НЕФТЯНАЯ
ЭЛЕКТРОННАЯ
КОМПАНИЯ

Станция управления
НЭК-06
(СУ-ХХХХ-ПлП)

Руководство по эксплуатации

ЖАТИ.656447.160 РЭ

г. Саранск
2020

1. ВВЕДЕНИЕ 4

2. НАЗНАЧЕНИЕ 6

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 7

3.1 Основные технические характеристики 7
3.2 Защиты 8
3.3 Функции станции управления 9

4. СОСТАВ СТАНЦИИ 13

5. УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ 13

6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА МИНИ БЭУС-4М 16

6.1 Общие сведения 16
6.2 Органы управления и индикация 16
6.3 Описание работы защит и АПВ 18
6.4 Индикация состояний 26
6.5 Режимы работы 29
6.5.1 Ручной режим 29
6.5.2 Автоматический режим 29
6.5.3 Периодический режим 30
6.6 Работа СУ в режиме плавного и прямого пуска 30
6.6.1 Конфигурация контроллера Мини БЭУС-4М 30
6.6.2 Прямой пуск 31
6.6.3 Плавный пуск 31
6.6.5 Разгон по току двигателя 32
6.6.6 Разгон по нелинейному закону 34
6.6.7 Форсажный режим 35
6.6.8 Разгон с начальным открывающим импульсом (толчок) 36
6.7 Дополнительные возможности 38
Просмотр архива 38
Удаление архивов 39
Сброс уставок 39
Сброс наработки СУ 39

7. ОПИСАНИЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА МИНИ БЭУС-4М 41

7.1 Меню [Измеряемые параметры] 41
Основные параметры 41
Аналоговые входы 43
Параметры ТМС 44
7.2 Меню [Состояние СУ] 45
7.3 Меню [Защиты и АПВ] 49
Перегрузка ПЭД 49
Недогрузка ПЭД 50
Напряжение питания 51
Дисбаланс напряжений 52
Дисбаланс токов 53
Турбинное вращение 54
Контроль фазировки 55
Контроль изоляции 55
Высокая температура 56

Низкое давление *57*
Контроль связи с ТМС *58*
Высокая вибрация *58*
Вход «ДАВЛЕНИЕ» *59*
Контроль дверей *60*
Автозапуск *60*
Максимальное число пусков *60*
Дополнительное время АПВ *61*
7.4 Меню [Номиналы СУ и ПЭД] **61**
7.5 Меню [Режим работы СУ] **62**
7.6 Меню [Дополнительные уставки] **62**
7.7 Меню [Системные уставки] **73**
7.8 Меню [Архив] **77**
7.9 Меню [Счетчики/Энергия] **78**
7.10 Меню [Калибровка] **79**
7.11 Меню [Информация СУ] **80**
8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ **81**
9. УСТАНОВКА И МОНТАЖ **81**
10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ **82**
11. ПОРЯДОК РАБОТЫ **84**
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **85**
12.1 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАМЕНЕ КОНТРОЛЛЕРА **85**
13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ **86**
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ СУ НЭК-06 **87**
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НЭК-06 **88**
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ **89**
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. МЕТОДИКА МОНТАЖА И ПРОВЕРКИ СИСТЕМ ТМС **90**
Приложение 4.1 Электромонтажный чертеж панели ТМС СУ НЭК-06 **91**
Приложение 4.2 Схема электрическая принципиальная панели ТМС СУ НЭК-06 ТМСН **92**
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ **93**

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, работой и правилами эксплуатации станций управления плавного пуска НЭК-06-160/250/400/630/800/1000/1200/1400/1600 (в дальнейшем именуемые «Станция управления») с номинальным током силовой цепи 160, 250, 400, 630, 800, 1000, 1200, 1400, 1600А соответственно.

Соблюдение правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, гарантирует безотказную работу станции.

Внимание! Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вводить конструктивные изменения, которые не отражаются в эксплуатационной документации, которые не ухудшают технические характеристики изделия.

В тексте приняты следующие обозначения:

АД – асинхронный двигатель;
АПВ – автоматическое повторное включение;
БПЧ – блок преобразователя частоты;
БУ – блок управления;
ВД – вентильный двигатель;
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
ЗП – защита от перегрузки;
ЗСП – защита от срыва подачи (защита от недогрузки);
ИС – интеллектуальная система управления;
КЗ – короткое замыкание;
КИ – квалификационные испытания;
КПД – коэффициент полезного действия;
Мини БЭУС – контроллер станций управления производства ООО «НЭК»;
ПАК - плата аналогового конвертора;
ПИ – периодические испытания;
ПК – персональный компьютер;
ПСИ – приемо-сдаточные испытания;
ПЭД – погружной электродвигатель;
СУ – станция управления;
ТМПН – трансформатор трехфазный масляный для питания погружных насосов;
ТМС – термоманометрическая система;
УПП - устройство плавного пуска;
УЭЦН – установка электропогружного центробежного насоса;
ЧР – частотное регулирование;
ШГН – штанговый глубинный насос;
ШСНУ – штанговая скважинная насосная установка;
ЭД – электродвигатель;
ЭКМ – электроконтактный манометр.

Условное обозначение станций управления ООО «НЭК»:

Структура обозначения:

Н	Э	К	-	X	X	-	Y	Y	Y	Y

Пример:

Н	Э	К	-	0	2	-	1	2	0	0

Расшифровка обозначения:

Н	Э	К

Станция управления производства ООО «НЭК»

Код серии (XX):

0	2

01 – станция управления прямого пуска для УЭЦН с асинхронными ПЭД;
02 – станция управления частотного регулирования для УЭЦН с асинхронными ПЭД;
03 – станция управления частотного регулирования для УЭЦН с вентильными ПЭД;
04 – станция управления частотного регулирования для УЭЦН с асинхронными и вентильными ПЭД (универсальная);
06 – станция управления плавного пуска для УЭЦН с асинхронными ПЭД;
07 – станция управления прямого пуска для ШСНУ с асинхронными ЭД;
08 – станция управления частотного регулирования для ШСНУ с асинхронными ЭД;
09 – станция управления плавного пуска для ШСНУ с асинхронными ЭД;
11 – станция управления однофазным греющим кабелем;
12 – станция управления трехфазным греющим кабелем;

Номинальный выходной ток силовой цепи (YYYY):

1	2	0	0

1200 А

Станции управления могут комплектоваться дополнительным оборудованием

Пример записи обозначения станций управления, имеющих дополнительные опции:
НЭК–02–1200–IP54–А–С–Б–Ф1О–Ф2О

Расшифровка обозначения:

I	P	5	4

IP – степень защиты СУ от воздействия окружающей среды, по умолчанию (отсутствие символов) – IP43;

А

А – опция "автоадаптация";

С

С – счётчик электрической энергии;

Б

Б – опция "байпас на сеть";

Т

Т – опция "сохранение работоспособности при провалах напряжения";

Ф	1	О

Ф1 – встроенный входной сетевой фильтр, Ф1О – отдельное внешнее исполнение;

Ф	2	О

Ф2 – встроенный выходной LC-фильтр (между СУ и ТМПН), Ф2О – отдельное внешнее исполнение

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Станция со встроенным устройством плавного пуска предназначена для управления защиты и контроля параметров электронасосов добычи нефти с двигателями типа ПЭД.

2.2. Станция предназначена для работы на открытом воздухе в условиях, регламентированных для климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 при следующих климатических факторах:

1) температура окружающей среды от -60^{0}С до +50^{0}С;
2) относительная влажность воздуха 100% при температуре + 25^{0}С;
3) окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, ненасыщенной токопроводящей пылью;
4) высота над уровнем моря не более 1000м.

2.3. Степень защиты станции от воздействия окружающей среды IP43 по ГОСТ 14254-96, за исключением панели оператора и розетки для подключения переносного электроприемника со степенью защиты IP23 по ГОСТ 14254-96.

Опционально поставляются СУ со степенью защиты от воздействия окружающей среды IP54 по ГОСТ 14254-2015.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные технические характеристики

Питание станции осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц. Полная работоспособность станции сохраняется при отклонении напряжения сети от номинального значения в пределах от –15% до +15%. Ограниченная работоспособность станции (не менее 2-х минут) сохраняется при провале напряжения сети от номинального значения до -50%, с учетом ограничения по максимальному току.

Питание ПЭД насосной установки осуществляется от силового повышающего трансформатора типа ТМПН, входящего в состав штатного наземного оборудования скважин.

Технические характеристики станций в зависимости от исполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики СУ ПлП

Параметры	**Тип СУ НЭК–06–**								
	160	250	400	630	800	1000	1200	1400	1600
Номинальный выходной ток силовой цепи, А	160	250	400	630	800	1000	1200	1400	1600
Номинальная мощность подключаемого ПЭД, кВт	60	90	140	230	280	360	400	450	500
Максимально допустимый ток КЗ на вводных клеммах, кА	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
Номинальное напряжение питающей сети, В	~380 ±15%								
Ном. частота питающей сети, Гц	50 ± 1								
КПД СУ, не менее, %	95								
Номинальное напряжение цепей управления, В	380/220/24								
Потребляемая мощность, не более, Вт	500								
Масса не более, кг	300	330	340	380	400	430	440	490	540
Габаритные размеры (Ш×Г×В), не более, мм	890×640×1840			960×740 ×1990		1060×790×1990			

Габаритные и установочные размеры станции приведены в приложении 1.

3.2 Защиты

1) Защита от перегрузки(ЗП);
2) Защита от недогрузки(ЗСП);
3) Защита от отклонения напряжения питающей сети от нормы;
4) Защита от дисбаланса токов;
5) Защита от дисбаланса напряжений;
6) Защита от снижения сопротивления изоляции системы кабель – ПЭД;
7) Защита по сигналу электроконтактного манометра;
8) Защита от турбинного вращения;
9) Защита от неправильного чередования фаз питающего напряжения;
10) Защита от превышения максимального допустимого количества пусков;
11) Защита при открывании дверей силовых отсеков;

При наличии ТМС:

1) Контроль связи с ТМС;
2) Защита от снижения давления на приеме насоса;
3) Защита от перегрева двигателя;
4) Защита от вибрации;
5) Защита по расходу;

Подробное описание защит приведено в п. 6.3 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЗАЩИТ И АПВ.

3.3 Функции станции управления

Станция обеспечивает следующие функции:

- Включение и отключение ПЭД в «ручном» режиме непосредственно оператором, либо в «автоматическом» режиме, либо дистанционно;
- Прямой запуск ПЭД;
- Плавный запуск ПЭД за установленное время;
- Плавный запуск ПЭД с ограничением пускового тока и определением момента опрокидывания;
- Плавный запуск ПЭД с открывающим импульсом (толчковый пуск);
- Плавный запуск ПЭД по нелинейному закону изменения угла открытия тиристоров по времени (форсажный режим);
- Работа по программе с отдельно задаваемыми временами работы и остановки;
- Дистанционный контроль и управление двигателем с диспетчерского пункта по дискретным каналам (+24В), интерфейсу RS-485 или Ethernet (10 / 100Base -T), а также удаленно на станциях укомплектованных GPRS терминалом (доступны протоколы Modbus RTU, Modbus TCP);
- Сбор и обработка полученной информации о состоянии двигателя;
- Автоматическое включение двигателя с регулируемой выдержкой времени при подаче напряжения питания, либо при восстановлении напряжения питания в соответствии с нормой;
- Запрещение включения ПЭД при восстановлении напряжения питающей сети с нарушением порядка чередования фаз;
- Выбор активного и неактивного состояния защит отдельно для каждой защиты;
- Непрерывный контроль сопротивления изоляции системы «вторичная обмотка ТМПН – погружной кабель – ПЭД» в диапазоне 0 – 9999 кОм с отключением двигателя при снижении сопротивления изоляции;
- Сигнализация о причине отключения;
- Световая индикация о состоянии станции ("АВАРИЯ", "ОЖИДАНИЕ", "РАБОТА");
- Запись в реальном времени в блок памяти информации с регистрацией текущих линейных значений питающего напряжения, токов фаз двигателя, сопротивления изоляции, давления на приёме насоса, температуры двигателя, вибрации ПЭД, давления на выкиде насоса, температуры на выкиде насоса, cosφ, загрузки ПЭД, активной и полной мощности, аналогового входа, частоты турбинного вращения, данных с счетчика электрической энергии. Запись параметров в архив, при выходе тока (перегруз, недогруз, дисбаланс) за пределы допустимых, происходит с периодичностью 1 секунда. Время заполнения смешанного архива основных и дополнительных измерений не менее 10 дней при периодичности записи 1 сек, 30 дней при периодичности записи 1 минута и более 900 дней при периодичности записи 30 минут;
- Запись в хронологическом порядке последних изменений состояния УЭЦН с указанием даты, времени и причины включения, а также даты, времени и причины отключения;
- Запись в хронологическом порядке последних изменений уставок параметров и защит УЭЦН с указанием даты, времени, номера параметра, старого и нового значения;
- Перенос архива событий на персональный компьютер с помощью стандартного промышленного накопителя USB flash drive USB2.0 или USB 1.0 объемом до 32Гб. Реализация USB MASS STORAGE с поддержкой файловой системы накопителя FAT 16 и FAT 32;
- Установку пароля на изменение уставок;
- Сохранение заданных параметров работы и накопленной информации при отсутствии напряжения питания в течении 2-ух месяцев;
- Подключение к станции геофизических и наладочных приборов с помощью розетки 220В;
- Перепрограммирование контроллера без отключения ПЭД;
- Установка пароля на изменение уставок;

➢ Станция обеспечивает возможность работы со счетчиками электроэнергии марок: СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ. **Счетчики устанавливаются в СУ по согласованию с заказчиком.** Станция, оборудованная счетчиком электроэнергии, позволяет отображать на экране контроллера Мини БЭУС-4М и транслировать в Modbus-сеть следующие параметры:

- Активная энергия прямая за весь период работы;
- Активная энергия обратная за весь период работы;
- Реактивная энергия прямая за весь период работы;
- Реактивная энергия обратная за весь период работы;
- Реактивная энергия 1-го квадранта за весь период работы;
- Реактивная энергия 2-го квадранта за весь период работы;
- Реактивная энергия 3-го квадранта за весь период работы;
- Реактивная энергия 4-го квадранта за весь период работы;

Аналогичные данные считываются со счетчика для текущего года, прошедшего года, текущего месяца, прошедшего месяца, текущих суток, прошедших суток.

➢ Станция обеспечивает измерение и вычисление с отображением на жидкокристаллическом дисплее следующих параметров:

- Измерение значения среднего линейного напряжения каждой фазы в диапазоне 200 – 500В с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение действующего тока каждой фазы в диапазоне 1,0 – 2000,0 А с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Перерасчёт рабочего тока во вторичной цепи трансформатора ТМПН;
- Измерение значения сопротивления изоляции системы «ТМПН – ПЭД» с погрешностью не более 10% в диапазоне от 0,5 до 10 МОм и не более 2,5% в диапазоне от 0 до 0,5 МОм;
- Измерение значения текущего коэффициента мощности в диапазоне от 0,1 до 0,99 с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 5%;
- Измерение значения дополнительного аналогового входа 0 в диапазоне от 0–10 В, 0–20 мА, 4–20 мА с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение значений семи дополнительных аналоговых входов для подключения ТМС в диапазоне 0–10 В, 0–20 мА, 4–20мА с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Пересчёт измеренного значения аналогового входа в реальную величину в установленном масштабе;
- Измерение температуры обмотки ПЭД в диапазоне от 0 до 200°С с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при
- подключенной аналоговой ТМС);
- Измерение температуры жидкости на приеме насоса в диапазоне от 0 до 200°С с относительной приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной аналоговой ТМС);
- Измерение гидростатического давления столба жидкости на приёме насоса в диапазоне от 0 до 300 кгс/см^2 (атм) с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной аналоговой ТМС);
- Измерение расхода жидкости на выкиде насоса (при подключенной ТМС);

- Измерение вибрации насосной установки по трем осям в диапазоне от 0 до 10 м/с^2 с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной аналоговой ТМС);
- Индикация выходного напряжения и тока;
- Индикация направления чередования фаз;
- Вычисление текущей потребляемой ПЭД активной составляющей мощности;
- Вычисление дисбаланса напряжений и токов;

➢ Станция обеспечивает подсчёт и отображение на алфавитно-цифровом дисплее следующей информации:

- Состояние установки с индикацией причины останова;
- Значения всех установленных параметров и текущих режимов работы;
- Значения всех измеренных и расчетных параметров;
- Время наработки с момента последнего пуска;
- Время, оставшееся до автоматического пуска с точность до 1 секунды;
- Просмотр в обратном хронологическом порядке 100 последних изменений в состоянии УЭЦН;
- Общая наработка УЭЦН в часах – до 9999 часов;
- Общее время простоя УЭЦН в часах – до 9999 часов;
- Общее количество полных пусков установки – до 9999 циклов ВКЛ./ОТКЛ.;
- Полное потребление электроэнергии в кВт (счётчик кВт-часов) – до 9999 МВт;
- Отображение текущих значений времени и даты;
- Количество общих включений ПЭД;
- Количество отключений ПЭД по недогрузке;
- Количество отключений ПЭД по перегрузке;
- Все уставки и защиты;
- Номер нефтяного месторождения, номер куста, номер скважины на кусте;
- Значения серийного номера СУ и КСУ;
- Код предприятия-изготовителя СУ;
- Дата изготовления СУ;
- Номер фидера питания;
- Номинальная мощность ПЭД в кВт (из паспорта ПЭД);
- Номинальный ток ПЭД в А (из паспорта ПЭД);
- Холостой ток ПЭД в А (из паспорта ПЭД);
- Производительность ЭЦН;
- Напор ЭЦН;
- Глубина подвеса ЭЦН;
- Номинальный коэффициент мощности ПЭД;
- Напряжение на вторичных обмотках ТМПН;
- Пароль для изменения уставок первого уровня (пароль оператора) и пароль второго уровня (пароль электрика);
- Скорость передачи данных по RS–485 (RS–232) в диапазоне от 1200 до 115200 бод для Modbus-slave (с поддержкой протоколов "Универсал v.3", "ЮНГ-Универсал" (приложение 2. ЕТТ 6.00 к СУ УЭЦН АО «НК «Роснефть»);
- Адреса СУ в системе кустовой телемеханики;
- Перевод всех уставок и защит на заводские значения с обнулением всех счётчиков (моточасы, электроэнергия, количества пусков);
- Сброс накопленных архивов.

➢ Станция обеспечивает возможность установки следующих параметров:

- Всех уставок и защит;
- Номер нефтяного месторождения, номер куста, номер скважины на кусте;
- Серийный номер станции управления;
- Номинальный ток ПЭД в А (из паспорта ПЭД);
- Номинальный cos φ ПЭД (из паспорта ПЭД);
- Пароль для изменения уставок;
- Скорость передачи данных по RS–485;
- Протокол обмена данными;
- Адрес станции управления в системе телеметрии;
- Сброс счетчиков наработки;
- Удаление всей накопленной информации;
- Сброс системной области;

3.4 Инструкция по настройке термореле ТР-15

Внутренняя температура станции поддерживается терморегулятором, имеющим обратную связь по датчику температуры, находящимся внутри станции.
Температурный диапазон нормальной работы должен поддерживаться не ниже +10°С.

На рисунке представлено термореле с выставленными параметрами, обеспечивающими нормальную работоспособность станции.
DIP-переключатели предназначены для задания зоны гистерезиса «Δ0.5/Δ2», выбора диапазона температуры «0°С\+100», задания положительной или отрицательной температуры «+t°С/-t°С», выбора режима работы «охл./нагр.».

Поворотный переключатель «ДЕС.» предназначен для задания десятков температуры, поворотный переключатель «ЕД.» – для задания единиц температуры.
Назначение индикаторов:
Красный индикатор «+t°С» - нагревание,
Синий индикатор «-t°С» - работа в минусовой температуре,
Желтый индикатор - срабатывание встроенного исполнительного реле.

3.5 Инструкция по настройке терминала GPRS*

Для настройки терминала необходим компьютер и мини-USB кабель.
1.Скачать и установить WRXConfiguration tools нужной разрядности (32 или 64 бит зависит от **версии Windows) с сайта Teleofis.ru.**
2. Скачать и установить драйвера: TeleofisDriverPack2.1 и WRX Driver с сайта Teleofis.ru
3. Вставить сим карту в модем и включить станцию (запитать модем).
4. Подключить компьютер к GSM модему с помощью мини-USB кабеля и запустить WRXConfiguration tools.
5. Перейдите на вкладку SIM карты и настройте параметры SIM:
• В строке Точка доступа APN GPRS пропишите точку доступа для подключения по GPRS/3G
6. Проверить наличие сигнала сети. Ввести данные в строки “Адрес и порт сервера” и “Ключ авторизации”

4. СОСТАВ СТАНЦИИ

4.1 Состав станции отображен в перечне элементов.

Примечание: перечень элементов вложен в конверт №1, а также записан на компакт-диск.

5. УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ

5.1 Устройство и конструкция станции

Станция выполнена в металлическом шкафу четырехстороннего обслуживания. (См. приложение 1). Шкаф имеет пять раздельных отсеков: отсек управления, силовой отсек (совмещенный с отсеком подключения ТМС), отсек подключения силовых кабелей, отсек счетчика электроэнергии и отсек внешних подключений. Все отсеки имеют герметичные уплотнения и специальные замки. Двери отсеков с лицевой стороны снабжены ограничителями и подсветкой, которая включается автоматически при открывании дверей.

Отсек управления расположен в верхней части с лицевой стороны, в нем находятся автоматический выключатель силовой цепи и панель управления. Дверь отсека управления с внутренней стороны оснащена карманом для хранения информационных документов.

Отсек счетчика электроэнергии расположен на боковой стенке справа.

Отсек внешних подключений расположен на боковой стенке слева. В нем находится клеммник для подключения системы телемеханики, контактного манометра и сигналов внешнего управления.

