



ЭТАЛОН

ООО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЭТАЛОН"
Россия, 618740, Пермский край, г. Добрянка, ул. Центральный проезд, 3.
Тел/факс +7(34265) 2-29-13
Email: info@npotalon.ru www.npotalon.ru

ОКПД-2 27.12.31.000

Утвержден

ТЛСА.656437.003-04РЭ-ЛУ

**СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
СЕРИИ «СУ ПП» ЭТАЛОН**

Руководство по эксплуатации

ТЛСА.656437.003-04РЭ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
3.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3.2 ЗАЩИТЫ.....	7
3.3 ФУНКЦИИ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	8
4 СОСТАВ СТАНЦИИ	12
5 УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ.....	13
5.1 УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ СТАНЦИИ	13
5.2 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ СТАНЦИИ	14
6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА ЭТАЛОН-07	15
6.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	15
6.2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЗАЩИТ И АПВ	16
6.3 ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ	21
6.5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	25
6.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	26
7 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА ЭТАЛОН-07	31
8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	66
9. УСТАНОВКА И МОНТАЖ	67
10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	69
11 ПОРЯДОК РАБОТЫ	71
12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	72
13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	73
14 УТИЛИЗАЦИЯ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 1А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ПП-250,400.	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВНЕШНИЙ ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СУ ПП 250-630	79
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.	82
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ СТАНЦИИ С ТМС.	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ АРХИВОВ.....	86

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, работой и правилами эксплуатации станций управления СУ ПП-250, СУ ПП-400, СУ ПП-630, СУ ПП-800, СУ ПП-1000, СУ ПП-1200, 1600 (в дальнейшем именуемой «станция») с номинальным током силовой цепи 250, 400, 630, 800, 1000, 1200, 1600А соответственно.

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

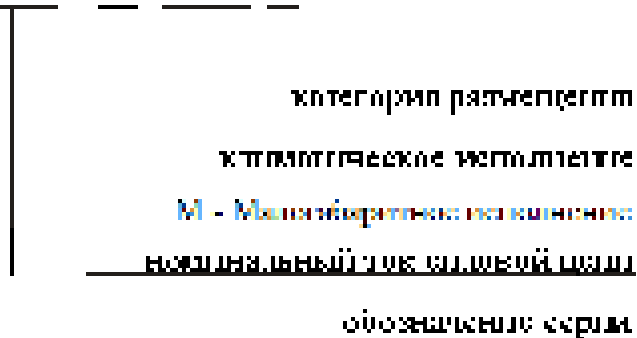
СУ ПП Эталон имеет сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.АЖ58.В.06486/24 №0562151 до 14.11.2029.

Конструкция СУ соответствует ТУ 3431-004-83295903-2014, а также НТД:

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «ПУЭ правила устройства электроустановок».

Расшифровка условного обозначения станций управления серии СУ ПП

СУ ПП - XXX - M УХЛ 1



В тексте приняты следующие обозначения:

- АД - асинхронный двигатель;
- АПВ - автоматическое повторное включение;
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- ЗП - защита от перегрузки;
- ЗСП - защита от недогрузки;
- ПЭД - погружной электродвигатель;
- СУ ПП - станция управления с прямым пуском;
- ТМПН - повышающий трансформатор;
- ТМС - термоманометрическая система;
- УЭЦН - установка электропогружного центробежного насоса;
- ЭКМ - электроконтактный маномет;
- ПАК - плата аналогового конвертора;

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Станция предназначена для управления и защиты электронасосов добычи нефти с двигателями типа ПЭД. Управление ЭД осуществляется контактором.

Станция серии СУ ПП с индексом М – малогабаритного переносного исполнения может быть использована как для штатной работы по управлению УЭЦН, так и в качестве маневренного фонда, так как может транспортироваться на легковых автомобилях.

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 минус 60 °С до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха 100% при температуре плюс 25 °С;
- 3) окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной токопроводящей пылью;
- 4) высота над уровнем моря не более 1000м.

2.3. Степень защиты станции от воздействия окружающей среды IP43 по ГОСТ 14254-80. По требованию поставляются СУ с IP54.

2.4 Станция может быть использована только для работы в коммерческих и производственных зонах без воздействия опасных и вредных производственных факторов.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные технические характеристики

Питание станции осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380В частоты 50Гц. Полная работоспособность станции сохраняется при отклонении напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 25% до плюс 25%. Ограниченная работоспособность СУ сохраняется при снижении напряжения питания до минус 50% от номинального значения. Работоспособность контроллера сохраняется в течение 3 с после отключения напряжения питания.

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

Тип станции	СУ ПП- 250 М	СУ ПП- 400 М	СУ ПП- 250	СУ ПП- 400	СУ ПП- 630	СУ ПП- 800	СУ ПП- 1000
Номинальный ток силовой цепи (первичной), А	250	400	250	400	630	800	1000
Мощность ПЭД (кВт)	125	160	125	160	250	290	315
Максимальный ток короткого замыкания (кА)	2,5	4	2,5	4	6,3	8	10
Ном. входное напряжение силовой цепи, В	380В -50..+25%						
Ном. выходное напряжение силовой цепи, В	380В ± 25%						
Ном. частота питающей сети, Гц	50 ± 2%						
Ном. напряжение цепей управления, В	380/220/24 ± 25%						
Потребляемая мощность не более, Вт	500						
Масса, не более, кг	79		200		230	360	
Габаритные размеры, ВхШхГ мм	1085х645х350		1760х880х665		1760х1010х715	1860х890х640	

Габаритные и установочные размеры станции приведены в приложении 1.

3.2 Защиты

- ❑ Защита от перегрузки (ЗП);
- ❑ Защита от недогрузки (ЗСП);
- ❑ Защита от высокого/низкого питающего напряжения;
- ❑ Защита от дисбаланса токов;
- ❑ Защита от дисбаланса напряжений;
- ❑ Защита от снижения сопротивления изоляции;
- ❑ Защита от снижения давления на приеме насоса;
- ❑ Защита от перегрева двигателя;
- ❑ Защита по сигналу электроконтактного манометра;
- ❑ Защита по турбинному вращению;
- ❑ Защита от неправильного чередования фаз питающего напряжения;
- ❑ Защита от превышения максимального допустимого количества пусков;
- ❑ Защита при открывании дверей силового отсека;

Внимание! Устройство мягкого пуска позволяет производить пуск ЭЦН при наличии турбинного вращения.

3.3 Функции станции управления

Станция обеспечивает следующие функции:

- 1) включение и отключение двигателя в «ручном» режиме непосредственно оператором, либо в «автоматическом» режиме;
- 2) работа по программе с отдельно задаваемыми временами работы и остановки;
- 3) дистанционный контроль и управление ПЭД с диспетчерского пункта по дискретным каналам (+24В) или интерфейсу RS-485;
- 4) дистанционный контроль и управление ПЭД с диспетчерского пункта по интерфейсу Ethernet 10/100 Base-T при комплектации СУ панелью оператора с интерфейсом Ethernet или при комплектации СУ преобразователем интерфейсов RS-485/Ethernet (приложение 10);
- 5) дистанционный контроль и управление ПЭД с диспетчерского пункта по интерфейсу сотовой связи GSM при комплектации СУ GSM-модемом;
- 6) корректировка часов реального времени с "верхнего уровня" при работе по протоколу MODBUS (RTU или TCP), синхронизация времени одной СУ или группы СУ ширококвотательным пакетом. Текущее время СУ может синхронизироваться со временем счетчика ЭЭ и ТМС;
- 7) сбор и обработка полученной информации о состоянии двигателя;
- 8) автоматическое включение двигателя с регулируемой выдержкой времени при подаче напряжения питания, либо при восстановлении напряжения питания в соответствии с нормой;
- 9) запрещение включения ПЭД при восстановлении напряжения питающей сети с нарушением порядка чередования фаз;
- 10) выбор активного и неактивного состояния защит отдельно для каждой защиты;
- 11) непрерывный контроль сопротивления изоляции системы «вторичная обмотка ТМПН – погружной кабель – ПЭД» в диапазоне 0 – 9999 кОм с отключением двигателя при снижении сопротивления изоляции;
- 12) световую сигнализацию о причине отключения;
- 13) световую сигнализацию об аварийном отключении;
- 14) световая индикация о состоянии станции ("АВАРИЯ", "ОЖИДАНИЕ", "РАБОТА");
- 15) запись в реальном времени в блок памяти информации с регистрацией текущих линейных значений питающего напряжения, токов фаз двигателя, сопротивления изоляции, давления на приеме насоса, температуры двигателя, вибрации ПЭД, давления на выкиде насоса, температуры на выкиде насоса, $\cos\phi$, загрузки ПЭД, активной и полной мощности, аналогового входа, частоты турбинного вращения, данных с счетчика электрической энергии с регулируемым периодом записи. 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, 26 дней при периодичности записи 1 минута и более 833 дня при периодичности записи 30 минут архив пишется «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. Полный объем архива позволяет сохранять информацию об измеряемых параметрах за время не менее 30 дней при минимальном периоде записи 1 сек, а так же более 150 последних запусков, остановках, изменений уставок, отключений питающего напряжения и более 10 архивов пусковых графиков. Общее количество записей – не менее 100000.
- 16) запись в хронологическом порядке последних изменений состояния УЭЦН с указанием даты, времени и причины включения, а также даты, времени и причины отключения;

17) запись в хронологическом порядке последних изменений уставок параметров и защит УЭЦН с указанием даты, времени, номера параметра, старого и нового значения.

18) перенос архива событий на персональный компьютер с помощью стандартного промышленного накопителя USB flash drive USB2.0 или USB 1.0 совместимого с объемом до 32Гб. Реализация USB MASS STORAGE с поддержкой файловой системы накопителя FAT 16 и FAT 32;

19) установку пароля на изменение уставок;

20) сохранение заданных параметров работы и накопленной информации при отсутствии напряжения питания;

21) подключение к станции геофизических и наладочных приборов с помощью розетки 220В.

22) Перепрограммирование контроллера без отключения ПЭД;

23) станция обеспечивает измерения и вычисления с отображением на четырехстрочном жидкокристаллическом буквенно-цифровом дисплее следующих параметров:

- Измерение значения среднего линейного напряжения каждой фазы в диапазоне 0 – 500В с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение действующего тока каждой фазы в диапазоне 2 – 250А (400А, 630А, 800А, 1000А, 1200А, 1600А) с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Перерасчёт рабочего тока во вторичной цепи трансформатора ТМПН;
- Измерение значения сопротивления изоляции системы «ТМПН – ПЭД» в диапазоне от 0 до 500 кОм с приведённой погрешностью измерения не более 2,5%, в диапазоне от 500 кОм до 10 МОм с приведённой погрешностью измерения не более 10%;
- Измерение значения измерения текущего коэффициента мощности ($\cos\varphi$) в диапазоне от 0.00 до 1.00 с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение значения дополнительного аналогового входа в диапазоне 0 – 10В или 4 – 20мА с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Пересчёт измеренного значения аналогового входа в реальную величину в установленном масштабе;
- Измерение температуры головки ПЭД в диапазоне от 0 до 200°C с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной ТМС);
- Измерение температуры жидкости на приеме насоса в диапазоне от 0 до 200°C с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной ТМС);
- Измерение гидростатического давления столба жидкости на приёме насоса в диапазоне от 0 до 300 ат. с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной ТМС). Давление на приеме насоса может отображаться в следующих единицах измерения: физических атмосферах – «атм», технических атмосферах – «ат» (кгс/см²), мегапаскалях – «МПа», фунтах-силы на квадратный дюйм – «psi». В архиве измерений значение давления на приеме насоса всегда сохраняется в технических атмосферах;
- Измерение вибрации насосной установки по трем осям в диапазоне от 0 до 10 о.е. с приведённой погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2% (при подключенной ТМС);

- Измерение расхода жидкости (при подключенной ТМС, оснащенной расходомером);
- Работу с ТМС стороннего производителя по цифровому интерфейсу RS-485 (RS-232) с питанием 220В или 380В. Интерфейс связи с наземным блоком можно выбрать в меню контроллера. Поддерживаемые типы наземных блоков данной версией ПО:

- 1) ИРЗ (RS-232);
- 2) Электрон-2 (RS-485);
- 3) СПТ-1 (RS-232/RS-485);
- 4) Эталон (RS-485);
- 5) Шлюмберже (RS-485);
- 6) Новомет БН-03 (RS-485);
- 7) Скад-2002 (RS-232);
- 8) Phoenix ESP (RS-485);
- 9) Орион (RS-485/RS-232);
- 10) WoodGroup (RS-485);
- 11) Centrilift (RS-485);
- 12) Centinel (RS-485)
- 13) АЛНАС (RS-485/RS-232);
- 14) PICr v2 (RS-485)
- 15) Триол (RS-485)
- 16) СПТ v2 (RS-485)
- 17) Алмаз (RS-485)
- 18) Орион (RS-485)
- 19) Электрон -3 (RS-485)
- 20) TRANSFER (RS-485) – универсальный протокол для ТМС

24) Станция обеспечивает подсчёт и отображение на четырехстрочном жидкокристаллическом буквенно-цифровом дисплее следующей информации:

- Состояние установки с индикацией причины включения и отключения;
- Всех измеренных и расчетных параметров;
- Значения всех установленных уставок и текущих режимов работы;
- Времени наработки с момента последнего пуска.
- Времени оставшегося до автоматического пуска;
- Просмотр в обратном хронологическом порядке 100 последних изменений в состоянии УЭЦН;
- Общая наработка УЭЦН в минутах;
- Общее количество полных пусков установки – до 9999 циклов ВКЛ./ОТКЛ.;
- Полное потребление электроэнергии в кВт (счётчик кВт-часов) – до 9999МВт;
- Отображение текущих значений времени и даты;

25) Станция обеспечивает возможность установки следующих параметров:

- Всех уставок и защит;

- Номер нефтяного месторождения, номер куста, номер скважины на кусте;
- Серийный номер станции управления (5 младших разрядов);
- Номинальный ток ПЭД в А (из паспорта ПЭД);
- Номинальный $\cos \varphi$ ПЭД (из паспорта ПЭД);
- Напряжение на вторичных обмотках ТМПН;
- Пароль двух уровней для изменения уставок;
- Скорость передачи данных по RS485 и RS232 в диапазоне от 1200 до 57600 бод;
- Протокола обмена по RS-485 Регион-2, Регион-3 или универсальный протокол ООО «РН-Юганскнефтегаз»
- Установку всех уставок и защит на заводские значения;
- Сброс счетчиков наработки;
- Удаление всей накопленной архивной информации.

4 СОСТАВ СТАНЦИИ

В состав станции входят:

- вводной автоматический выключатель QF1 - 1 шт.;
- силовой контактор КМ1 - 1 шт.;
- реле К1 для управления контактором КМ1 и К2 – «состояние»;
- автоматический выключатель цепей управления и измерения SF2 - 1 шт.;
- автоматический выключатель ТМС SF3;
- автоматический выключатель SF4 для горячей замены контроллера;
- автоматический выключатель розетки 220 В. SF1 - 1 шт.;
- конечный выключатель SB1-SB3 - 3 шт.;
- лампа внутреннего освещения (220В 40 Вт) EL1 - 1 шт.;
- розетка 220В 10А Х1 – 1 шт.;
- выходных измерительных трансформаторов тока ТА3...Т5 3 – шт.;
- контроллер Эталон -07 А9 - 1 шт.;
- плата ограничителей А5 – 1 шт.;
- трансформатор питания TV1 – 1 шт.;
- клеммник внешних подключений XT2 – 1 шт.;
- панель ТМС А10 – 1 шт.;
- тумблер SA1,SA2 – 2шт;
- плата защиты тириستоров А1-1шт;
- контроллер управления тиристорами А7 – 1 шт;
- тиристорные модули А2-А4 –3 шт;
- Платы выпрямителя А11, А12 – 2шт;
- Ограничители перенапряжения RU1-RU3 – 3шт;
- Термостаты SK1-SK4 – 4шт;
- Клеммник ТМС XT1 – 1шт;
- Вентилятор М1 – 1шт;
- Блок контроля тириستоров А6 – 1шт;
- Плата защиты порта RS485 А13 – 1шт;
- Тумблер согласующего резистора (120 Ом параллельно RS485) SA3 – 1шт;
- Счетчик электроэнергии А8 СЭТ4-ТМ03 или Меркурий с трансформаторами тока ТА1, ТА2 (устанавливается по запросу).

5 УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ

5.1 Устройство и конструкция станции

Станция выполнена в металлическом шкафу трехстороннего обслуживания.

Шкаф имеет два отдельных отсека: передний - отсек управления и силовая часть, боковые отсеки ТМС и ящик счетчика электроэнергии (опционально). Задний - отсек для подключения силовых кабелей приходящих от трансформаторной подстанции (слева) и отходящих к повышающему трансформатору ТМПН (справа), На боковой стенке имеется отсек подключения телемеханики и контактного манометра. Станция имеет пять внешних дверей (передняя, приборная, две задние и дверь клеммника внешних подключений). Двери имеют герметичные уплотнения и специальные замки. При открывании передней двери происходит включение ламп подсветки СУ. Передняя дверь имеет ограничитель, фиксирующий ее в открытом положении. На задней стенке станции находятся планки крепления силовых кабелей.

На двери силового отсека установлен предупреждающий знак «Осторожно! Напряжение» и установлена табличка с надписью «Осторожно! Пуск автоматический».

На двери вводного отсека установлена табличка «Открывать, отключив от сети». На панели контроллера расположены светодиодные индикаторы состояния станции «Работа», «Ожидание», «Авария». Увеличенное смотровое окно внешней двери – позволяет производить контроль состояния без открывания двери.

На передней панели установлены следующие элементы (приложение 2):

- контроллер Эталон-07 ;
- тумблер «РАБОТА/СТОП»;
- розетка ~220В;
- силовой автоматический выключатель;
- автоматический выключатель цепей измерения и управления;
- автоматический выключатель розетки 220В;
- интерфейсный порт USB2.0.

Изнутри силового отсека расположен плафон освещения. Освещение включается автоматически при открывании двери отсека. Панель управления выполнена в виде двери, фиксируемой специальными замками, при открывании которой появляется доступ к электромонтажу и разъемам контроллера. На приборной панели находится таблица с номерами параметров контроллера.

Доступ к приборной панели закрыт приборной дверью. На внутренней стороне приборной двери расположен кармашек для технологической документации о скважине. В силовом отсеке расположены:

- коммутационный аппарат - контактор КМ1;
- три трансформатора тока – ТА3..ТА5;
- ограничители перенапряжений – RU1-RU3;
- тиристорные блоки – А2-А4;
- плата защиты – А1;
- плафон освещения отсека;
- питающий трансформатор – TV1;

Элементы, которые могут находиться под напряжением, закрыты изоляционными щитками. 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.

5.2 Описание схемы станции

Схема электрическая принципиальная станции приведена в приложении 3.

