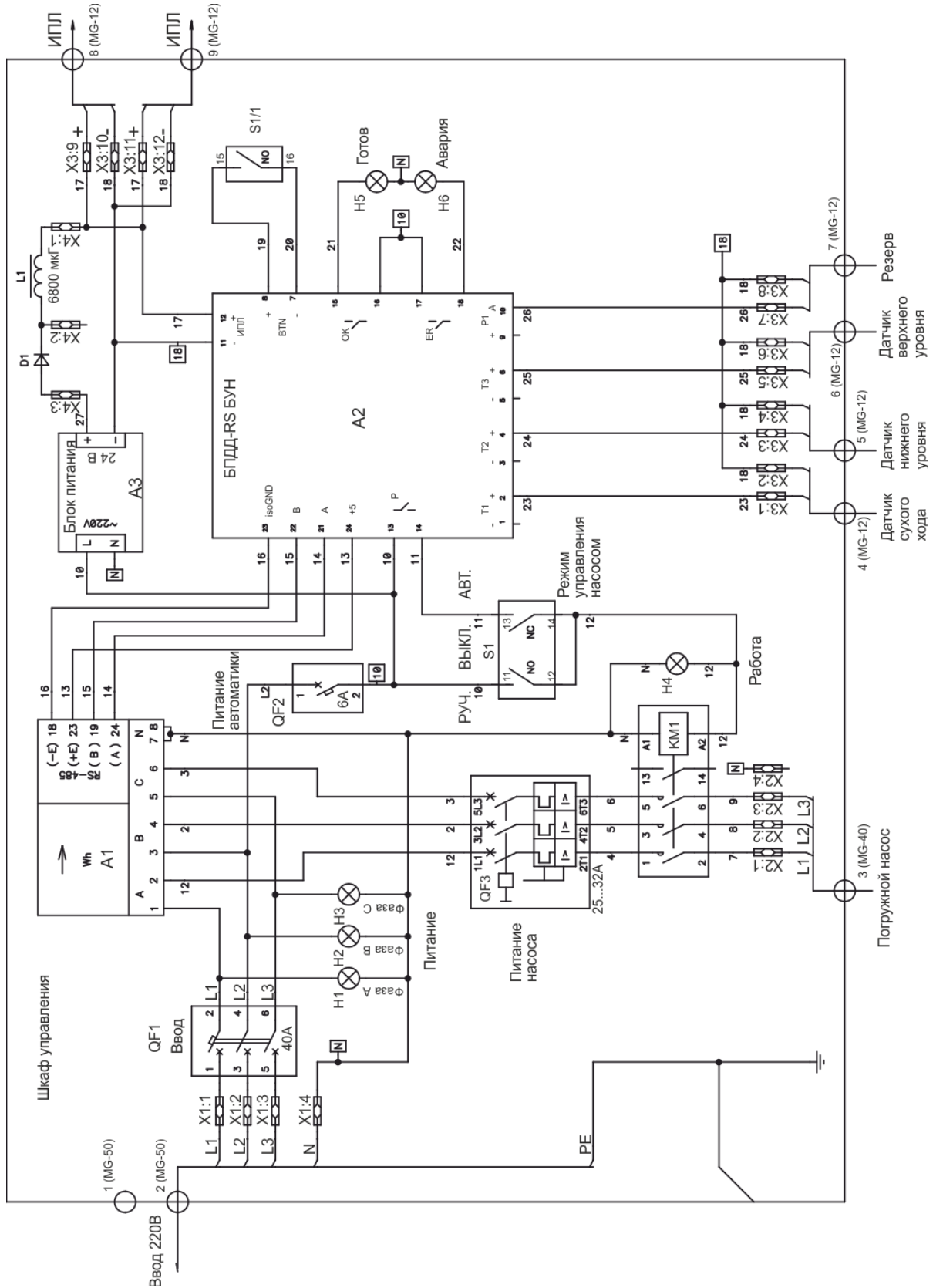
При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## **ХРАНЕНИЕ**