Отсек подключения силовых кабелей расположен на задней стенке станции. В нем находятся планки крепления, клеммы для подключения силовых кабелей приходящих от трансформаторной подстанции и отходящих к повышающему трансформатору, клемма подключения «0» ТМПН и плата измерения сопротивления изоляции системы «Кабель – ПЭД» .

Возможно подключение кабелей с сечением жилы от 16 до 120 мм^2. На двери вводного отсека установлена табличка «Открывать, отключив от сети».

Под отсеком управления расположен силовой отсек, в нем находятся модули тиристоров, контактор, панель для подключения системы ТМС и ТЭН. На двери силового отсека установлен предупреждающий знак «Осторожно! Напряжение» и установлена табличка с надписью «Осторожно! Пуск автоматический».

Силовой отсек и отсек подключения силовых кабелей имеют электрическую блокировку, отключающую ПЭД при их открывании. Элементы, которые могут находиться под напряжением, закрыты предохранительными изоляционными щитками с предупреждающими знаками. Щитки также обеспечивают защиту силовой электроники от попадания атмосферных осадков во время проведения профилактических или ремонтных работ при открытых дверях силового отсека.

На верхней крышке шкафа установлены петли для строповки станции. В нижней части шкаф имеет опоры, обеспечивающие устойчивое положение на кустовой площадке и предотвращающие занос снегом двери станции. В основании опор имеются отверстия для крепления станции.

Назначение элементов панели управления:

Рис.1 Внешний вид панели управления

1. **Тумблер «РАБОТА/СТОП»** предназначен для перевода станции в состояние готовности или деблокировки защит.
2. **Розетка 220В 10А** предназначена для подключения наладочных и геофизических приборов.
3. **Автоматический выключатель 10А** предназначен для коммутации и защиты розетки от токов короткого замыкания.
4. **Автоматический выключатель 6А** предназначен для коммутации и защиты цепи +24В.
5. **Кнопка «ПУСК»** предназначена для пуска ПЭД.
6. **Автоматический выключатель 3ф. 6А** предназначен для коммутации и защиты цепей управления и измерений от токов короткого замыкания.
7. **Автоматический выключатель 10А** предназначен для коммутации и защиты блока управления нагревателем.
8. **Блок управления нагревателем** предназначен для контроля и поддерживания заданной температуры внутри шкафа.
9. **Тумблер «ПЛАВНЫЙ ПУСК / ПРЯМОЙ ПУСК»** предназначен для перевода станции в режим «БАЙПАСА».
10. **Разъем USB** предназначен для подключения USB накопителя при считывании накопленной информации о работе насосной установки.
11. **Световая индикация** предназначена для индикации текущего состояния станции.
12. **Контроллер Мини БЭУС-4М** предназначен для реализации алгоритмов работы СУ.

Панель управления выполнена в виде дверки, фиксируемой болтами, при открывании которой появляется доступ к таким элементам как трансформаторы тока, блок сбора информации (БСИ-02), плата сопряжения, аккумуляторная батарея.

Назначение элементов, находящихся за панелью управления:

1. **Блок сбора информации А16 -** предназначен для ведения архива измерений и событий, а также для передачи накопленной информации на USB-flash.
2. **Плата сопряжения А2** состоит из трансформаторов, установленных на плате сопряжения. Плата сопряжения обеспечивает преобразование питающего напряжения с целью его измерения, включение контактора, получение питающих напряжений 12В цепей освещения.
3. **Аккумуляторы G1, G2** предназначены для поддержания питания контроллера при отключении электроэнергии.
4. **Трансформаторы тока ТА4-ТА6** предназначены для преобразования текущего тока станции и гальванической развязки силовых цепей от цепей измерения. Необходимы для совместной работы со счетчиком электроэнергии.

Назначение элементов силового отсека:

1. **Силовой контактор КМ1** предназначен для шунтирования устройства плавного пуска после окончания плавного запуска, прямого пуска и отключения ПЭД;
2. **Трансформаторы тока ТА1-ТА3** предназначены для преобразования текущего тока ПЭД и гальванической развязки силовых цепей от цепей управления;
3. **Ограничители перенапряжений RU1…RU3** предназначены для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений;
4. **Блок управления БУ-13 А4** предназначен для управления тиристорными модулями А5-А7 по сигналам платы контроллера А1, а также для реализации алгоритмов работы и защит. После окончания запуска, блок выдаёт сигнал на включение контактора КМ1;
5. **Плата защиты А12** предназначена для защиты тиристоров от высоких значений du/dt.
6. **Универсальная панель ТМС** предназначена для установки на нее наземных блоков ТМС различных производителей.
7. **Питающие трансформаторы Т1, Т2** предназначены для питания вторичных цепей управления и измерений.
8. **Плата ввода резервного питания (ПВРП) А15** обеспечивает переключение на резервный источник питания при пропадании электроэнергии.
9. **ТЭНы R3, R4** – осуществляют нагрев воздуха внутри шкафа.
10. **Фонари освещения HL1-HL3** предназначены для подсветки пространства внутри силового отсека;
11. **Концевые выключатели SB3-SB5** предназначены для контроля открывания двери с целью предотвращения поражения электрическим током.

Назначение элементов отсека для внешних подключений:

Плата клеммника внешних подключений А10 предназначена для организации связи станции с внешними устройствами.

Назначение элементов отсека счетчика электроэнергии:

Счетчик электроэнергии А13 предназначен для технического учета электроэнергии.

Назначение элементов отсека подключения силовых кабелей:

1. **Плата ограничителей А11** предназначена для получения сигнала, пропорционального сопротивлению изоляции системы "вторичная обмотка трансформатора ТМПН - погружной кабель – ПЭД".
2. **Силовые клеммы** предназначены для подключения вводного кабеля источника питания и кабеля нагрузки.

По согласованию с заказчиком возможна установка **GPRS TELEOFIS WRX7S8-R4U v4.2 –** терминал для передачи данных по каналу GPRS в GSM-сетях в диапазоне GSM 900/1800 МГц

6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА Мини БЭУС-4М

6.1 Общие сведения

В СУ прямого и плавного пуска используется контроллер Мини БЭУС-4М, который выполнен на базе микроконтроллера фирмы SILAB.

Основные параметры контроллера:

- номинальное напряжение питания 24 В;
- допустимое напряжение питания 9-36 В
- потребляемая мощность– не более 5 Вт;
- внешние интерфейсы: USB, RS-232, RS485;

Основные функции контроллера:

1. Управление в ручном, автоматическом режиме, работа по программе;
2. Защита ПЭД от аварийных режимов работы;
3. Плавный или прямой пуск ПЭД;
4. Запись и хранение параметров в энергонезависимой памяти;
5. Запись и хранение хронологии работы станции;
6. Учет потребляемой электроэнергии;
7. Разграничение уровня доступа при изменении уставок и настроек, с помощью пароля;
8. Работа в составе телемеханики;

6.2 Органы управления и индикация

Для отображения информации используется символьный ЖК дисплей. Размер видимой области дисплея 123,5х43 мм. Для организации подогрева на дисплей устанавливается специальное стекло с напылением прозрачного резистивного материала, обеспечивающее нагрев только прилегающей части экрана с жидкими кристаллами и датчик температуры, показания которого используются при управлении обогревом. Также в зависимости от температуры дисплея автоматически подстраивается контрастность. Индикатором обогрева ЖК дисплея служит светодиод красного цвета, который моргает с частотой 1 Гц, когда осуществляется обогрев, а индикатором готовности к работе служит светодиод зеленого цвета,

постоянное свечение которого, сигнализирует о том, что станция готова к работе. Моргание этого светового

индикатора с частотой 1 Гц, свидетельствует о том, что температура ЖК дисплея либо температура внутри шкафа станции управления, ниже соответствующей уставки температуры.

Для управления используется клавиатура на передней панели контроллера. Она состоит из восьми кнопок.

Кнопка «↑» служит для перемещения вверх по меню контроллера в режиме просмотра параметров и для увеличения значения параметра в режиме редактирования параметра.

Кнопка «↓» служит для перемещения вниз по меню контроллера в режиме просмотра параметров и для уменьшения значения параметра в режиме редактирования параметра.

Кнопка «←» служит для перемещения курсора в строну старшего разряда редактируемого параметра в режиме редактирования.

Кнопка «→» служит для перемещения курсора в строну младшего разряда редактируемого параметра в режиме редактирования.

Кнопка «**ВВОД**» служит для входа в режим редактирования параметра и выхода из режима редактирования параметра с сохранением его значения в энергонезависимой памяти

Кнопка «**ОТМЕНА**» предназначена для выхода из режима редактирования без сохранения текущего значения параметра, для возврата в предыдущее меню, а также для переключения между меню и окном состояния.

Кнопка «**ПУСК**» для пуска двигателя.

Кнопка «**СТОП**» для остановки двигателя.

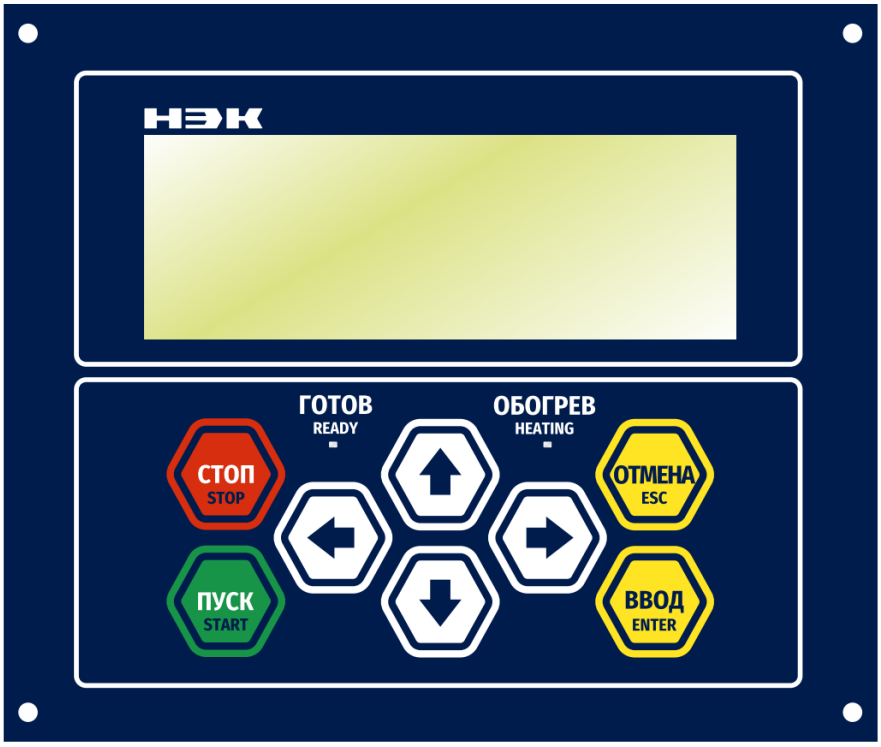


Рис. 2. Контроллер Мини БЭУС -4М. Лицевая панель.

На задней стенке контроллера расположены разъемы для подключения входов/выходов, разъем питания и разъемы поддерживаемых интерфейсов.

6.3 Описание работы защит и АПВ

Контроллер обеспечивает следующие защиты двигателя:

№	Защиты	Задержка активации	Задержка отключения	Интервал АПВ	Задержка АПВ	Количество АПВ	АПВ
1	От недогрузки	+	+	+		+	+
2	От перегрузки	+	+	+		+	+
3	От низкого/высокого напряжения	+	+		+	+	+
4	От турбинного вращения				+		+
5	От неверного чередования фаз						
6	От дисбаланса напряжений	+	+	+	+	+	+
7	От дисбаланса токов	+	+			+	+
8	От низкого сопротивления изоляции						
9	При обрыве связи с ТМС	+	+		+		+
10	От высокой температуры ПЭД	+	+				+
11	От низкого давления	+	+				+
12	От открывания дверей						
13	По дискретному входу	+	+				+
14	От частого включения двигателя			+			+
15	При высокой вибрации	+	+		+		+

Защита от перегрузки

Принцип работы защиты от перегрузки основан на сравнении полного рабочего тока (максимального из трех фазных токов) электродвигателя с уставкой, установленной в процентах от номинального тока двигателя (паспортное значение номинального тока задается в меню «Номиналы СУ и ПЭД»). Кроме, того предусмотрена быстродействующая защита при выключенном контроле сопротивления изоляции системы «Кабель – ПЭД».

Время срабатывания защиты, зависит от кратности перегрузки и значения уставки «***Задержка отключения***». В течении этого времени, допускается работа двигателя с током выше заданного. По этим двум значениям рассчитывается обратнозависимая вольт-амперная характеристика.

Таблица 2. Зависимость времени отключения СУ от кратности перегрузки

Кратность перегрузки I/Iном	1,2	1,3	1,4	1,5	2	2,5	3	4
Максимальное время отключения с контролем сопротивления изоляции, сек	83,3	71	61,2	53,3	30	19,2	13,3	7,5
Максимальное время отключения без контроля сопротивления изоляции, сек	69,4	54,6	43,7	35,6	15	7,7	4,4	1,9

Время отключения ПЭД при превышении допустимого тока рассчитывается по формуле:

Тоткл = Тоткл*(Iмакс/Iраб)2;

Iмакс = (Iном*Уставка)/100;

Где,

Тоткл – время отключения защитой при превышении допустимого тока;

Iном – номинальный ток двигателя;

Iраб – текущий рабочий ток двигателя;

Уставка – уставка перегрузки, задаваемая в процентах от номинального тока двигателя.

Защита от перегрузки активируется после пуска двигателя через интервал времени, задаваемый уставкой «***Задержка активации***».

После отключения двигателя защитой от перегрузки, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый уставкой «***Интервал АПВ***». По истечении времени АПВ СУ будет запущена автоматически, если нет причин, мешающих запуску. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***». Количество АПВ после срабатывания защиты от перегрузки токов задается уставкой «***Количество АПВ***»

После отключения двигателя защитой от перегрузки, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) Запрещено АПВ по перегрузке;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по перегрузке;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

Порог срабатывания защиты имеет регулировку в диапазоне активного потребляемого тока от 0% до 100% от номинального активного тока двигателя с дискретностью уставки 1 %.
Уставка «***Задержка активации***» задается в пределах от 0 до 300 секунд.
Уставка «***Задержка отключения***» задается в пределах от 0 до 600 секунд.
Уставка «***Интервал АПВ***» задается в пределах от 1 до 9999 минут.

Уставка «***Количество АПВ***» задается в пределах от 0 до 21.

Защита от срыва подачи (защита от недогрузки).

Принцип работы защиты от недогрузки основан на сравнении полного рабочего тока (минимального из трех фазных токов) электродвигателя с уставкой, установленной в процентах от номинального тока двигателя (паспортное значение номинального тока задается в меню «Номиналы СУ и ПЭД»).

Время срабатывания защиты задается уставкой «***Задержка отключения***». В течении этого времени допускается работа двигателя с током ниже заданного.

Защита от недогрузки активируется сразу после пуска двигателя через интервал времени «***Задержка активации***».

После отключения двигателя защитой от недогрузки, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый уставкой «***Интервал АПВ***». По истечении времени АПВ СУ будет запущена автоматически, если нет причин, мешающих запуску. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***». Количество АПВ после срабатывания защиты от недогрузки задается уставкой «***Количество АПВ***».

После отключения двигателя защитой от недогрузки, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) Запрещено АПВ по недогрузке;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по недогрузке;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

Порог срабатывания защиты имеет регулировку в диапазоне активного потребляемого тока от 0% до 100% от номинального активного тока двигателя с дискретностью уставки 1 %.
Уставка «***Задержка активации***» задается в пределах от 0 до 300 секунд.
Уставка «***Задержка отключения***» задается в пределах от 0 до 600 секунд.
Уставка «***Интервал АПВ***» задается в пределах от 1 до 9999 минут.
Уставка «***Количество АПВ***» задается в пределах от 0 до 21.

Защита от отклонения напряжения питающей сети от нормы.

Напряжение питания контролируется непрерывно в состоянии «***готовность***» и во время работы и не контролируется при пуске в течение интервала времени «***Задержка активации***», задаваемого в настройках защиты.

Если во время работы напряжение питания любой из трех фаз превысило уставку «***Максимальное напряжение***» или стало меньше уставки «***Минимальное напряжение***», то отключение двигателя произойдет через интервал времени, задаваемый в уставке «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения двигателя защитой по напряжению, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) Запрещено АПВ по напряжению;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по по напряжению;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

Если в состоянии «***готовность***» напряжение питания будет меньше уставки «***минимальное напряжение***» или выше уставки «***максимальное напряжение***» и будет подана

команда на запуск, то СУ будет заблокирована, в случае ручного режима работы или если в настройках защиты запрещено АПВ. Если задан режим работы по программе или автоматический и АПВ по напряжению разрешено, то СУ перейдет в состояние «***ожидание***». Включение двигателя произойдет автоматически, после того как напряжение питания станет ниже уставки «***Максимальное напряжение***» с задержкой времени задаваемой в уставке «***Задержка АПВ***». Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***». Количество АПВ после срабатывания защиты по напряжению задается уставкой «***Количество АПВ***».

Защита от включения двигателя при турбинном (обратном) вращении

Контроль турбинного вращения осуществляется сразу после отключения СУ в состоянии «***Готовность***». Если в момент включения СУ частота турбинного вращения будет выше уставки «***Минимальная частота***», то СУ заблокируется, если установлен ручной режим работы. Если установлен автоматический режим работы или работа по программе, то СУ перейдет в состояние «***Ожидание***» и включится автоматически после снижения частоты турбинного вращения ниже установленной с задержкой времени задаваемой в уставке «***Задержка АПВ***». Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Защита от неправильного чередования фаз

Запуск не состоится в случае, если направление чередования фаз не совпадает с направлением, указанным в параметре «***Чередование фаз***». Последующие пуски будут невозможны до устранения неисправности. Для пуска двигателя необходимо либо подключить установку так, чтобы чередование фаз совпадало с направлением, указанным в параметре «***Чередования фаз***», либо изменить значение параметра, если установка подключена правильно.

Контроль порядка чередования фаз осуществляется только в состоянии «***Готовность***» а измерение текущего чередования фаз на входе – ***только один раз при подачи питания на СУ***. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Защита от дисбаланса напряжений

Дисбаланс напряжений контролируется непрерывно в состоянии «***Готовность***» и во время работы и не контролируется при пуске в течение интервала времени «***Задержка активации***», задаваемого в настройках защиты.

Если во время работы текущий дисбаланс напряжений превысит уставку максимального дисбаланса напряжений, то отключение СУ произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения двигателя защитой от дисбаланса напряжений, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по дисбалансу напряжений запрещено;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса напряжений;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

Если в состоянии «***Готовность***» дисбаланс напряжений превысит допустимый и будет подана команда на запуск, то СУ будет заблокирована, в случае ручного режима работы или если в настройках защиты запрещено АПВ. Если задан режим работы по программе или автоматический и АПВ по дисбалансу напряжений разрешено, то СУ перейдет в состояние «***Ожидание***». Включение двигателя произойдет автоматически после снижения дисбаланса напряжений ниже допустимого с задержкой времени задаваемой уставкой «***Задержка АПВ***». Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***». Количество АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса напряжений задается уставкой «***Количество АПВ***».

Защита от дисбаланса токов

Защита от дисбаланса токов активируется сразу после пуска через интервал времени «***Задержка активации***», задаваемый в настройках защиты. Если во время работы текущий дисбаланс токов превысит уставку максимального дисбаланса, то отключение двигателя произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения двигателя защитой от дисбаланса токов, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по дисбалансу токов запрещено;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса токов;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

После отключения двигателя защитой от дисбаланса токов, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый в уставке «***Интервал АПВ***». По истечении времени АПВ СУ будет запущена автоматически, если нет причин, мешающих запуску. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***». Количество АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса токов задается в уставке «***Количество АПВ***». Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно.

Защита от низкого сопротивления изоляции

Контроль сопротивления изоляции осуществляется непрерывно в состоянии «***Готовность***» и во время работы СУ.

Если во время работы текущее сопротивление изоляции станет ниже уставки «***Минимальное сопротивление***», то произойдет немедленное отключение двигателя и последующая блокировка СУ.

Если в состоянии «***Готовность***» текущее сопротивление изоляции станет ниже уставки «***Минимальное сопротивление***» и будет подана команда на запуск, то СУ будет заблокирована. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Контроль связи с ТМС

Контроль связи с ТМС производится непрерывно. Если во время работы связь Мини БЭУСа-4М с ТМС пропадет, то отключение двигателя произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчета времени задержки, аварийная ситуация

исчезнет, отсчет времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения двигателя по защите контроль связи с ТМС, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый уставкой «***Задержка АПВ***»

Автоматическое включение двигателя произойдет с задержкой времени, задаваемой уставкой «***Задержка АПВ***» при условии, что появится связь Мини БЭУСа с ТМС.

После отключения двигателя защитой при отсутствии связи Мини БЭУСа с ТМС, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ запрещено;
2) Установлен ручной режим работы СУ.
3) Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Защита двигателя от высокой вибрации

Защита от высокой вибрации активируется сразу после пуска через интервал времени «***Задержка активации***», задаваемый в настройках защиты. Если во время работы вибрация двигателя превысит уставку максимальная вибрация, то отключение двигателя произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения двигателя защитой от высокой вибрации, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по высокой вибрации запрещено;
2) Установлен ручной режим работы СУ.

После отключения двигателя защитой от высокой вибрации, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый уставкой «***Задержка АПВ***». По истечении времени АПВ СУ будет запущена автоматически, если нет причин, мешающих запуску. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***.

Защита двигателя от высокой температуры

Температура двигателя контролируется непрерывно в состоянии «***Готовность***» и во время работы и не контролируется при пуске в течение интервала времени «***Задержка активации***».

Если во время работы температура двигателя превысила уставку «***Максимальная температура***», то отключение СУ произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

Включение двигателя произойдет автоматически, после того как температура двигателя станет меньше уставки «***Номинальная температура»*** с задержкой времени задаваемой уставкой «***Задержка АПВ***».