Силовой отсек станции

Плата управления А7, контактор КМ1, выходные трансформаторы тока ТА3-ТА5, тиристорные модули А2-А4, ограничители перенапряжения RU1-RU3, вентилятор М1, питающий трансформатор TV1, плата защиты А1, плата ограничителей А5, панель ТМС А10, клеммник ХТ1.

Назначение элементов силового отсека:

1) контактор КМ1 предназначен для прямого пуска, длительной работы и отключения ПЭД.

2) ограничители перенапряжения RU1-RU3 предназначены для защиты электроаппаратуры от перенапряжений питающей сети.

3) трансформаторы тока ТА3-ТА5 предназначены для преобразования текущего значения тока электродвигателя и потенциального разделения силовых высоковольтных цепей от цепей управления.

Плата управления

Плата управления А12 предназначена для управления тиристорными модулями А2-А4 по сигналам контроллера А9. После окончания запуска, блок выдаёт сигнал на включение обводного контактора КМ1.

Плата ограничителей

Плата ограничителей А5 предназначена для получения сигнала пропорционального сопротивлению изоляции системы "вторичная обмотка трансформатора ТМПН - погружной кабель – ПЭД".

Панель ТМС

Панель предназначена для установки на ТМС.

Контроллер Эталон -07 USB (описание приведено в п.6)

Контроллер предназначен для реализации алгоритмов работы и защит.

Плата защиты

Плата защиты А1 предназначена для защиты тиристоров от высоких значений du/dt .

Колодка реле

Реле К1 предназначено для включения контактора КМ1.

Органы управления передней панели станции и их назначение

Расположение органов управления передней панели приведено в приложении 2.

Тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 предназначен для перевода станции в режим «Работа», отключения ПЭД и деблокировки защит. Тумблер имеет два положения: «РАБОТА» (верхнее положение) и «СТОП» (нижнее положение).

Розетка X2 220В, 50Гц

Розетка предназначена для подключения наладочных и геофизических приборов.

6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА Эталон-07

6.1 Органы управления и индикации

В СУ используется контроллер Эталон-07 ;

Органы управления и индикации находятся на передней панели контроллера и состоят из четырёхстрочного жидкокристаллического буквенно-цифрового индикатора, 8 кнопок управления, индикаторов «Работа», «Ожидание», «Авария» , а так же индикатора «Подогрев».



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 сторону старшего разряда редактируемого параметра в режиме редактирования.

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

Кнопка «**ВВОД**» входа в режим редактирования параметра и выхода из режима редактирования параметра с сохранением его значения в энергонезависимой памяти, а также для входа в меню.

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.

Если СУ укомплектована счетчиком электроэнергии, описание работы, интерфейс пользователя и прочую информацию смотрите в руководстве по эксплуатации на счетчик.

6.2 Описание работы защит и АПВ

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, в уставках задается время «*Задержка отключения*», в течение которого допускается работа двигателя с током выше заданного. По этим двум уставкам контроллером определяется обратная ампер-секундная характеристика.

Время отключения равно:

$$T_{откл} = T_{откл} * (I_{макс} / I_{раб})^2;$$
$$I_{макс} = (I_{ном} * Уставка) / 100;$$

T_{откл} – время отключения защитой при превышении допустимого тока;

I_{ном} – номинальный ток двигателя;

I_{раб} – текущий рабочий ток двигателя;

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

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

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

- АПВ по перегрузке запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от перегрузки;
- Установлен ручной режим работы СУ.

После отключения двигателя защитой от перегрузки, 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 перегрузки токов задается в уставке «*Количество АПВ*».

Защита от недогрузки

Принцип работы защиты от недогрузки основан на вычислении активной составляющей тока (фактической загрузки) электродвигателя и сравнения ее с уставкой, установленной в процентах от номинального активного тока (номинальной загрузки) двигателя.

Активная составляющая тока вычисляется по формуле:

$$I_a = I_{дв.} \times \cos \varphi;$$

I_{дв.} – измеренное значение полного тока электродвигателя, А;

cos φ – коэффициент мощности, вычисленный по сдвигу фаз между током и напряжением электродвигателя.

Номинальный активный ток электродвигателя вычисляется по формуле:

$$I_a \text{ ном} = I_{\text{дв. ном.}} \times \cos \varphi \text{ ном};$$

I_{дв. ном} - номинальный ток, задаваемый из паспорта на подключаемый электродвигатель;

cos φ ном. - номинальный коэффициент мощности, задаваемый из паспорта на подключаемый электродвигатель.

Фактическая загрузка электродвигателя вычисляется по формуле:

$$\text{Загрузка} = I_a / I_a \text{ ном.} \times 100\%.$$

Защита от недогрузки активируется сразу после пуска двигателя через интервал времени **«Задержка активации»**, задаваемый в настройках защиты. Если контроллер зафиксирует недогрузку двигателя, то отключение произойдет через интервал времени **«Задержка отключения»**, задаваемый в настройках защиты.

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

- АПВ по недогрузке запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от недогрузки;
- Установлен ручной режим работы СУ.

После отключения двигателя защитой от недогрузки, 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 недогрузки задается в уставке **«Количество АПВ»**.

Защита от высокого/низкого напряжения

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 случае:

- АПВ по напряжению запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по высокому/низкому напряжению;
- 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 в уставке «**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 «**Уставка F турб вращения**», то произойдет отложенный пуск двигателя после снижения частоты турбинного вращения ниже величины уставки. 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». 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 случае:

- АПВ по дисбалансу напряжений запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса напряжений;
- 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 в уставке «**Задержка АПВ**». Защита может быть отключена уставкой «**Контроль**». Количество АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса напряжений задается в уставке «**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 случае:

- АПВ по дисбалансу токов запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса токов;
- 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»**.

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»**.

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.

Автоматическое включение двигателя произойдет немедленно при условии, что температура станет меньше уставки **«Номинальная температура»**, АПВ по температуре разрешено и не задан ручной режим работы СУ. Включение двигателя невозможно, если температура двигателя выше уставки **«Номинальная температура»**.

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

- АПВ по температуре запрещено;
- 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 немедленно 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 случае:

- АПВ по давлению запрещено;
- 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 случае:

- АПВ по сигналу дискретного входа запрещено;
- Превышено максимальное допустимое число АПВ после срабатывания защиты по сигналу дискретного входа;
- 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 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 включения СУ*» задается интервал времени, через который произойдет автоматическое включение СУ.

Контроль часов реального времени

Авария «Сбой часов» выдается при первом пуске СУ после подачи питания, в том случае, если часы реального времени остановились. Остановка часов может быть вызвана в результате сильного разряда батареи. Если в контроллере используется литиевая батарея, то для дальнейшей работы контроллера следует ее заменить.

6.3 Индикация состояний

Состояние «Работа»

3	а	г	р	=	1	8	%		і	с	р		=		1	6	.	1	А
U	л	и	н	=	4	0	6	В							2	9	с	е	к
Р	=	1	9	к	В	Т			Р	и	з	:	9	9	9	9	к	О	м
А	в	т	о	м	а	т													

- 1) Загрузка двигателя;
- 2) Потребляемая активная мощность;
- 3) Среднее напряжение по трем фазам;
- 4) Средний ток двигателя по трем фазам;
- 5) Время работы с момента последнего пуска;
- 6) Сопротивление изоляции, кОм
- 7) Режим работы (ручной, автоматический, программа);

В состоянии «Работа» на СУ горит зеленый светодиод «Работа». Мигание красного светодиода «Авария» сигнализирует о том, что появилась аварийная ситуация.

Состояние «Готовность»

Для перевода СУ в состояние «Готовность» следует переключить тумблер «Работа/Стоп» в положение «Работа».

в	ы	с	о	к	о	е		н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е		
О	Т	К	Л	:		0	1	.	0	1		0	0	:	3	9	:	2	5
О	п	е	р	а	т	о	р												
Р	а	б	-		2	0	м	и	н										

1 2 5 4 3

- 1) Причина последнего отключения;
- 2) Дата последнего отключения;
- 3) Время последнего отключения;
- 4) Причина, мешающая запуску СУ;
- 5) Время работы СУ до останова.

В состоянии «Готовность» контролируются все защиты, кроме защит от недогрузки, от перегрузки и от сигнала «Давление». Мигание красного светодиода «Авария» сигнализирует о наличии причины мешающей запуску.

Состояние «Авария»

В состояние «Авария» СУ переходит если во время работы произошло отключение двигателя защитой, по которой разрешена защита;

в	ы	с	о	к	о	е		н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е		
О	Т	К	Л	:		0	1	.	0	1		0	0	:	3	9	:	2	5
Н	е	д	о	г	р	у	з												
Р	а	б	-	1	6	м	и	н		п	у	с	к	:	0	0	:	1	0

1 3 2 4

- 1) Причина последнего отключения;
- 2) Дата и Время последнего отключения;
- 3) Причина, мешающая запуску СУ;
- 4) 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.

	[	Б	Л	О	К	И	Р	О	В	К	А	]							
О	Т	К	Л	:		0	1	.	0	1		0	0	:	3	9	:	2	5
Р	У	Ч	Н	О	Е		О	Т	К	Л	Ю	Ч	Е	Н	И	Е			
	0	1	.	0	1	.	0	7			0	3	:	1	2	:	2	5	

1 2 4 3

- 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».

О	Т	К	Л	:		0	1	.	0	1		0	0	:	3	9	:	2	5
О	Т	К	Л	Ю	Ч	Е	Н												
Р	А	Б	-	1	1	М	И	Н											

1 2 4 3

- 1) Положение тумблера работа/стоп «отключен»;
- 2) Дата последнего отключения СУ;

- 3) Время последнего отключения СУ;
- 4) Время работы до останова СУ.

6.5 Режимы работы

Ручной режим

В ручном режиме ПЭД включается только вручную, и работает до тех пор, пока:

- не произойдёт ручное или дистанционное отключение;
- не произойдёт аварийное отключение.

В любом случае следующий пуск можно произвести только вручную или дистанционно.

В этом режиме контролируются все установленные защиты. АПВ СУ в этом режиме невозможно. Для ручного режима работы необходимо задать уставку **«Режим работы»** - ручной.

Автоматический режим

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

- не выключат вручную или дистанционно. При этом следующий пуск будет возможен только вручную или дистанционно;
- 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.

Периодический режим

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

- не истечёт время работы. При этом следующий пуск произойдёт после истечения времени паузы, если нет аварийной ситуации;
- не выключат вручную или дистанционно. При этом следующий пуск будет возможен только вручную или дистанционно;
- 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 включения СУ»**. 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.

РЭ

При переносе архива на накопителе в корневом каталоге создается каталог «Etalon», в который помещаются все архивы. Внутри папки «Etalon» помещается файл архива. Архив переносится в виде файла с именем в формате:

СУ«серийный номер СУ»_Мест«номер месторождения»_Куст «номер куста»_Скв «номер скважины»_Год_Месяц_День_Час_Минуты

Например имя файла архива с контроллера с серийным номером 0, на месторождении с номером 1, на кусте с номером 1, на скважине с номером 1, созданным 3-го января 2012 года в 16:57:

СУ00000_Мест00001_Куст00001_Скв00001_2012_03_01_16_57.ehf

Файл архива имеет расширение *.EHF. Данный файл архива позднее может быть открыт программой «Etalon-AV» на персональном компьютере для просмотра содержимого архива.

6.6.3 Режим перепрограммирования контроллера СУ.

Для перепрограммирования необходимо наличие файла прошивки контроллера в корне USB flash накопителя. Файл прошивки имеет расширение *.efw. Для перепрограммирования станции выберите пункт «2 Программирование» в списке действий с USB flash, который появится после подключения накопителя. После выбора данного пункта на экране появится список прошивок, находящийся в корневом каталоге накопителя. Например, в корне находятся 2 прошивки, одна с версией 1.1.2993, названием прошивки «ETALON» и типом прошивки «07 T», другая с версией 1.0.2453, названием прошивки «ETALON» и типом прошивки «04».

1	.	1	.	2	9	9	3		E	T	A	L	O	N	-	0	5	T
1	.	0	.	2	4	5	3		E	T	A	L	O	N	-	0	4	

Имена файлов и информация выводима на экран может не совпадать, так как контроллер извлекает информацию из файла прошивки. На экран выводится информация о версии и типе прошивки. Выбранная прошивка выделяется морганием. Для выбора файла используйте клавиши «Вверх» и «Вниз». После выбора необходимой прошивки необходимо нажать «Ввод» для начала программирования. Далее будет выводиться состояние текущей операции, например:

С	Т	И	Р	А	Н	И	Е		П	А	М	Я	Т	И
с	е	к	т	о	р		2		и	з		1	1	

Первая операция – стирание памяти, по окончании процесса появится сообщение:

С	Т	И	Р	А	Н	И	Е	П	А	М	Я	Т	И
								Г	О	Т	О	В	О

Вторая операция – загрузка прошивки:

З	А	Г	Р	У	З	К	А		П	Р	О	Ш	И	В	К	И	
								з	а	в	е	р	ш	е	н	о	
															7	3	%

По окончании загрузки контроллер выведет сообщение:

З А Г Р У З К А П Р О Ш И В К И
Г О Т О В О

Далее контроллер перезагрузится и вновь выведет меню действий с USB flash накопителем. После этого можно извлекать накопитель.

6.6.4 Режим выгрузки уставок.

Контроллер имеет возможность выгрузить текущие уставки на внешний USB flash накопитель. Выгружаются только уставки доступные в меню контроллера. Для выгрузки уставок выберите пункт «3 Выгрузить уставки» в меню действий с USB flash и нажмите «Ввод». Далее появится сообщение:

В ы г р у з к а у с т а в о к

По окончании процесса экспорта параметров появится сообщение:

В ы г р у з к а у с т а в о к
з а в е р ш е н а

При возникновении ошибки появится сообщение:

О ш и б к а в ы г р у з к и
у с т а в о к

После получения сообщений об окончании операции можно извлечь USB flash, либо нажать «Отмена» для удаления сообщения и выполнить другую операцию с USB flash.

6.6.5 Режим загрузки уставок.

Выгруженные ранее параметры можно загрузить в контроллер, при условии совпадения типа прошивок, иначе контроллер выдаст сообщение об ошибке. Файл параметров можно создать программой «Etalon-AV». Для загрузки параметров выберите пункт «4 Загрузить уставки» и нажмите «Ввод». Далее появится список файлов параметров для загрузки. В квадратных скобках выводятся названия каталогов. Файлы параметров должны находиться в корне файловой системы накопителя. Контроллер формирует список аналогично списку с прошивками контроллера предоставляя информацию о названии, типе и версии прошивки контроллера. Например, в корне диска находятся 2 файла параметров, один с версией 1.1.2993, названием прошивки «ETALON» и типом прошивки «07 Т», другой с версией 1.0.2453, названием прошивки «ETALON» и типом прошивки «04».

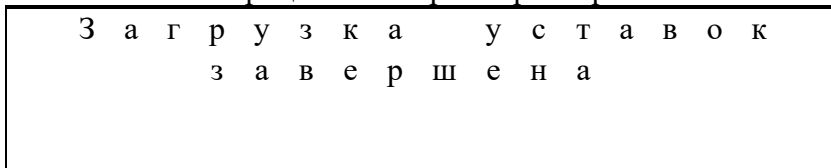
[E t a l o n]
E T A L O N - 0 1 . 1 . 2 9 9 3
E T A L O N - 0 4 1 . 0 . 2 4 5 3

Текущий файл выделяется миганием. После выбора загрузки файла появится сообщение:

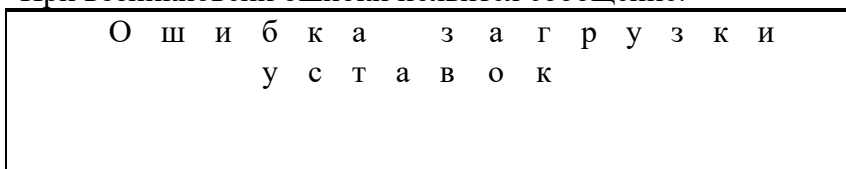
З а г р у з к а у с т а в о к



По окончании процесса импорта параметров появится сообщение:



При возникновении ошибки появится сообщение:

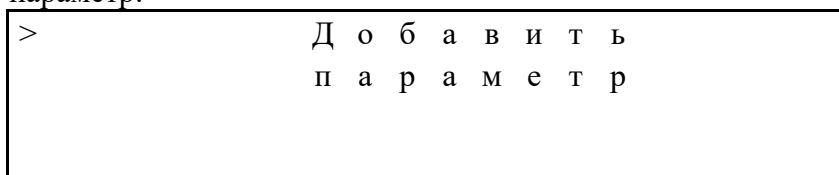


После получения сообщений об окончании операции можно извлечь USB flash, либо нажать «Отмена» для удаления сообщения и выполнить другую операцию с USB flash.

6.6.6 Меню технолога

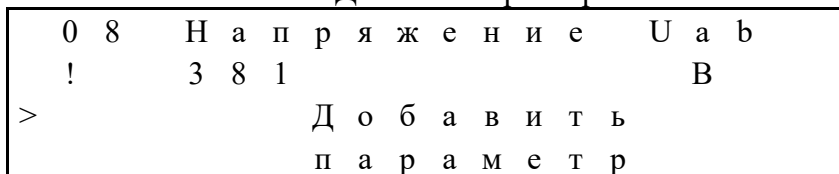
Меню технолога – произвольно настраиваемое пользователем меню контроллера. Позволяет по усмотрению пользователя конфигурировать состав и порядок необходимых для него элементов меню (текущих параметров и уставок). Для входа в меню необходимо из режима отображения окон «Ожидание» или «Работа» нажать кнопку «Вправо», а для выхода из меню технолога нажать кнопку «Отмена».

При первом входе будет отображено пустое меню с приглашением добавить параметр:



Меню технолога без параметров

Для добавления параметра необходимо установить курсор на элементе меню «Добавить параметр» и нажать кнопку «Влево» или «Вправо» до появления первого элемента предлагаемого меню. Далее однократным или длительным нажатием кнопок «Влево» или «Вправо» выбрать нужный пункт и зафиксировать его переводом курсора вниз на элемент меню «Добавить параметр».



Меню технолога с добавленным параметром

После чего процедуру можно повторить для добавления нового параметра. При необходимости любой параметр в меню технолога можно заменить. Переход к выбору нового параметра осуществляется длительным нажатием кнопки «Влево» или «Вправо». Для удаления параметра необходимо нажать на кнопки «Влево» и «Вправо» одновременно и удерживать их до исчезновения параметра.

Меню технолога позволяет редактировать параметры, являющиеся уставками. Переход к редактированию уставки осуществляется коротким однократным нажатием кнопки «Вправо». Окно редактирования параметра в меню технолога совпадает с окном

редактирования параметра в основном меню. После окончания редактирования (кнопка «Ввод») или отказа от редактирования (кнопка «Отмена») пользователь возвращается в меню технолога.

Если для параметра «Авто переход» в меню «Настройки» задано значение «Меню технолога», то через 5 минут после последнего нажатия кнопок происходит автоматический переход из любого окна панели оператора в меню технолога. При этом каждые 10 секунд происходит автоматическая смена отображаемых на экране параметров из списка параметров меню технолога, что позволяет оператору просматривать все параметры без открытия двери отсека управления.

