

ООО «НПО»Эталон»



**ЭТАЛОН**

---

**«Станция управления СУ МП»**

**Руководство по эксплуатации**

**ТЛСА.656437.040 РЭ**

Версия ПО 1.3.5245

г. Добрянка  
2017 г.



<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
3.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3.2 ЗАЩИТЫ.....	7
3.3 ФУНКЦИИ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ .....	8
<b>4. СОСТАВ СТАНЦИИ</b> .....	<b>11</b>
<b>5. УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ</b> .....	<b>12</b>
5.1 УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ СТАНЦИИ .....	12
5.2 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ СТАНЦИИ .....	13
<b>КОНТРОЛЛЕР ЭТАЛОН -05 (ОПИСАНИЕ ПРИВЕДЕНО В П.6)</b> .....	<b>14</b>
<b>6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА ЭТАЛОН-05</b> .....	<b>15</b>
6.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ .....	15
6.2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЗАЩИТ И АПВ .....	16
6.3 ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ .....	22
6.4 РАБОТА СУ В РЕЖИМЕ ПЛАВНОГО И ПРЯМОГО ПУСКА.....	27
6.5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	29
6.6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	30
<b>7. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА ЭТАЛОН-05</b> .....	<b>34</b>
<b>8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>75</b>
<b>9. УСТАНОВКА И МОНТАЖ</b> .....	<b>76</b>
<b>10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>77</b>
<b>11. ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	<b>79</b>
<b>12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>80</b>
<b>13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ</b> .....	<b>81</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ</b> .....	<b>82</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВНЕШНИЙ ВИД ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ.</b> .....	<b>85</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.</b> .....	<b>85</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. СХЕМА ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ</b> .....	<b>86</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.</b> .....	<b>87</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 6. СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ СТАНЦИИ С ТМС.</b> .....	<b>88</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ АРХИВОВ.</b> .....	<b>91</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

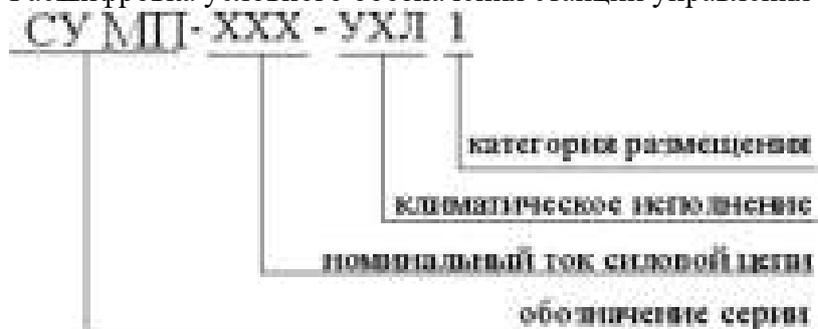
Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, работой и правилами эксплуатации станций управления СУ МП-250, СУ МП-400, СУ МП-630, СУ МП-800, СУ МП-1000, СУ МП-1200, 1600 (в дальнейшем именуемой «станция») с номинальным током силовой цепи 250,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

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

Конструкция СУ соответствует:

- Правилам безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения;
- Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности.
- ПУЭ правилам устройства электроустановок.
- ТУ 3431-004-83295903-2014 СУ МП ПП Эталон.

Расшифровка условного обозначения станций управления серии СУ МП



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 - станция управления;
- ТМПН - повышающий трансформатор;
- ТМС - термоманометрическая система;
- УЭЦН - установка электропогружного центробежного насоса;
- ЭКМ - электроконтактный маномет;
- ПАК - плата аналогового конвертора;
- УМП - устройство мягкого (плавного) пуска.

### **2. НАЗНАЧЕНИЕ**

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

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

- 1) температура окружающей среды от минус 60<sup>0</sup>С до +50<sup>0</sup>С;
- 2) относительная влажность воздуха 100% при температуре + 25<sup>0</sup>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. По требованию поставляются СУ имеющие систему вентиляции с IP23.