После отключения двигателя защитой от высокой температуры, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по температуре запрещено;
2) Установлен ручной режим работы СУ.

Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Внимание! Значение уставки «максимальная температура» должно быть больше значения уставки «номинальная температура».

Защита от низкого давления жидкости на приеме насоса

Давление жидкости контролируется непрерывно в состоянии «готовность» и во время работы и не контролируется при пуске в течение интервала времени «***Задержка активации***».

Если во время работы давление жидкости стало ниже уставки «***Минимальное давление***», то отключение СУ произойдет через интервал времени «***Задержка отключения***». Если во время отсчёта времени задержки аварийная ситуация исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

Автоматическое включение двигателя произойдет с задержкой времени задаваемой уставкой «***Задержка АПВ***» при условии, что давление жидкости станет больше уставки «***Номинальное давление***», АПВ по давлению разрешено и не задан ручной режим работы СУ. Включение двигателя невозможно, если давление жидкости ниже уставки «***Номинальное давление***».

После отключения двигателя защитой от высокой температуры, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по давлению запрещено;
2) Установлен ручной режим работы СУ.

Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Внимание! Значение уставки «минимальное давление» должно быть меньше значения уставки «номинальное давление».

Защита по сигналу дискретного входа «ДАВЛЕНИЕ»

Защита по сигналу дискретного входа активируется сразу после пуска через интервал времени «***Задержка активации***», задаваемый в настройках защиты. При появлении на входе «ДАВЛЕНИЕ» контроллера аварийного сигнала, начинается отсчёт времени заданный в параметре «***Задержка отключения***». По истечении времени задержки двигатель будет отключен. Если во время отсчёта времени задержки аварийный сигнал исчезает, отсчёт времени задержки прекращается. Отсчет начнется заново при возникновении новой аварийной ситуации.

После отключения защитой по сигналу дискретного входа, СУ будет заблокирована в случаях, если:

1) АПВ по сигналу дискретного входа запрещено;
2) Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по сигналу дискретного входа;
3) Установлен ручной режим работы СУ.

После отключения двигателя защитой по сигналу дискретного входа, СУ переходит в режим ожидания АПВ и начинается отсчет времени, задаваемый в уставке «***Интервал АПВ***».

По истечении времени АПВ СУ будет запущена автоматически, если нет причин, мешающих запуску. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Защита двигателя от частого включения

Защита предназначена для предотвращения частых пусков двигателя, которые могут возникать в результате работы АПВ. Допустимая частота пусков задается уставками «***Количество пусков***» и «***Интервал***». Контроллер считает только автоматические пуски, если частота пусков будет превышена, СУ будет заблокирована.

Защита от открывания дверей

Запрещает включение или отключает двигатель при открытых дверях силового отсека. Защита может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Автозапуск

Функция предназначена для автоматического запуска СУ после отключения напряжения питания во время работы. В уставке «***Задержка АПВ***» задается интервал времени, через который произойдет автоматическое включение СУ. Функция может быть отключена уставкой «***Контроль***», в этом случае СУ будет заблокирована после подачи напряжения питания.

Дополнительное время АПВ

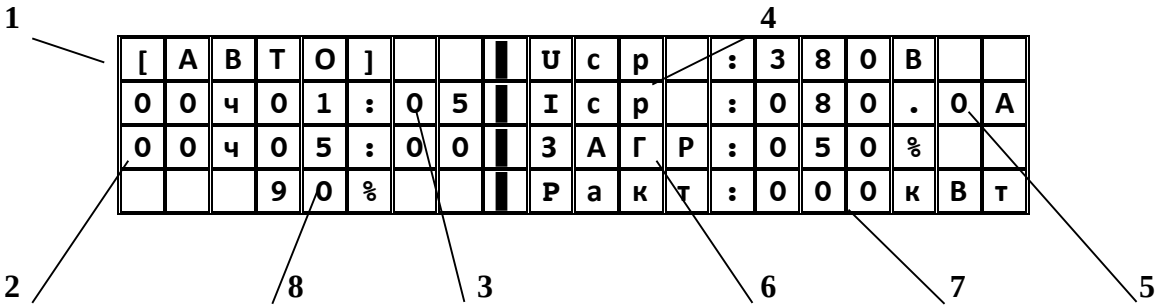
Функция позволяет организовать разновременность пусков нескольких станций управления на кусту, в случае остановки станций по аварии. Для всех СУ на кусту уставка «***Доп. время АПВ***» должна иметь различные значения. Например, 1-я СУ 10с, 2-я СУ 20с, 3-я СУ 30с и т.д. « ***Доп. время АПВ***» добавляется ко времени ожидания повторного пуска по любой аварии. Функция может быть отключена уставкой «***Контроль***».

Контроль часов реального времени

Авария «Сбой часов» выдается при первом пуске СУ после подачи питания, в том случаи, если часы реального времени остановились. Остановка часов может быть вызвана в результате сильного разряда батареи или ионистора, когда контроллер длительное время находится в обесточенном состоянии. Заряд ионистора осуществляется непрерывно когда на контроллер подано напряжение питания. Время заряда ионистора может достигать от 5 до 24 часов, в зависимости от степени разрядки. Если в контроллере используется литиевая батарея, то для дальнейшей работы контроллера следует ее заменить.

6.4 Индикация состояний

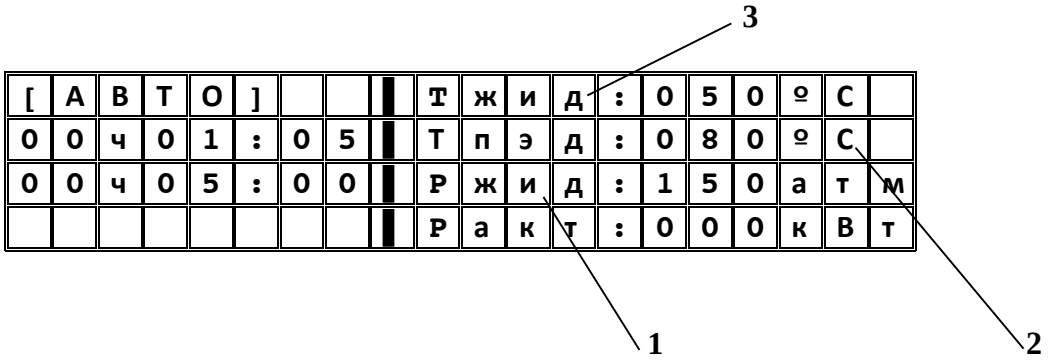
Состояние «Работа»



1) Режим работы (ручной, автоматический, программа);
2) Время до отключения;
3) Время работы с момента последнего пуска;
4) Среднее напряжение по трем фазам;
5) Средний ток двигателя по трем фазам;
6) Загрузка двигателя;
7) Потребляемая активная мощность;
8) *Выходное напряжение в процентах от 380 В при плавном пуске.

*** только в конфигурации НЭК-06.**

В состоянии «**Работа**» на СУ горит зеленый светодиод «**РАБОТА**». Мигание красного светодиода «**АВАРИЯ**» сигнализирует о том, что появилась аварийная ситуация и СУ будет отключена.

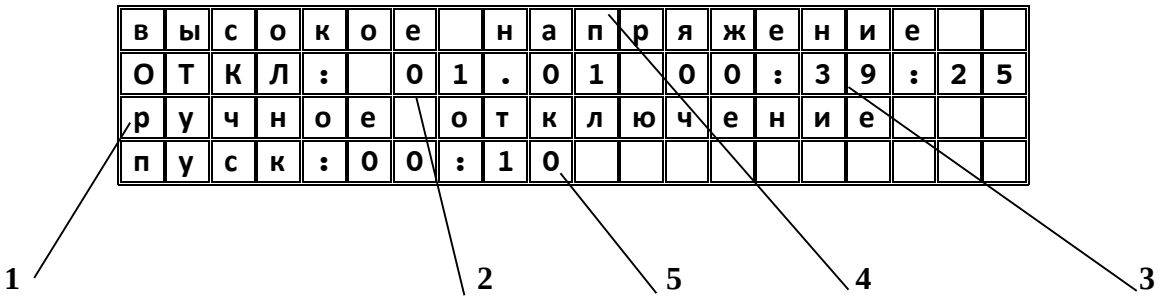


1) Давление жидкости на приеме насоса;
2) Температура двигателя;
3) Температура жидкости.

Для переключения в режим быстрого просмотра параметров телеметрии следует использовать клавиши «▲», «▼».

Состояние «Готовность»

Для перевода СУ в состояние «**Готовность**» следует переключить тумблер «**Работа/Стоп**» в положение «**Работа**». При этом на лицевой панели контроллера загорится зеленый светодиод «ГОТОВНОСТЬ».



1) Причина последнего отключения;
2) Дата последнего отключения;
3) Время последнего отключения;
4) Причина, мешающая запуску СУ;
5) Время «**Задержка АПВ**».

В состоянии «**Готовность**» контролируются все защиты, кроме защит от недогрузки, от перегрузки и от сигнала «**Давление**». Мигание красного светодиода «**Авария**» сигнализирует об аварийной ситуации.

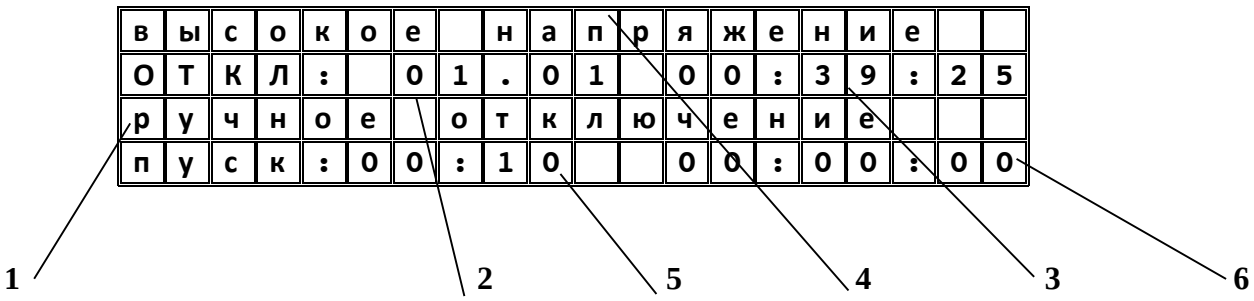
Состояние «Авария»

В состояние «**Авария**» СУ переходит если:

1) Во время работы произошло отключение двигателя защитой, по которой активировано АПВ;
2) В состоянии «**Готовность**» была подана команда на запуск, при этом есть причина, мешающая запуску, по которой разрешено АПВ и СУ была настроена для работы в автоматическом режиме или работы по программе.

Пуск двигателя из этого состояния будет автоматическим если:

1) Истечет интервал АПВ;
2) Исчезнет причина, мешающая запуску СУ, и истечет интервал «**Задержка АПВ**».



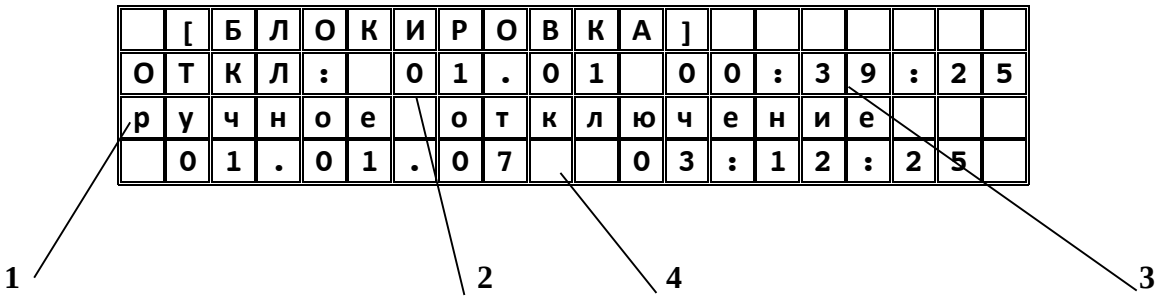
1) Причина последнего отключения;
2) Дата последнего отключения;
3) Время последнего отключения;
4) Причина, мешающая запуску СУ;
5) Время «**Задержка АПВ**»;
6) Интервал АПВ.

В состоянии «**Авария**» горят желтый и красный светодиоды «**ОЖИДАНИЕ**» и «**АВАРИЯ**». Для отмены автоматического пуска и перехода в состояние «**Готовность**» следует нажать кнопку «**Стоп**» на лицевой панели контроллера.

Состояние «Блокировка»

В состояние «**Блокировка**» СУ переходит, если:
1) Сработала защита, по которой нет АПВ или АПВ запрещено.
2) Установлен ручной режим работы СУ.
3) Превышено количество АПВ.

Следующий пуск возможен только вручную после деблокировки станции управления.



1) Причина последнего отключения СУ;
2) Дата последнего отключения СУ;
3) Время последнего отключения СУ;
4) Текущая дата и время.

В состоянии «**Блокировка**» горит красный светодиод «**АВАРИЯ**».

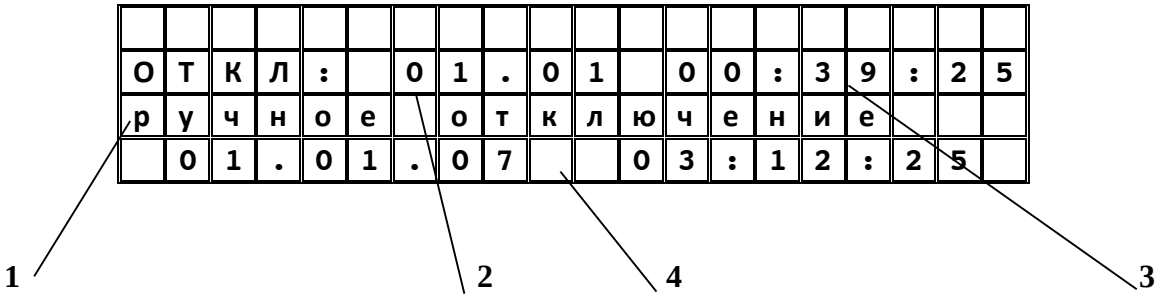
Состояние «Пауза»

В состояние «**Пауза**» СУ переходит если:
1) Произошло отключение СУ по программе;
2) Отсчет времени «**Задержка АПВ**» после исчезновения причины, мешающей запуску, по которой разрешено АПВ.

В состоянии «**Пауза**» горит желтый светодиод «**ОЖИДАНИЕ**».

Состояние «Стоп»

В состоянии «**Стоп**» СУ переходит, если тумблер «**Работа/Стоп**» будет переведен в положение «**Стоп**».



1) Причина последнего отключения СУ;
2) Дата последнего отключения СУ;
3) Время последнего отключения СУ;
4) Текущая дата и время.

Индикация включения подогрева

При включении подогрева ЖК-дисплея красный светодиод «Готовность» на лицевой панели контроллера мигает с частотой 1Гц.

6.5 Режимы работы

Станция управления с устройством плавного пуска может работать в трех режимах:

1) Ручной режим;
2) Автоматический режим;
3) Периодический режим;

Режим работы СУ задается уставкой «**Режим работы**», которая находится в пункте меню «**Режим работы СУ**»

6.5.1 Ручной режим

В ручном режиме контролируются все установленные защиты. При срабатывании любой из защит станция блокируется. Для разблокировки необходимо переключить тумблер «**Работа/Стоп**» в положение «**Стоп**», затем переключить тумблер в положение «**Работа**».

Пуск и останов возможны только вручную или дистанционно. Для ручного режима работы необходимо задать уставку «***Режим работы***» - ручной.

6.5.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме ПЭД будет работать до тех пор, пока:

1) не выключат вручную или дистанционно. При этом следующий пуск будет возможен только вручную или дистанционно;
2) не произойдёт аварийное отключение. При этом следующий пуск произойдёт автоматически, если для этой защиты разрешено АПВ.

Если во время работы произойдёт отключение питания, то при подаче питания АПВ произойдёт по истечении времени, указанного в значении параметра «***Задержка АПВ***» в меню «***Автозапуск***». Для автоматического режима работы необходимо задать уставку «***Режим работы***» - автоматический.

6.5.3 Периодический режим

В периодическом режиме ПЭД будет работать до тех пор, пока:

1) не истечёт время работы. При этом следующий пуск произойдёт после истечения времени паузы, если нет аварийной ситуации;
2) не выключат вручную или дистанционно. При этом следующий пуск будет возможен только вручную или дистанционно;
3) не произойдёт аварийное отключение. При этом следующий пуск произойдёт автоматически, если для этой защиты разрешено АПВ.

Если во время работы произойдёт отключение питания, то при подаче питания АПВ произойдёт по истечении времени, указанного в значении параметра «***Задержка АПВ***» в меню «***Автозапуск***». Для того чтобы установка работала в «периодическом» режиме необходимо задать значения уставок «***Время работы***» и «***Время паузы***», а также задать значение уставки «***Режим работы***» - по программе.

Если во время работы произойдет аварийное отключение и последующее АПВ, то СУ будет дорабатывать программу.

6.6 Работа СУ в режиме плавного и прямого пуска

6.6.1 Конфигурация контроллера Мини БЭУС-4М

Мини БЭУС-4М автоматически определяет конфигурацию после подачи питания на СУ, это можно увидеть на дисплее в момент инициализации контроллера. Если контроллер сконфигурирован как НЭК-01, то плавный пуск двигателя будет ***невозможен***. Если контроллер сконфигурирован как НЭК-06, то возможен плавный и прямой пуск двигателя.

Контроллер конфигурируется как НЭК-01, если:

1) УПП отсутствует или неисправно;
2) Неисправен внутренний канал связи RS485, связывающий контроллер МБ-4М и УПП;
3) Питание на контроллер МБ-4М было подано раньше, чем на УПП.
4) Не совместимость программного обеспечения контроллера МБ-4М и УПП.

Если контроллер сконфигурирован как НЭК-01, то при попытке плавного пуска контроллер выдаст аварию «Нет инициализации УПП» и будет заблокирован.

Внимание! Если контроллер сконфигурирован как НЭК-01, то меню «Уставки УПП» и уставка «Версия ПО ПП» в меню «Информация СУ» скрываются.

6.6.2 Прямой пуск

Для прямого пуска двигателя следует перевести тумблер «**Плавный/Прямой**» в положение «**Прямой**» и нажать кнопку «**Пуск**» на контроллере или на панели управления СУ.

6.6.3 Плавный пуск

Внимание! Плавный пуск двигателя возможен только, если контроллер сконфигурирован как НЭК-06.

Для плавного пуска двигателя следует перевести тумблер «**Плавный/Прямой**» в положение «**Плавный**» и нажать кнопку «**Пуск**» на контроллере или на передней панели СУ. Если во время плавного пуска перевести тумблер «**Плавный/Прямой**» в положение «**Прямой**», то произойдет прямой пуск двигателя. Если во время плавного пуска двигателя возникнет авария в блоке БФР, а в уставках УПП разрешен прямой пуск, то произойдет немедленный прямой пуск двигателя. Мигание желтого светодиода в СУ индицирует плавный пуск двигателя.

6.6.4 Разгон по времени

Уставкой «***Тип разгона***» задается тип разгона по времени.

Уставкой «***Начальное U***» задается начальное напряжение в процентах от 380 В при пуске.

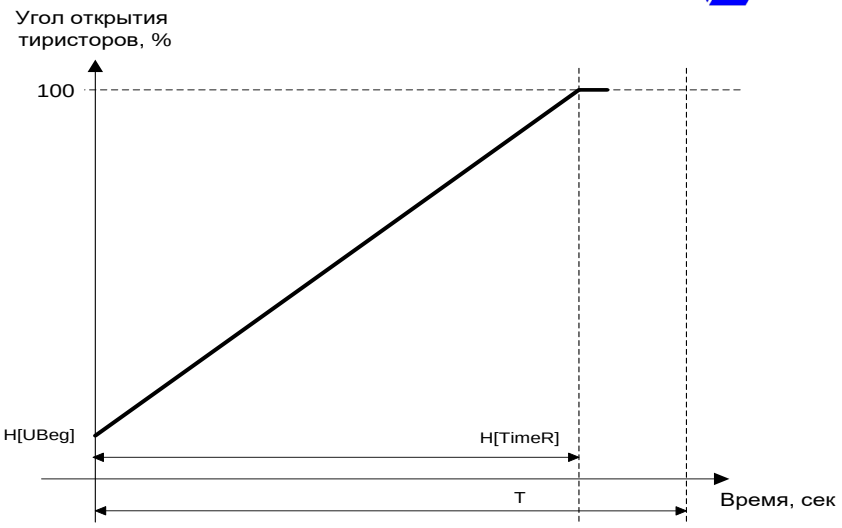
Уставкой «***Время пуска***» задает интервал времени, через который выходное напряжение изменится от «***Начальное U***» до 100% с постоянной скоростью изменения напряжения.

Время пуска следует выставлять в зависимости от мощности двигателя и нагрузки. Если время пуска будет очень маленьким, то двигатель будет запущен с большими бросками тока. Если время пуска будет очень большим, то пуск двигателя может затянуться, что может привести к нагреву тиристоров и двигателя. Не рекомендуется устанавливать время пуска меньше 10 секунд. Начальное напряжение следует устанавливать не менее 25%, т.к. при напряжении до 30% ток двигателя отсутствует.

Уставка «***Прямой пуск***» разрешает или запрещает прямой пуск двигателя, если во время плавного пуска возникнет авария в блоке БФР.

Уставки «***Ток разгона***», «***Ток опрокидывания***», «***Макс. время***» игнорируются.

Линейный пуск - по времени.



№ п/п	Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
1	T	Макс. время	Величина максимального времени пуска	0 - 120	сек
2	H[TimeR]	Время пуска	Величина планируемого времени пуска, определяет скорость изменения угла открытия тиристоров на I этапе	0 - T	сек
3	H[Ubeg]	Начальное U	Величина начального угла открытия тиристоров	0 - 95	%

6.6.5 Разгон по току двигателя

В уставке «***Тип разгона***» задать «***Разгон по току***».