7 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА Эталон-07

Внимание! Нумерация пунктов в разделе 7. «Описание параметров контроллера Эталон-07», выполнено в соответствии с номерами параметров контроллера.

1 Меню [Измеряемые параметры]

1.1. Основные параметры

1.1.01.

> 0 0 А к т и в н а я м о щ н .
1 0 0 к В т

Измеренная активная мощность, потребляемая нагрузкой СУ.

$$\text{Мощность (кВт)} = \text{Напряжение СУ} * \text{Ток СУ} * \cos \varphi * \sqrt{3},$$

Напряжение СУ – Текущее среднее линейное напряжение СУ;

Ток СУ – Текущий средний фазный ток СУ;

Cos φ – Текущий измеренный коэффициент мощности.

1.1.02. (1.1.03, 1.1.04)

> 0 1 Т о к ф а з ы I а
1 0 0 . 0 А

Измеренное среднеквадратическое значение тока фазы Ia (Ib, Ic) СУ (либо ПЭД). При использовании пересчета тока во вторичную цепь ТМПН является током ПЭД. Для использования в режиме индикации выходного тока СУ установить параметр «Напряжение отпайки ТМПН» равным 380. В противном случае установить реальное значение отпайки ТМПН. Для фаз b и c аналогично.

Текущее расчетное значение действующих токов в фазах А,В,С двигателя, вычисляется по формуле:

$$\text{Ток ПЭД}(0.1А) = \text{Ток СУ} * 380 / \text{Отпайка ТМПН},$$

Отпайка ТМПН – уставка отпайки ТМПН;

Ток СУ – измеренное значение фазного тока СУ.

1.1.05.

> 0 5 Д и с б а л а н с т о к о в
3 %

Дисбаланс значений рабочих выходных токов Ia, Ib, Ic.

$$\text{Дисбаланс токов (\%)} = ((\text{MAX}(I_a, I_b, I_c) - \text{SRED}) * 100) / \text{SRED},$$

SRED – средний ток, $\text{SRED} = (I_a + I_b + I_c) / 3$;

MAX(Ia, Ib, Ic) – ток, с наибольшим отклонением от среднего тока

1.1.06 .

РЭ

> 0 6	Р	и	з	о	л	я	ц	и	
									9 9 9 9 к О м

Измеренное сопротивление изоляции системы трансформатор ТМПН-погружной кабель-ПЭД.

1.1.07.

> 0 7	К	м	о	щ	н	о	с	т	
									0 . 9

Коэффициент мощности нагрузки на выходе СУ. Определяется отношением активной к полной мощности на выходе СУ.

1.1.08. (1.1.09, 1.1.10)

> 0 8	Н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е	U	a	b
													3 8 0 В

Измеренное среднеквадратическое значение входного линейного напряжения U_{ab} питания СУ. Для напряжений U_{bc} и U_{ca} аналогично.

1.1.11.

> 1 1	Д	и	с	б	а	л	.	н	а	п	р	я	ж	.
														0 %

Дисбаланс значений входных напряжений U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} питания СУ.

$$\text{Дисбаланс напряжений (\%)} = ((\text{MAX}(U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}) - SRED) * 100) / SRED,$$

$SRED$ – среднее напряжение, $SRED = (U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}) / 3$;

$\text{MAX}(U_{ab}, U_{bc}, U_{ca})$ – напряжение, с наибольшим отклонением от среднего напряжения.

1.1.12.

> 1 2	З	а	г	р	у	з	к	а	П	Э	Д
											0 %

Определяет загрузку АД, подключенного к СУ, по активной составляющей выходного тока СУ. Для корректных показаний необходимо установить действительное значение номинального тока подключенного АД, а также его номинального коэффициента мощности. Загрузка определяется как отношение реального выходного активного тока к номинальному активному току.

$$\text{Загрузка (\%)} = (\cos \varphi_{и} * \text{Ток ПЭД}) * 100 / (\cos \varphi_{н} * \text{Ток ПЭДн}),$$

$\cos \varphi_{и}$ – Измеренный коэффициент мощности;

Ток ПЭД – Текущий средний ток двигателя;

$\cos \varphi_{н}$ – Номинальный коэффициент мощности двигателя;

Ток ПЭДн – Номинальный ток двигателя.

РЭ

1.1.13.

> 1 3	П о л н а я	м о щ н о с т ь	
		2 0 0	к В т

Измеряемый параметр, индицирует полную мощность, потребляемой ПЭД (нагрузкой СУ).

1.2. Параметры ТМС

1.2.01.

> 0 1	Р	н а	п р и е м е	
			0 . 0 0	а т м

Измеренное значение давления на приеме насоса.

1.2.02

> 0 2	t	ж и д к о с т и		
			0 . 0	Г р

Измеренное значение температуры жидкости на приеме насоса.

1.2.03.

> 0 3	t	о б м о т к и		
			0 . 0	Г р

Измеренное значение температуры обмотки ПЭД.

1.2.04.

> 0 4	t	м а с л а		
			0 . 0	Г р

Измеренное значение температуры обмотки ПЭД.

1.2.05.

> 0 5	В и б р а ц и я	Х		
			0 . 0	о е

Измеренное значение вибрации в плоскости Х в относительных единицах (оe).

РЭ

1.2.06.

> 0 6 В и б р а ц и я Y
0 . 1 о е

Измеренное значение вибрации по оси Y в относительных единицах (оe)..

1.2.07.

> 0 7 В и б р а ц и я Z
0 . 1 о е

Измеренное значение вибрации по оси Z в относительных единицах (оe)..

1.2.08.

> 0 8 Р а с х о д
0 . 0

Измеренное значение расхода жидкости в м3/сут при наличиии подключенной ТМС с измерением расхода.

1.2.09.

> 0 9 Р м а с л а
0 . 0 0 а т м

Измеренное значение давления масла ПЭД при наличиии подключенной ТМС с соответствующим датчиком.

1.2.10.

> 1 0 Р н а в ы к и д е
0 . 0 0 а т м

Измеренное значение давления на выкиде при наличиии подключенной ТМС с соответствующим датчиком.

1.2.11.

> 1 1 Т н а в ы к и д е
0 . 0 Г р

Измеренное значение температуры на выкиде насоса при наличиии подключенной ТМС с соответствующим датчиком.

РЭ

1.2.12.

> 1 2	С о с т о я н и е	ТМС	
			0 . 0 Г р

Измеренное значение температуры на выкиде насоса при наличиии подключенной ТМС с соответствующим датчиком.

Примечание. При подключении цифрового последовательного канала связи с ТМС и отсутствием данных с ТМС или отсутствием связи с наземным блоком на дисплее в параметрах будет отображаться «#####», при этом защиты ТМС не отрабатываются.

1.2.13.

> 1 3	С в я з ь	с	Т М С Н	
				0 . 0 Г р

Показывает текущее состояние связи контроллера СУ с ТМСН.

1.3. Дополнительные

1.3.01.

> 0 1	Ф	т у р б .	в р а щ .	
				5 Г ц

Параметр показывает частоту турбинного вращения на выходе станции при ее наличии.

1.3.02.

> 0 2	Ч е р е д о в а н и е	ф а з	
			А В С

Реальное направление чередования фаз питающего СУ напряжения.

1.3.03.

> 0 3	С и г н а л	Э К М	
			Е с т ь

Наличие сигнала контактного манометра. Дискретный сигнал на клеммнике внешних подключений СУ.

1.3.04. (1.3.05.)

> 0 4	А н а л о г о в .	в х о д 1	
			0 . 0

Величина сигнала дополнительного аналогового входа 1 и входа 2. Тип входа 0-10В. Данный вход расположен на клеммнике внешних подключений СУ. Вход универсальный. В зависимости от режима является либо дополнительным аналоговым входом, либо входом для ПИД-регулятора ЧРП, либо входом для датчика затрубного давления. Для использования входа в режиме управления частотой ЧРП с использованием ПИД-регулятора необходимо установить значение «аналог» параметра «Автоматический режим регулирования».

1.4. Технический учет электроэнергии

1.4.01.

>	Н	а	л	и	ч	и	е	с	ч	е	т	ч	и	к	а				
	у	ч	е	т	а	э	л	е	к	т	р	о	э	н	е	р	г	.	
	0	1		Н	а	л	и	ч	и	е		С	Т	У	Э				
																	Н	е	т

0-Нет/1-СЭТ4/2-Меркурий

Параметр включает режим работы со счетчиком учета электроэнергии. При наличии установленного в СУ счетчика электроэнергии данный параметр должен быть в значении «1» или «2» для чтения мощностей в контроллер СУ. При этом, согласно универсального протокола Телескоп, принятого в ООО «РН-Юганскнефтегаз» или Регион-2000 (Регион-3000) по протоколу MODBUS доступна расширенная информация о мощностях, потребляемой СУ.

1.4.02. (1.4.03 -1.4.05)

>	А	к	т	и	в	н	а	я	э	н	е	р	г	и	я
	з	а	с	у	т	к	и								
	0	2		Р	а	с	у	т		к	В	т	/	ч	
													1	3	5 . 6

Данный параметр отображает потребленную СУ активную энергию за текущие сутки.

Параметры 1.4.03 по 1.4.05 отображают соответственно потребленную СУ активную и реактивную энергию за текущие сутки, а также за весь период работы СУ.

1.4.06.

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	т	р	а	н	с	ф			
	о	р	м	а	ц	и	и	Т	р		Т	о	к	а						
	0	6		К	о	э	ф		Т	Т		С	ч	е	т	ч				
																1	3	5	.	6

Данный параметр читается из счетчика, отображает коэффициент трансформации тока подключенных к счетчику ЭЭ (настраивается только через ПК).

2. Защиты

2.1. Уставки

2.1.01.

>	З	а	д	а	н	и	е	р	е	ж	и	м	а								
	р	а	б	о	т	ы		С	У												
	0	1		Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы						
																Р	у	ч	н	о	й

Режим работы ПЭД. Возможны два значения параметра: «Ручной» и «Автоматический». В ручном режиме пуск СУ возможен только с передней панели нажатием кнопки «Пуск».

РЭ

После останова в результате срабатывания защит автоматического повторного включения не произойдет. В автоматическом режиме возможен любой пуск, как ручной, дистанционный, автоматический по времени, если это предусмотрено настройками защиты.

2.1.02.

```
> Р а б о т а   п о
   п р о г р а м м е
   0 2   П р о г р а м м а
                                     Д а
```

Параметр определяет задание режима работы по программе. Для включения работы по программе необходимо установить значение параметра «Да». При этом время работы и время паузы определяется значениями параметров «Время работы ПЭД в режиме таймера» и «Время останова ПЭД в режиме таймера». В случае установки параметра «Время останова ПЭД в режиме таймера» в ноль станция отработает в однократном режиме время, указанное в параметре «Время работы ПЭД в режиме таймера» и перейдет в режим «Останов» без дальнейшего повторного включения.

2.1.03 .

```
> В р е м я   р а б о т ы   П Э Д
   в   р е ж и м е   п р о г р а м м ы
   0 3   Р а б о т а   п о   п р о г р
                                     6 0 м и н
```

Время включенного состояния ПЭД в режиме работы по программе.

2.1.04.

```
> В р е м я   о с т а н о в а   П Э Д
   в   р е ж и м е   п р о г р а м м ы
   0 4   О с т а н .   п о   п р о г р
                                     6 0 м и н
```

Время останова ПЭД в режиме работы по программе. В случае нулевого значения после отработки времени, указанного в предыдущем параметре СУ перейдет в режим «Останов» без повторного запуска.

2.1.05.

```
> З а щ и т а   о т   н и з к о г о
   Р и з о л я ц и и
   0 5   З а щ и т а   п о   Р и з о л
                                     В к л
```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации низкого сопротивления изоляции. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Вкл – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;

2.1.06.

```
> У с т а в к а   м и н .
   Р и з о л я ц и и
   0 6   Р и з о л   м и н и м у м
                                     3 0 к О м
```

Уставка минимального сопротивления изоляции системы ТМПН-погружной кабель-ПЭД. Если измеренное значение сопротивления изоляции становится ниже уставки, происходит

РЭ

немедленное аварийное отключение ПЭД. В случае отключенного контроля сопротивления изоляции пороговым значением является 30кОм для обеспечения защиты ПЭД по перегрузке. В случае перегрузки и значения сопротивления ниже порогового уровня отключение произойдет по обратозависимой кубической ампер-секундной характеристике в зависимости от кратности превышения выходного тока.

2.1.07.

>	И	с	т	о	ч	н	и	к	с	и	г	н	а	л	а	
	Р		и	з	о	л	я	ц	и	и						
	0	7		И	с	т	о	ч	н	и	к		Р	и	з	о
													П	л	а	т
														Г	р	

Изначально значение параметра «ПлатаГр» (режим измерения внутренними цепями СУ), при этом значение сопротивления будет измеряться с платы гасящих резисторов, к которой должен быть подключен «0» ТМПН. Если используется ТМС с возможностью измерения сопротивления изоляции, то в качестве значения необходимо установить «Цифр. ТМС».

2.1.8.

>	З	а	щ	и	т	а	о	т	н	е	в	е	р	н	о	г	о
	ч	е	р	е	д	о	в	а	н	и	я	ф	а	з			
	0	8		З	а	щ		Ч	е	р	е	д		Ф	а	з	
																В	
																к	
																л	

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации смены чередования фаз. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Вкл – защита включена, при наличии неверного чередования фаз пуск будет блокирован;

2.1.09.

>	У	с	т	а	в	к	а	ч	е	р	е	д	о	в	а	н	и	я
	ф	а	з															
	0	9		Ч	е	р	е	д	о	в	а	н	и	е		ф	а	з
																А	В	
																С		

Уставка чередования фаз питающего напряжения. Направление чередования фаз, при котором разрешается запуск СУ в работу. Значение определяется и контролируется только в режиме останова СУ.

2.1.10.

>	М	а	к	с	и	м	а	л	ь	н	о	е	к	о	л	-	в	о
	п	у	с	к	о	в												
	1	0		М	а	к	с		к	о	л		П	у	с	к		
																3	0	

Количество разрешенных пусков за промежуток заданный в параметре «Время обнуления количества пусков»

2.1.12.

2.1.13.

2.1.14.

2.2. ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ

2.2.01.

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

РЭ

2.2.02.

> У с т а в к а	н е д о г р у з к и
0 2	У с т а в к а З С П
	8 0 %

Уставка значения недогрузки ПЭД (защита от срыва подачи). Уставка, ниже которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от недогрузки» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД. Недогрузка определяется в процентах по активной составляющей выходного рабочего тока относительно активной составляющей номинального тока. Активная составляющая выходного рабочего тока определяется как произведение текущего минимального тока фазы СУ (ПЭД) на текущее значение коэффициента мощности. Активная составляющая номинального тока определяется как произведение номинального тока ПЭД на номинальный коэффициент мощности. Значение тока ПЭД вычисляется относительно выходного тока СУ с учетом значения отпайки ТМПН.

2.2.03.

> З а д е р ж к а	к о н т р о л я
н е д о г р у з к и	
0 3	З а д е р ж . к о н т р .
	6 0 с

Задержка контроля защиты недогрузки сразу после пуска.

2.2.04.

> З а д е р ж к а	с р а б а т ы в .
о т н е д о г р у з к и	З С П
0 4	З а д е р ж к а о т к л .
	6 0 с

Задержка срабатывания защиты недогрузки при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, токовые защиты». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по недогрузке, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.2.07 .

> З а д е р ж к а	А П В	п о с л е
н е д о г р у з к и		
0 5	З а д е р ж к а	А П В
		6 0 м и н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты по недогрузке. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.2.06.

> У с т а в к а	к о л - в а	А П В
з а щ и т	н е д о г р у з к и	
0 6	К о л и ч - в о	А П В
		3

Уставка максимального количества АПВ после недогрузки. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет блокирован.

РЭ

2.2.07.

```

> П р о г р е с с и в н о е   В р е м я
   З С П
   0 7   П р о г р . З С П
                                     д а

```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации перегрузки. Возможные значения параметра:

2.2.08.

```

> Д е л ь т а   п р о г р е с с
   В р е м я           З С П
   0 8   П р о г р . З С П
                                     0   м и н

```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации перегрузки. Возможные значения параметра:

2.2.09.

```

> З а щ и т а / б л о к и р о в к а
   о т   п е р е г р у з к и   ( З П )
   0 9   З а щ и т а   З П
                                     А П В

```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации перегрузки. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.2.10.

```

> У с т а в к а   п е р е г р у з к и
                                     1 1 0 %
   1 0   У с т а в к а   З П

```

Уставка перегрузки ПЭД. Перегрузка определяется в процентах по максимальному выходному полному рабочему току ПЭД любой фазы относительно номинального тока ПЭД. Значение полного тока ПЭД вычисляется относительно полного выходного тока СУ с учетом значения отпайки ТМПН. Время отключения по защите рассчитывается по обратной ампер-секундной характеристике по кратности превышения номинального тока рабочим током и значению параметра «Задержка срабатывания от перегрузки ЗП» подгруппы «Задержки при работе». Например, если установлено значение 10 параметра «Задержка срабатывания от перегрузки ЗП» и имеем двукратное превышение рабочего тока, то отключение произойдет через 2,5с. При равенстве же номинального и рабочего токов отключение произойдет через 10с.

2.2.11.

```

> З а д е р ж к а   к о н т р о л я
   п е р е г р у з к и
   1 1   З а д е р ж .   к о н т р .
                                     6 0 с

```

Задержка контроля защиты перегрузки сразу после пуска.

2.2.12.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.	
	о	т	п	е	р	е	г	р	у	з	к	и	З	П				
	1	2	З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.			
																6	0	с

Задержка срабатывания защиты перегрузки при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, токовые защиты». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по перегрузке, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.2.13.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е				
	п	е	р	е	г	р	у	з	к	и										
	1	3	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В							
																6	0	м	и	н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты по перегрузке. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.2.14.

>	У	с	т	а	в	к	а	к	о	л	-	в	а	А	П	В
	з	а	щ	и	т	п	е	р	е	г	р	у	з	к	и	
	1	4	К	о	л	и	ч	-	в	о	А	П	В			
																3

Уставка максимального количества АПВ после перегрузки. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет блокирован.

2.2.15.

>	З	а	щ	и	т	а	/	б	л	о	к	и	р	о	в	к	а		
	о	т	д	и	с	б	т	о	к	о	в								
	1	5	З	а	щ	и	т	а	д	и	с	б	І						
																О	т	к	л

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации дисбаланса токов. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.2.16.

>	У	с	т	а	в	к	а	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а	
	т	о	к	о	в													
	1	6	У	с	т	.	Д	и	с	б	т	о	к	а				
																3	0	%

Уставка дисбаланса выходных рабочих токов СУ. Уставка, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от дисбаланса

РЭ

токов» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.2.17.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	к	о	н	т	р	о	л	я	
	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а	т	о	к	о	в		
	1	7	З	а	д	е	р	ж	.	к	о	н	т	р	.		
															6	0	с

Задержка контроля защиты дисбаланса токов сразу после пуска.