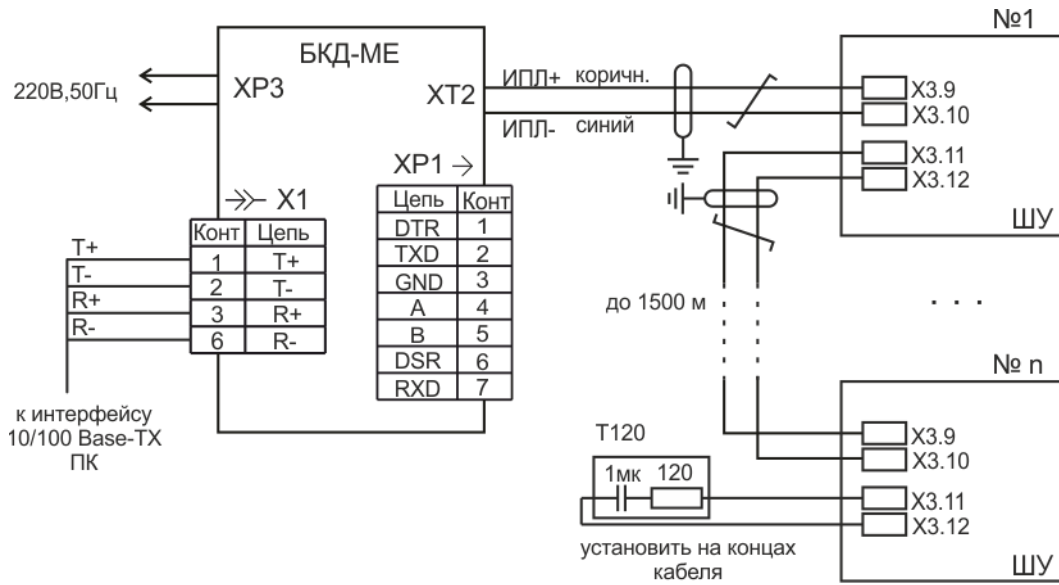
Шкаф управления следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема шкафа управления электрическая принципиальная