В уставке «***Ток разгона***» задается максимальный пусковой ток двигателя по высокой стороне ТМПН.

В уставке «***Начальное U***» задается начальное напряжение в процентах от 380 В при пуске.

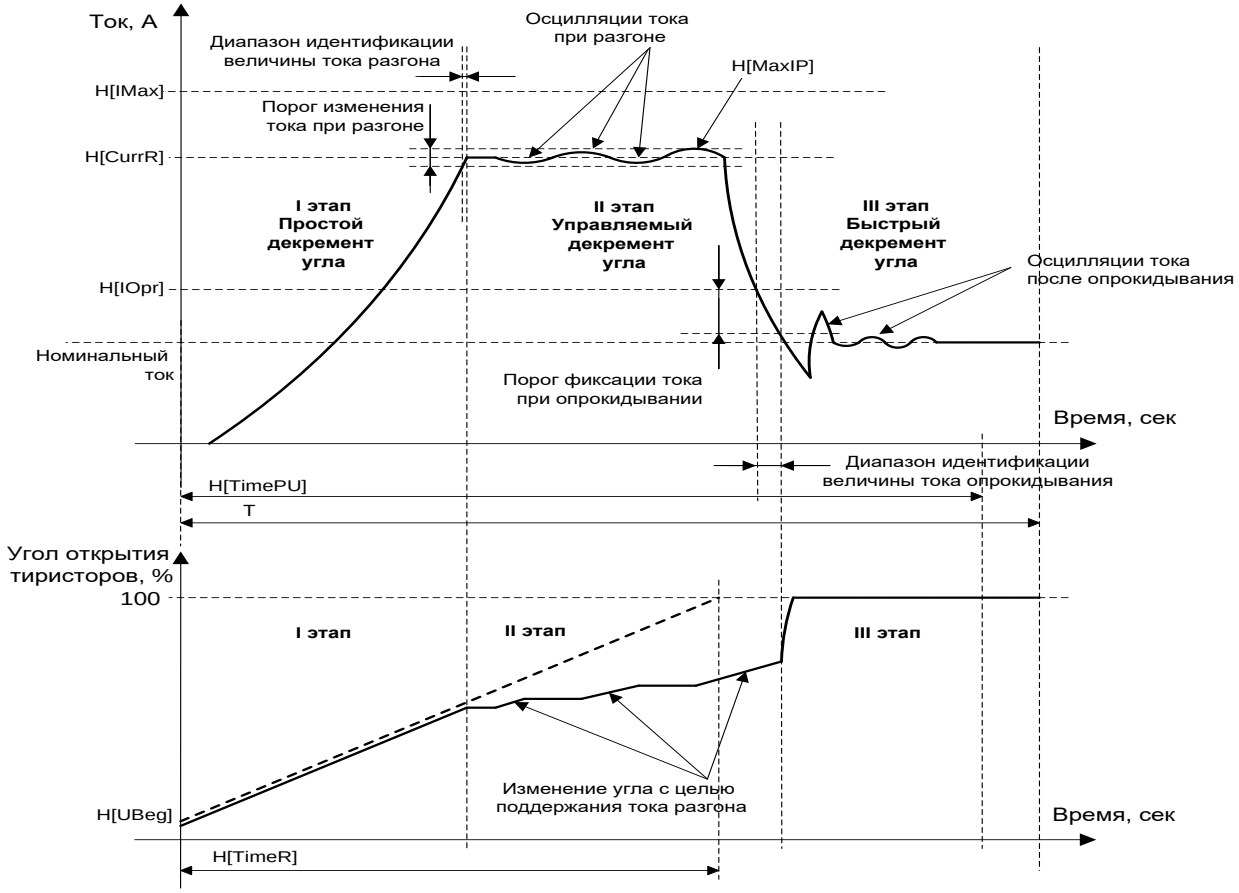
В уставке «***Ток опрокидывания***» задается ток, соответствующий моменту опрокидывания двигателя в результате разгона при заданных условиях эксплуатации.

Алгоритм разгона по току заключается в ограничении пускового тока двигателя посредством управления углом открытия силовых тиристоров. Окончание разгона двигателя определяется автоматически по его опрокидыванию, фиксируемому достижением измеряемого тока величины уставки «***Ток опрокидывания***». После этого производится ускоренное открытие тиристоров и включение контактора. Если двигатель не успевает разогнаться по истечению интервала времени «***Макс. время***», то произойдет аварийное отключение СУ либо прямой пуск (в зависимости от значения уставки «***Прямой пуск***»).

Двигатель может запуститься только при токе больше 2-х номинальных токов двигателя.

Уставка «***Время пуска***» задает начальную скорость открытия тиристоров до момента токоограничения.

Разгон по току – с ограничением тока и определением момента опрокидывания.



№ п/п	Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
1	T	Макс. время	Величина максимального времени пуска	0 - 120	сек
2	H[TimeR]	Время пуска	Величина планируемого времени пуска, определяет скорость изменения угла открытия тиристоров на I этапе	0 -T	сек
3	H[TimePU]	Время разгона	Регистрируемая величина времени пуска (заранее неизвестна)	0 - H[TimeP]	сек
4	H[Ubeg]	Начальное U	Величина начального угла открытия тиристоров	0 - 95	%
5	H[CurrR]	Ток разгона	Величина тока ограничения при разгоне	0 - 1200	A
6	H[IOpr]	Ток опрокидывания	Величина тока опрокидывания	0 - 1200	A
7	H[MaxIP]	Макс. ток за пуск	Измеряемая величина максимального тока за время пуска	0 - 9999	A
8	H[IMax]	Макс. ток	Величина максимального пускового тока при превышении которого СУ заблокируется по аварии	0 - 1200	A

6.6.6 Разгон по нелинейному закону

Внимание! Данная функция реализована начиная с версии программного обеспечения V-30.01 платы плавного пуска

В уставке «***Тип разгона***» задать «***Разгон по точкам***».

В уставке «***Время пуска***» задается интервал времени, через который выходное напряжение измениться от «***Начальное U***» до 100% со скоростью изменения напряжения, рассчитываемого согласно задаваемому по точкам закону.

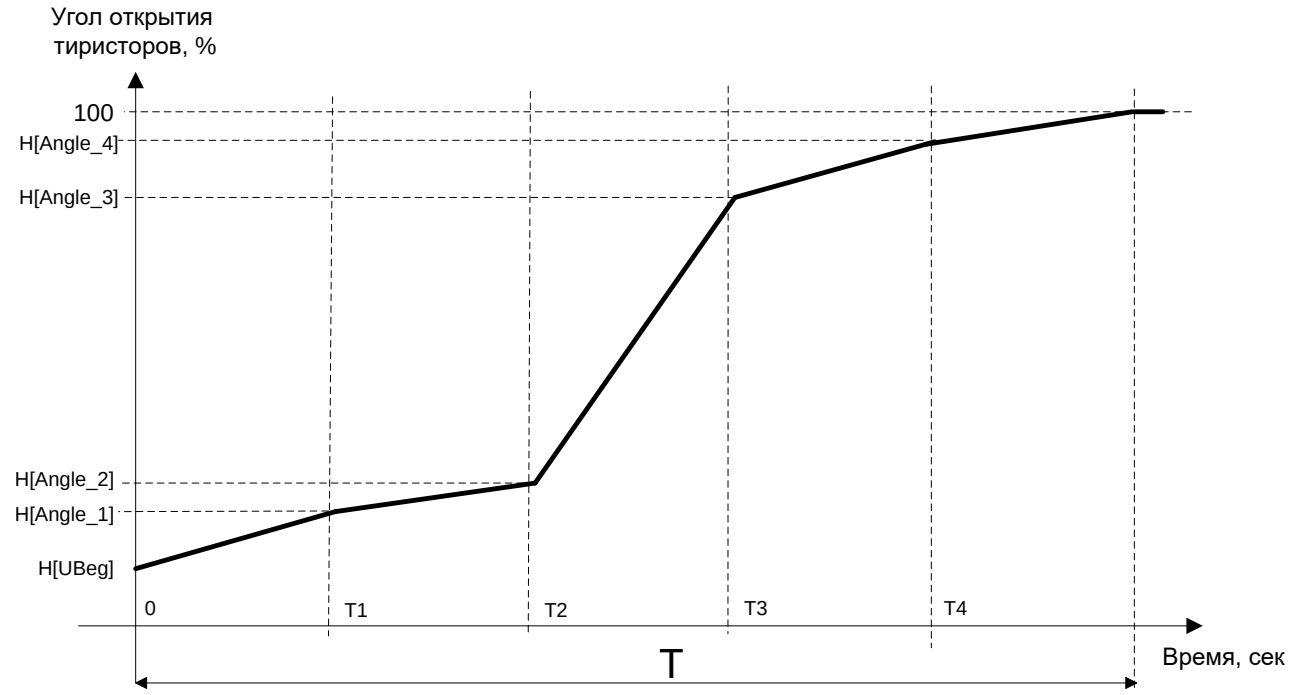
В уставке «***Начальное U***» задается начальное напряжение в процентах от 380 В при пуске.

Время пуска делится равномерно на пять периодов T1...T5.

Значение параметра «***Угол открытия 1»*** устанавливается как разница значений «***Угол открытия 1» – «Начальное U»***.

Значение параметра ***Угол открытия 2*** устанавливается как разница значений «***Угол открытия 2» - «Угол открытия 1»*** и дальше «***Угол открытия 3»*** как разница значений ***«Угол открытия 3» - «Угол открытия 2»*** , «***Угол открытия 4»*** как разница ***значений «Угол открытия 4» -« Угол открытия 3».***

Нелинейный пуск



№ п/п	Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
1	T	Макс. время	Величина максимального времени пуска	0 - 120	сек
2	H[TimeR]	Время пуска	Величина планируемого времени пуска, определяет скорость изменения угла открытия тиристоров	0 - T	сек
3	H[Ubeg]	Начальное U	Величина начального угла открытия тиристоров	0 - 30	%

№ п/п	Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
4	H[Angle_1]	Угол откр. 1	Величина угла открытия тиристоров в момент T1	H[Ubeg] - H[Angle_1]	%
5	H[Angle_2]	Угол откр. 2	Величина угла открытия тиристоров в момент T2	H[Angle_1] - H[Angle_2]	%
6	H[Angle_3]	Угол откр. 3	Величина угла открытия тиристоров в момент T3	H[Angle_2] - H[Angle_3]	%
7	H[Angle_4]	Угол откр. 4	Величина угла открытия тиристоров в момент T4	H[Angle_4] - H[Angle_3]	%

6.6.7 Форсажный режим

Внимание! Данная функция реализована начиная с версии программного обеспечения V-30.01 платы плавного пуска

Режим разгона ***«Форсаж»*** задается в уставке ***«Толчковый режим»***.

В уставке «***Время импульса***» задается в секундах интервал времени подачи импульса при старте в пределах 0.2 – 3 сек.

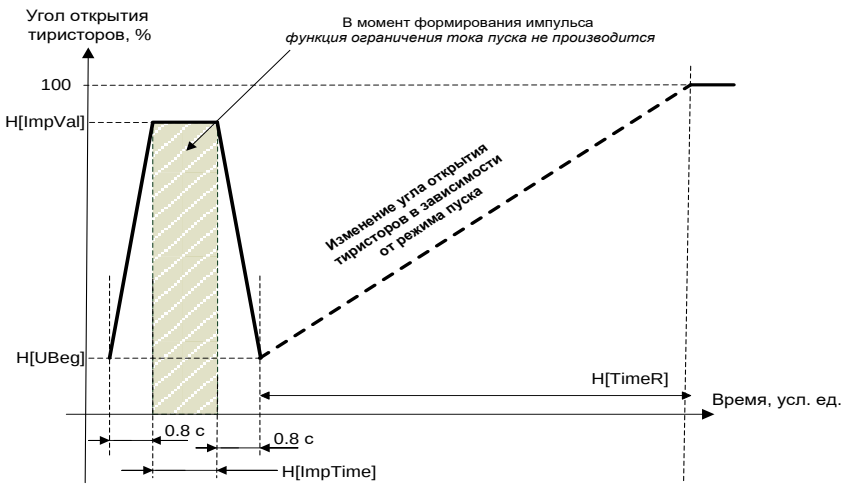
В уставке «***Величина импульса***» задается величина импульса при старте в процентах от напряжения сети в пределах от значения уставки «***Начальное U***» до 95%.

Применение форсажного режима целесообразно для включений, требующих повышенного момента пуска с последующим переходом в режим плавного пуска. Алгоритм разгона с форсажем заключается в подаче нарастающего начального импульса напряжения, его удержания на величину «***Время импульса***» и плавного уменьшений до величины «***Начальное U***». Управление осуществляется посредством линейного изменения угла открытия силовых тиристоров в течение короткого интервала времени нарастания и спада на величину 0.8 с, а также удержания на 0.2 – 3 сек напряжения величиной, задаваемой в уставке «***Величина импульса***» в процентах от входного напряжения.

По истечении времени форсажа значение выходного напряжения устанавливается равным значению «***Начальное U***». Далее происходит изменение угла открытия тиристоров согласно режиму, заданному в уставке «***Тип разгона***».

Разгон форсаж может использоваться совместно с другими режимами запуска, исключая толчковый пуск.

Пуск в режиме форсаж



№ п/п	Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
1	T	Макс. время	Величина максимального времени пуска	0 - 120	сек
2	H[TimeR]	Время пуска	Величина планируемого времени пуска, определяет скорость изменения угла открытия тиристоров на I этапе	0 - T	сек
3	H[Ubeg]	Начальное U	Величина начального угла открытия тиристоров	0 - 95	%
4	H[ImpVal]	U импульса	Величина угла открытия тиристоров	H[Ubeg] - 95	%
5	H[ImpTime]	Время импульса	Интервал времени подачи импульса	200 - 3000	мс

6.6.8 Разгон с начальным открывающим импульсом (толчок)

Внимание! Данная функция реализована начиная с версии программного обеспечения V-30.01 платы плавного пуска

Режим задается установкой значения ***«Вкл»*** для параметра ***«Толчковый режим»***.

В уставке «***Время импульса***» задается в миллисекундах интервал времени подачи импульса при старте в пределах 10 – 1000 мсек.

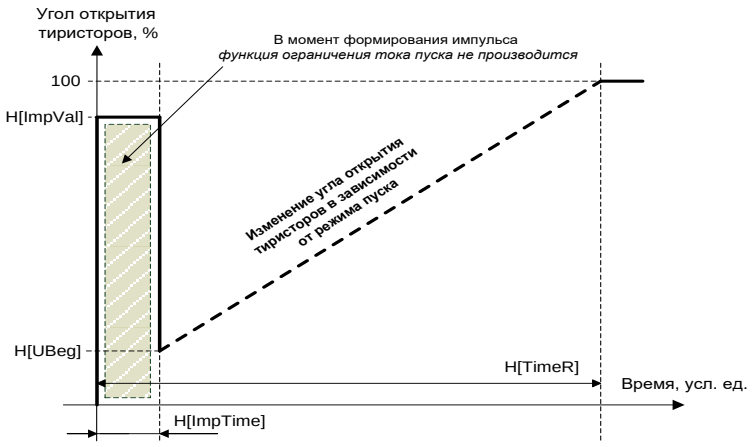
В уставке «***Величина импульса***» задается величина импульса при старте в процентах от напряжения сети в пределах от значения уставки «***Начальное U***» до 95%.

Применение толчкового режима целесообразно при запуске двигателей с нагрузкой, характеризуемой высокой начальной силой трения. Алгоритм разгона с толчком заключается в подаче начального импульса напряжения посредством управления углом открытия силовых тиристоров в течение короткого интервала времени на величину, задаваемую в уставке в процентах от входного напряжения.

По истечении времени подачи стартового импульса значение выходного напряжения устанавливается равным значению «***Начальное U***». Далее происходит изменение угла открытия тиристоров согласно режиму, заданному в уставке «***Тип разгона***».

Разгон с начальным толчком может использоваться совместно с другими режимами запуска, исключая форсажный пуск.

Пуск с начальным толчком



№ п/п		Обозначение	Название параметра в Мини БЭУС-4М	Назначение	Диапазон	Ед. изм.
1		T	Макс. время	Величина максимального времени пуска	0 - 120	сек
2		H[TimeR]	Время пуска	Величина планируемого времени пуска, определяет скорость изменения угла открытия тиристоров на I этапе	0 - T	сек
3		H[Ubeg]	Начальное U	Величина начального угла открытия тиристоров	0 - 95	%
4		H[ImpVal]	U импульса	Величина угла открытия тиристоров	H[Ubeg] - 95	%
5		H[ImpTime]	Время импульса	Интервал времени подачи импульса	10 - 1000	мс

6.7 Дополнительные возможности

Настройка пароля

Пароль устанавливается в параметре «Пароль-мастер» меню «Системных установок». Значением для пароля может служить любое число от 1 до 9999. При попытке изменить значение какого-либо параметра контроллер предложит ввести пароль. В случае совпадения введённого числа с установленным паролем, будет открыт доступ к редактированию параметра, о чём будет свидетельствовать надпись «1 Уровень доступа». Если значение параметра «Пароль-мастер» равно 0, то ввода пароля не требуется при редактировании параметров. После ввода правильного пароля доступ к редактированию параметров открыт в течение одной минуты.

Если пароль забыт или утерян, то для доступа к параметрам можно воспользоваться инженерным паролем, известен заводу изготовителю.

Организация архивов

Максимальный объем архива составляет 3Мб. Архивы пишутся «по кольцу», т.е. при полном заполнении памяти следующая запись будет производиться на место самой первой записи, следующая запись на место второй и т.д.

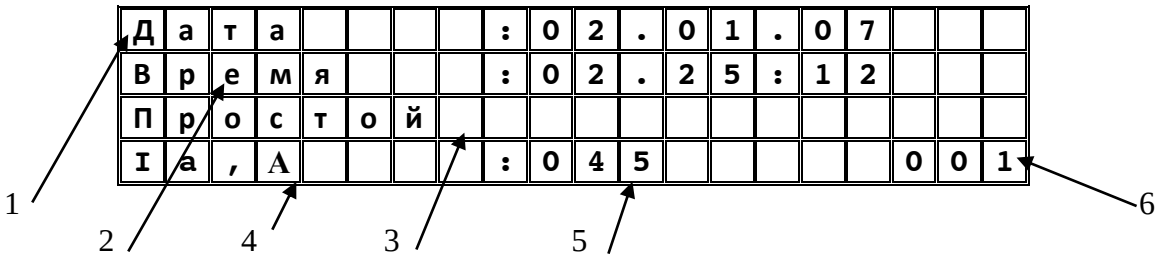
Все архивы могут быть считаны из памяти контроллера на USBFlash накопитель или дистанционно по интерфейсу RS-485 Время считывания полных архивов не более 5 минут. Для просмотра архивов на ПК требуется программное обеспечение «Инфо-Портал».

Внимание! При считывании архива на USB-Flash, запрещается извлекать устройство из разъема до полной передачи данных.

Внимание!!! Для корректного переноса архива на накопитель необходимо чтобы он был заполнен не более чем на 30%. Большое количество посторонних файлов, хранящихся в накопителе, приводит к увеличению времени переноса архива. Рекомендуется не хранить на накопителе посторонние файлы, а использовать накопитель только для снятия архивов со станции.

Просмотр архива

Для просмотра архива состояний нужно выбрать в меню «***Архив***» пункт «***Просмотр архива***», на ЖКИ будет высвечена запись архива № 001 – самая последняя запись. Для того чтобы перейти к отображению предыдущего события, необходимо нажать кнопку «▲», для перехода к следующему событию нажать кнопку «▼». Кнопки «►» и «◄» служат для выбора просматриваемого параметра. Для выхода из режима просмотра архива событий необходимо нажать кнопку «Отмена».



1) Дата события;
2) Время события;
3) Событие, вызвавшее запись в архив;
4) Просматриваемый параметр;
5) Значение просматриваемого параметра;
6) Номер записи в глубь архива.

Удаление архивов

Для удаления архивов следует выбрать в меню «***Архив***» пункт «***Стереть все архивы***». Контроллер запросит подтверждения выбранной операции, выдав на дисплей сообщение «Подтвердите сброс!». Для подтверждения нажать клавишу «Ввод», для отмены – «Отмена».

Сброс уставок

Для сброса уставок на заводские значения следует выбрать в меню «***Системные уставки***» пункт «***Сброс уставок***» потом пункт «***Сброс всех уставок***». Контроллер запросит подтверждения выбранной операции, выдав на дисплей сообщение «Подтвердите сброс!». Для подтверждения нажать клавишу «Ввод», для отмены – «Отмена». При сбросе уставок на заводские значения не сбрасываются уставки группы «***Калибровка***» и уставка «***Коэффициент трансформаторов тока***» в меню «***Номиналы СУ и ПЭД***», а также «***Серийный номер СУ***».

Сброс наработки СУ

Для сброса наработки следует выбрать в меню «***Системные уставки***» пункт «***Сброс уставок***» потом пункт «***Сброс наработки***». Контроллер запросит подтверждения выбранной операции, выдав на дисплей сообщение «Подтвердите сброс!». Для подтверждения нажать клавишу «Ввод», для отмены – «Отмена».

Работа со счетчиком электроэнергии.

СУ НЭК-06.01 может работать со счетчиком электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05М производства ФГУП ”Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе” для учета электроэнергии, потребленной СУ и нагрузкой.

Контроллер Мини БЭУС-4М производит опрос счетчика с периодичностью в одну минуту, тем самым, обновляя регистры с данными о накопленной электроэнергии.