## СУ МП Эталон

### 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 30% до плюс 30%. Ограниченная работоспособность СУ сохраняется при снижении напряжения питания до минус 50% от номинального значения. Работоспособность контроллера сохраняется в течение 3 сек 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 МП-250	СУ МП-400	СУ МП-630	СУ МП-800	СУ МП-1000	СУ МП-1200	СУ МП-1600
Номинальный ток силовой цепи (первичной), А	250	400	630	800	1000	1200	1600
Мощность ПЭД (кВт)	125	160	250	300	360	450	500
Максимальный ток короткого замыкания (кА)	2,5	4	6,3	8	10	50	50
Ном. входное напряжение силовой цепи, В	380В -50..+30%						
Ном. выходное напряжение силовой цепи, В	0 – 380В ± 30%						
Ном. частота питающей сети, Гц	50 ± 2						
Ном. напряжение цепей управления, В	380/220/24 ± 30%						
Потребляемая мощность не более, Вт	500						
Масса, не более, кг	200		250		500		

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 от превышения вибрации установки;
- Защита по сигналу электроконтактного манометра;
- Защита по связи с приводом и ТМС;
- Защита контактора;
- Защита по турбинному вращению;
- Защита от неправильного чередования фаз питающего напряжения;
- Защита от превышения максимального допустимого количества пусков;
- Защита при открывании дверей силового отсека;
- Защита от аварии привода.

**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) мягкий запуск ПЭД за установленное время, толчковый режим пуска, так и режим прямого пуска;

3) мягкий запуск ПЭД с ограничением пускового тока;

4) мягкий запуск ПЭД с заданным начальным пусковым моментом;

5) работа по программе с отдельно задаваемыми временами работы и остановки;

6) дистанционный контроль и управление двигателем с диспетчерского пункта по дискретным каналам (+24В) или интерфейсу RS-485;

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,  $\cos\varphi$ , 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. Полный объем архива позволяет сохранять информацию об измеряемых параметрах более 150 последних запусках, остановках, изменений уставок, отключений питающего напряжения и более 10 архивов пусковых графиков. Количество записей архива превышает 30 000. Все архивы могут быть считаны из памяти контроллера с помощью USB flash накопителя, по протоколу MODBUS при работе в сети, при помощи портативного компьютера. Время считывания полных архивов не более 10 минут USB 1.0. и не более 5 мин для USB 2.0.

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 относительной приведенной погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение действующего тока каждой фазы в диапазоне 2 – 250А (400А, 630А, 800А, 1000А, 1200А, 1600А) с относительной приведенной 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 9999 кОм с относительной приведенной погрешностью измерения на всём диапазоне не более 10%;
- Измерение значения измерения текущего коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ ) в диапазоне от 0.00 до 1.00 с относительной приведенной погрешностью измерения на всём диапазоне не более 2%;
- Измерение значения дополнительного аналогового входа в диапазоне 0 – 10В или 4 – 20мА с относительной приведенной 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 (при подключенной ТМС);
- Измерение гидростатического давления столба жидкости на приёме насоса в диапазоне от 0 до 400 кгс/см<sup>2</sup> (при подключенной ТМС);
- Измерение расхода жидкости на выкиде насоса (при подключенной ТМС);
- Измерение давления на выкиде насоса (при подключенной ТМС);
- Измерение вибрации ПЭД в трех плоскостях (при подключенной ТМС);
- Вычисление текущей потребляемой ПЭД активной составляющей мощности;
- Вычисление дисбаланса напряжений;
- Вычисление дисбаланса токов;
- Вычисление загрузки двигателя в % от номинального активного тока двигателя;

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 ТМППН;
- 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», "Универсал v.3", "Лукойл", «Газпромнефть», универсальный протокол ТМС «Transfer».
- Установку всех уставок и защит на заводские значения;
- Сброс счетчиков наработки;
- Удаление всей накопленной архивной информации.