2.2.18.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.
	о	т	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а	т	о	к	о	в
	1	8	З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.		
															5	с	

Задержка срабатывания защиты от дисбаланса токов при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, токовые защиты». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по дисбалансу токов, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.2.19.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е	
	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а	т	о	к	о	в		
	1	9	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В				
	*		6	0											м	и	н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты по дисбалансу токов. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.2.20.

>	У	с	т	а	в	к	а	к	о	л	-	в	а	А	П	В
	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а	т	о	к	о	в	
	2	0	К	о	л	и	ч	-	в	о	А	П	В			
	*		5													

Уставка максимального количества АПВ после дисбаланса токов. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет заблокирован.

2.3. ЗАЩИТЫ НАПРЯЖЕНИЙ

2.3.01.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	к	о	н	т	р	о	л	я
	з	а	щ	и	т	ы	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	й
	0	1	З	а	д	е	р	ж	.	к	о	н	т	р	.	
	*		6	0											с	

Задержка контроля защит по напряжениям сразу после пуска.

2.3.02.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

РЭ

з	а	щ	и	т	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	й
0	2	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В		
*		6	0									м	и	н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты по питающему напряжению. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.3.03.

>	З	а	щ	и	т	а	/	б	л	о	к	и	р	о	в	к	а
	о	т	н	и	з	к	о	г	о	U	ф	а	з	ы			
	0	3	З	а	щ	и	т	а	н	и	з	к	.	U			
*			А	П	В												

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации пониженного напряжения питания. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.3.04.

>	У	с	т	а	в	к	а	н	и	з	к	о	г	о
	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	я				
	0	4	У	с	т	а	в	к	а	U	м	и	н	
*		8	0										%	

Уставка низкого напряжения питания СУ. Уставка, ниже которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от низкого напряжения» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД. Значение уставки определяется в процентах относительно номинального напряжения питания СУ 380В.

2.3.07.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.
	о	т	н	и	з	к	о	г	о	н	а	п	р	я	ж		
	0	5	З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.		
*		6	0											с			

Задержка срабатывания защиты при низком напряжении питания при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, защиты напряжения». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по низкому напряжению, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.3.06.

>	З	а	щ	и	т	а	/	б	л	о	к	и	р	о	в	к	а
	о	т	в	ы	с	о	к	о	г	о	U	ф	а	з	ы		
	0	6	З	а	щ	и	т	а	В	ы	с	U					
*			Б	л	к												

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации повышенного напряжения питания. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;

РЭ

2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;

3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.3.07.

>	У	с	т	а	в	к	а	в	ы	с	о	к	о	г	о
	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	я					
	0	7		У	с	т	а	в	к	а		U	т	а	х
*		1	2	5											%

Уставка высокого напряжения питания СУ. Уставка, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от высокого напряжения» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД. Значение уставки определяется в процентах относительно номинального напряжения питания СУ 380В.

2.3.08.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.
	о	т		в	ы	с	о	к	о	г	о	н	а	п	р	я	ж
	0	8		З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.	
*		6	0														с

Задержка срабатывания защиты при высоком напряжении питания при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, защиты напряжения». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по высокому напряжению, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.3.09.

>	У	с	т	а	в	к	а	к	о	л	-	в	а	А	П	В		
	о	т	к	л	о	н	е	н	и	я		п	и	т	а	н	и	я
	0	9		К	о	л	и	ч	-	в	о		А	П	В			
*		5																

Уставка максимального количества АПВ после отклонения питания СУ. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет заблокирован.

2.3.10.

>	З	а	щ	и	т	а	/	б	л	о	к	и	р	о	в	к	а	
	о	т		д	и	с	б		н	а	п	р	я	ж	е	н	и	й
	1	0		З	а	щ	и	т	а		Д	и	с	б	У			
*				Б	л	к												

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации дисбаланса напряжений. Возможные значения параметра:

1) Откл – защита отключена;

2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;

3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.3.11.

>	У	с	т	а	в	к	а	д	и	с	б	а	л	а	н	с	а
	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	й							

РЭ

1 1	У с т а в к а	Д и с б	U
*	2 0		%

Уставка дисбаланса входных напряжений питания СУ. Уставка, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от дисбаланса напряжений» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.3.12.

>	З а д е р ж к а	с р а б а т ы в .
	о т д и с б .	н а п р я ж е н и й
1 2	З а д е р ж к а	о т к л .
*	6 0	с

Задержка срабатывания защиты при дисбалансе напряжения питания при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля, защиты напряжения». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по дисбалансу напряжения, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.3.13.

>	У с т а в к а	к о л - в а	А П В
	д и с б а л а н с а	н а п р я ж .	
1 3	К о л и ч - в о	А П В	
*	5		

Уставка максимального количества АПВ после дисбаланса напряжения. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет блокирован.

2.4. ЗАЩИТЫ ТМС

Для корректной работы ТМС проверьте настройку параметра:

2.1.07.

>	И С Т о ч н и к	с и г н а л а
	Р и з о л я ц и и	
0 7	И с т о ч н и к	Р и з о л
		П л а т а Г р

Изначально значение параметра «ПлатаГр» (режим измерения внутренними цепями СУ), при этом значение сопротивления будет измеряться с платы гасящих резисторов, к которой должен быть подключен «0» ТМПН. Если используется ТМС с возможностью измерения сопротивления изоляции, то в качестве значения необходимо установить «Цифр. ТМС».

2.4.01.

>	В н е ш н и е	
	Т М С	
0 1	В н е ш н и е	Т М С

О т к л

Уставка определяет наличие внешних устройств СУ, таких как ТМС и их тип. При работе без ТМС значение параметра необходимо установить значение «Откл», при этом защиты ТМС не обрабатываются, в ином случае следует выбрать тип ТМС.

2.4.02.

> Т и п Т М С

0 2

Э т а л о н

Параметр определяет тип подключенной ТМС. Возможные значения параметра:

- 1) Аналоговая – используется ТМС с подключением по аналоговым входам. Для корректного отображения данных необходимо установить тип входов, характеристики, а также масштаб.
- 2) ИРЗ– ТМС производства ОАО «Ижевский радиозавод», подключается по интерфейсу RS-232.
- 3) Элект2 – ТМС производства ЗАО «Электон», подключается по интерфейсу RS-485.
- 4) СПТ - ТМС производства ЗАО «Борец», подключается по интерфейсу RS-232 или RS-485.
- 5) Эталон – ТМС собственного производства ООО «НПО»Эталон», подключается по интерфейсу RS-485.
- 6) Шлюмберже – ТМС производства Schlumberger, подключается по интерфейсу RS-485
- 7) Новомет – ТМС производства ГК «Новомет», подключается по интерфейсу RS-485;
- 8) Phoenix – ТМС производства компании ESP, подключается по интерфейсу RS-485;
- 9) Склад-2002 – ТМС производства БелНИПИнефть, подключается по интерфейсу RS-232;
- 10) Орион - ТМС производства ООО «Орион», подключается по интерфейсу RS-232 или RS-485*;
- 11) Centinel – ТМС производства Baker Hughes, подключается по интерфейсу RS-485;
- 12) PICr V2 – ТМС производства Schlumberger, подключается по интерфейсу RS-485;
- 13) ТРИОЛ – ТМС производства НПО «Вертикаль», подключается по интерфейсу RS-485.
- 14) СПТ v2 ТМС производства ЗАО «Борец», подключается по интерфейсу RS-485;
- 15) Алмаз ТМС производства ООО «Алмаз», подключается по интерфейсу RS-485

*Для работы с ТМС «Орион» в меню необходимо выбрать тип ТМС «ИРЗ».

При работе с цифровыми ТМС при отсутствии связи с наземным блоком ТМС в измеряемых параметрах будет отображаться «#####», означающее отсутствие корректных данных. При этом защиты ТМС не обрабатываются.

2.4.03.

> И С т о ч н и к с и г н а л а

R и з о л я ц и и

0 7

И с т о ч н и к R и з о л

П л а т а Г р

1) Источник сигнала для определения сопротивления изоляции. Если установлена ТМС с аналоговым выходом сопротивления изоляции системы ТМПН-ПЭД, то значение данного параметра необходимо установить АН.ВХ. При этом используется дополнительный аналоговый вход 7 для ТМС. Для нормальной работы необходимо настроить тип аналогового входа и масштаб. В остальных случаях значение параметра должно быть «ПлГр» (режим измерения внутренними цепями СУ), при этом значение сопротивления будет измеряться с платы гасящих резисторов, к которой должен быть подключен «0» ТМПН. Если используется ТМС с возможностью измерения сопротивления изоляции, то в качестве значения необходимо установить «Цифр. ТМС». При некорректной установке параметра, например при установке параметра чтения режима цифровой ТМС без возможности измерения сопротивления изоляции в значении измеряемого параметра сопротивления изоляции будут выведены значения «#####», сигнализирующие об отсутствии данных для индикации, при этом защита по изоляции не отрабатывается. В режиме «Авто» источник сигнала устанавливается автоматически.

2.4.04.

```
> И н т е р ф е й с   п о д к л ю ч е н
п о д к л ю ч е н и я   Т М С
      0 4   И н т е р ф е й с
                                     R S 4 8 5
```

Параметр определяет интерфейс связи с ТМС, доступны для выбора два значения RS-485 или RS-232. Определяется типом установленной ТМС. Подробнее см. параметр 2.4.02.

2.4.05.

```
> В ы с о к о т о ч н а я   Т М С
      0 5   Т о ч н а я   Т М С
                                     Д А
```

Параметр определяет разрядность при отображении данных с ТМС. При подключении соответствующего погружного датчика с разрешением 0,01 необходимо выставить значение параметра «ДА» для корректного отображения всех разрядов получаемых с ТМС данных.

2.4.06.

```
> У с т а в к а   к о л - в а   А П В
д л я   Т М С
      0 6   К о л и ч - в о   А П В
                                     5
```

Уставка максимального количества АПВ после любой из защит ТМС. При превышении количества указанных пусков после срабатывания любой защиты ТМС следующий автоматический пуск будет блокирован.

2.4.07.

```
> З а д е р ж к а   к о н т р о л я
д л я   Т М С
      0 7   З а д е р ж .   к о н т р .
                                     6 0 с
```

>	З	а	щ	и	т	а
	о	т	н	и	з	к
	0	8				
			З	а	щ	и
			т	а		
				Н	и	з
					Р	н
					а	с
						Б
						л
						к

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

У с т а в к а	м и н	д а в л
н а	п р и е м е	н а с о с а
0 9	У с т а в к а	Р м и н
		3 . 0 а т м

2.4.10.

>	У	с	т	а	в	к	а	н	о	м	д	а	в	л
	Н	а	п	р	и	е	м	е	н	а	с	о	с	а
	1	0	У	с	т	а	в	к	а	Р	н	о	м	
										2	5	.	0	а т м

2.4.11.

> Ж д а т ь н о р м а л и з а ц и и д а в л е н и я и т е м п ? 1 1 Ж д а т ь н о р м а л ? Д А
--

2.4.12.

> З а д е р ж к а с р а б а т ы в .
о т н и з к о г о Р н а с

РЭ

1	2	З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.
														5 с

Задержка срабатывания защиты при низком давлении на приеме насоса при работе СУ. Режим возможен только при подключенной ТМС. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля для ТМС». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по низкому давлению на приеме насоса, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.4.13.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е
	н	и	з	к	о	г	о	Р	н	а	п	р	и	е	м	е
	1	3	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В			
																6 0 м и н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты от низкого значения давления на приеме насоса. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.4.14.

>	З	а	щ	и	т	а	/	б	л	о	к	и	р	о	в	к	а
	о	т	в	ы	с	о	к	t	П	Э	Д						
	1	4	З	а	щ	и	т	а	t	м	а	к	с				
	*		Б	л	к												

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации высокой температуры ПЭД. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.4.15.

>	У	с	т	а	в	к	а	м	а	к	с	.	т	е	м	п
	о	б	м	о	т	к	и	П	Э	Д						
	1	5	У	с	т	а	в	к	а	Т	м	а	к	с		
	*		1	2	0											Г р

Уставка максимальной температуры обмотки ПЭД, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от высокой Тобм ПЭД» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.4.16.

>	У	с	т	а	в	к	а	н	о	м	т	е	м	п
	о	б	м	о	т	к	и	П	Э	Д				
	1	6	У	с	т	а	в	к	а	Т	н	о	м	

РЭ

*	7 0	Г р
---	-----	-----

Уставка номинального температуры обмотки двигателя насоса, при котором будет возможно автоматическое включение ПЭД, отключенного защитой по высокой температуре обмотки ПЭД.

2.4.17.

>	З а д е р ж к а	с р а б .	о т
	в ы с о к о й	т о б м	П Э Д
	1 7	З а д е р ж к а	о т к л .
*	6 0		с

Задержка срабатывания защиты при высокой температуре обмотки ПЭД при работе СУ. Режим возможен только при подключенной ТМС. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля для ТМС». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по высокой температуре обмотки ПЭД, если есть условия срабатывания защиты.

Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.4.18.

>	З а д е р ж к а	А П В	п о с л е
	в ы с о к о й	т о б м	П Э Д
	1 8	З а д е р ж к а	А П В
*	6 0		м и н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты при высокой температуре обмоток ПЭД. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.4.19.

>	З а щ и т а /	б л о к и р о в к а
	о т	в и б р а ц и и
	1 9	К о н т р .
*	Б л к	в и б р а ц и и

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации недогрузки. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.4.20.

>	У с т а в к а	м а к с .
	в и б р а ц и и	П Э Д
	2 0	У с т а в .
*	1 0 , 0	В и б р о е

Уставка максимальной вибрации насосной установки, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от вибрации ПЭД» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.4.21.

>	З а д е р ж к а	с р а б а т ы в .
---	-----------------	-------------------

РЭ

о	т	в	и	б	р	а	ц	и	и	П	Э	Д		
2	1	З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.
*	6	0										с		

Задержка срабатывания защиты при высокой вибрации ПЭД при работе СУ. Режим возможен только при подключенной ТМС. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля для ТМС». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по высокой вибрации ПЭД, если есть условия срабатывания защиты.

Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.4.22.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е
	в	ы	С	о	к	о	й	в	и	б	р	а	ц	и	и	
	2	2	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В			
*	6	0										м	и	н		

Задержка включения СУ после срабатывания защиты при высокой вибрации ПЭД. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.5. Турбинное вращение

2.5.1.

>	К	о	н	т	р	о	л	ь										
	т	у	р	б	и	н	н	о	г	о	В	р	а	щ	е	н	и	я
	1	6	К	о	н	т	р	Т	у	р	б	в	р	а	щ			
*	В	к	л															

Параметр определяет необходимость контроля частоты турбинного вращения на выходе СУ. Допустимые значения:

- 1) Откл – защита не контролируется;
- 2) Вкл – контролируется турбинное вращение в соответствии с уставкой параметра;

2.5.2.

>	У	с	т	а	в	к	а	ч	а	с	т	о	т	ы				
	т	у	р	б	и	н	н	о	г	о	в	р	а	щ	е	н	и	я
	1	7	У	с	т	Ф	Т	у	р	б	.	в	р	.				
*	5										Г	ц						

Параметр определяет величину частоты турбинного вращения, ниже которой возможен пуск СУ.

2.6. Другие защиты ПЭД

2.6.01.

> З а щ и т а / б л о к и р о в к а																	
п о с и г н а л у А н В х 1																	
0 1 З а щ и т а А н В х 1																	

РЭ

* О т к л

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации превышения значения на аналоговом входе 0. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.6.02.

>	У	с	т	а	в	к	а	м	а	к	с	з	н	а	ч
	с	и	г	н	а	л	а	н	а	А	н	В	х	1	
	0	2		У	с	т	.	м	а	х	А	н	В	х	1
*				9	9	9	,	9							

Уставка максимального значения аналогового входа 0. Уставка, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от сигнала аналогового входа 0» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.6.03.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	к	о	н	т	р	о	л	я
	А	н	а	л	о	г	о	в	ы	й	В	х	1			
	0	3		З	а	д	е	р	ж	.	к	о	н	т	р	.
*				6	0										с	

Задержка контроля защиты по аналоговому входу 0 сразу после пуска.

2.6.04.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.
	о	т	с	и	г	н	а	л	а	А	н	В	х	1			
	0	4		З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.	
*				6	0											с	

Задержка срабатывания защиты по сигналу аналогового входа 0 при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля аналоговый вход 0». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по сигналу аналогового входа 0, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала

2.6.05.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е	
	з	а	щ	и	т	А	н	В	х	1							
	0	5		З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В			
*				6	0										м	и	н

Задержка включения СУ после срабатывания защиты превышения сигнала на аналоговом входе 0. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.6.06.

>	У	с	т	а	в	к	а	к	о	л	-	в	а	А	П	В
	з	а	щ	и	т	А	н	В	х	1						
	0	6		К	о	л	и	ч	-	в	о	А	П	В		
*				5												

РЭ

Уставка максимального количества АПВ по аналоговому входу 0. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет блокирован.

2.6.07.

```
> З а щ и т а / б л о к и р о в к а
   п о с и г н а л у   А н   В х 2
   0 7   З а щ и т а   А н   В х 2
   *       О т к л
```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации превышения значения на аналоговом входе 0. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Блк – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;
- 3) АПВ – защита включена, произойдет аварийное отключение с последующим пуском АПВ.

2.6.08.

```
> У с т а в к а   м а к с   з н а ч
   с и г н а л а   н а   А н   В х 2
   0 8   У с т . т а х   А н   В х 0
   *       9 9 9 , 9
```

Уставка максимального значения аналогового входа 0. Уставка, выше которой начнется отсчет времени отключения, заданного параметром «Задержка срабатывания от сигнала аналогового входа 0» подгруппы «Задержки при работе». По истечению этой задержки произойдет отключение ПЭД.

2.6.09.

```
> З а д е р ж к а   к о н т р о л я
   А н а л о г о в ы й   В х 2
   0 9   З а д е р ж .   к о н т р .
   *       6 0                               с
```

Задержка контроля защиты по аналоговому входу 0 сразу после пуска.

2.6.10.

```
> З а д е р ж к а   с р а б а т ы в .
   о т   с и г н а л а   А н   В х 2
   1 0   З а д е р ж к а   о т к л .
   *       6 0                               с
```

Задержка срабатывания защиты по сигналу аналогового входа 0 при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля аналоговый вход 0». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по сигналу аналогового входа 0, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала

2.6.11.

```
> З а д е р ж к а   А П В   п о с л е
   з а щ и т   А н   В х 2
   1 1   З а д е р ж к а   А П В
   *       6 0                               м и н
```

Задержка включения СУ после срабатывания защиты превышения сигнала на аналоговом входе 0. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по

РЭ

данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ, если не превышено количество АПВ по данной защите.

2.6.12.