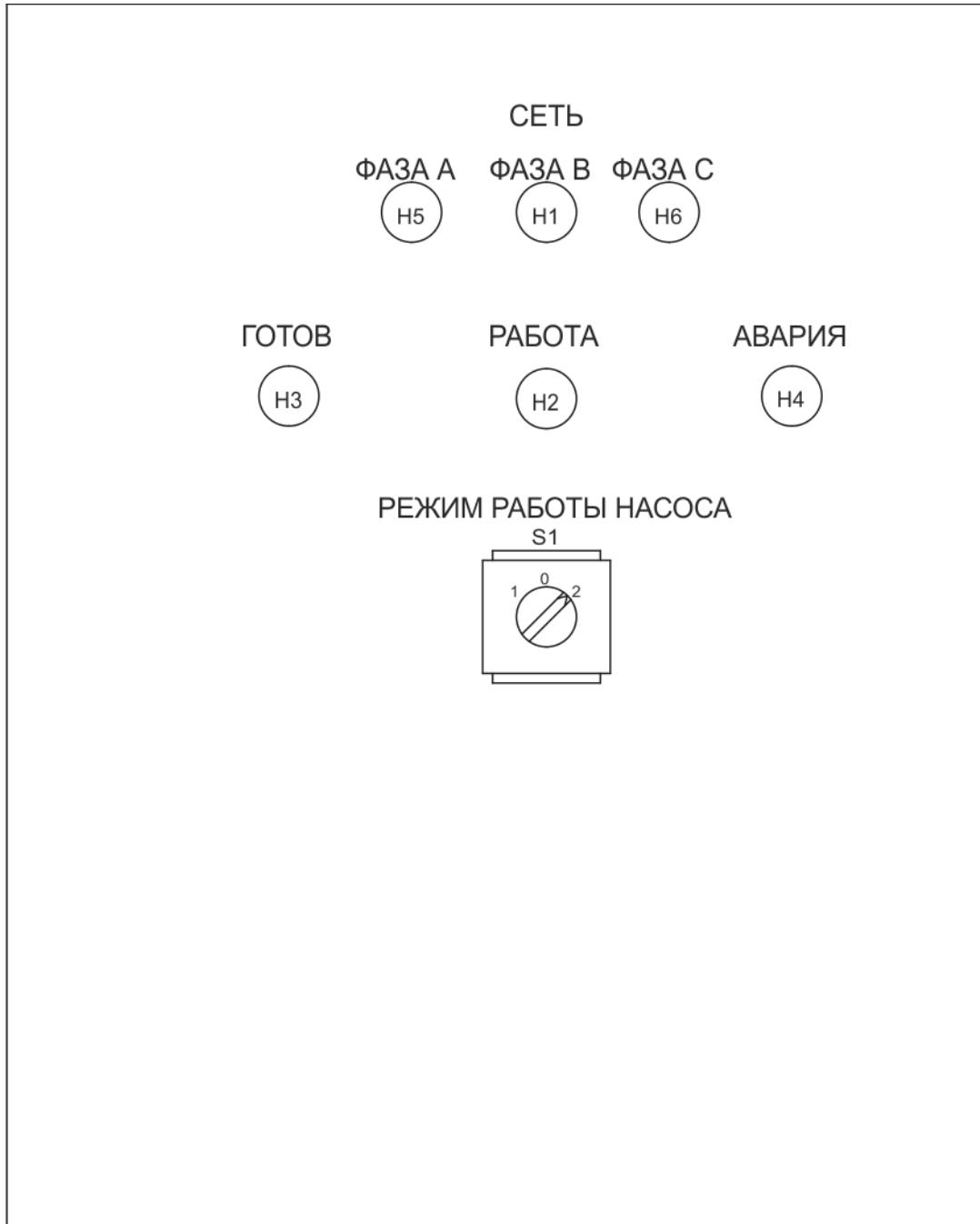


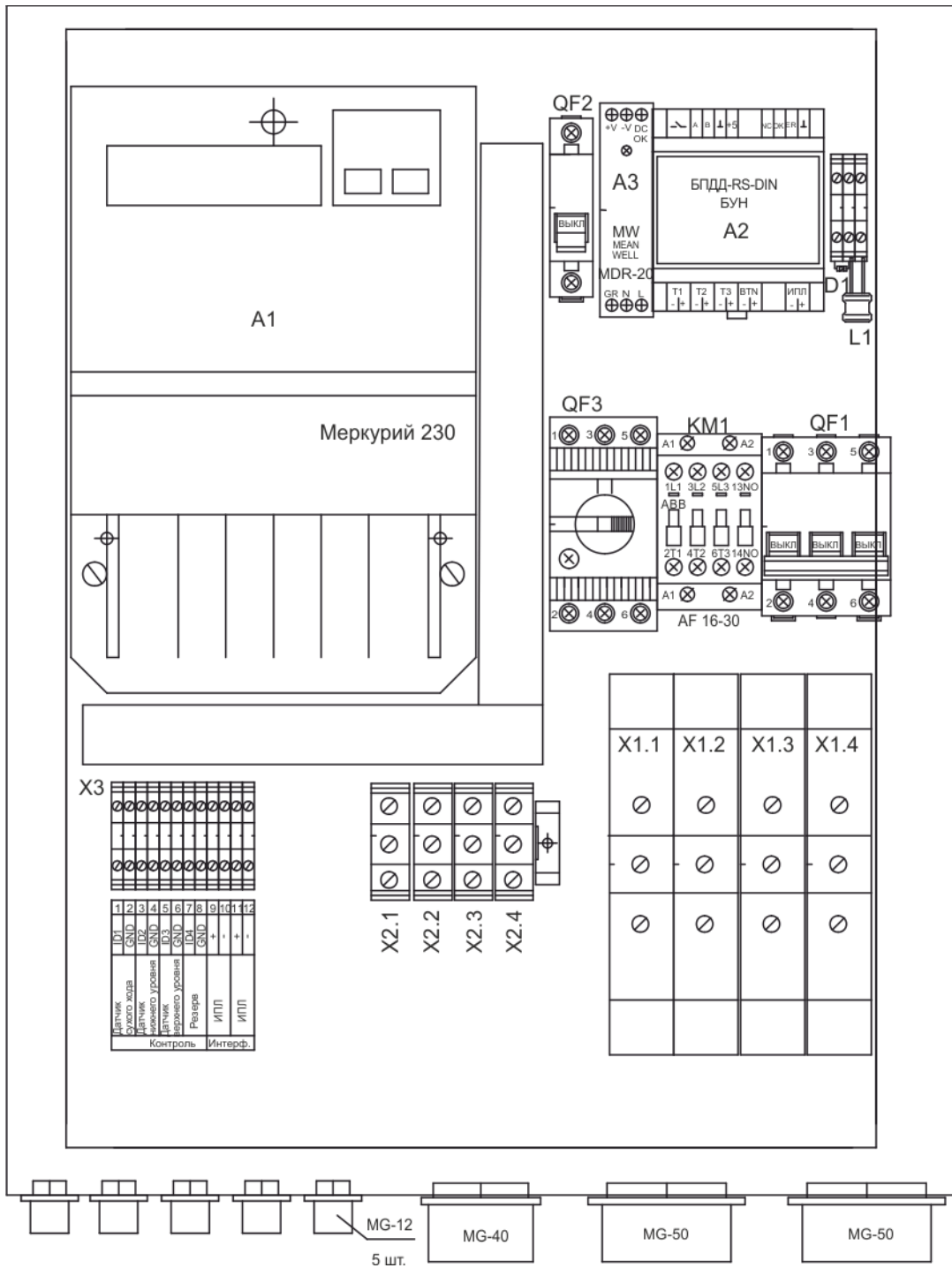
## Схема подключения блока БКД-МЕ к шкафам ШУ для диспетчеризации



Согласующую нагрузку T120 установить только на концах ИПЛ.

## Схема расположения элементов в шкафу







## Перечень элементов

Поз.	Наименование	Кол.	Назначение
A1	Счетчик электроэнергии «Меркурий 230» ART-01CN	1	Измерение мощности, тока и напряжения в силовой цепи питания насоса
A2	Блок передачи данных БПДД-RS-БУН	1	Считывание данных из счетчика «Меркурий 230», с датчиков уровня, управление магнитным пускателем силовой цепи насоса, управление индикаторами
A3	Блок питания MDR-10-24	1	Формирование напряжения питания ИПЛ
KM1	Контактор AF30-30-00-13 ABB	1	Коммутация силовой цепи питания насоса
D1	Диод FR107	1	
L1	Дроссель RLB1314 6800 мкГ	1	
H1-H4	Лампа светодиодная A22DS ИЕК 230В AC 22мм	4	Индикация состояния шкафа
S1	Переключатель трёхпозиционный BSW-ALCLR-3-K02 ИЕК	1	Переключение режимов работы насоса
QF1	Автоматический выключатель ВА-101-3P-040A-C 40A DEKraft	1	Ввод силовой цепи питания шкафа
QF2	Автоматический выключатель ВА-101-1P-006A-C 6А	1	Защита блока питания и контактора
QF3	Автоматический выключатель MS132-20 25,,,32A ABB	1	Защита насоса
X1	Клемма силовая под болт D35/27.FF ABB	4	Ввод сети питания
X2	Клемма винтовая на DIN-рейку M35/16 ABB	3	Выход силовой цепи насоса
X3	Клемма винтовая на DIN-рейку MA2,5/5 серая ABB	10	Подключение датчиков давления
X4	Клемма винтовая на DIN-рейку MA2,5/5 серая ABB	3	