26) Станция позволяет оператору формировать на жидкокристаллическом алфавитно-цифровом дисплее пользовательское меню – «меню технолога». В меню технолога может быть добавлен любой параметр из основного меню СУ. Меню технолога может отображаться взамен основного экрана СУ.

### 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 - 3шт.;
- лампа внутреннего освещения (220В 40 Вт) EL1 - 1 шт.;
- розетка 220В 6А Х1 – 1 шт.;
- выходных измерительных трансформаторов тока ТА3...Т5 3 – шт.;
- контроллер Эталон -05 А9 - 1 шт.;
- плата ограничителей А5 – 1 шт.;
- трансформатор питания TV1 – 1 шт.;
- клеммник внешних подключений ХТ2 – 1 шт.;
- панель ТМС А10 – 1 шт.;
- тумблер SA1,SA2 – 2шт;
- плата защиты тиристоров 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 ХТ1 – 1шт;
- Вентилятор М1 – 1шт;
- Блок контроля тиристоров А6 – 1шт;
- Плата защиты порта RS485 А13 – 1шт;
- Тумблер согласующего резистора (130 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-05;
- тумблер «РАБОТА/СТОП»;
- розетка ~220В;
- силовой автоматический выключатель;
- автоматический выключатель цепей измерения и управления;
- автоматический выключатель розетки 220В;
- тумблер «МЯГКИЙ/ПРЯМОЙ пуск» (в зависимости от модификации СУ);
- 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 шунтирования УМП после окончания мягкого запуска а также для прямого пуска 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 -05 USB**

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).

Тумблер «МЯГКИЙ ПУСК / ПРЯМОЙ ПУСК» SA2 предназначен для перевода станции в режим «БАЙПАСА», при котором запрещается мягкий пуск и СУ производит включение ПЭД через встроенный контактор (в некоторых модификациях СУ тумблер отсутствует, данная функция реализована через меню контроллера).

### **Розетка X2 220В, 50Гц**

Розетка предназначена для подключения наладочных и геофизических приборов.

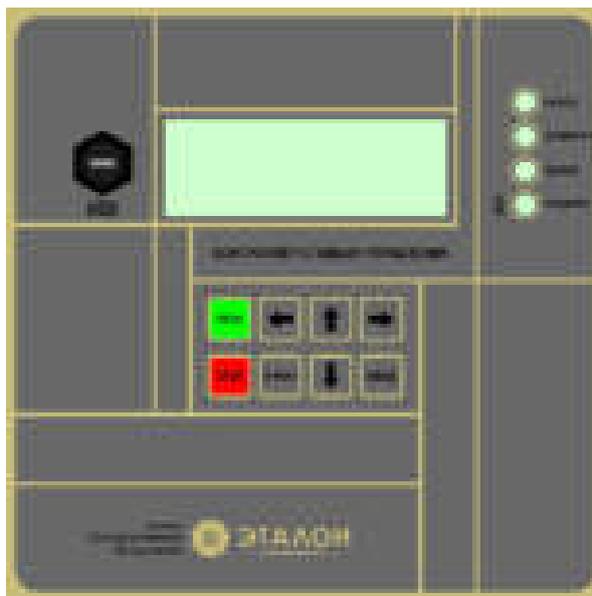
### **Контроллер Эталон -05 (описание приведено в п.6)**

## 6. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА Эталон-05-1

### 6.1 Органы управления и индикации

В СУ используется контроллер Эталон-05-1;

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 или для вызова меню технолога из окон работы или останова.

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.

Кнопка «ПУСК» предназначена для запуска ПЭД.

Кнопка «СТОП» предназначена для останова ПЭД.