>	У	с	т	а	в	к	а	к	о	л	-	в	а	А	П	В
	з	а	щ	и	т	А	н	В	х	2						
	1	2				К	о	л	и	ч	-	в	о	А	П	В
*		5														

Уставка максимального количества АПВ по аналоговому входу 0. При превышении количества пусков после срабатывания по этой защите следующий автоматический пуск будет блокирован.

2.6.13.

>	З	а	щ	и	т	а	п	о	с	и	г	н	а	л	у
	к	о	н	т	.	м	а	н	о	м	е	т	р	а	
	1	3				З	а	щ	и	т	а	Э	К	М	
*						В	к	л							

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации наличия сигнала контактного манометра. Возможные значения параметра:

- 1) Откл – защита отключена;
- 2) Вкл – защита включена, произойдет аварийное отключение, АПВ заблокирован;

2.6.14.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	к	о	н	т	р	о	л	я		
	к	о	н	т	.	м	а	н	о	м	е	т	р	а				
	1	4				З	а	д	е	р	ж	.	к	о	н	т	р	.
*		6	0														с	

Задержка контроля защиты по сигналу контактного манометра сразу после пуска.

2.6.15.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.	
	о	т	к	о	н	т	.	м	а	н	о	м	е	т	р	а		
	1	5				З	а	д	е	р	ж	к	а	о	т	к	л	.
*		6	0														с	

Задержка срабатывания защиты по сигналу контактного манометра при работе СУ. Отсчет задержки начинается после истечения времени, заданного в параметре «задержка контроля контактного манометра». По истечении времени данной задержки произойдет отключение СУ по сигналу контактного манометра, если есть условия срабатывания защиты. Если условие срабатывания защиты пропадают, то при следующем возникновении аварийной ситуации отсчет времени начинается сначала.

2.7. Другие АПВ после защит

2.7.01.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	А	П	В	п	о	с	л	е			
	о	т	к	л	ю	ч	е	н	и	я	п	и	т	а	н	и	я		
	0	1				З	а	д	е	р	ж	.	в	ы	к	л	.	У	
*		5															м	и	н

РЭ

Задержка включения СУ после срабатывания защиты при пропадании напряжения питания в работе СУ. Задержка активируется после срабатывания защиты, если разрешено АПВ по данной защите. После истечения времени задержки произойдет пуск СУ.

3. Номиналы

3.01.

>	Н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е	
	о	т	п	а	й	к	и		Т	М	П
	0	1		О	т	п	а	й	к	а	Т
*		2	0	0	0						В

Напряжение отпайки ТМПН. Является основой для перерасчета токов во вторичную цепь ТМПН. Для получения реальных показаний выходного тока СУ при использовании без трансформатора ТМПН необходимо установить значение параметра 380.

3.02.

>	Н	о	м	и	н	а	л	ь	н	о	е	н	а	п	р	я	ж	.
	п	и	т	а	н	и	я		С	У								
	0	2		У	н	о	м		С	У		.						
*		3	8	0														В

Справочные данные, номинальное напряжение питания СУ.

3.03.

>	Н	о	м	и	н	а	л	ь	н	ы	й					
	т	о	к		П	Э	Д									
	0	3		Н	о	м	и	н		Т	о	к	П	Э	Д	
*		1	0	0	.	0										А

Номинальный ток ПЭД. Данные с шильдика двигателя ПЭД. Этот параметр является исходным для расчета недогрузки, перегрузки и загрузки ПЭД.

3.04.

>	Н	о	м	и	н	а	л	ь	н	а	я					
	м	о	щ	н	о	с	т	ь		П	Э	Д				
	0	4		Н	о	м	.		м	о	щ	н	.	П	Э	Д
*		6	3	.	0									к	В	т

Номинальная мощность ПЭД. Данные с шильдика ПЭД.

3.05.

>	Н	о	м	и	н	а	л	ь	н	ы	й	к	о	э	ф	ф	.
	м	о	щ	н	о	с	т	и		П	Э	Д					
	0	5		Н	о	м	и	н		К	м	о	щ	н			
*		0	.	9	0												

Номинальный коэффициент мощности двигателя ПЭД. Данный параметр является исходным для расчета недогрузки.

3.06.

>	П	р	о	и	з	в	о	д	и	т	е	л	ь	н	о	с	т	ь
	Э	Ц	Н															
	0	6		П	р	о	и	з	в	о	д	и	т	е	л	ь	н	
*		1	0	0	0													

РЭ

Справочные данные насоса ЭЦН.

3.07.

> Н а п о р Э Ц Н			
0 7	Н а п о р		
*	2 0 0 0	м	

Справочные данные, напор ЭЦН.

3.08.

> Г л у б и н а			
п о д в е с а Э Ц Н			
0 8	П о д в е с		
*	2 0 0 0	м	

Справочные данные, глубина подвеса ЭЦН. Используется в расчетах отпайки ТМПН. Для правильной работы необходимо установить корректное значение.

3.09.

> Т е м п е р а т у р а			
п л а с т а			
0 9	Т п л а с т а		
*	1 0 0	Г р	

Справочные данные, температура пласта. Используется в расчетах отпайки ТМПН. Для правильной работы необходимо установить корректное значение.

3.10.

> С е ч е н и е ж и л ы			
п о г р у ж н о г о к а б е л я			
1 0	S	к а б е л я	
*	1 6	м м 2	

Справочные данные, сечение жилы погружного кабеля. Используется в расчетах отпайки ТМПН. Для правильной работы необходимо установить корректное значение.

3.11.

> Н о м и н а л ь н о е			
н а п р я ж е н и е П Э Д			
1 1	U	н о м . П Э Д	
*	2 0 0 0	В	

Справочные данные, номинальное напряжение ПЭД. Используется в расчетах отпайки ТМПН. Для правильной работы необходимо установить корректное (паспортное) значение.

3.12.

> Н о м и н а л ь н ы й т о к С У			
1 2	Н о м . т о к . С У		
			4 0 0 А

Номинальный ток СУ.

РЭ

3.13.

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	т	р	а	н	-	и	и
	т	р	а	н	с	ф	о	р	м	а	т	.	т	о	к	а		
	2	0	К	о	э	ф	.	т	р	а	н	с	.	т	о	к	а	
														1	2	0		

Коэффициент трансформации трансформаторов тока на выходе СУ. Для обеспечения корректных измерений требуется установка значения с шильдика трансформатора тока.

5. Коэффициенты коррекции

5.02. – 5.06

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т				
	к	о	р	р	е	к	ц	и	и	т	о	к	а	І	а
	0	2	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	І	а
	*		1	.	0	0	0								

Коэффициент коррекции тока фазы А. Номинальное значение 1.000. Для фаз В и С аналогично. При необходимости коррекции показаний данное значение можно как уменьшить, так и увеличить. Например, для увеличения показаний на 10% необходимо увеличить на 10% значение коэффициента, т.е. 1.100

5.08.

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т					
	к	о	р	р	.	Р	и	з	о	л	я	ц	и	и		
	0	4	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	Р	и	з
	*		1	.	0	0	0									

Коэффициент коррекции показаний сопротивления изоляции. Номинальное значение 1.000. При необходимости коррекции показаний данное значение можно как уменьшить, так и увеличить. Например, для увеличения показаний на 10% необходимо увеличить на 10% значение коэффициента, т.е. 1.100

5.10 .- 5.16

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	к	о	р	р	.
	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	я	U	а	В			
	1	0	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	U	а	В
	*		1	.	0	0	0									

Коэффициент коррекции показаний линейного напряжения питания СУ по фазам АВ. Номинальное значение 1.000. При необходимости коррекции показаний данное значение можно как уменьшить, так и увеличить. Например, для увеличения показаний на 10% необходимо увеличить на 10% значение коэффициента, т.е. 1.100. Для остальных фаз напряжения аналогично.

5.18. – 5.19

>	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	к	о	р	р	.	
	а	н	а	л	о	г	о	в	о	г	о	в	х	о	д	а	1
	3	8	К	о	э	ф	ф	и	ц	и	е	н	т	В	Х	1	
	*		9	9	9	,	9										

Коэффициент коррекции дополнительного аналогового входа 1 и входа 2. Является масштабом аналогового входа при максимальном значении входа 10В. Например, при

РЭ

входном напряжении 5В и коэффициенте коррекции 500,0 показания аналогового входа 0 будут 250,0.

6. Параметры безопасности

6.01.

```
> П а р о л ь   п е р в о г о  
   у р о в н я   ( о п е р а т о р а )  
   0 1         П а р о л ь 1  
                                     * * * *
```

Пароль оператора. Если значение пароля равно нулю, то разрешается доступ и редактирование параметров. Если введено число в диапазоне 1-9999, то для последующего изменения уставок необходимо будет ввести это же число для доступа. После ввода корректного пароля он будет действовать в течение 5 мин, по истечении которого доступ будет вновь запрещен. Значение по умолчанию при выпуске СУ равно нулю.

6.02.

```
> П а р о л ь   в т о р о г о  
   у р о в н я   ( э л е к т р и к а )  
   0 2         П а р о л ь 2  
                                     * * * *
```

Пароль электрика. Если значение пароля равно нулю, то разрешается доступ и редактирование параметров. Если введено число в диапазоне 1-9999, то для последующего изменения уставок необходимо будет ввести это же число для доступа. После ввода корректного пароля он будет действовать в течение 5 мин, по истечении которого доступ будет вновь запрещен. Значение по умолчанию при выпуске СУ равно 0. Пароль мастер 9900. При вводе пароля-мастера возможен доступ к обоим группам уставок.

7. Параметры связи/скважины

7.01.

```
> Н о м е р  
   м е с т о р о ж д е н и я  
   0 1         М е с т о р о ж д е н и е  
   *           1 2 3 4
```

Номер месторождения, где установлена СУ. Значение данного параметра записывается в архив событий и измерений и является служебной информацией для ПО верхнего уровня «Etalon-AV».

7.02.

```
> Н о м е р  
   к у с т а  
   0 2         К у с т  
   *           1 2 3 4
```

РЭ

Номер куста, где установлена СУ. Значение данного параметра записывается в архив событий и измерений и является служебной информацией для ПО верхнего уровня «Etalon-AV».

7.03.

```
> Н о м е р
  с к в а ж и н ы
    0 3      С к в а ж и н а
*          1 2 3 4
```

Номер скважины, где установлена СУ. Значение данного параметра записывается в архив событий и измерений и является служебной информацией для ПО верхнего уровня «Etalon-AV».

7.04.

```
> А д р е с      С У      в
  с и с т е м е      т е л е м е т р и и
    0 4      А д р е с      С У
*          1
```

Адрес станции управления в системе кустовой телеметрии. Данный параметр является адресом для протокола MODBUS-RTU в режиме Slave по RS-485.

7.05 .

```
> Н о м е р      ф и д е р а
  п и т а н и я
    0 5      Ф и д е р
*          1 2 3 4
```

Справочные данные. Номер фидера питания СУ.

7.06.

```
> С к о р о с т ь      п е р е д а ч и
  д а н н ы х
    0 6      С к о р о с т ь      п е р е д
*          1 9 , 2
```

Скорость передачи данных для RS-485 в режиме slave. Значение в кБд.

7.07.

```
> П р о т о к о л
  с в я з и
    0 7      П р о т о к о л
*          М О D B U S
```

Протокол связи по интерфейсу RS-485 в режиме slave. Доступны протоколы MODBUS-RTU и Регион-2000, Регион-3000, универсальный протокол «Телескоп» компании ООО «РН-Юганскнефтегаз», а так же GSM при наличии установленного GSM модема.

7.08.

```
> I P      А д р е с
  м о д е м а      т е х н о л о г а
    0 8      I P      а д р е с
*          2 8 9 . 0 1 0 . 0 1 2 . 0 7 9
```

РЭ

IP адрес компьютера, где установлена программа GSM Server (в случае работы с GSM модемом, когда СУ оборудована этим устройством). Для корректной работы системы требуется наличие статического IP адреса (услуга заказывается у оператора сотовой связи) на компьютере, где планируется использование программы GSM Server. Этот адрес необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

7.09.

```
> П о р т      д л я
    п о д к л ю ч е н и я
      0 9      П о р т
    *          8 0 9 0
```

Значение порта для связи посредством GSM модема. Значение по умолчанию 8090.

7.10.

```
> О п е р а т о р      с о т о в о й
    с в я з и
      1 0      О п е р а т о р
    *          М Т С
```

Оператор сотовой связи, при использовании GSM модема. Установка данного параметра необходима для корректной инициализации GSM модема в сетях сотовой связи конкретного оператора.

8. Счетчики.

8.1. Счетчики количества.

8.1.01.

```
> С ч е т ч и к      о б щ е г о
    к о л - в а      в к л .      П Э Д
      0 1      К - в о      о б щ е е      В к л
    !          1 0 7
```

Счетчик общего количества включений ПЭД.

8.1.02.

```
> С ч е т ч и к
    к о л - в а      в к л .      П Э Д
      0 2      К о л - в о      в к л      п р о м
    !          1 0
```

Счетчик количества включений ПЭД за время параметра «Время обнуления для счетчиков количества пусков».

8.1.03.

```
> С ч е т ч и к      к о л и ч е с т в а
    О т к л      П Э Д      п о      З С П
      0 3      К - в о      о т к л      З С П
    !          3 1
```

Счетчик количества отключений ПЭД по недогрузке.

8.1.04.

```
> С ч е т ч и к      к о л и ч е с т в а
```

РЭ

```

о т к л   П Э Д   п о   З П
  0 4     К - в о   о т к л   З П
!         7

```

Счетчик количества отключений ПЭД по перегрузке.

8.1.05.

```

> С ч е т ч и к   к о л - в а   о т к л
   п о с л е   д р .   з а щ и т
    0 5     К - в о   о т к л   о с т .
!         9

```

Счетчик количества отключений ПЭД по другим защита ПЭД.

8.1.06.

```

> С б р о с   с ч е т ч и к о в

    0 6     С б р о с   с ч е т ч и к о в
*         Н е т

```

Сброс счетчиков количества включений и отключений. Для сброса счетчиков необходимо установить значение параметра «Да». Данный параметр является автоматически сбрасываемым после исполнения команды и контроллер значение установит в «Нет». Если доступ к изменению уставок разрешен, то команда будет выполнена, иначе будет выведено окно с сообщением об ошибке доступа.

8.2. Счетчики времени

8.2.01.

```

> О б щ е е   в р е м я
   р а б о т ы   П Э Д
    0 1     О б щ   в р е м я   Р а б
!         5 6 8                               ч

```

Общее время во включенном состоянии СУ.

8.2.02.

```

> О б щ е е   в р е м я
   п р о с т о я   П Э Д
    0 2     О б щ   в р е м я   о с т
!         6 8                               ч

```

Общее время в отключенном состоянии СУ.

8.2.03.

```

> Н а р а б о т к а   с   м о м е н т а
   п о с л е д н е г о   з а п у с к а
    0 3     Н а р а б о т к а
!         0 0 : 1 0

```

Время в работе СУ, прошедшее после запуска ПЭД.

8.2.04.

РЭ

```

> В р е м я   д о   и з м е н е н и я
   р е ж и м а
    0 4   В р е м я   И з м   Р е ж
    !     0 0 : 0 0
  
```

Счетчик, отсчитывающий время до изменения режима работы СУ. Счетчик активен только в автоматическом режиме работы СУ. Показывает время до включения ПЭД в паузе или в АПВ, либо отключения при работе в режиме таймера.

8.3. Установки времени

8.3.01.

```

> Т е к у щ а я   д а т а
   Г : М : Д
    0 1   Д а т а
    *     2 0 0 8 : 0 1 : 0 1
  
```

Значение текущей даты.

8.3.02.

```

> Т е к у щ е е   в р е м я
   Ч : М
    0 2   В р е м я
    *     1 2 : 2 0
  
```

Значение текущего времени.

8.4. Электроэнергия

8.4.01.

```

> П о т р е б л е н и е
   э н е р г и и   к В т / ч а с
    0 1   П о т р е б   э н е р г и и
    !     3 0 0 8
  
```

Счетчик электроэнергии, потребленной ПЭД от сети

8.4.02.

```

> П о т р е б л е н и е
   э н е р г и и   М В т / ч а с
    0 2   П о т р е б   э н е р г и и
    !     3 0 0 8
  
```

Счетчик электроэнергии, потребленной ПЭД от сети

9. Хронология.

9.1. Последнее отключение

9.2. Параметры

9.2.01.

```

> П е р и о д   з а п и с и
   с о б ы т и й   н о р м а л ь н ы й
    0 1   П е р и о д   н о р м а л .
  
```

РЭ

*	3 0	м и н
---	-----	-------

Данное значение определяет интервал времени, через который будет производиться запись текущих измеряемых параметров в архив в нормальном режиме работы СУ, а также в останове.

9.2.02.

>	П е р и о д	з а п и с и
	с о б ы т и й	у с к о р е н н ы й
	0 2	П е р и о д у с к о р .
*	1	с

Период записи архива измерений ускоренный. В режиме работы при возникновении любой аварийной ситуации, когда значение измеренного параметра вышло за пределы уставки, пока идет отсчет времени счетчика отключения по текущей аварии, данные пишутся в архив измерений в ускоренном режиме с интервалом, задаваемым этим параметром.

9.2.03.

>	П е р и о д	з а п и с и
	в	о с т а н о в е
	0 3	П е р и о д в о с т а н
*	1	м и н

Период записи архива измерений в режиме станова СУ.

9.2.04.

>	О ч и с т и т ь	а р х и в ы ?
	0 4	О ч и с т и т ь а р х ?
*	Н е т	

Данная команда позволяет удалить из памяти контроллера накопленные архивы основных измерений, событий, изменений уставок и дополнительных измерений. Для активации необходимо значение параметра установить «Да». Данный параметр является автоматически сбрасываемым после исполнения команды и контроллер значение установит в «Нет».

9.3.Просмотр архива.

В данном меню доступен просмотр основных записей архива. Полный перечень параметров сохраняемых в архиве приведен в Приложении 7.

10. Заводские уставки

10.01.

>	У с т а в к и	п о
	у м о л ч а н и ю	
	0 1	У с т а в к и п о У м о л
*	Н е т	

Данная команда позволяет загрузить уставки по умолчанию. Для активации необходимо значение параметра установить «Да». Загружаются все уставки за исключением группы параметров «Коэффициенты коррекции» и очищаются архивы событий и измерений.

РЭ

Данный параметр является автоматически сбрасываемым после исполнения команды и контроллер значение установит в «Нет». Если доступ к изменению уставок разрешен, то команда будет выполнена.

10.02.

```
> Д е й с т в и я   с
   у с т а в к а м и
   0 2   Д е й с т в . с   у с т .
   *     Н е т
```

Команда позволяет сохранить текущее значение всех уставок и параметров в памяти контроллера, а затем загрузить эти значения. Сброс уставок по умолчанию не действует на область, где сохранены уставки.

11. Информация об оборудовании

11.01.

```
> В е р с и я   п р о г р а м м ы
   К о н т р о л л е р а
   0 1   В е р с и я   П О   К С У
   1 . 1 . 2 9 9 3 Е Т А Л О Н 0 5
```

Версия ПО верхнего контроллера СУ.