Полученные данные могут быть считаны оператором с экрана контроллера Мини БЭУС-4М, либо переданы по запросу в Modbus-сеть. При считывании показаний по протоколу Modbus необходимо использовать карту универсального протокола «Телескоп» или «Регион-3». Протокол связи с системой телемеханики задается в меню **«Параметры связи»,** в пункте **«Протокол».**

Программа контроллера Мини БЭУС-4М не позволяет производить настройку счетчика с пульта оператора СУ и предназначена только для считывания данных со счетчика. Перед установкой счетчика в СУ пользователь, при желании, может изменить настройку параметров счетчика с помощью программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ». Программа «КонфигураторСЭТ-4ТМ» находится в свободном доступе на сайте производителя счетчика по адресу www.frunze.nnov.ru на вкладке программное обеспечение.

При задании пароля счетчику в программе «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» пользователь должен ввести такой же пароль в контроллер Мини БЭУС-4М, в меню **«Уставки счетчика»,** в пунктах **«ПарольН», «ПарольL»** (по умолчанию пароль равен “000000”)**.**

При изменении адреса счетчика в программе «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» пользователь должен ввести такой же адрес в контроллер Мини БЭУС-4М, в меню **«Уставки счетчика»,** в пункте **«Адрес»** (по умолчанию адрес 0).

При изменении скорости передачи по интерфейсу RS-485 между счетчиком и СУ в программе «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» пользователь должен ввести такую же скорость передачи в контроллер Мини БЭУС-4М, в меню **«Уставки счетчика»,** в пункте **«Скорость»** (по умолчанию скорость передачи 9600 бит/с).

При отключении (включении) дополнения до нечетности при настройке интерфейса передачи счетчика с помощью программы «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» пользователь должен ввести такую же уставку в контроллере Мини БЭУС-4М, в меню **«Уставки счетчика»,** в пункте **«Паритет»** (по умолчанию дополнение до нечетности включено).

7. ОПИСАНИЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА Мини БЭУС-4М

7.1 Меню [Измеряемые параметры]

Все измеряемые параметры контроллера разделены на группы и располагаются в соответствующих пунктах меню [ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ]:

- [ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ] ⇒ [Основные параметры]
- [ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ] ⇒ [Аналоговые входа]
- [ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ] ⇒ [Параметры ТМС]

Основные параметры

Ток ПЭД фазы A,B,C(0.1A)

	Т	о	к		П	Э	Д		А			:			6	5	.	8	А
	Т	о	к		П	Э	Д		В			:			6	4	.	2	А
	Т	о	к		П	Э	Д		С			:			6	6	.	0	А

Текущее расчетное значение действующих токов в фазах A,B,C двигателя, вычисляется по формуле:

*Ток ПЭД(0.1A) = Ток СУ *Отпайка ТМПН/380,*

Отпайка ТМПН – уставка отпайки ТМПН;
Ток СУ – измеренное значение фазного тока СУ.

Ток СУ фазы A,B,C(A)

	Т	о	к		С	У		А				:				2	1	0	А
	Т	о	к		С	У		В				:				2	1	5	А
	Т	о	к		С	У		С				:				2	0	5	А

Текущее измеренное значение действующих токов в фазах A,B,C станции управления.

Дисбаланс токов (%)

	Д	и	с	б	.	т	о	к	о	в		:				2	.	5	%

Текущее расчетное значение дисбаланса фазных токов СУ и ПЭД, вычисляется по формуле:

*Дисбаланс токов (%) = = ((MAX(Ia,Ib,Ic) – SRED)*100)/SRED,*

SRED – средний ток, *SRED = (Ia+Ib+Ic)/3;*
MAX(Ia,Ib,Ic) – ток, с наибольшим отклонением от среднего тока

Напряжение АВ, ВС, АС (В)

	Напряж.		АВ		:				380		В
	Напряж.		ВС		:				380		В
	Напряж.		АС		:				380		В

Текущее измеренное значение линейных напряжений АВ,ВС,АС на входе станции.

Дисбаланс напряжений (%)

	Дисб.напр.		:					5	%

Текущее расчетное значение дисбаланса линейных напряжений СУ и ПЭД, вычисляется по формуле:

*Дисбаланс напряжений (%) = ((MAX(Uab,Ubc,Uac) – SRED)*100)/SRED,*

SRED – среднее напряжение, *SRED = (Uab,Ubc,Uac)/3;*
MAX(Uab,Ubc,Uac) – напряжение, с наибольшим отклонением от среднего напряжения.

Коэффициент мощности (Cos φ)

	Cos		ф							:				0	.	6	5

Текущие измеренное значение коэффициента мощности. Во время останова СУ значение параметра равно «-.--».

Загрузка ПЭД (%)

	Загрузка				:				50	%

Текущее значение фактической загрузки двигателя, вычисляется по формуле:

*Загрузка (%) = (Cos φ и*Ток ПЭДи)*100/(Cos φ н*Ток ПЭДн),*

Cos φи – Измеренный коэффициент мощности;
Ток ПЭДи – Текущий средний ток двигателя;
Cos φ н – Номинальный коэффициент мощности двигателя;
Ток ПЭДн – Номинальный ток двигателя.

Активная мощность (кВт)

	Активн.мощн.		:		250	кВт

Текущая потребляемая мощность, вычисляется по формуле:

*Мощность (кВт) = Напряжение СУ*Ток СУ* Cos φ*√3,*

Напряжение СУ – Текущее среднее линейное напряжение СУ;
Ток СУ – Текущий средний фазный ток СУ;
Cos φ – Текущий измеренный коэффициент мощности.

Частота турбинного вращения (0.1Гц)

	Т	у	р	б	и	н	.	в	р	а	щ	:		1	5	.	6	Г	ц

Измеренное значение частоты турбинного вращения ПЭД. Измерение частоты осуществляется только во время останова СУ. Во время работы значение этого параметра равно «--.-».

Порядок чередования фаз

	Ч	е	р	е	д	.	ф	а	з			:					А	С	В

Текущий порядок чередования фаз. Определение порядка чередования фаз осуществляется только в момент подачи питания на СУ.

Сопротивление изоляции (кОм)

	С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	:	9	9	9	9	к	О	м

Текущее сопротивление изоляции.

Внимание! Значение данного параметра может быть получено с ТМС, а также с аналоговых входов (см. «Подключение ТМС»).

Аналоговые входы

Внимание! Контроллер Мини БЭУС-4М имеет только один аналоговый вход №0. Для работы с аналоговыми входами №1-6 требуется подключить к контроллеру дополнительный аналоговый модуль (ПАК).

Аналоговый вход №0 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		0				:				0	е	д

Текущее значение аналогового входа №0 контроллера.

Внимание! Если значение параметров «Аналоговый вход №1-6» равно «----», то связь с модулем ПАК-01 прервана либо модуль не подключен к СУ.

Аналоговый вход №1-6 (ед)

	Ан.	вх	од		1				:	–	–	–	–	ед
	Ан.	вх	од		2				:	–	–	–	–	ед
	Ан.	вх	од		3				:	–	–	–	–	ед
	Ан.	вх	од		4				:	–	–	–	–	ед
	Ан.	вх	од		5				:	–	–	–	–	ед
	Ан.	вх	од		6				:	–	–	–	–	ед

Текущее значение аналоговых входов №1-6, значение считывается с внешнего аналогового модуля (ПАК-01).

Параметры ТМС

Внимание! Если в уставках ТМС телеметрия отключена, то данный пункт меню скрывается и становится недоступным для оператора.

Давление (атм)

	Давление			:		150	атм	

Текущее значение давления жидкости на приеме насоса.

Температура жидкости (°С)

	Темп–ра		жид:			95	°	С	

Текущая температура жидкости на приеме насоса.

Температура ПЭД (°С)

	Темп–ра		пэд:		108	°	С	

Текущая температура погружного двигателя.

Сопротивление изоляции (кОм)

	Сопр.изоляц:	9999	кОм	

Текущее сопротивление изоляции. Параметр имеете тоже значение, что и в меню «Основные параметры».

Вибрация X,Y,Z (м/с^2)

	В	и	б	р		X	,	м	/	с	²	:	1	0	.	0	
	В	и	б	р		Y	,	м	/	с	²	:	1	0	.	0	
	В	и	б	р		Z	,	м	/	с	²	:	1	0	.	0	

Текущее значение вибраций по осям X,Y,Z.

Статус ТМС

	*	*	*	С	Т	А	Т	У	С		Т	М	С		Н	Б	*	*	*
						н	е	т		с	в	я	з	и					

Состояние канала связи с ТМС наружный блок и аналоговым модулем. Параметр имеет 2 значения:

- связь установлена;
- нет связи;

Если значение какого-либо параметра (канала) равно «----», то:

- Измерение данного параметра (канала) не поддерживается ТМС, если задан режим работы с ТМС (см. «Подключение ТМС»);
- Этот канал не задан в уставках, если включен режим работы с аналоговыми входами (см. «Подключение ТМС»);
- Нет связи с ТМС или с АМ.

Состояние канала связи с ТМС погружной блок. Параметр имеет 2 значения:

	*	*	*	С	Т	А	Т	У	С		Т	М	С		П	Б	*	*	*
						н	е	т		с	в	я	з	и					

- связь установлена;
- нет связи;

Значения параметров телеметрии обновляются не реже 2-х раз в секунду.

7.2 Меню [Состояние СУ]

Состояние СУ

	–	–	–	С	О	С	Т	О	Я	Н	И	Е		С	У	:	–	–	–
	[	Б	Л	О	К	И	Р	О	В	К	А	]							

Состояние СУ на данный момент. Возможно 6 состояний:

[	Б	Л	О	К	И	Р	О	В	К	А	]

СУ заблокирована. Для повторного включения требуется деблокировка.

[	С	Т	О	П	]					

СУ остановлена.

[	Г	О	Т	О	В	Н	О	С	Т	Ь	]

СУ находится в состоянии готовности, т.е. деблокирована и тумблер «работа/стоп» в положении «работа».

[	А	В	А	Р	И	Я	]			

СУ находится в аварии.

[	П	А	У	З	А	]				

СУ находится в паузе.

[	Р	А	Б	О	Т	А	]			

СУ находится в работе.

Последнее включение СУ

	–	–	–	В	К	Л	Ю	Ч	Е	Н	И	Е		С	У	:	–	–	–
	Д	а	т	а						:	0	1	.	0	1				
	В	р	е	м	я					:	0	2	:	3	0				
	Т	и	п		п	у	с	к	а	:	а	в	т	о	м	а	т	.	

Дата и время, а также тип последнего пуска СУ. Возможны следующие типы включения:

н	е		в	к	л	ю	ч	.

СУ не включилась.

р	у	ч	н	о	й			

СУ запущена кнопкой «ПУСК».

а	в	т	о	м	а	т	.	

СУ запущена автоматически.

д	и	с	т	а	н	ц	.	

СУ запущена управляющей командой с диспетчерского пункта по RS485 или RS232 (см. «Дополнительные возможности СУ»).

в	н	е	ш	.	п	у	с	к

СУ запущена сигналом с дискретного входа (см. Схема СУ).

Последнее отключение СУ

	–	–	–	О	Т	К	Л	Ю	Ч	Е	Н	И	Е		С	У	:	–	–
	Д	а	т	а						:	0	1	.	0	1				
	В	р	е	м	я					:	0	3	:	3	0				

	В		р	а	б	о	т	е		:				б	о	м	и	н	.
	В		р	а	б	о	т	е		:					о	с	е	к	.
	Т	и	п		о	т	к	л	ю	ч	е	н	и	я	:				
	н	е	д	о	г	р	у	з	к	а		П	Э	Д					

Дата и время последнего отключения СУ, время работы и тип отключения. Если СУ находится в работе, то значения этих параметров все время обновляются.

Возможны следующие типы отключения СУ:

	р	у	ч	н	о	е		о	т	к	л	ю	ч	е	н	и	е		

СУ отключена кнопкой «СТОП» или тумблером «работа/стоп»

	п	р	о	г	р	а	м	м	н	ы	й		о	с	т	а	н	о	в

СУ отключена автоматически после истечения интервала времени работы по программе.

	в	н	е	ш	н	и	й		«	С	Т	О	П	»					

СУ отключена сигналом с дискретного входа СУ (см. Схема СУ).

	д	и	с	т	.	о	т	к	л	ю	ч	е	н	и	е				

СУ отключена управляющей командой с диспетчерского пункта по RS485 или RS232 (см. «Дополнительные возможности СУ»).

	п	е	р	е	г	р	у	з	к	а		П	Э	Д					

СУ отключена защитой от перегрузки.

	н	е	д	о	г	р	у	з	к	а		П	Э	Д					

СУ отключена защитой от недогрузки.

	в	ы	с	о	к	о	е		н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е	

СУ отключена защитой от повышенного напряжения питающей сети.

	н	и	з	к	о	е		н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е		

СУ отключена защитой от пониженного напряжения питающей сети.

	д	и	с	б	а	л	а	н	с		н	а	п	р	я	ж	е	н	.

СУ отключена защитой от дисбаланса напряжений.

	д	и	с	б	а	л	а	н	с		т	о	к	о	в				

Су отключена защитой от дисбаланса токов.

	н	е	в	е	р	н	а	я		ф	а	з	и	р	о	в	к	а	

СУ не была запущена по причина неправильного чередования фаз на входе.

	н	и	з	к	о	е		с	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	.

СУ отключена защитой от низкого сопротивления изоляции.

	н	и	з	к	о	е		д	а	в	л	е	н	и	е				

СУ отключена защитой от низкого давления жидкости на приеме насоса.

	в	ы	с	о	к	а	я		т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а

СУ отключена защитой от высокой температуры двигателя.

	с	и	г	н	а	л		«	Д	а	в	л	е	н	и	е	»		

СУ отключена сигналом с дискретного входа.

	о	т	к	р	ы	т	а		д	в	е	р	ь						

СУ отключена защитой от открывания двери.

	о	т	к	л	ю	ч	е	н	и	е		п	и	т	а	н	и	я	

СУ отключилась при исчезновении питающего напряжения.

	п	р	е	в	ы	ш	.	к	о	л	–	в	а		п	у	с	к	.

СУ не была запущена по причине превышения допустимого количества пусков за установленный интервал времени.

	а	в	а	р	и	я		к	о	н	т	а	к	т	о	р	а		

Контроллер зафиксировал самопроизвольное отключение контактора (пускателя).

	с	б	о	й		ч	а	с	о	в									

СУ не была запущена по причине остановки часов реального времени.

причины отключения по аварии БФР:

	н	е	т		и	н	и	ц	и	а	л	и	з	а	ц	.	У	П	П

Пуск СУ в режиме «Плавный», а контроллер Мини БЭУС-4М сконфигурирован как НЭК-01, т.е. на работу только в режиме «Прямой».

	н	е	т		с	в	я	з	и		с		У	П	П				

Сбой связи Мини БЭУС с УПП по каналу RS485.

	п	р	е	в	ы	ш	.	т	о	к	а		(	М	Т	З	)		

Сработала максимальная токовая защита тиристоров.

	п	е	р	е	г	р	е	в		т	и	р	и	с	т	о	р	о	в

Была превышена максимальная температура тиристоров.

	н	е	т		с	и	н	х	р	о	н	и	з	а	ц	и	и		

Отсутствует питающее напряжение хотя бы по одной фазе.

	о	ш	и	б	к	а		А	Ц	П									

УПП не было откалибровано, либо АЦП вышло из строя.

	в	р	е	м	я		п	у	с	к	а		и	с	т	е	к	л	о

Двигатель не успел запуститься за интервал времени «***Максимальное время пуска***».

	п	р	о	б	о	й		т	и	р	и	с	т	о	р	а			

Один и более тиристоров пробиты. Не был включен вводной автомат.

	н	е	т		с	в	я	з	и		с		Т	М	С				

СУ отключена при обрыве связи с ТМС.

	в	ы	с	о	к	а	я		в	и	б	р	а	ц	и	я			

СУ отключена при высокой вибрации двигателя.

7.3 Меню [Защиты и АПВ]

Перегрузка ПЭД

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена;
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано;
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Уставка перегрузки (%)

	У	с	т	а	в	к	а						:			1	0	0	%

Уставка перегрузки, задается в процентах от уставки номинального тока двигателя.

Уставка перегрузки (А)

	М	а	х		т	о	к						:			1	0	0	А

Уставка перегрузки, задается в амперах.

Задержка активации защиты (сек.)

	З	а	д	е	р	.	а	к	т	и	в	.	:		1	0	м	0	0

Задержка активации защиты от перегрузки после пуска СУ. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.		:		1	0	м	0	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, работающего с перегрузкой. Время задается в секундах.

Интервал АПВ (мин.)

	И	н	т	е	р	в	а	л		А	П	В	:		0	1	ч	1	0

Интервал времени, через который произойдет АПВ двигателя после отключения его защитой от перегрузки. Время задается в минутах.

Максимальное число АПВ

	К	о	л	–	в	о		А	П	В			:					2	1

Максимальное разрешенное количество АПВ двигателя после отключения его защитой от перегрузки. Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно.

Недогрузка ПЭД

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Уставка недогрузки (%)

	У	с	т	а	в	к	а						:			1	0	0	%

Уставка недогрузки, задается в процентах от фактической загрузки двигателя (т.е. по активному току).

Уставка недогрузки (А)

	M	i	n		т	о	к						:			1	0	0	A

Уставка недогрузки, задается в амперах.

Задержка активации защиты (сек.)

	З	а	д	е	р	.	а	к	т	и	в	.	:		1	0	м	0	0

Задержка активации защиты от недогрузки после пуска СУ. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.		:		1	0	м	0	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, работающего с недогрузкой. Время задается в секундах.

Интервал АПВ (мин.)

	И	н	т	е	р	в	а	л		А	П	В	:		0	1	ч	1	0

Интервал времени, через который произойдет АПВ двигателя после отключения его защитой от недогрузки. Время задается в минутах.

Максимальное число АПВ

	К	о	л	–	в	о		А	П	В			:					2	1

Максимальное разрешенное количество АПВ двигателя после отключения его защитой от недогрузки. Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно.

Напряжение питания

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:

ОТКЛ. – Защита отключена.

БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.

АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Таймер АПВ

	Т	а	й	м	е	р		А	П	В	:		Н	о	р	м	П	а	р

НормПар. – Выбор режима, при котором отсчет задержки АПВ начнется только после нормализации параметра, по которому остановилась СУ;

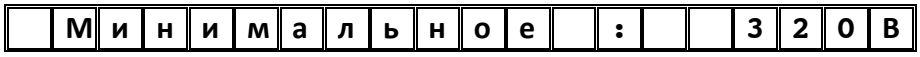
Стоп СУ – Выбор режима, при котором отсчет задержки АПВ начнется сразу же после аварийного отключения.

Уставка максимального напряжения (В)

	М	а	к	с	и	м	а	л	ь	н	о	е	:			4	2	0	В

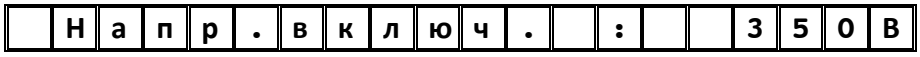
Максимальное значение входного напряжения СУ, выше которого работа двигателя не разрешается.

Уставка минимального напряжения (В)



Минимальное значение входного напряжения СУ, ниже которого произойдет отключение двигателя.

Уставка напряжения включения (В)



Значение входного напряжения СУ, выше которого произойдет включение двигателя.

Задержка активации защиты (сек.)

Задержка активации защиты по напряжению. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, если входное напряжение СУ недопустимо высокое или недопустимо низкое. Время задается в секундах.

Задержка автоматического включения (мин.)

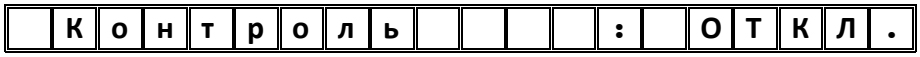
Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя после нормализации входного напряжения СУ. Время задается в минутах.

Максимальное число АПВ

Максимальное разрешенное количество АПВ двигателя после отключения его защитой по напряжению. Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно.

Дисбаланс напряжений

Контроль защиты



Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Уставка максимального дисбаланса напряжений(%)

	У	с	т	а	в	к	а					:				1	0	%

Значение максимального допустимого дисбаланса входных напряжений СУ, при котором работа двигателя не разрешается.

Задержка активации защиты (сек.)

	З	а	д	е	р	.	а	к	т	и	в	.	:		0	0	м	1	0

Задержка активации защиты от дисбаланса напряжений. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.		:		0	0	м	1	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, при недопустимом дисбалансе напряжений. Время задается в секундах.

Задержка автоматического включения (мин.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	ч	1	0

Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя после нормализации дисбаланса входных напряжений СУ. Время задается в минутах.

Максимальное число АПВ

	К	о	л	–	в	о		А	П	В			:					2	1

Максимальное разрешенное количество АПВ двигателя после отключения его защитой от дисбаланса напряжений. Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно

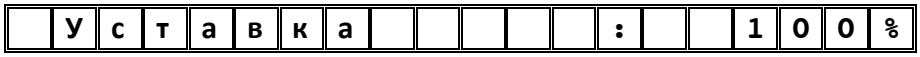
Дисбаланс токов

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Уставка максимального дисбаланса токов (%)



Значение максимального дисбаланса токов двигателя, выше которого произойдет отключение двигателя.

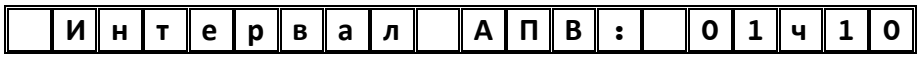
Задержка активации защиты (сек.)

Задержка активации защиты от дисбаланса токов после пуска СУ. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, работающего с недопустимым дисбалансом токов. Время задается в секундах.

Интервал АПВ (мин.)



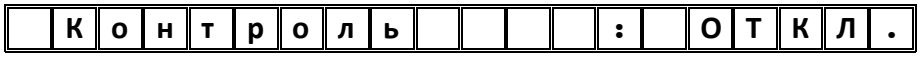
Интервал времени, через который произойдет АПВ двигателя после отключения его защитой от дисбаланса токов. Время задается в минутах.

Максимальное число АПВ

Максимальное разрешенное количество АПВ двигателя после отключения его защитой от дисбаланса токов. Если значение уставки равно 21, то количество АПВ неограниченно.