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<sub>откл</sub>* – время отключения защитой при превышении допустимого тока;

*I<sub>ном</sub>* – номинальный ток двигателя;

*I<sub>раб</sub>* – 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 случаи:

- 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:

$$I_a = I_{дв.} \cdot \cos \varphi;$$

*I<sub>дв.</sub>* - измеренное значение полного тока электродвигателя, А;

$\cos\varphi$  - коэффициент мощности, вычисленный по сдвигу фаз между током и напряжением электродвигателя.

Номинальный активный ток электродвигателя вычисляется по формуле:

$$I_{a \text{ ном}} = I_{\text{дв. ном.}} \times \cos\varphi_{\text{ном}};$$

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

$\cos\varphi_{\text{ном}}$  - 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 низкого давления на приеме насоса, СУ будет заблокирована в случаи:

- 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 от превышения вибрации установки

Вибрация установки 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 выше уставки «*Максимальная вибрация*», 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 высокой температуры, СУ будет заблокирована в случаи:

- АПВ по давлению запрещено;
- Установлен ручной режим работы СУ.

Защита может быть отключена уставкой «*Контроль*».

### 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 случаи:

- 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*».

### Защита по связи с приводом и ТМС

Запрещает включение или отключает двигатель при потере связи с приводом мягкого пуска и/или с ТМС. Защита может быть отключена уставкой «*Контроль*».

### Защита от аварии привода

Аварии привода мягкого пуска контролируется непрерывно в состоянии «готовность» и во время работы. Запрещает включение или отключает двигатель при появлении любой аварии привода мягкого пуска. После отключения защитой от аварии привода, СУ будет заблокирована в случаи:

- 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 от аварии привода, 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 контактора

Состояние контактора контролируется непрерывно в состоянии «готовность» и во время работы. Запрещает включение или отключает двигатель при несоответствии состояния контактора заданому.

## 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»

#### Состояние «Работа» без подключенной ТМС

1	3	а	г	р	=	1	8	%			l	с	Р	=		1	6	.	1	А	
	Ф	=	5	0	Г	ц										2	9	с	е	к	
	Р	а	=	1	9	к	В	Т					Р	=	9	9	9	9	к	О	М
2	А	в	т	о	м	а	т														
				7	3											6					5

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

#### Состояние «Работа» с подключенной ТМС

1	3	а	г	р	=	1	8	%			l	с	Р	=		1	6	.	1	А	
	Ф	=	5	0	Г	ц										2	9	с	е	к	
	Р	=	2	0	.	1	а	т	м				Т	=	3	0	.	1	Г	р	
2	А	в	т	о	м	а	т														
				7	3											6					5

- 1) Загрузка двигателя;
- 2) Давление на приеме;
- 3) Рабочая частота двигателя;

## **СУ МП Эталон**

---

- 4) Средний ток двигателя по трем фазам;
- 5) Время работы с момента последнего пуска;
- 6) Температура двигателя или масла (в зависимости от уставки защиты)
- 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 «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.

### 6.4 Работа СУ в режиме плавного и прямого пуска

#### Конфигурация контроллера Эталон-05

Эталон-05 автоматически определяет конфигурацию после подачи питания на СУ, это можно увидеть на дисплее в момент инициализации контроллера. Если контроллер сконфигурирован как СУ ПП, то плавный пуск двигателя будет **невозможен**. Если контроллер сконфигурирован как СУ МП, то возможен плавный и прямой пуск двигателя.

Контроллер конфигурируется как СУ ПП, если:

- 1) УМП отсутствует или неисправно;
- 2) Неисправен внутренний канала связи RS485, связывающий контроллер Эталон-05 и УМП;
- 3) Питание на контроллер Эталон-05 было подано раньше, чем на УМП.
- 4) Не совместимость программного обеспечения контроллера Эталон-05 и УПП.

Если контроллер сконфигурирован как СУ ПП, то при попытке плавного пуска контроллер выдаст аварию «Нет инициализации УМП» и будет заблокирован.