11.03.

```
> З а в о д с к о й
   н о м е р       С У
   0 3   З а в о д   н о м е р       С У
   1 2 3 4
```

Заводской номер станции управления. При большем количестве разрядов в номере СУ в параметре указываются последние 4 цифры.

11.04.

```
> Д а т а
   и з г о т о в л е н и я       С У
   0 4   Д а т а   и з г о т       С У
   0 4 . 0 6 . 2 0 1 2
```

Дата изготовления станции управления.

12. Настройки

Служебный пункт меню. Используется только работниками сервисной службы.

Категорически запрещается модификация данных параметров.

8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Все работы по установке, монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническом обслуживанию должны выполняться в соответствии с настоящим РЭ, а также действующими инструкциями и правилами:

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

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 380В А, В, С;
- верхние клеммы автоматического выключателя QF1;
- автоматический выключатель розетки, обогрева, ТМС.
- автоматический выключатель QF2 и розетка ШЩ (устанавливаются опционально).



Опция – розетка ШЩ.

Внимание! Оперировать розеткой только при отключенном автомате QF2

9. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

9.1 Станцию необходимо установить на горизонтальную подставку, высота которой позволяет предотвратить затопливание 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.

9.4 При установке в СУ блока ТМС произвести его монтаж в соответствии со схемами Приложения 6* к настоящему руководству а также с учетом требований и рекомендаций завода производителя ТМС.

Все подключения наземного блока должны производиться при отключенном питающем напряжении СУ.

При установке системы телеметрии скважины наземный блок размещается в отсеке ТМС СУ.

В СУ ПП ххх М (Малогобаритная) ТМС устанавливается в шкаф на универсальный кронштейн.

Монтаж производится в соответствии с документацией производителя ТМС.

Ориентировочные схемы подключения и размещение наземного блока производится согласно рис 1б и приложениям 6 к настоящему РЭ. После установке ТМС выполнить настройку контроллера по П 1.2. **Параметры ТМС.**

9.5. Для корректной работы ТМС (с собственной системой контроля сопротивления изоляции погружного кабеля) в СУ Эталон необходимо:

- отсоединить разъем X1 на плате ограничителей Рис 1а.
- выбрать уставку № 2.1.09 – «Источник сигнала R изоляции» – ТМС.



Рис 1. X1 Соединен – измерение Ризол. – СУ.



Рис 1а. X1 – Разъединен - измерение Ризол. – внешней ТМС.

*** - Примечание.** В связи с большим разнообразием моделей ТМС в настоящем руководстве приводятся примеры подключения только основных типов ТМС. Как правило интерфейс подключения унифицирован. Дополнительная документация а также подключение к нестандартным ТМС предоставляется по запросу.

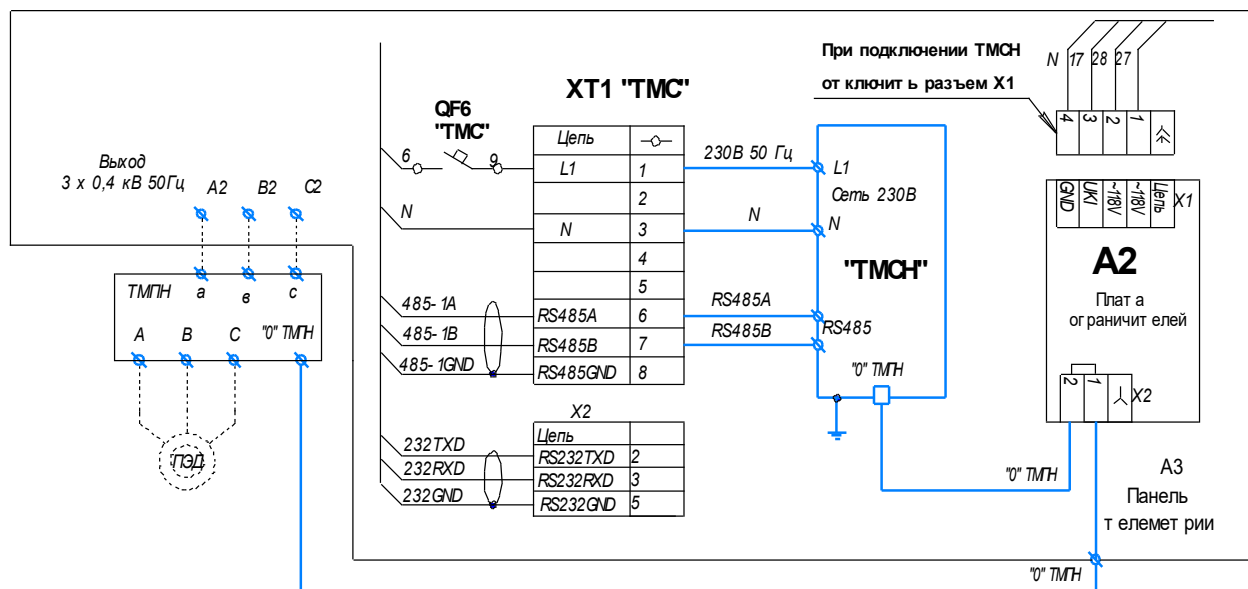


Рис 16 Стандартная схема подключения блока ТМСН к станции управления.

10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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".

Включить напряжение питания 380В на вводные клеммы А, В, С.

Включить автоматические выключатели QF1, QF2. При этом на контроллер подается напряжение питания.

Выбрав соответствующие параметры необходимо проверить следующие текущие значения:

- напряжение питания трёх фаз;
- дисбаланс напряжения;
- сопротивление изоляции «ТМПН – ПЭД»;
- правильность установки текущей даты и времени.

При необходимости установить уставки по умолчанию и обнулить все счётчики. Для этого необходимо выбрать параметр «Установки по умолчанию», нажать кнопку «ВВОД», далее следовать подсказкам контроллера.

Ввести паспортные данные подключенного электродвигателя:

- номинальный ток двигателя;
- номинальный cosφ двигателя;

Ввести значение напряжения отпайки вторичной обмотки ТМПН. В случае, если параметр «Отпайка ТМПН» равен 0, то во время работы будет в токовом меню будет индифицироваться значения тока в низковольтной цепи.

Установить значения параметров в зависимости от условий эксплуатации.

Задать координаты скважины, установив значения в параметрах «Номер месторождения», «Номер куста», «Номер скважины» и «Номер СУ».

10.3 Проверка функционирования станции.

Заккрыть дверь силового отсека.

Пуск СУ: Установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «РАБОТА». Нажать кнопку «ПУСК». При этом контактор КМ1 должен включиться, должен загореться зеленый светодиод «РАБОТА». Проконтролировать корректность показаний токов и напряжений, cosφ.

Останов СУ: 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 установлен 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 «Вкл. защиту при открывании дверей?» установлено «ВКЛ.»);

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

➤ нажать кнопку «ПУСК» на контроллере. 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».

11.5 Программирование контроллера Эталон-07 без отключения СУ (или его замена) производится в следующем порядке:

➤ Открыть переднюю дверь СУ (предварительно отключив Защиту от открывания дверей).

➤ Соблюдая осторожность - заблокировать во включенном состоянии контактор – для этого переключить автоматический выключатель SF4 в положение 1-Вкл.

➤ Перевести тумблер «РАБОТА/СТОП» SA1 в положение «СТОП». При замене контроллера - отключить автоматический выключатель цепей управления SF4. Подключить USB носитель с «программой» к контроллеру. После инициализации выбрать вкладку «Программирование» - нажать «Ввод». Клавишами Λ или V выбрать требуемую версию ПО, нажать «Ввод». Более подробно функция перепрограммирования описана в п.6.6.3.

11.6 Подогрев СУ.

Опционально СУ оснащаются автоматической системой подогрева, которая обеспечивает комфортную температуру для работы приборов и аппаратов СУ, а также защищает от изморози на внутренних стенках СУ при периодическом режиме работы в холодное время года. Включение производят автоматическим выключателем SF8 который расположен за приборной панелью в силовом отсеке. Термостат отключает подогрев при температуре +13С внутри шкафа.

Примечание. Работоспособность системы управления СУ производства ООО НПО Эталон рассчитана и испытана при температурах до минус 60 °С и может эксплуатироваться без дополнительного подогрева.

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 в соответствии с условиями и режимами эксплуатации, а также согласно внутренними инструкциями эксплуатирующей организации. Рекомендуемая периодичность обслуживания приведена в паспорте.

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;
- поверить визуально качество соединений разъемов;
- очистить вентиляционные решетки от пыли и мусора с помощью щетки;
- 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;
- проверить целостность уплотнителей дверей, при необходимости заменить уплотнитель.

После производства технического обслуживания проверить станцию на функционирование.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1 Транспортирование станции стандартного исполнения должно производиться в вертикальном положении. В исключительных случаях допускается транспортирование в горизонтальном положении на расстоянии не более 30 км.

➤ При транспортировании в вертикальном положении необходимо закрепить станции во избежание опрокидывания.

➤ При транспортировании в горизонтальном положении станция должна устанавливаться задней стороной вниз с опорой на деревянные бруски вдоль крыши и основания СУ, при этом средняя часть СУ не должна касаться пола. Бруски должны иметь выступы исключающие их смещение относительно СУ.

➤ Не допускается транспортирование станции с опорой ее переднюю или боковые стороны, а также с механическим воздействием на двери.

➤ Не допускается транспортирование со стрелой манипулятора на крыше СУ без защиты от деформации крыши (горизонтальных прокладок из бруса 50x100 или деревянного щита по размеру крыши + 100мм).

➤ 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.

➤ В пределах цеха транспортирование производится с использованием гидравлических тележек либо грузоподъемных механизмов (кран-балки и т.п.).

➤ При использовании грузоподъемных механизмов следует использовать **все специальные проушины** отмеченные знаком «Место строповки».

ВНИМАНИЕ ! Поднятие СУ с неполным зацеплением строп запрещено.

13.2 Станции малогабаритного исполнения (с индексом М) предназначены для ручной погрузки, разгрузки и переноски на незначительные расстояния с привлечением не менее двух человек. Транспортирование допускается в вертикальном или горизонтальном (передней дверью вверх) положении.

Погрузка с применением грузоподъемных механизмов допустима за **специальные проушины** отмеченные знаком «Место строповки».

При транспортировании СУ должна быть закреплена с помощью стяжных грузовых ремней от смещения и опрокидывания. При горизонтальном транспортировании, рекомендуется снизу использовать прокладку из вспененного полиэтилена или картона для защиты ЛКП СУ от повреждений.

13.3 Правила хранения станций.

Станции в упаковке должны храниться в вертикальном положении в условиях 4 по ГОСТ 15150 - 69. Допустимый срок хранения ввода в эксплуатацию 12 месяцев.

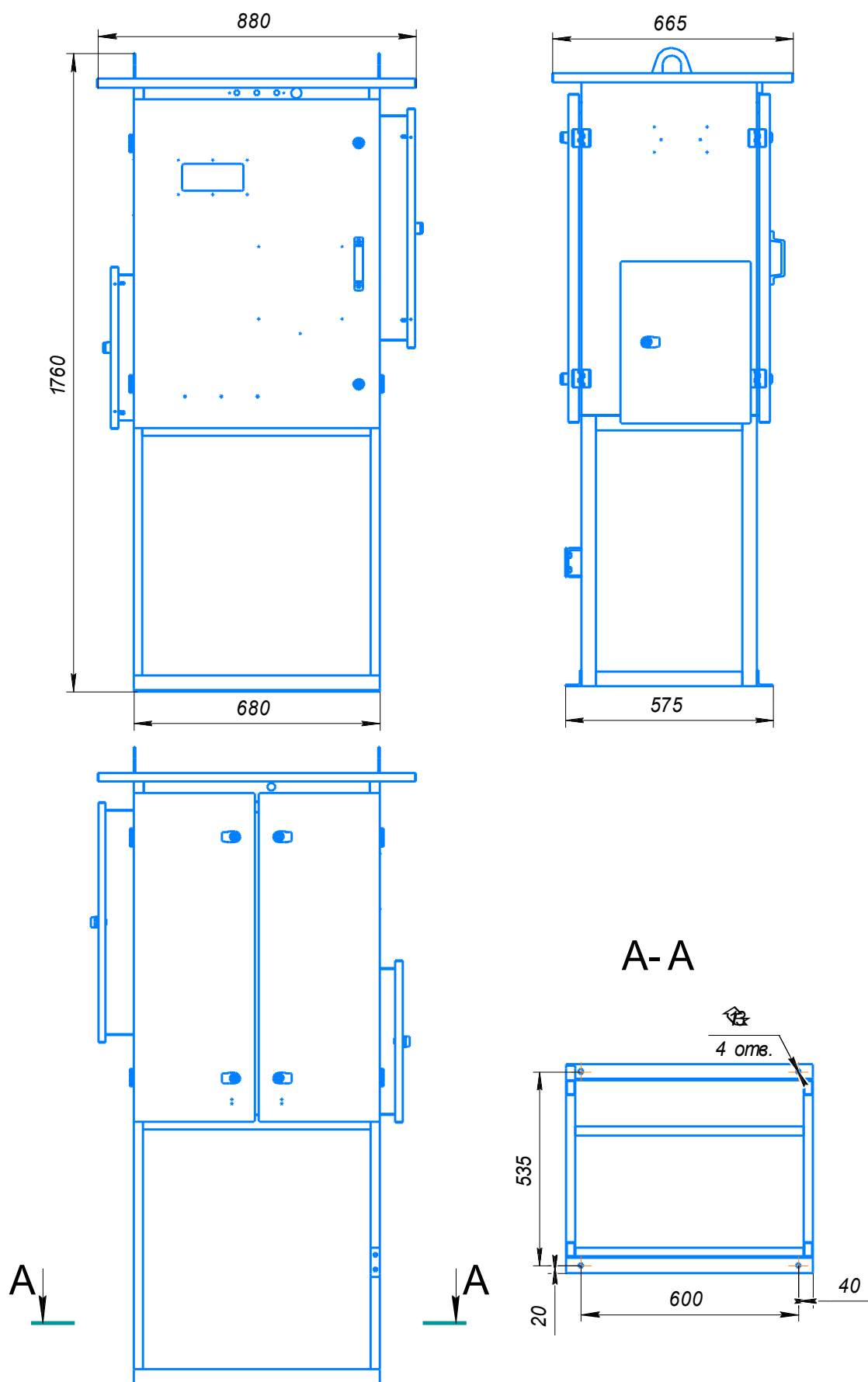
14 УТИЛИЗАЦИЯ

14.1 Утилизация станций производится без применения специальных мер.

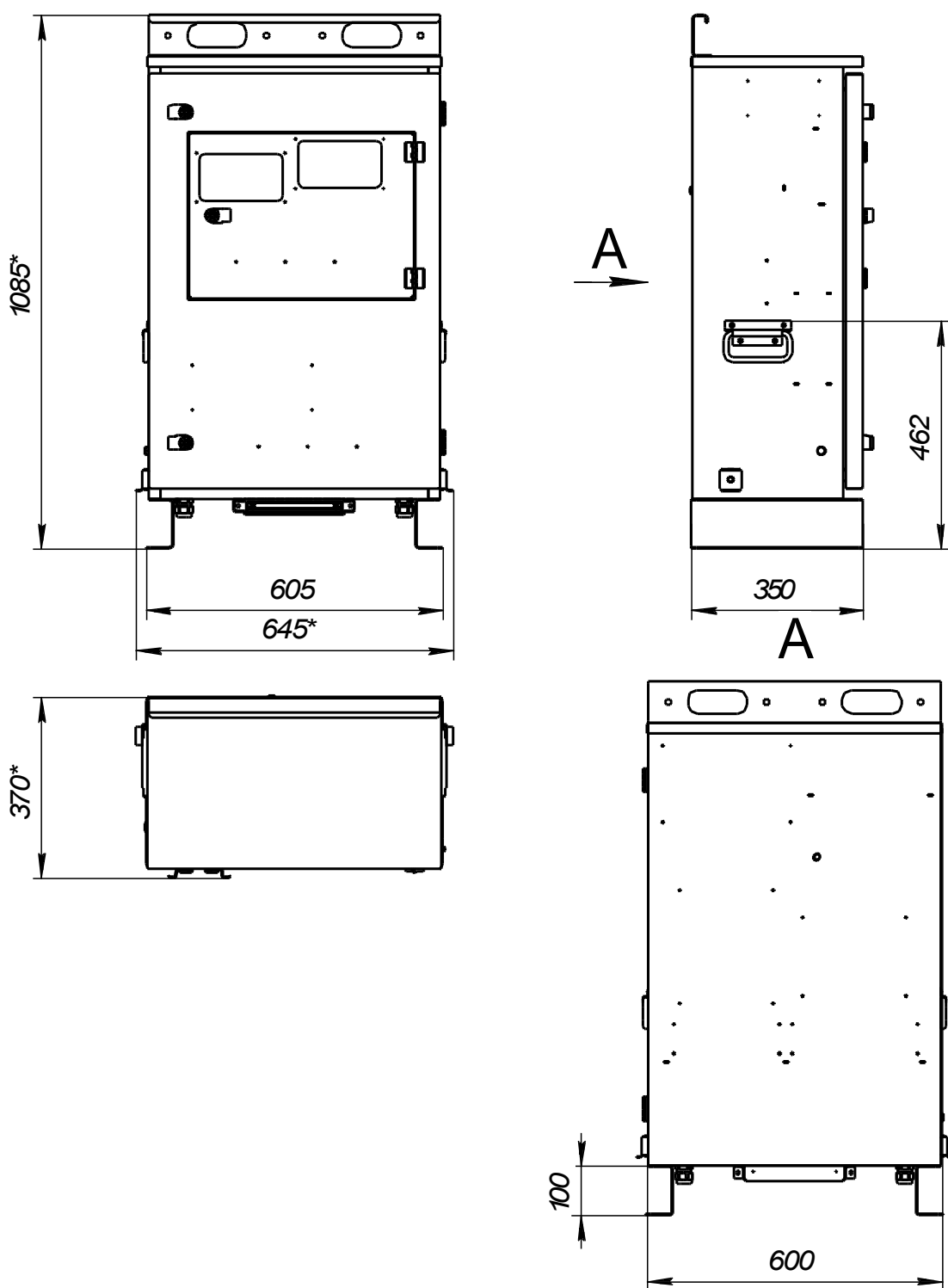
14.2 При утилизации следует руководствоваться требованиями действующих нормативных документов и федеральных законов для класса: «Оборудования электрическое утратившее потребительские свойства».

14.3 Оборудование не содержит вредных, токсичных и опасных веществ, но при сжигании некоторых компонентов могут образовываться вредные выбросы.