Турбинное вращение

Контроль защиты



Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
ВКЛ. – Защита включена.

Внимание! Автоматическое включение СУ разрешено, если защита включена и не задан ручной режим работы СУ.

Минимальная частота турбинного вращения (Гц)

	М	и	н	.	ч	а	с	т	о	т	а		:				5	Г	ц

Минимальная частота турбинного вращения, выше которой включение двигателя невозможно.

Задержка автоматического включения (сек.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	м	0	5

Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя после того как частота турбинного вращения станет ниже минимальной частоты. Время задается в секундах.

Контроль фазировки

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
ВКЛ. – Защита включена.

Порядок чередования фаз (сек.)

	Ч	е	р	е	д	.	ф	а	з				:		А	В	С		

Порядок чередования фаз. Если измеренный порядок чередования фаз не совпадает с установленным, то включение СУ невозможно.

Контроль изоляции

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
ВКЛ. – Защита включена.

Минимальное сопротивление изоляции (кОм)

	М	и	н	.	с	о	п	р	.				:		3	0	к	О	м

Значение минимального сопротивления изоляции погружного кабеля, ниже которого работа двигателя невозможна.

Высокая температура

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		А	П	В		

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Номинальная температура (°С)

	Н	о	м	.	т	е	м	п	–	р	а		:		1	0	0	°	С

Значение температуры двигателя, выше которой включение двигателя не разрешается.

Максимальная температура (°С)

	М	а	к	с	.	т	е	м	п	–	р	а	:		3	0	0	°	С

Значение максимальное температуры, выше конторой произойдет отключение двигателя.

Задержка активации защиты (сек.)

	З	а	д	е	р	.	а	к	т	и	в	:			0	0	м	1	0

Задержка активации защиты от высокой температуры двигателя. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.	:			0	0	м	1	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, если температура двигателя станет выше допустимой. Время задается в секундах.

Задержка АПВ (мин.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	ч	0	5

Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя, если температура двигателя станет ниже номинальной. Время задается в минутах.

Внимание! Значение уставки «Максимальная температура» должно быть больше значения уставки «Номинальная температура».

Внимание! Если значение параметра «Температура ПЭД» не определено (т.е. «----»), то контроль защит и АПВ не осуществляется.

Низкое давление

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь				:			А	П	В		

Уставка контроля защиты:

ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Номинальное давление (атм)

	Н	о	м	.	д	а	в	л	е	н	.	:		1	0	0	а	т	м

Значение давления жидкости, выше которого возможно включение двигателя.

Минимальное давление (атм)

	М	и	н	.	д	а	в	л	е	н	.	:			5	0	а	т	м

Значение давления жидкости, ниже которого произойдет отключение двигателя.

Задержка активации защиты (сек.)

	З	а	д	е	р	.	а	к	т	и	в	:			0	0	м	1	0

Задержка активации защиты от низкого давления жидкости. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.	:			0	0	м	1	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, если давление жидкости станет ниже допустимого. Время задается в секундах.

Задержка АПВ (мин.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	ч	0	5

Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя, если давление жидкости станет выше номинального. Время задается в минутах.

Внимание! Значение уставки «Номинальное давление» должно быть больше значения уставки «Минимальное давление».

Внимание! Если значение параметра «Давление» не определено (т.е. «----»), то контроль защит и АПВ не осуществляется.

Контроль связи с ТМС

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		А	П	В		

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.	:			0	0	м	1	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, при обрыве связи с ТМС. Время задается в секундах.

Задержка АПВ (мин.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	ч	0	5

Интервал времени, через который произойдет автоматическое включение двигателя, после того как появится связь с ТМС. Время задается в минутах.

Высокая вибрация

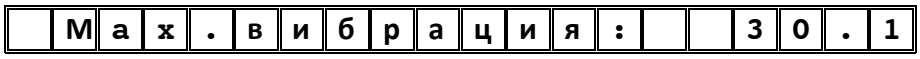
Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		О	Т	К	Л	.

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.

АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Уставка максимальной вибрации.



Значение максимальной вибрации двигателя, выше которого произойдет отключение двигателя.

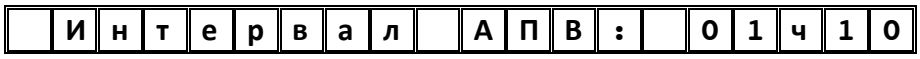
Задержка активации защиты (сек.)

Задержка активации защиты от максимальной вибрации после пуска СУ. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, работающего с недопустимой максимальной вибрацией. Время задается в секундах.

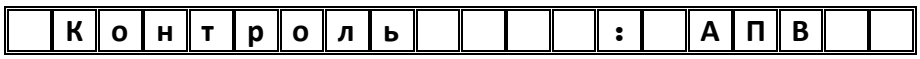
Интервал АПВ (мин.)



Интервал времени, через который произойдет АПВ двигателя после отключения его защитой от максимальной вибрации. Время задается в минутах.

Вход «ДАВЛЕНИЕ»

Контроль защиты



Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
БЛОК. – Защита включена, АПВ заблокировано.
АПВ – Защита включена, АПВ разрешено.

Защита работает по сигналу дискретного входа «Давление».

Задержка активации защиты (сек.)

Задержка активации защиты по сигналу дискретного входа после пуска СУ. Время задается в секундах.

Задержка отключения (сек.)

	З	а	д	е	р	.	о	т	к	л	.	:			0	0	м	1	0

Интервал времени, через который произойдет отключение двигателя, при активном сигнале на дискретном входе. Время задается в секундах.

Контроль дверей

Контроль защиты

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		В	К	Л	.	

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Защита отключена.
ВКЛ. – Защита включена.

Автозапуск

Автозапуск

	К	о	н	т	р	о	л	ь					:		В	К	Л	.	

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Автозапуск отключен.
ВКЛ. – Автозапуск включен.

Задержка АПВ (сек.)

	З	а	д	е	р	ж	к	а		А	П	В	:		0	0	м	1	5

Интервал времени, через который включится двигатель после подачи напряжения питания на СУ, если было отключение питания во время работы СУ.

Максимальное число пусков

Количество пусков

	К	о	л	–	в	о		п	у	с	к	.	:				1	5

Максимальное допустимое количество пусков за определенный интервал времени.
Интервал времени (мин.)

	И	н	т	е	р	в	а	л					:		0	0	ч	0	5

Интервал времени, через который происходит сброс внутреннего счетчика пусков.

Дополнительное время АПВ

Контроль

	К	о	н	т	р	о	л	ь				:		В	К	Л	.	

Уставка контроля защиты:
ОТКЛ. – Дополнительное время отключено.
ВКЛ. – Дополнительное время включено.

Уставка включения дополнительного времени задержки АПВ.

Интервал времени (мин.)

	Д	о	п	.	З	а	д	е	р	ж	к	а		:	0	0	ч	1	5

Интервал времени, который добавляется к основной задержке АПВ или интервалу АПВ через которое произойдет автоматическое включение двигателя.

7.4 Меню [Номиналы СУ и ПЭД]

Номинальный ток ПЭД (0.1А)

	Н	о	м	.	т	о	к		П	Э	Д		:						
														2	5	.	0	А	

Паспортное значение номинального тока электродвигателя.

Номинальный Cos φ

	Н	о	м	.	C	O	S		ф				:						
														0	.	8	0		

Паспортное значение номинального Cos φ погружного электродвигателя.

Отпайка ТМПН (В)

	О	т	п	а	й	к	а		Т	М	П	Н	:						
														1	0	0	0	В	

Напряжение отпайки ТМПН. Используется для пересчета измеренных фазных токов СУ в фазные токи электродвигателя.

Коэффициент трансформаторов тока СУ

	К	о	э	ф	.	т	р	а	н	–	о	в	:				
														8	0		

Коэффициент трансформаторов тока СУ. Устанавливается в зависимости от типа трансформаторов тока.

7.5 Меню [Режим работы СУ]

Режим работы СУ

	Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы		[	А	В	Т	О	]

Задает 1 из 3 режимов работы СУ:

- Ручной

СУ работает непрерывно, все АПВ запрещены.

- Автоматический

СУ работает непрерывно, все АПВ разрешены.

- Программа

СУ работает в периодическом режиме, все АПВ разрешены. Интервалы времени работы и паузы задаются в уставках «Время работы» и «Время паузы».

Время работы (час.)

	В	р	е	м	я		р	а	б	о	т	ы	:		0	0	ч	0	5

Задается время работы двигателя в периодическом режиме.

Время паузы (час.)

	В	р	е	м	я		п	а	у	з	ы		:		0	0	ч	0	5

Задается время паузы (остановки) двигателя в периодическом режиме.

Внимание! В ручном и автоматическом режиме уставки «Время работы» и «Время паузы» игнорируются.

7.6 Меню [Дополнительные уставки]

Уставки ТМС

Тип ТМС

	Т	М	С	:		А	Н	А	Л	О	Г	.	В	Х	О	Д	Ы		

Задается режим работы с телеметрией, ее тип. Параметр может принимать следующие значения:

- Отлючена;
- Аналог.входы;
- «ЭЛЕКТОН» ТМС-1;
- «ЭЛЕКТОН» ТМС-2;
- «ЭЛЕКТОН» ТМС-3;
- «БОРЕЦ» СПТ-1;
- «БОРЕЦ» СПТ-2;
- «ИРЗ» БСТ;
- «ИРЗ» БСТ-М;
- «НОВОМЕТ» БН-03;
- «АЛМАЗ»
- «ТРИОЛ» ТМН-01
- СКАН-110;
- «БелНИПИ Нефть» СКАД-2002;
- «БелНИПИ Нефть» СКАД-2002V.
- «TRANSFER»

Единицы измерения давления в ТМС

	Е	д	.	и	з	м	.	д	а	в	л	:			М	П	а		

Различные типы ТМС не обеспечивают измерение давления в одинаковых единицах измерения. Для корректного пересчета давления в технические атмосферы предусмотрена возможность задания единиц измерения давления для выбранной ТМС.

Параметр может принимать следующие значения:

- ат
- Атм
- МПа

Каналы ТМС

Если установлено значение «Аналог. входы», то значения параметров телеметрии будут задаваться с аналоговых входов контроллера.

	Т	М	С	:		А	Н	А	Л	О	Г	.	В	Х	О	Д	Ы		
–	–	–	–	–	К	А	Н	А	Л	Ы		Т	М	С	:	–	–	–	–
	Д	а	в	л	е	н	и	е				:		А	Н	.	В	Х	1
	Т	е	м	п	–	р	а		ж	и	д	:		А	Н	.	В	Х	1
	Т	е	м	п	–	р	а		п	э	д	:		–	Н	Е	Т	–	
	С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	:		–	Н	Е	Т	–	
	В	и	б	р	а	ц	и	я		X		:		–	Н	Е	Т	–	
	В	и	б	р	а	ц	и	я		Y		:		–	Н	Е	Т	–	
	В	и	б	р	а	ц	и	я		Z		:		–	Н	Е	Т	–	

Для каждого канала телеметрии выбирается один аналоговый вход в качестве задающего.

При выборе задающего аналогового входа, значения этого входа буду передаваться выбранному каналу. Для каналов «Давление», «Температура жидкости», «Температура ПЭД» и «Сопротивление изоляции» значения аналоговых входов передаются один к одному, т.е. 1 единица значения выбранного входа будет соответствовать 1 единице значения соответствующего канала телеметрии. Для каналов «Вибрация X,Y,Z» значения аналоговых входов передаются десять к одному, т.е. 10 единиц значения выбранного входа будет соответствовать 1 единице соответствующего канала телеметрии.

Уставки ан. входов

Аналоговый вход №0 является внутренним входом контроллера и поддерживает типы измеряемого сигнала 0-10В и 4-20мА. Аналоговые входы 1-6 не являются входами контроллера и могут быть использованы только в месте с аналоговым модулем (ПАК-01), который подключается к контроллеру по RS485.

Для настройки аналоговых входов следует установить максимальное и минимальное значения. Если задан тип входа 4-20мА, то при токе 4 мА показания контроллера будут соответствовать минимальному установленному значению, а при токе 20мА показания будут соответствовать максимальному установленному значению. Если задан тип входа 0-10В, то при входном напряжении 0В показания контроллера будут соответствовать минимальному установленному значению, а при напряжении 10В показания будут соответствовать максимальному установленному значению. Для аналоговых входов с 1-6 тип измеряемого сигнала настраивается на плате аналогового модуля (ПАК).

Внимание! При отсутствии связи с платой ПАК-01, значения аналоговых входов будут выводиться в виде «----».

Плата ПАК-01

	П	л	а	т	а		П	А	К	–	0	1	:		В	К	Л	.	

Опрос платы ПАК-01. Контроллер МиниБЭУ-4 периодически опрашивает плату ПАК-01, если значение параметра - «ВКЛ.».

Настройка АН. ВХ-0

Аналоговый вход 0 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		0			:			1	0	0	е	д

Значение аналогового входа 0.

Максимальное значение (ед)

	М	а	к	с	.	з	н	–	и	е		:		1	0	0	0	е	д

Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 0.

Минимальное значение (ед)

	М	и	н	.	з	н	–	и	е			:					0	е	д

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 0.

Тип входа

	Т	и	п		в	х	о	д	а			:		0	–	1	0	В	

Тип измеряемого сигнала.

Настройка АН. ВХ-1

Аналоговый вход 1 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		1			:			1	0	0	е	д

Значение аналогового входа 1.

Максимальное значение (ед)

	М	а	к	с	.	з	н	–	и	е		:		1	0	0	0	е	д

Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 1.

Минимальное значение (ед)

	М	и	н	.	з	н	–	и	е			:					0	е	д

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 1.

Настройка АН. ВХ-2

Аналоговый вход 2 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		2			:			1	0	0	е	д

Значение аналогового входа 2.

Максимальное значение (ед)

	М	а	к	с	.	з	н	–	и	е		:		1	0	0	0	е	д

Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 2.

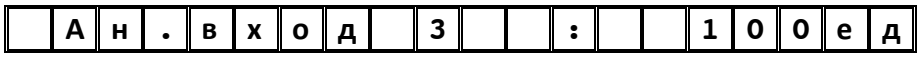
Минимальное значение (ед)

	М	и	н	.	з	н	–	и	е			:					0	е	д

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 2.

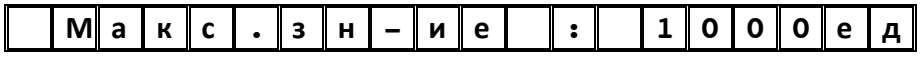
Настройка АН. ВХ-3

Аналоговый вход 3 (ед)



Значение аналогового входа 3.

Максимальное значение (ед)



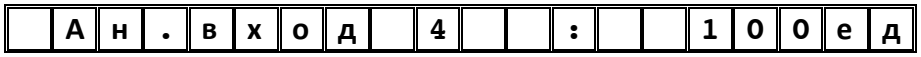
Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 3.

Минимальное значение (ед)

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 3.

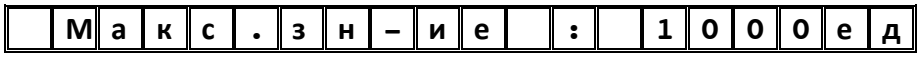
Настройка АН. ВХ-4

Аналоговый вход 4 (ед)



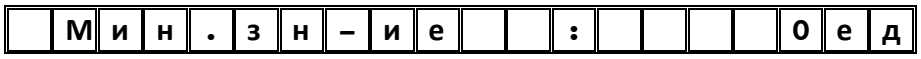
Значение аналогового входа 4.

Максимальное значение (ед)



Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 4.

Минимальное значение (ед)



Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 4.

Настройка АН. ВХ-5

Аналоговый вход 5 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		5			:			1	0	0	е	д

Значение аналогового входа 5.

Максимальное значение (ед)

	М	а	к	с	.	з	н	–	и	е		:		1	0	0	0	е	д

Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 5.

Минимальное значение (ед)

	М	и	н	.	з	н	–	и	е			:					0	е	д

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 5.

Настройка АН. ВХ-6

Аналоговый вход 6 (ед)

	А	н	.	в	х	о	д		б			:			1	0	0	е	д

Значение аналогового входа 6.

Максимальное значение (ед)

	М	а	к	с	.	з	н	–	и	е		:		1	0	0	0	е	д

Задается верхняя граница диапазона аналогового входа 6.

Минимальное значение (ед)

	М	и	н	.	з	н	–	и	е			:					0	е	д

Задается нижняя граница диапазона аналогового входа 6.

Уставки счетчика электроэнергии

Тип счетчика

	С	ч	е	т	ч	и	к		:	С	Э	Т	-	4	Т	М	.	0	3

Выбор счетчика СЭТ-4ТМ.03 или ПСЧ-4ТМ.05М. Параметр может принимать значения «СЭТ-4ТМ.03» «ПСЧ-4ТМ.05» или «Откл».

Скорость передачи

	С	к	о	р	о	с	т	ь				:		9	6	0	0		

Скорость передачи данных между счетчиком электроэнергии и контроллером Мини БЭУС-4М.

Сетевой адрес счетчика электроэнергии

	А	д	р	е	с							:				1	1	1	

Сетевой адрес счетчика. Адрес используется контроллером при формировании запроса к счетчику. Адрес по умолчанию – 111;

Паритет.

	П	а	р	и	т	е	т					:					н	е	т

Паритет вкл/откл дополнительный бит нечетности.

Пароль H

	П	а	р	о	л	ь		H				:		*	*	*			

Три старших символа пароля на открытие канала связи между Мини БЭУС-4М и счетчиком. Без корректного пароля (если пароль установлен) счетчик не будет отвечать на запросы от Мини БЭУС-4М. В качестве пароля на открытие канала связи можно вводить пароль либо первого, либо второго уровня доступа.

Пароль L

	П	а	р	о	л	ь		L				:		*	*	*			

Три младших символа пароля на открытие канала связи между Мини БЭУС-4М и счетчиком.

Уставки УПП

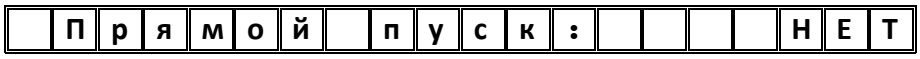
Внимание! Данное меню становится доступным только в конфигурации НЭК-06

Тип разгона

Задается тип разгона при плавном пуске двигателя:

- Время
- Ток
- **Форсаж

Прямой пуск



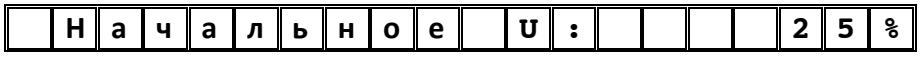
Запрещается или разрешается прямой пуск, в случае аварии УПП.

- Да (разрешен)
- Нет (запрещен)

Время пуска (сек.)

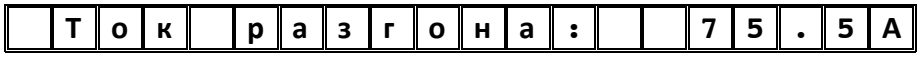
Задается интервал времени, за который выходное напряжение измениться от 0 до 100%.

Начальное напряжение (%)



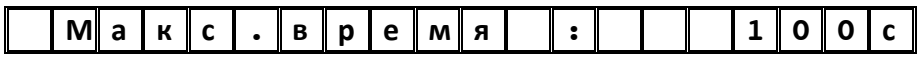
Задается начальное напряжение в процентах от 380 В при плавном пуске.

Ток разгона (0.1А)



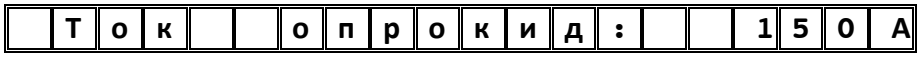
Задается ток разгона двигателя по высокой стороне ТМПН, если задан тип разгона по току.

Максимальное время пуска (сек.)



Задается максимальная продолжительность плавного пуска, если задан тип разгона по току. По истечению максимального времени, плавный запуск двигателя прекратиться либо двигатель будет пущен жестко, в зависимости от значения уставки «Прямой пуск».

****Ток опрокидывания (А.)**

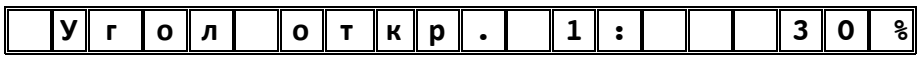


Задается ток опрокидывания соответствующий моменту опрокидывания двигателя.

****Максимальный ток (А.)**

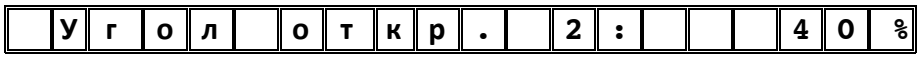
Задается максимальный ток, контролируемый во время разгона при превышении, которого станция блокируется по аварии МТЗ.

****Угол открытия тиристоров в точке номер 1 (%.)**



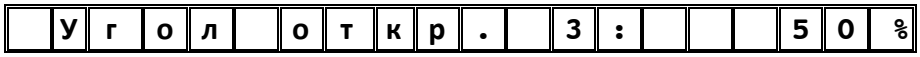
Задается угол открытия тиристоров в точке номер 1.

****Угол открытия тиристоров в точке номер 2 (%.)**



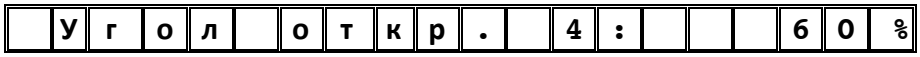
Задается угол открытия тиристоров в точке номер 2.

****Угол открытия тиристоров в точке номер 3 (%.)**



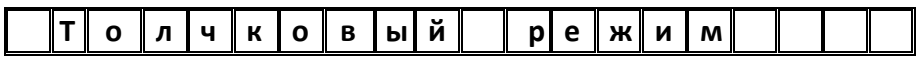
Задается угол открытия тиристоров в точке номер 3.