**Внимание! Если контроллер сконфигурирован как СУ ПП, то меню «Уставки УМП» и уставка «Версия ПО МП» в меню «Информация СУ» скрываются.**

#### Плавный/прямой пуск

**Внимание! Плавный пуск двигателя возможен только, если контроллер сконфигурирован как СУ МП.**

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

Для прямого пуска двигателя следует перевести тумблер «Плавный/Прямой» в положение «Прямой» и нажать кнопку «Пуск» на контроллере или на передней панели СУ. В случае модификации СУ без тумблера, данную функцию выполняет уставка «Режим УМП», которая может принимать значения «ПЛАВН» - мягкий запуск электродвигателя и «ПРЯМ» - прямой пуск. Алгоритм работы аналогичен переключателю «Плавный/Прямой».

#### Разгон по времени

Тип разгона по времени задается в уставке «*Тип разгона*».

В уставке «*Время пуска*» задается интервал времени, через который выходное напряжение изменится от 0 до 100% с постоянной скоростью изменения напряжения.

В уставке «*Начальное U*» задается начальное напряжение в процентах от 380В при пуске. Если начальное напряжение не равно 0, то действительное время разгона двигателя будет меньше времени, записанного в уставке «*Время пуска*».

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

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

Уставку «*Ток разгона*» необходимо установить заведомо выше двух-трех номиналов двигателя для исключения ограничения тока при пуске.

Уставка «*Макс. время*» игнорируется.

### Разгон по току двигателя

Тип разгона по току двигателя задается в уставке «*Тип разгона*» в значении «*Плавный*».

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

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

Алгоритм разгона по току заключается в ограничении пускового тока двигателя посредством управления углом открытия силовых тиристорov. По окончании разгона двигателя произойдет включение контактора, момент окончания разгона определяется автоматически. Если двигатель не успевает разогнаться по истечению интервала времени «*Макс. время*», то произойдет аварийное отключение СУ либо прямой пуск (в зависимости от значения уставки «*Прямой пуск*»).

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

Уставка «*Время пуска*» игнорируется.

### Толчковый режим пуска двигателя

Толчковый режим задается в уставке «*Тип разгона*».

В уставке «*Время толчка*» задается желаемые временные параметры пуска. В уставке «*Начальное U*» задается начальное напряжение в процентах от 380В при толчковом режиме.

### 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.

## 6.6 Дополнительные возможности

### 6.6.1 Работа с USB flash накопителями.

После установки в разъем лицевой панели USB flash накопителя и корректного определения его программой контроллера на экране контроллера появится меню выбора действия с USB flash, для выбора действия используйте клавиши «Вверх» и «Вниз», для активации действия используется «Ввод»:

	В	ы	б	е	р	и	т	е	д	е	й	с	т	в	и	е	
>	1	С	о	х	р	а	н	и	т	ь	а	р	х	и	в		
	2	П	р	о	г	р	а	м	м	и	р	о	в	а	н	и	е
	3	В	ы	г	р	у	з	и	т	ь	у	с	т	а	в	к	и

**Внимание!!! Категорически запрещается извлекать накопитель во время выполнения операции контроллером и свечения индикатора активности на накопителе. При этом возможно повреждение структуры данных и потеря как переносимых данных, так и данных на самом накопителе. Извлечение настоятельно рекомендуется при отсутствии окна переноса архива на дисплее, либо отсутствии свечения индикатора активности накопителя более 10с.**

Контроллер поддерживает накопители стандартного форматирования объемом до 32Гб, с размером сектора 512 байт с файловой системой FAT16 или FAT32 и поддержкой интерфейса USB 1.0, либо USB 2.0. Накопители с иным размером сектора, иной файловой системой, а также разбитые на несколько томов не поддерживаются. Скорость передачи архива напрямую зависит от скорости записи данных на накопитель. При переносе архива на накопителе в корневом каталоге создается каталог «Etalon», в который помещаются все архивы. Внутри папки «Etalon» создается файл с именем, имеющим структуру:

СУ03456\_Мест00006\_Куст00006\_Скв00006\_2014\_07\_21\_\_14\_11.arh

В имени файла содержится информация о номере СУ, номере месторождения, куста, скважины и дате съема архива.