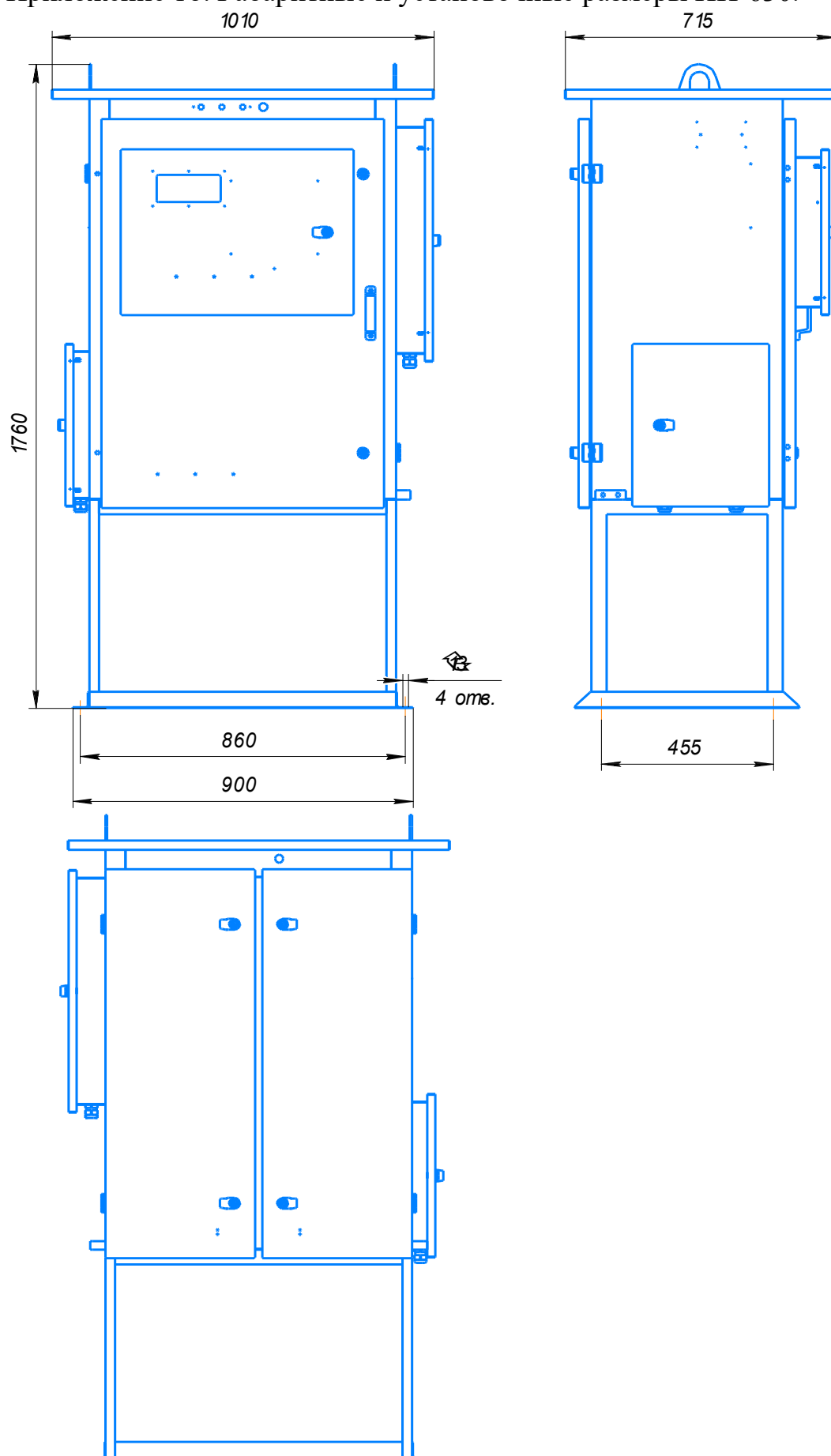
14.4 Основным способом утилизации является сдача на пункты вторсырья черных и цветных металлов. Содержание металлов приведено в паспорте.

Приложение 1а. Габаритные и установочные размеры ПП-250,400.

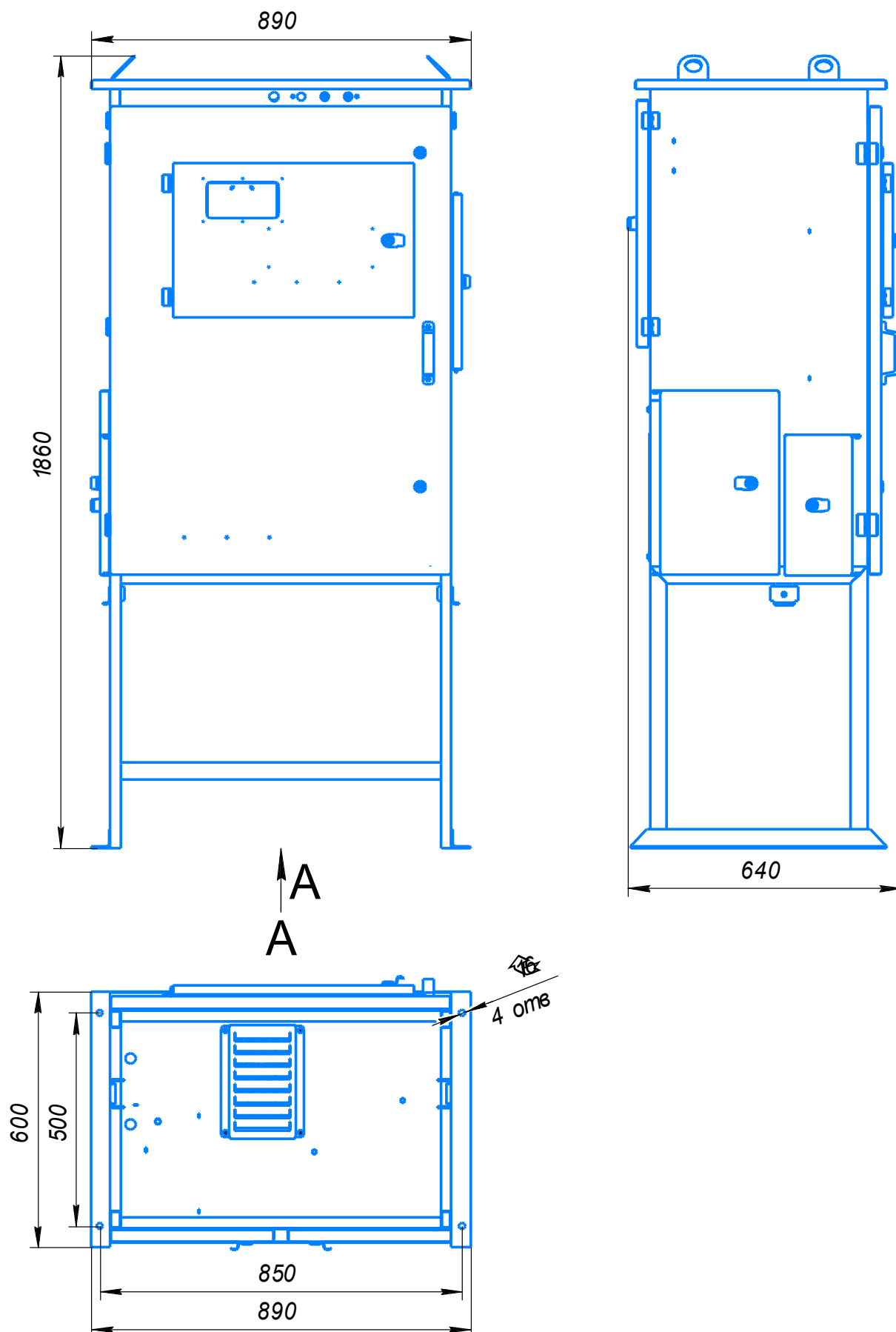
Габаритные и установочные размеры ПП-250,400 М (малогабарит).



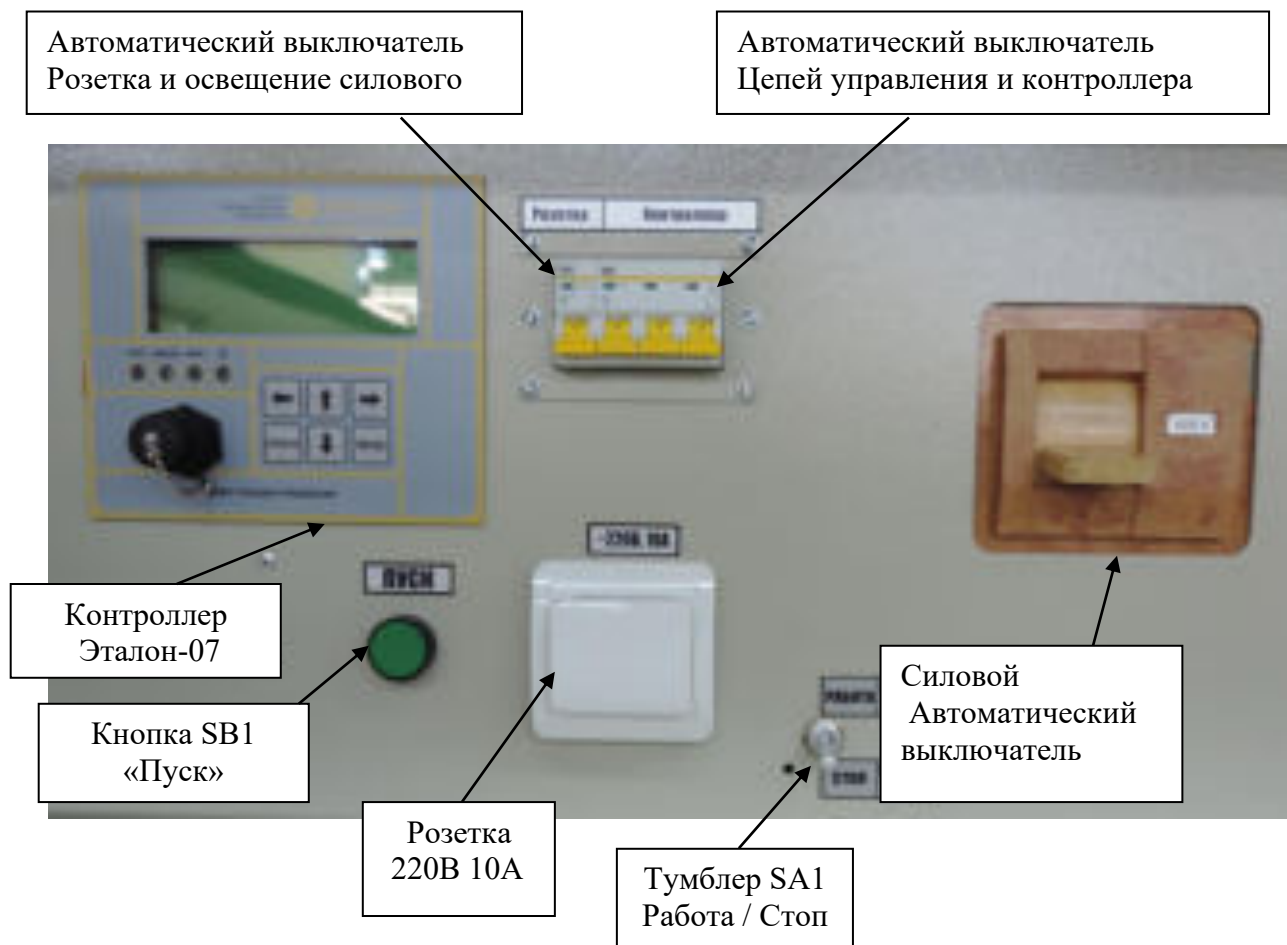
Приложение 1б. Габаритные и установочные размеры ПП-630.



Приложение 1в. Габаритные и установочные размеры ПП 800..1000.



Приложение 2. Внешний приборной панели.



Примечание. В зависимости от типа СУ расположение приборов может отличаться.

Приложение 3. Схема электрическая принципиальная СУ ШИ 250-630.

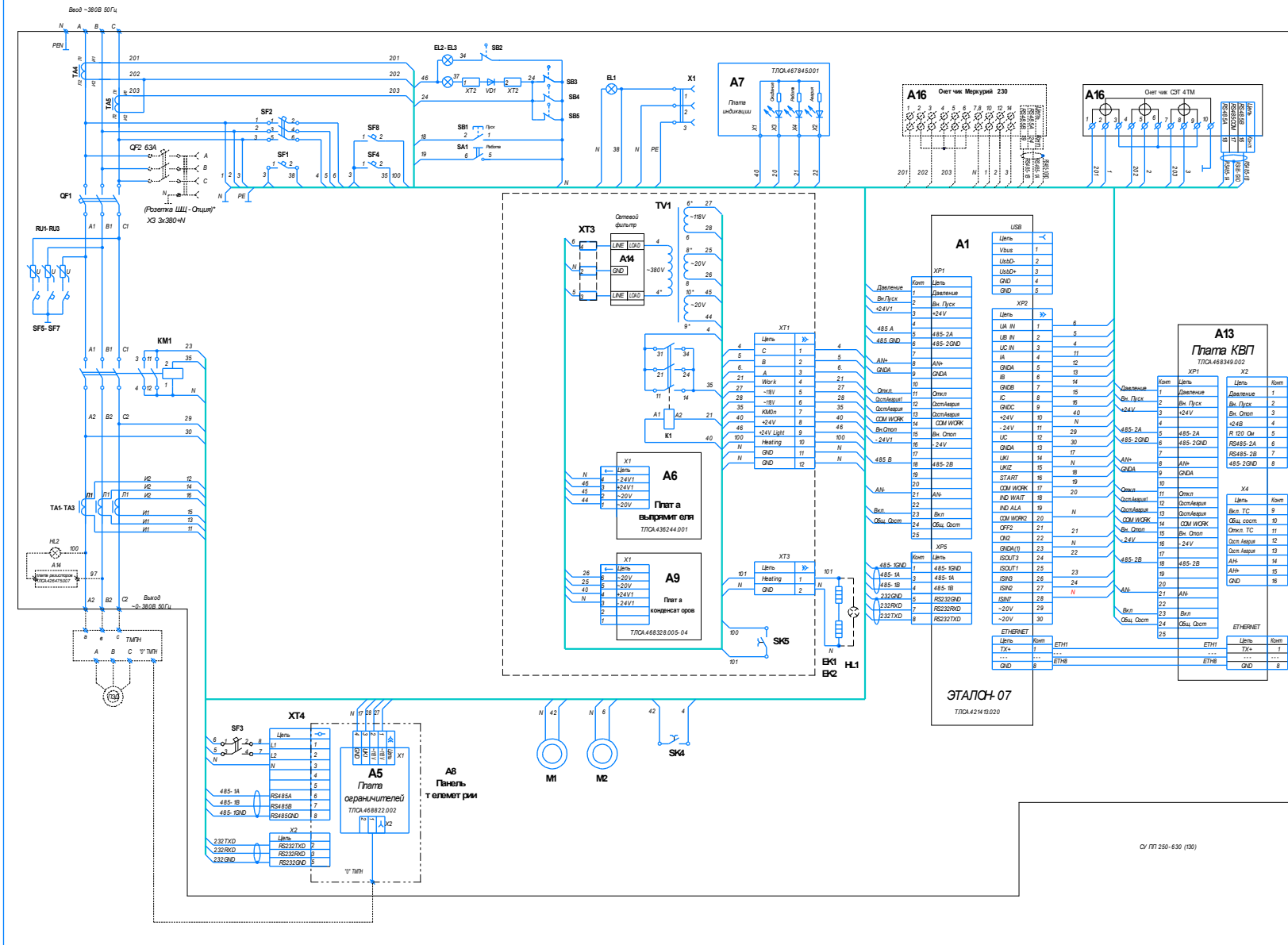
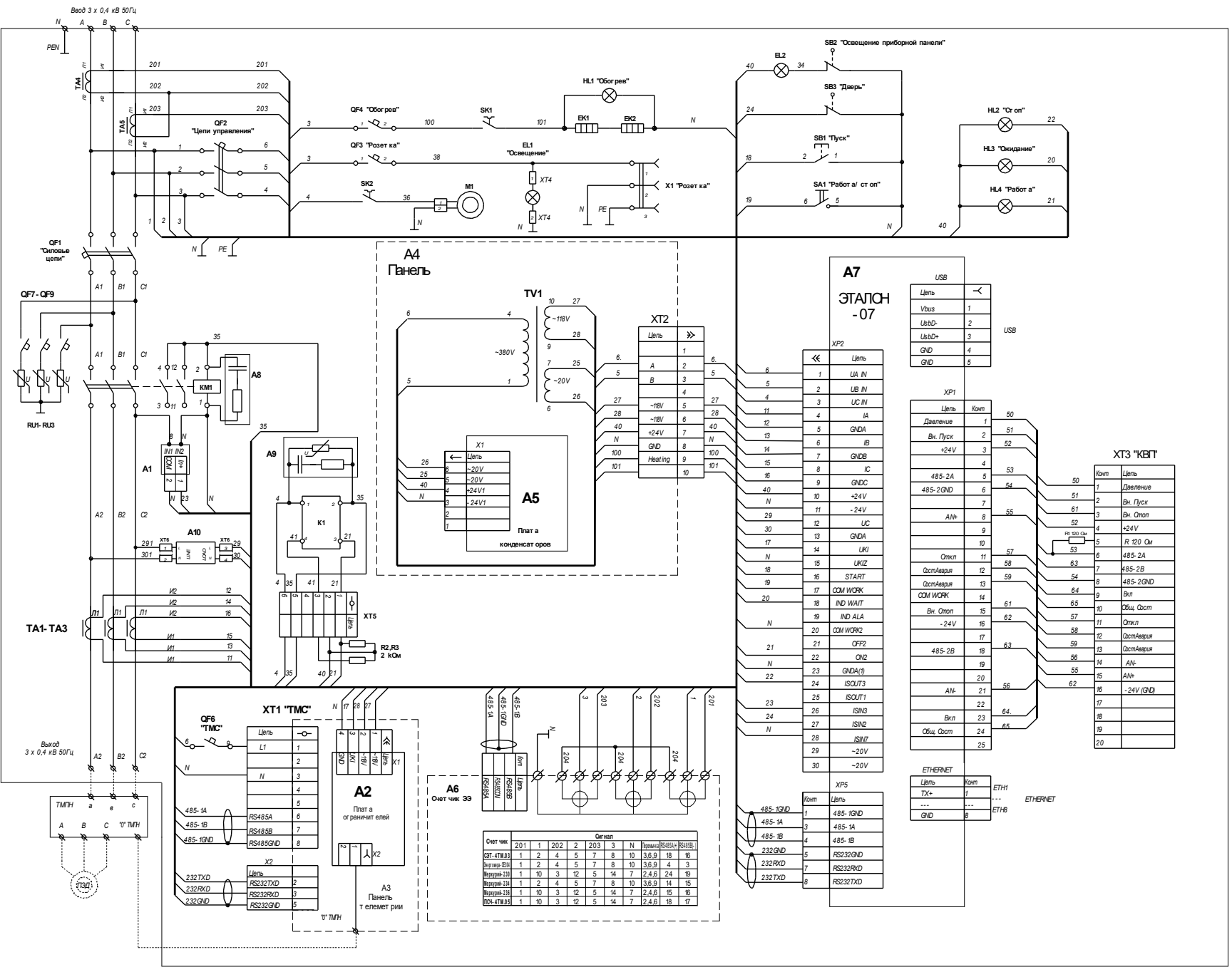
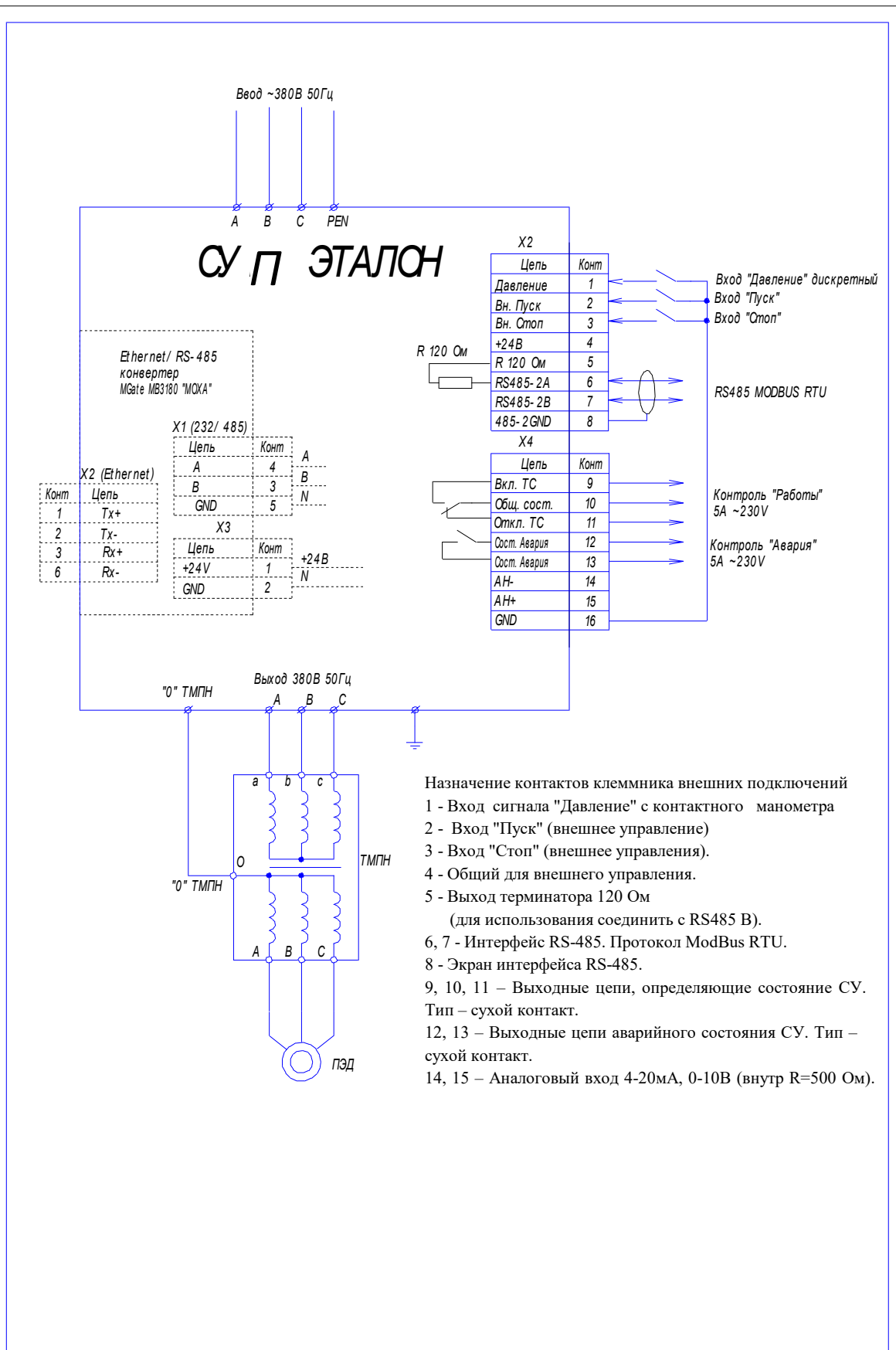