****Угол открытия тиристоров в точке номер 4 (%.)**



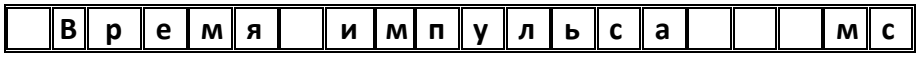
Задается угол открытия тиристоров в точке номер 4.

****Толчковый режим**



- Вкл (разрешен)
- Откл (запрещен)

****Время импульса**



Задается время импульса в миллисекундах.

****Напряжение импульса (%).**

	U		и	м	п	у	л	ь	с	а							%

Задается величина импульса при старте в процентах от напряжения сети.

****Максимальный ток за последний пуск.**

	М	а	х	.	I		з	а		п	у	с	к					А

Отображается измеренный максимальный ток, зафиксированный за последний плавный пуск.

** - Данные параметры отображаются с версии программного обеспечения V-30.01 контроллера плавного пуска.

7.7 Меню [Системные уставки]

Идентификация СУ

Месторождение

	М	е	с	т	о	р	о	ж	д	–	и	е	:				1	0

Задается номер месторождения.

Куст

	К	у	с	т									:				1	2	0

Задается номер куста.

Скважина

	С	к	в	а	ж	и	н	а					:						4

Задается номер скважины.

Номер СУ

	Н	о	м	е	р		С	У					:		6	5	1	4	0

Задается серийный номер станции управления.

Параметры связи

Протокол

	П	р	о	т	о	к	о	л		:		Р	Е	Г	И	О	Н	2	

Выбирается протокол связи:

- Регион2 - универсальный протокол «Регион 2000» (Мобас RTU);
- Регион3 - универсальный протокол «Регион 3000» (Мобас RTU);
- Телескоп - универсальный протокол «Телескоп+» (Мобас RTU);

Интерфейс

	И	н	т	е	р	ф	е	й	с	:		R	S	4	8	5			

Настраивается интерфейс связи с системой телемеханики. Если установлен RS485, то используется порт RS485, располагающийся на клеммнике внешних подключений. Если установлен RS232, то используется порт RS232, располагающейся на панели управления.

Внимание! Порты RS232 и RS485 не могут работать одновременно.

Скорость связи

	С	к	о	р	о	с	т	ь		:		1	9	2	0	0	б	о	д

Скорость передачи данных контроллера при обмене данными по RS485 или RS232. Контроллер поддерживает скорости передачи данных: 1200, 2400, 9600, 19200, 57600.

Адрес СУ

	А	д	р	е	с		С	У		:		2							

Сетевой адрес контроллера при обмене данными по RS485 ил RS485

Дата/Время

Время

	В	р	е	м	я							:		1	3	:	0	1

Настройка времени, **часы:минуты.**

Дата

	Д	а	т	а								:		0	6	.	0	1
	Г	о	д									:		2	0	0	7	

Настройка даты, **число.месяц.год.**

Пароль

Пароль-мастер

	П	а	р	о	л	ь	–	м	а	с	т	е	р	:		–	–	–	–

Пароль-мастер (1-9999), если значение уставки 0 (выводится «----»), то ввода пароля при изменении уставок и параметров не требуется.

Ввод пароля

	>	В	в	о	д		п	а	р	о	л	я					

Для перехода в режим ввода пароля нажать «Ввод», для выхода нажать «Отмена» или «Ввод».

Сброс уставок

Сброс всех уставок

	>	С	б	р	о	с		в	с	е	х		у	с	т	а	в	о	к

Сброс всех уставок на заводские значения. На заводские значения не сбрасываются уставки:

- Коэффициент трансформаторов
- Серийный номер СУ
- Дата и Время
- Пароль-мастер
- Уставки в меню «Инженерного меню»
- Уставки в меню «Калибровка»

Сброс наработки

	>	С	б	р	о	с		н	а	р	а	б	о	т	к	и			

Сброс параметров:

- Наработка СУ с последнего пуска (минуты, секунды)
- Общее время работы (часы, минуты)
- Общее количество пусков
- Наработка (счетчик потребления электроэнергии).

Сброс системной области

	>	С	б	р	о	с		с	и	с	т	.	о	б	л	а	с	т	и

Сброс параметров системной области таких как время включения, время отключения и т.д. Для сброса параметров требуется 2-ой уровень доступа к параметрам.

Инженерное меню

Параметры инженерного меню используются для настройки и диагности контроллера при его изготовлении и эксплуатации.

Управление подогревом

						П	О	Д	О	Г	Р	Е	В	:					
	Т	,	и	н	д	и	к	а	т	о	р	а		:	+	3	4	°	С
	Т	,	в	к	л	.								:	+	1	5	°	С

Измеренная температура дисплея контроллера, и температура включения подогрева. Подогрев индикатора включается автоматически, когда температура индикатора станет ниже уставки «Т,вкл.» и отключается, когда температура индикатора станет выше «Т,вкл.»+5. При включенном подогреве, индикатор «Готовность» мигает красным цветом.

Настройка индикации

					И	Н	Д	И	К	А	Ц	И	Я	:				
	П	о	д	с	в	е	т	к	а					:		1	0	0	%
	К	о	р	р	е	к	ц	и	я					:			5	0	%
	Т	и	п		L	C	D							:		F	D		

Настройка яркости подсветки, контрастности дисплея контроллера и выбор типа используемого дисплея.

7.8 Меню [Архив]

Время записи (мин.)

	П	е	р	и	о	д		з	а	п	и	с	и		и	з	м	–	й
		н	о	р	м	а	л	ь	н	ы	й		:		0	1	ч	0	0
		у	с	к	о	р	е	н	н	ы	й		:		0	0	м	1	0

Задается период записи архива измерений нормальный и ускоренный.

Архив измерений будет записываться в ускоренным режиме, если СУ находится в работе, в паузе или ожидает АПВ и есть текущая авария (высокое/низкое напряжение, дисбаланс и т.д.).

Просмотр архива

	>	П	р	о	с	м	о	т	р		а	р	х	и	в	а			

Просмотр архива состояний. Возможно просмотреть только 100 последних состояний СУ.

Удаление архивов

	>	С	т	е	р	е	т	ь		в	с	е		а	р	х	и	в	ы

Удаление всех накопленных архивов.

7.9 Меню [Счетчики/Энергия]

Наработка с момента последнего пуска

	С		п	о	с	л	е	д	н	е	г	о		п	у	с	к	а	
										:				0	м	и	н	.	
										:			5	6	с	е	к	.	

Время работы СУ с момента последнего пуска

Общее время работы

	О	б	щ	е	е		в	р	е	м	я		р	а	б	о	т	ы	
										:			1	5	ч	а	с	.	
										:			4	5	м	и	н	.	

Время работы СУ с момента последнего сброса наработки.

Общее количество пусков

	О	б	щ	е	е		к	о	л	–	в	о		п	у	с	к	о	в
										:		2	1	0					

Количество пусков СУ с момента последнего сброса наработки.

Наработка (потребление электроэнергии)

	Н	а	р	а	б	о	т	к	а	:				0	М	В	т	*	ч
	Н	а	р	а	б	о	т	к	а	:		6	6	5	к	В	т	*	ч

Счетчик потребления электроэнергии с момента последнего сброса наработки.

7.10 Меню [Калибровка]

Коэффициент Ia, Ib, Ic

	К	о	э	ф	ф		I	a				:			0	.	0	%	
							I	a				:			0	.	0	A	
	К	о	э	ф	ф		I	b				:			0	.	0	%	
							I	b				:			0	.	0	A	
	К	о	э	ф	ф		I	c				:			0	.	0	%	
							I	c				:			0	.	0	A	

Калибровка показаний тока фазы A, B, C станции управления. Диапазон изменения калибровочного коэффициента ограничен +-2,5%.

Коэффициент Ia, Ib, Ic

	К	о	э	ф	ф		U	a	b			:			0	.	0	%	
							U	a	b			:					0	B	
	К	о	э	ф	ф		U	b	c			:			0	.	0	%	
							U	b	c			:					0	B	
	К	о	э	ф	ф		U	a	c			:			0	.	0	%	
							U	a	c			:					0	B	

Калибровка показаний линейных напряжений AB, BC, AC станции управления. Диапазон изменения калибровочного коэффициента ограничен +-2,5%.

Коэффициент сопротивления изоляции

	К	о	э	ф	ф		R	i	z			:			0	.	0	%	
							R	i	z			:				0	к	О	м

Калибровка показаний сопротивления изоляции станции управления. Диапазон изменения калибровочного коэффициента ограничен +-2,5%.

Настройка COS Ф

			Н	А	С	Т	Р	О	Й	К	А		С	О	S		ф		
	С	О	S		ф								:						
	С	д	в	и	г		U	-	I				:		1	5	0	0	0
	К	о	р	р	е	к	ц	и	я				:			6	6	0	0

Текущие измеренное значение коэффициента мощности**.** Измеренный временной сдвиг между током и напряжением и коррекция сдвига.

7.11 Меню [Информация СУ]

Версия ПО МБ

	В	е	р	с	и	я		П	О		М	Б	:		2	7	.	0	6

Версия программного обеспечения контроллера Мини БЭУС-4М.

Дата обновления

	Д	а	т	а		о	б	н	о	в	л	.	:		0	5	.	0	1

Дата обновления программного обеспечения контроллера Мини БЭУС-4М.

ИСА

	И	С	А									:	2	8	.	0	0	1

Идентификатор структуры архива.

Версия ПО ТМ

	В	е	р	с	и	я		П	О		Т	М	:	–	–	–	–	–	–

Версия программного обеспечения наземного блока ТМС.

***Версия ПО ПП**

	В	е	р	с	и	я		П	О		П	П	:		3	0	.	0	1

Версия программного обеспечения блока БФР.

*** только в конфигурации НЭК-06.**

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Все работы по установке, монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническом обслуживанию должны выполняться в соответствии с действующими ПТЭ и ПТБ, а также ведомственными действующими инструкциями.
8.2 Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии требованиями ПУЭ. Корпус станции должен быть надежно соединен заземляющим проводником с заземлителем. Присоединение заземляющего проводника к заземлителю должно быть выполнено сваркой. Сопротивление цепей заземления не должно превышать 0.5 Ом.
8.3 При подключении станции должна быть выполнена надежная электрическая связь нулевого провода с корпусом станции.
8.4 При выполнении работ внутри станции необходимо выполнить следующие мероприятия по безопасности работ:

– установить автоматический выключатель QF1 в положение "ОТКЛ" (нижнее положение);
– снять напряжение с подводящих кабелей;
– вывесить предупредительные плакаты;
– проверить отсутствие напряжения на подводящих кабелях.

8.5 При обслуживании обратить внимание на то, что при отключенном автоматическом выключателе QF1 под напряжением находятся следующие цепи:

– клеммы ввода напряжения 380 В A, B, C;
– верхние клеммы автоматического выключателя QF1;
– автоматический выключатель SF1.

9. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

9.1 Станцию необходимо установить на горизонтальную подставку, высота которой позволяет предотвратить затапливание станции водой и занос снегом. Размеры площадки обслуживания должны обеспечивать с передней и задней сторон станции пространство для свободного доступа с целью обслуживания с учетом зоны открытой двери не менее 1м.
9.2 После установки станцию необходимо закрепить к площадке обслуживания болтами, для чего в основании станции предусмотрены отверстия.
9.3 После установки станции и подготовки её к работе согласно разделу 9 необходимо произвести монтаж внешних соединений в соответствии со схемой, приведенной в приложении 4.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Внимание! Перед началом работы необходимо подключить аккумуляторы к разъему BAT (+ –) платы ПВРП.
Отгрузка станций управления НЭК-06.01 производится без данного подключения во избежание разряда аккумуляторов.

После установки и монтажа станции необходимо выполнить следующие работы:
– произвести внешний осмотр;
– проверить сопротивление изоляции;
– проверить функционирование контроллера и подготовить его к работе;
– проверить функционирование станции.

10.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре необходимо проверить:
– наличие и комплектность эксплуатационной документации;
– четкость включения и отключения автоматического выключателя QF1;
– отсутствие следов перегрева на болтовых соединениях и токоведущих частях СУ;
– работу дверных замков, двери должны отпираться и запираться легко, без заеданий;
– затяжку винтовых и болтовых соединений, обратив особое внимание на затяжку болтовых соединений силовых токоведущих цепей и присоединений к нулевым шинам.

Внимание! Подтяжку болтовых соединений на выводах контактора во избежание поломки его корпуса производить с помощью двух ключей: одним придерживать от проворачивания головку болта, другим затягивать гайку.

10.2 Проверка функционирования контроллера и подготовка его к работе.

Перед проверкой необходимо установить автоматический выключатель QF1 и тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 положение "СТОП". Подать напряжение питания 380 В на вводные клеммы А, В, С. Закрыть дверь силового отсека.

10.2.1 Включить автоматические выключатели QF1, SF2. При этом на контроллер подается напряжение питания.
10.2.2 Выбрав соответствующие параметры необходимо проверить следующие текущие значения:
– напряжение питания трёх фаз;
– дисбаланс напряжения;
– сопротивление изоляции «ТМПН – ПЭД»;
– правильность установки текущей даты и времени.
10.2.3 При необходимости установить уставки по умолчанию и обнулить все счётчики.
10.2.4 Ввести значение номинального напряжения в сети.
10.2.5 Ввести паспортные данные подключенного электродвигателя:
– номинальный ток двигателя;
– номинальный cosφ двигателя;
10.2.6 Ввести значение напряжения отпайки вторичной обмотки ТМПН. В случае, если параметр «Отпайка ТМПН» равен 0, то во время работы в токовом меню будут индицироваться значения тока в низковольтной цепи.
10.2.7 Ввести значение коэффициента трансформации для трансформаторов тока.
10.2.8 Установить значения параметров в зависимости от условий эксплуатации.
10.2.9 Задать координаты скважины, установив значения в параметрах «Номер

месторождения», «Номер куста», «Номер скважины» и «Номер СУ».

10.3 Проверка функционирования станции.

Закрыть дверь силового отсека.

Установить тумблер «ПЛАВНЫЙ ПУСК/ПРЯМОЙ ПУСК» в положение «ПЛАВНЫЙ ПУСК»

Установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «РАБОТА». Нажать кнопку «ПУСК». При этом должен загореться зеленый светодиод «РАБОТА» и начаться плавный пуск ПЭД. После выхода на режим должен включиться обводной контактор КМ1.

Установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «СТОП». Контактор КМ1 должен отключиться, светодиод «РАБОТА» погаснуть.

Проверить работоспособность блокировки работы станции при открытой двери силового отсека. Для этого убедиться в том, что защита от открывания дверей силового отсека включена (в параметре «***Контроль***» в меню «***Контроль дверей***» установить «ВКЛ.») включить станцию, затем открыть дверь силового отсека. Контактор КМ1 должен отключиться. На индикаторе контроллера должно появиться сообщение «Открыта дверь».

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Оперативные включения и отключения устройства должны производиться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III, прошедшие специальный инструктаж и допущенным к указанной работе.

11.1 Перед пуском УЭЦН необходимо:

– установить тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 в положение «СТОП»;

– включить автоматические выключатели QF1, SF2;

– установить параметры контроллера в соответствии с требованиями условий эксплуатации.

11.2 Включение станции.

Для включения УЭЦН необходимо:

– закрыть дверь отсека силовых подключений, если защита от открывания дверей силового отсека включена (в параметре «Контроль дверей» установлено «ВКЛ.»);

– установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «РАБОТА»;

– нажать кнопку SB4 «ПУСК». После пуска должен загореться зеленый светодиод «РАБОТА» индикаторов состояния станции.

11.3 Отключение станции.

Для отключения УЭЦН необходимо:

– перевести тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 в положение «СТОП»;

– отключить автоматический выключатель SF2;

– отключить автоматический выключатель QF1.

11.4 Деблокировка АПВ.

Для деблокировки АПВ необходимо перевести тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 в положение «СТОП»

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время эксплуатации необходимо периодически контролировать состояние всех элементов станции, изоляции и контактных соединений, не допуская запыления, загрязнения, обгорания контактных поверхностей.

Техническое обслуживание станции должно производиться не реже, чем раз в 6 месяцев.

При производстве работ внутри станции необходимо принять соответствующие меры безопасности, изложенные в разделе 8.

При техническом обслуживании необходимо:

- проверить состояние и подтяжку болтовых соединений, обратив особое внимание на затяжку болтовых соединений силовой цепи;
- прочистить систему вентиляции станции управления;
- проверить целостность и произвести очистку всех изоляционных деталей;
- проверить отсутствие следов перегрева на болтовых соединениях и токоведущих частях СУ;
- зачистить контактные поверхности, не имеющие гальванопокрытий;
- протереть бензином и смазать техническим вазелином контактные поверхности, имеющие гальваническое покрытие;
- проверить работу дверных замков, смазать трущиеся поверхности консистентной смазкой.

По окончании технического обслуживания проверить функционирование СУ.

Примечание: В случае поставки станции с IP54 необходимо производить замену фильтрующего материала в фильтре каждые полгода.

12.1 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАМЕНЕ КОНТРОЛЛЕРА

Тумблер «ПРН» предназначен для замены контроллера Мини БЭУС без остановки станции. Тумблер находится в силовом отсеке на плате А2 и обозначен как SA1.

При необходимости замены Мини БЭУСа необходимо сделать следующее:

- Тумблер «ПРН» переключить в верхнее положение «ВКЛ. ПРН»;
- Автомат цепей управления оставить во включенном положении;
- Тумблер «РАБОТА/СТОП» переключить в нижнее положение «СТОП»;
- Если есть возможность записать значения уставок необходимых для работы;
- Снять контроллер, соблюдая меры электробезопасности;
- Вставить и подключить новый контроллер;
- Ввести значения записанных уставок (если такой возможности нет, то выставить значения приближенные к тем которые были на старом контроллере и в процессе работы подкорректировать);
- Отключить защиту по турбинному вращению (если она была включена);
- Тумблер «РАБОТА/СТОП» переключить в верхнее положение «РАБОТА»;
- Тумблера «ПЛАВНЫЙ/ПРЯМОЙ» в положение «ПРЯМОЙ»;
- Нажать кнопку «ПУСК»;

- Проконтролировать успешное включение по индикации «РАБОТА»;
- Убедиться в отсутствии перегрузки или недогрузки;
- Переключить тумблер «ПРН» в нижнее положение «ОТКЛ. ПРН»;
- Тумблера «ПЛАВНЫЙ/ПРЯМОЙ» в положение «ПЛАВНЫЙ» (если требуется);
- Включить защиту по турбинному вращению (если требуется).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
При включенном тумблере «ПРН» запрещается работа станции более 5 минут, так как состояние двигателя в этот момент не контролируется.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Транспортирование СУ производится в упакованном виде автомобильным транспортом (закрытым брезентом), в закрытых железнодорожных вагонах, негерметизированных кабинах самолетов и вертолетов, трюмах речного транспорта при температуре от -60 до +50°С и относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 25°С. Допускается перевозка открытым транспортом.

При транспортировании необходимо закрепить станции растяжками во избежание опрокидывания или перемещения.
Крепление распорок производится: Болт М16-6gх35 ГОСТ 7808-70.
Гайка М16-6Н ГОСТ 5915-70 момент затяжки 60±5 Нм.
Станции допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта. Способ установки станций на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

13.2. Правила хранения станций.

Станции должны храниться на открытом воздухе или под навесом при температуре от -60 до +50 °С, среднемесячном значении относительной влажности 80 % при температуре плюс 20 °С. Допускается кратковременное повышение влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 мес. в год.