Схема электрическая принципиальная СУ ШИ 250-400 М (Маггобаритная)



Приложение 4. Схема внешних подключений.



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

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1. При подаче напряжения не светятся индикаторы контроллера.	1. Отключился выключатель SF2 2. Неплотная установка разъемов на контроллере. 3. Неисправен контроллер.	1. Найти причину короткого замыкания и устранить. 2. Проверить установку разъемов. 3. Заменить контроллер.
2. Индицируемый дисбаланс напряжений не соответствует фактическому.	1. Неисправна входная цепь напряжений (жгут). 1. Неисправен контроллер.	1. Проверить наличие соединений цепей 1, 2, 3. 2. Заменить контроллер.
3. Индицируемое сопротивление изоляции не соответствует фактическому.	1. Неисправна плата ограничителей. 2. Неисправен контроллер.	1. Заменить плату. 2. Заменить контроллер.
4. При включении станции контактор КМ1 не включается, светодиод "Работа" светится.	1. Нет контакта в цепи обмотки контактора КМ1. 2. Неисправно реле К1 3. Неисправен контроллер	1. Восстановить контакт. 2. Заменить реле. 3. Заменить контроллер.
5. При закрытых дверях станция не включается.	Неисправны конечные выключатели SB2, SB3.	Заменить конечные выключатели
6. При открытых дверях не включается подсветка отсека.	1. Обрыв нити накала лампы подсветки	1. Заменить лампу

XT1	XT2
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

XT1

XT2

X3

GND -220

GND

XT1

XT2

XT3

XT4

XT5

XT6

XT7

XT8

XT9

XT10

XT11

XT12

XT13

XT14

XT15

XT16

XT17

XT18

XT19

XT20

XT21

XT22

XT23

XT24

XT25

XT26

XT27

XT28

XT29

XT30

XT31

XT32

XT33

XT34

XT35

XT36

XT37

XT38

XT39

XT40

XT41

XT42

XT43

XT44

XT45

XT46

XT47

XT48

XT49

XT50

XT51

XT52

XT53

XT54

XT55

XT56

XT57

XT58

XT59

XT60

XT61

XT62

XT63

XT64

XT65

XT66

XT67

XT68

XT69

XT70

XT71

XT72

XT73

XT74

XT75

XT76

XT77

XT78

XT79

XT80

XT81

XT82

XT83

XT84

XT85

XT86

XT87

XT88

XT89

XT90

XT91

XT92

XT93

XT94

XT95

XT96

XT97

XT98

XT99

XT100

XT101

XT102

XT103

XT104

XT105

XT106

XT107

XT108

XT109

XT110

XT111

XT112

XT113

XT114

XT115

XT116

XT117

XT118

XT119

XT120

XT121

XT122

XT123

XT124

XT125

XT126

XT127

XT128

XT129

XT130

XT131

XT132

XT133

XT134

XT135

XT136

XT137

XT138

XT139

XT140

XT141

XT142

XT143

XT144

XT145

XT146

XT147

XT148

XT149

XT150

XT151

XT152

XT153

XT154

XT155

XT156

XT157

XT158

XT159

XT160

XT161

XT162

XT163

XT164

XT165

XT166

XT167

XT168

XT169

XT170

XT171

XT172

XT173

XT174

XT175

XT176

XT177

XT178

XT179

XT180

XT181

XT182

XT183

XT184

XT185

XT186

XT187

XT188

XT189

XT190

XT191

XT192

XT193

XT194

XT195

XT196

XT197

XT198

XT199

XT200

XT201

XT202

XT203

XT204

XT205

XT206

XT207

XT208

XT209

XT210

XT211

XT212

XT213

XT214

XT215

XT216

XT217

XT218

XT219

XT220

XT221

XT222

XT223

XT224

XT225

XT226

XT227

XT228

XT229

XT230

XT231

XT232

XT233

XT234

XT235

XT236

XT237

XT238

XT239

XT240

XT241

XT242

XT243

XT244

XT245

XT246

XT247

XT248

XT249

XT250

XT251

XT252

XT253

XT254

XT255

XT256

XT257

XT258

XT259

XT260

XT261

XT262

XT263

XT264

XT265

XT266

XT267

XT268

XT269

XT270

XT271

XT272

XT273

XT274

XT275

XT276

XT277

XT278

XT279

XT280

XT281

XT282

XT283

XT284

XT285

XT286

XT287

XT288

XT289

XT290

XT291

XT292

XT293

XT294

XT295

XT296

XT297

XT298

XT299

XT300

XT301

XT302

XT303

XT304

XT305

XT306

XT307

XT308

XT309

XT310

XT311

XT312

XT313

XT314

XT315

XT316

XT317

XT318

XT319

XT320

XT321

XT322

XT323

XT324

XT325

XT326

XT327

XT328

XT329

XT330

XT331

XT332

XT333

XT334

XT335

XT336

XT337

XT338

XT339

XT340

XT341

XT342

XT343

XT344

XT345

XT346

XT347

XT348

XT349

XT350

XT351

XT352

XT353

XT354

XT355

XT356

XT357

XT358

XT359

XT360

XT361

XT362

XT363

XT364

XT365

XT366

XT367

XT368

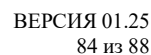
XT369

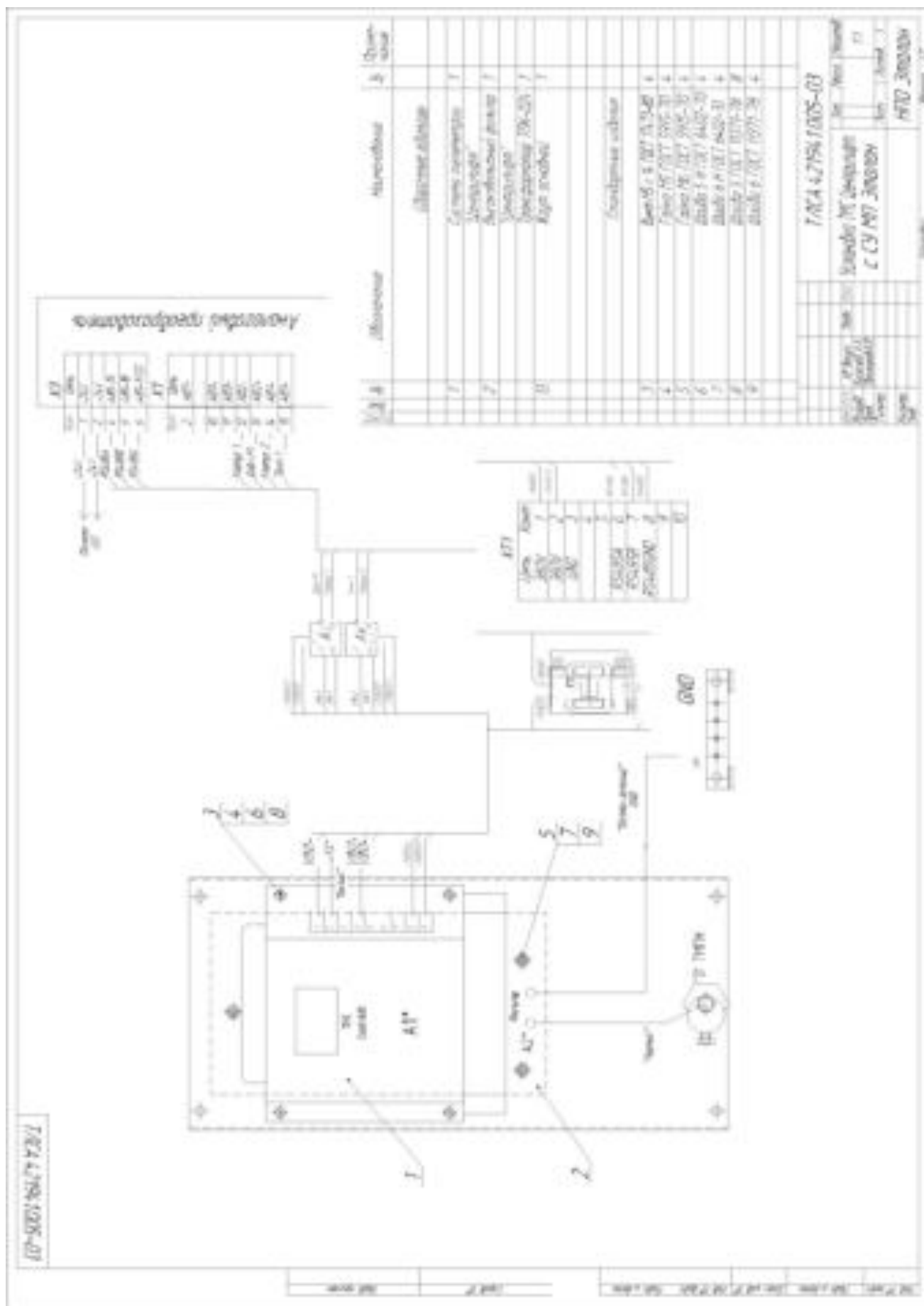
XT370

XT371

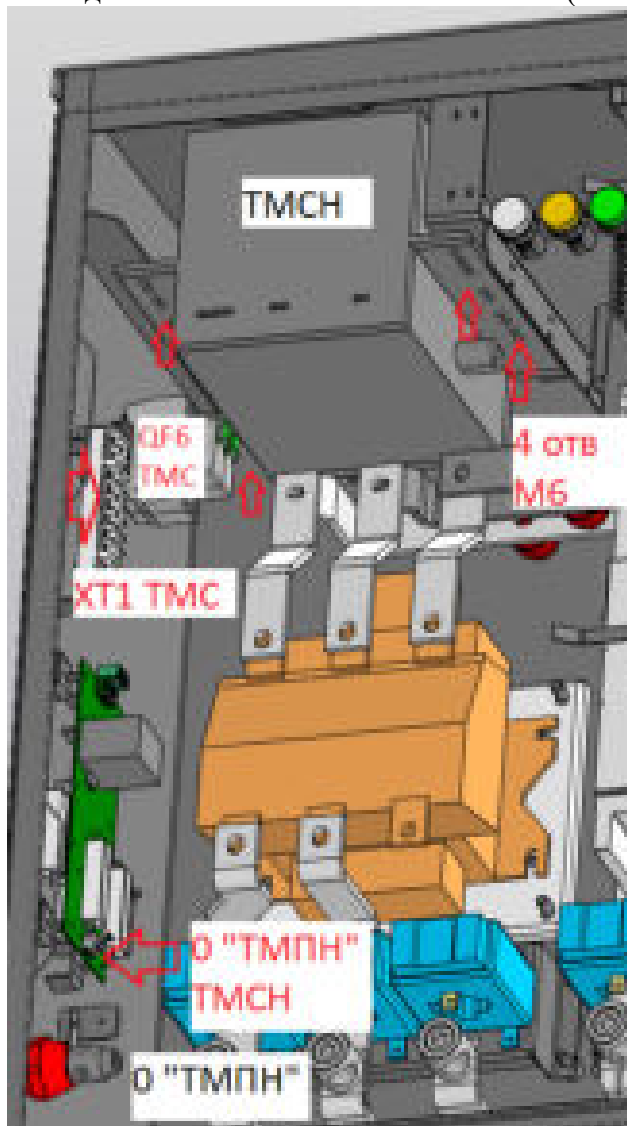
XT372

XT3





Установка и подключение ТМСН к СУ ПП ххх М (Малогабарит)



При установке ТМСн СУ должна быть отключена от питающей сети!

Для удобства монтажа блока ТМСн, рекомендуется временно снять с DIN-рейки автоматический выключатель QF6. Последовательность работ:

- Закрепить ТМСн на кронштейне с помощью 4-х винтов М6.
- Подключить провод «0» ТМПН к клемме X2.2 платы А2;
- Отсоединить разъем Х1 с платы А2;
- Подключить провода питания и интерфейс RS485 ТМСн к клемнику XT1;
- Установить автоматический выключатель QF6 на DIN-рейку;

Включить питание, QF6 выбрать в меню соответствующий тип ТМСн. Проверить наличие связи по показаниям ТМСн.

Приложение 7. Организация архивов.

1. Организация архивов.

состоят из пяти блоков, в энергонезависимой памяти объемом 4Гбит, образующих смешанный архив:

- архив измерений;
- архив событий;
- архив изменения параметров;
- архив пусковых графиков;
- архив потребляемой мощности (при наличии счетчика электроэнергии);

архив пишется «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. Полный объем архива позволяет сохранять информацию об измеряемых параметрах за время не менее 240 часов при минимальном периоде записи 1 сек, а так же более 150 последних запусках, остановках, изменений уставок, отключений питающего напряжения. Все архивы могут быть считаны из памяти контроллера с помощью USB flash накопителя, по протоколу MODBUS при работе в сети, при помощи портативного компьютера.

2. Архив основных измерений (архив пусковых графиков):

В архиве основных измерений (архив №1) регистрируются следующие параметры: ток потребления (значение тока фаз А, В и С), напряжение питания сети (по трем фазам), сопротивление изоляции системы «ТМПН – ПЭД», значение активной мощности.

Все записи производятся с периодичностью указанной в параметре «период записи архива событий». В случае, если значения параметров выходят за пределы нормы (перегруз, недогруз, дисбаланс, защиты напряжений), то записи в архив будут заноситься с частотой, указанной в параметре «период записи архива событий ускоренный».

Каждая запись содержит тридцать пять полей:

- дата записи (число, месяц, год);
- время записи (часы и минуты);
- состояние СУ;
- ток потребления фаза А;
- ток потребления фаза В;
- ток потребления фаза С;
- дисбаланс токов;
- входная мощность;
- активная мощность нагрузки;
- коэффициент мощности;
- загрузка ПЭД;
- напряжение питания между фазами АВ;
- напряжение питания между фазами ВС;
- напряжение питания между фазами СА;
- сопротивление изоляции;
- давление на приеме насоса;
- температура жидкости на приеме насоса;
- температура обмотки ПЭД;
- вибрация по оси Х;
- вибрация по оси Y;
- вибрация по оси Z;
- давление на выкиде насоса;
- температура на выкиде насоса;
- расход на выкиде насоса;

- аналоговый вход;
- частота турбинного вращения;

3. Архив событий

В архиве событий (архив №2) регистрируется вся информация о состоянии станции.

Все записи в архив производятся при каждом изменении состояния.

Каждая запись содержит шесть полей:

- дата включения (число, месяц, год);
- время включения (часы и минуты);
- код причины включения;
- дата отключения (число, месяц, год);
- время отключения (часы и минуты);
- код причины отключения.

4. Архив изменений параметров

В архиве изменений параметров регистрируется вся информация об изменениях (попыток изменения) уставок.

Все записи производятся после выхода из режима редактирования параметра (повторного нажатия кнопки «ВВОД») при изменении уставки, либо после записи значения уставки по RS-485.

Каждая запись содержит пять полей:

- дата изменения (число, месяц, год);
- время изменения (часы и минуты);
- номер изменяемой уставки;
- старое значение уставки;
- новое значение уставки.

5. Архив потребляемой мощности

Каждая запись содержит пять полей:

- дата записи (число, месяц, год);
- время записи (часы и минуты);
- активная энергия прямого и обратного направления;
- реактивная энергия прямого и обратного направления;