Приложение 1. Габаритные размеры СУ НЭК-06

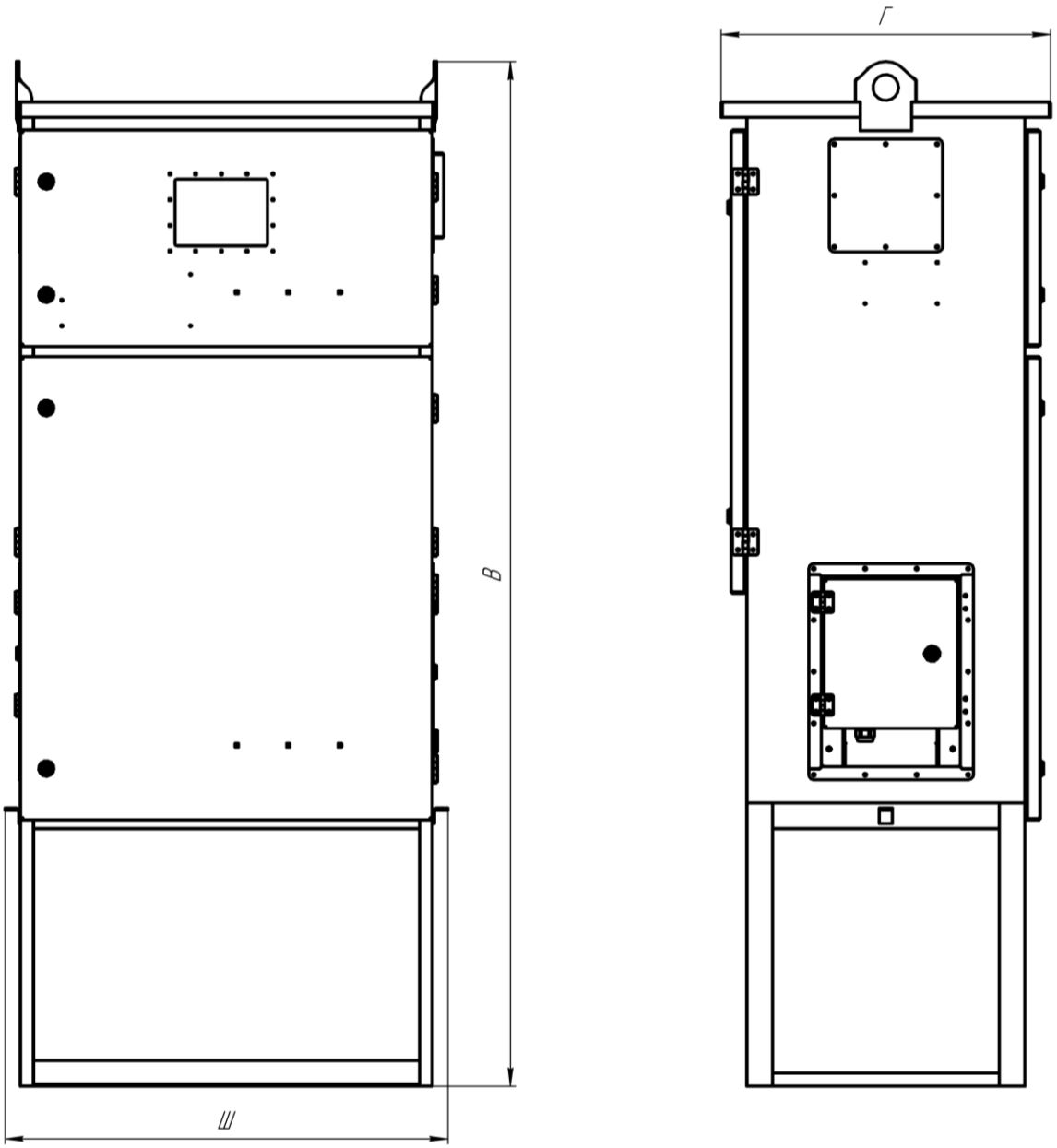
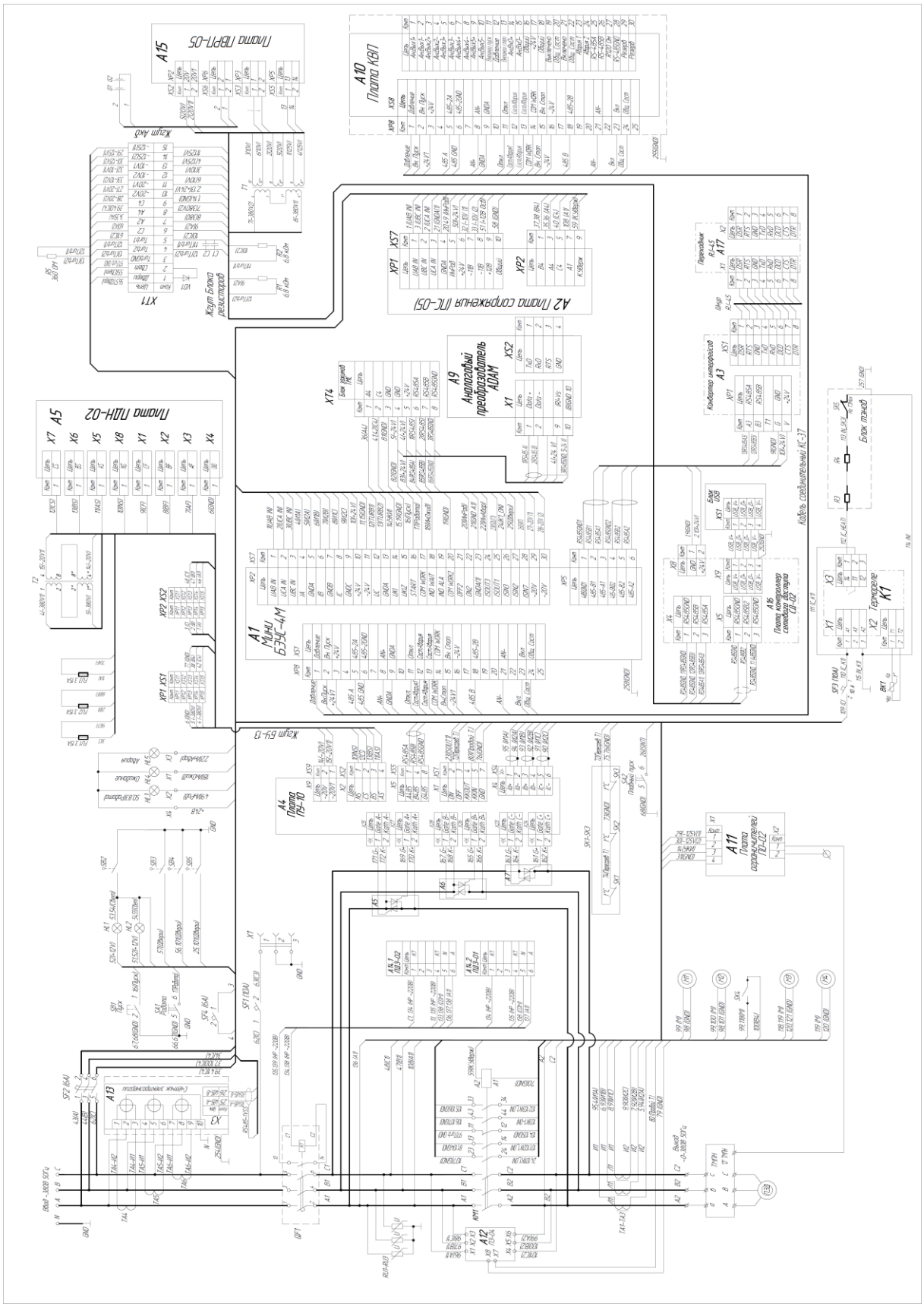


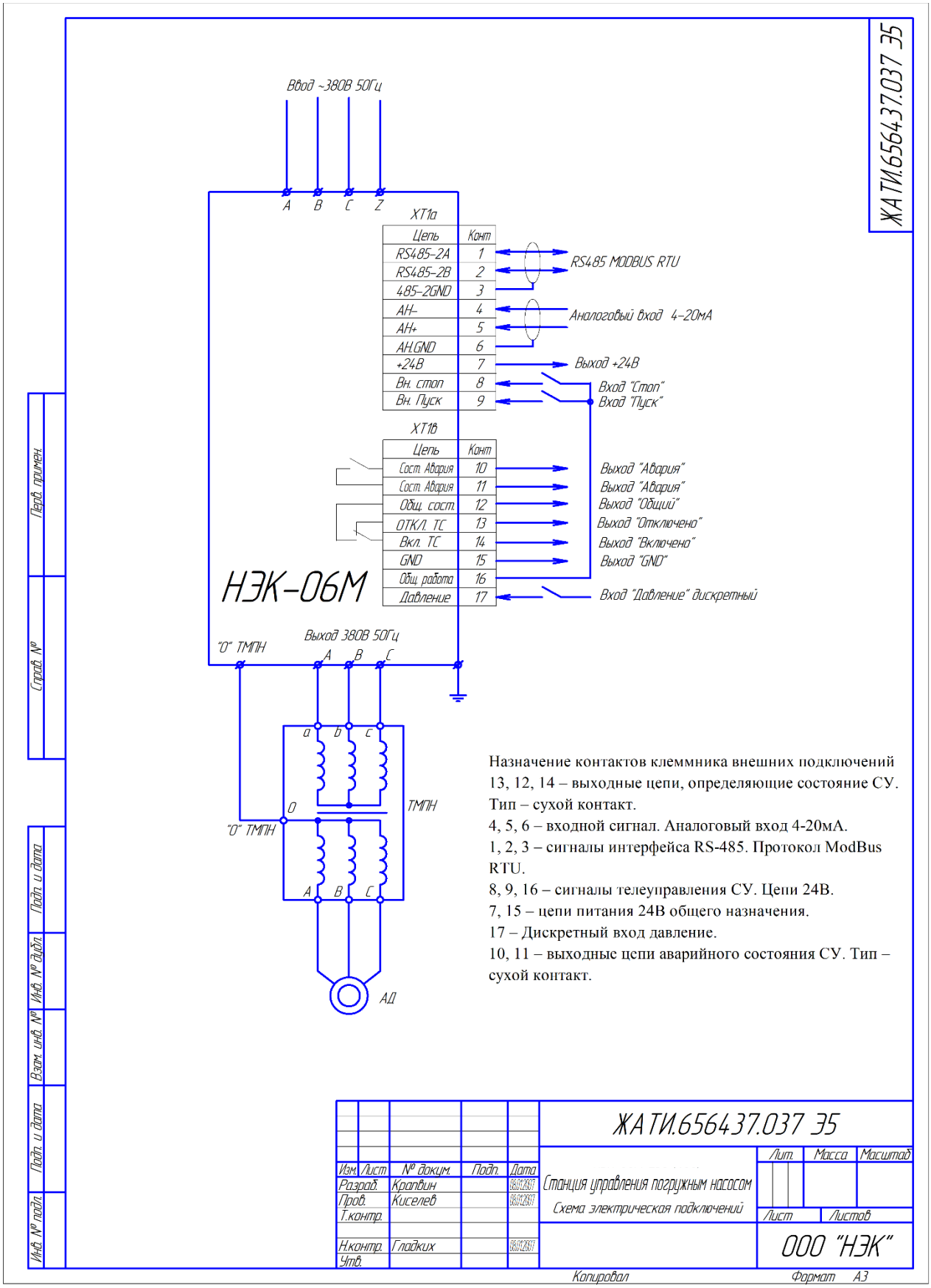
Таблица1 Габаритные размеры и масса СУ.

Параметры	Тип СУ НЭК-06-								
	160	250	400	630	800	1000	1200	1400	1600
Габаритные размеры СУ (Ш×Г×В), мм	860×640×1990			960×740×1990		1060×790×1990			
Размеры с упаковкой (Ш×Г×В), мм	940×720×2075			1040×820×2075		1140×870×2130			
Масса СУ, кг	310	330	340	380	400	430	440	490	540
Масса упаковки, кг	90			100		110			
Масса СУ с упаковкой, кг	400	420	430	480	500	540	550	600	650

Приложение 2. Схема электрическая принципиальная НЭК-06



Приложение 3. Схема внешних подключений



Приложение 4. Методика монтажа и проверки систем ТМС

1. Перечень документации для монтажа и проверки СУ НЭК-06.01 с системой ТМС:

1) Принципиальная схема панели ТМС с ТМСН ЖАТИ.421941.014 Э3;
2) Электромонтажный чертеж ТМС ЖАТИ.421941.014 МЭ;

2. Проведение монтажа и проверки системы ТМС (*монтаж производить по чертежу ЖАТИ.421941.014 МЭ*) приложение 4.1

СУ имеет возможность подключения наземных блоков погружной телеметрии всех отечественных и импортных производителей, согласно универсальным схемам подключения 4.1 и 4.2.

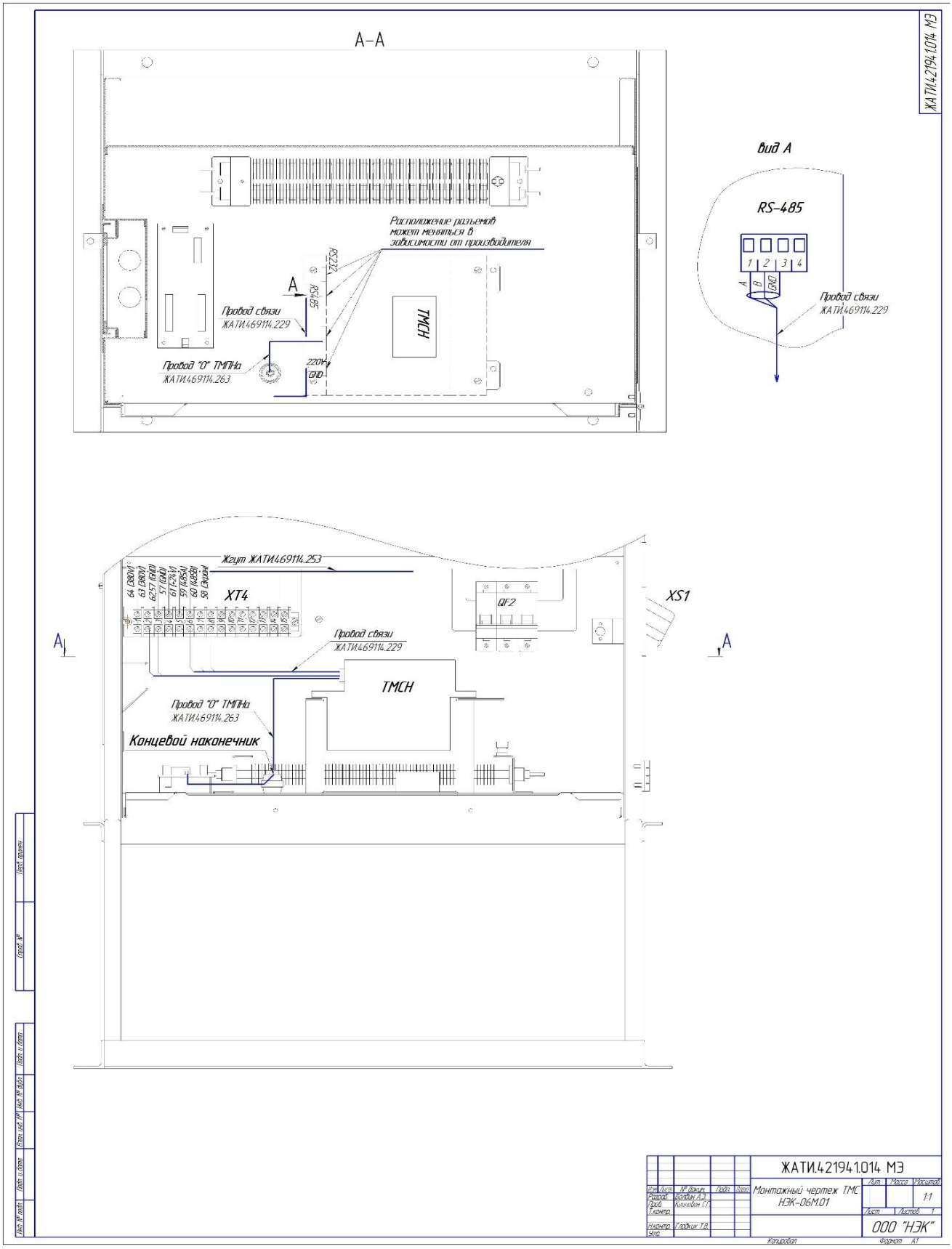
Монтаж осуществляется в следующем порядке:

1) Закрепить ТМСН на блок ЖАТИ.2044.00.00.000;
2) Подключить провод связи блока ТМСН (*поставляется с системой ТМС*), к клеммнику XT4 согласно принципиальной электрической схеме;
3) Подключить провода питания блока к клеммнику XT4 согласно принципиальной электрической схеме*;*
4) Установить на провод X11 блока ТМСН кольцевой наконечник 6.4мм и закрепить под болт GND панели ТМС;
5) Установить на высоковольтный провод блока ТМСН кольцевой наконечник 10.5мм и подключить на изолятор СУ;

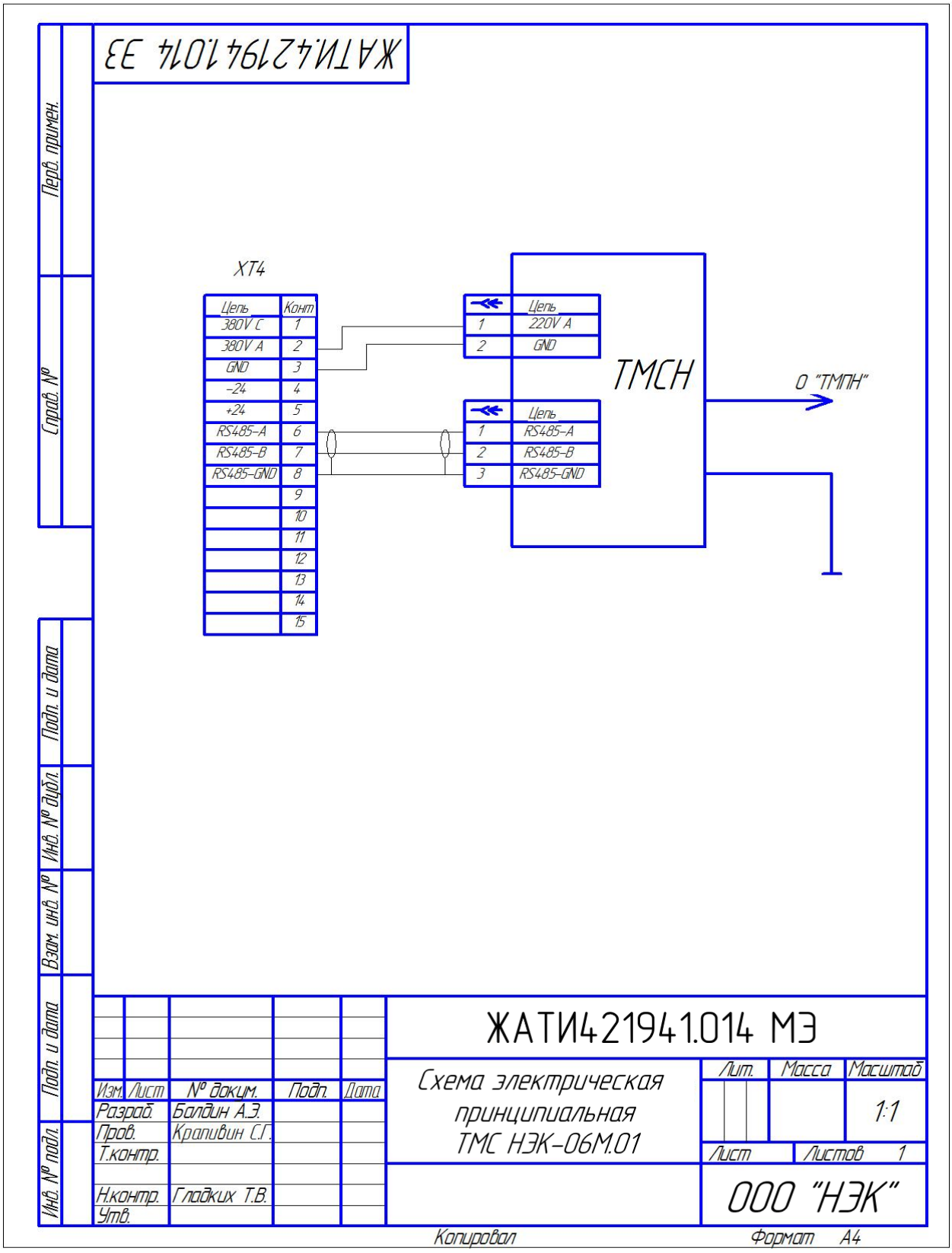
Проверку блока производить в следующем порядке:

1) Произвести проверку правильности подключения согласно монтажной схеме (в зависимости от установленной ТМС);
2) Проверить на соответствие конструкторской документации;
3) Проверить надежность болтовых соединений;
4) Проверить качество монтажа:
   a. все жгуты и провода должны быть надежно закреплены стяжками;
   b. проверить правильность подключения проводов питания;
   c. проверить правильность подключения кабеля связи согласно монтажной схемы;
5) Включить питание СУ;
6) Выбрать модель установленной ТМС в пункте меню [Уставки ТМС] интерфейса контроллера Мини БЭУС-4М;
7) Визуально проконтролировать наличие связи с блоком телеметрии;
8) В меню [Параметры ТМС] проконтролировать статус связи с наземным и погружным блоком ТМС.
9) Блок телеметрии измеряет сопротивление кабеля, поэтому при подключении телеметрии в параметре «R изоляции» должно быть значение сопротивления изоляции.

Приложение 4.1 Электромонтажный чертеж панели ТМС СУ НЭК-06



Приложение 4.2 Схема электрическая принципиальная панели ТМС СУ НЭК-06 ТМСН



Приложение 5. Перечень возможных неисправностей, вероятная причина и методы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
Показания турбинного вращения не соответствует фактическому	1. Пробой или утечка одного или нескольких тиристоров. 2. Отсутствует земля на клемме 13 в блоке резисторов. 3. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М.	1. Заменить неисправные тиристоры. 2. Проверить блок контакт на замкнутость. 3. Заменить контроллер.
Отсутствуют показания турбинного вращения	1. Обрыв резистора R1 или R2 в блоке резисторов. 2. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М.	1.Заменить неисправный резистор. 2. Заменить контроллер.
Показания тока не соответствует фактическому	1. Неверная установка коэффициента трансформации тока. 2. Неверная установка коэффициентов коррекции основных измеряемых параметров. 3. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М.	1. Проверить и установить коэффициент трансформации тока. 2. Проверить и установить коэффициенты коррекции 3. Заменить контроллер.
При подаче напряжения индикатор дисплейной панели светится, но сообщения не соответствуют функциональному состоянию	1. Неверная установка коэффициентов коррекции основных измеряемых параметров. 3. Неплотная установка разъемов к контроллеру. 4. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М. 5. Несоответствие ПО	1. Проверить и установить коэффициенты коррекции 3. Обеспечить надежный контакт. 4. Заменить контроллер 5. Прошить соответствующую версию.
Индицируемый дисбаланс напряжений не соответствует фактическому	1. Неисправен контроллер. 2. Неверная установка коэффициентов коррекции основных измеряемых параметров.	1. Заменить контроллер. 2. Проверить и установить коэффициенты коррекции
Индицируемое сопротивление изоляции не соответствует фактическому	1. Неисправна плата ограничителей. 2. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М.	1. Заменить плату. 2. Заменить контроллер.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
При открытых дверях не включается подсветка отсека	1. Обрыв нити накала лампы освещения отсека	1. Заменить лампу
Нет связи с УПП	1. Неисправна плата интерфейса. 2. Неисправна плата БУ 3. Неисправен контроллер Мини БЭУС-4М. 4. Неплотная установка разъемов к контроллеру и к плате БУ	1. Заменить плату. 2. Заменить плату. 3. Заменить контроллер. 4. Обеспечить надежный контакт.
Пробой тиристоров	1. Неисправна плата защиты 2. Неисправны тиристоры 3. Нет нагрузки 4. Неисправна плата БУ	1. Заменить плату 2. Заменить тиристоры 3. Подключить нагрузку 4. Заменить плату
Авария контактора	1. Неисправна плата сопряжения. 2. Неисправен контактор	1. Заменить плату. 2. Заменить контактор.