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

### 6.6.1.2 Режим переноса архива.

Для выгрузки архива выберите пункт 1 в меню действий с USB flash и нажмите «Ввод». Далее появится сообщение о процессе экспорта архива:

В	ы	г	р	у	з	к	а	а	р	х	и	в	а
3	4	%	1	3	.	0	3	.	2	0	1	2	

Дата выводится в соответствии с датой создания выгружаемого блока архива. Проценты соответствуют прогрессу выполняемой операции выгрузки данных на USB flash.

В случае успешного завершения операции и передачи 100% архива, контроллер выведет сообщение:

И	с	т	о	р	и	я	у	с	п	е	ш	н	о
с	о	х	р	а	н	е	н	а					

Если во время сохранения архива произошла ошибка, появится сообщение:

О ш и б к а с о х р а н е н и я  
и с т о р и и

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

При переносе архива на накопитель 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 «05T», 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 «05T», 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:

```
З а 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 з а 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.

### 6.6.6 Меню технолога

Меню технолога – произвольно настраиваемое пользователем меню контроллера, с автоматической прокруткой внесенных в меню параметров. Позволяет по усмотрению пользователя конфигурировать порядок и элементы необходимого для него меню текущих параметров. Для входа в меню необходимо из режима отображения «Ожидание» или «Работа» нажать кнопку «Вправо». При первом входе будет отображено пустое меню с приглашением добавить параметр:

```
> Д О б а в и т ь п а р а м е т р ?
```

Для добавления параметра устанавливаем курсор на элемент меню «добавить параметр» и нажимаем кнопки «Вправо» до появления сообщения «Выполнено».

```
0 7 Н а п р я ж е н и е У а б  
3 8 1 В  
> Д о б а в и т ь  
п а р а м е т р
```

После чего процедуру можно повторить для добавления нового параметра.

При необходимости удаления – выбираем требуемый для удаления пункт и нажимаем «Влево».

Для выхода из меню технолога необходима нажать кнопку «Отмена».

## 7. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА Эталон-05-1

**Внимание! Нумерация пунктов в разделе 7. «Описание параметров контроллера Эталон-05-1», выполнена в соответствии с номерами параметров контроллера.**

1 Меню [Измер. 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.

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

Напряжение СУ – Текущее среднее линейное напряжение СУ;

Ток СУ – Текущий средний фазный ток СУ;

Cos  $\varphi$  – Текущий измеренный коэффициент мощности.

1.1.02.

> 0 1	Т о к	ф а з ы	І а
			1 0 0 . 0 А

Измеренное среднеквадратическое значение тока фазы Іа 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.

1.1.04.

> 0 4	Д и с б а л а н с	т о к о в
		3 %

Дисбаланс значений рабочих выходных токов Іа, Іb, Іс.

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

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

MAX(I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>) – ток, с наибольшим отклонением от среднего тока

1.1.05.

```
> 0 5   Р   и   з   о   л   я   ц   и   и
                                     9 9 9 9 к О м
```

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

1.1.06.

```
> 0 6   К   м   о   щ   н   о   с   т   и
                                     0 . 9
```

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

1.1.07.

```
> 0 7   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.

1.1.10.

```
> 1 0   С р е д .   т о к   I с р
                                     0 . 0 А
```

Среднее значение рабочих выходных токов  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_w$ .

1.1.11.

```
> 1 1   С р е д н е е   н а п р я ж .
                                     3 8 0 В
```

Среднее значение напряжений  $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$ ,  $U_{ca}$  питания СУ.

1.1.12.

```
> 1 2   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.

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

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

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

## 1.1.13.

> 1 3      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.

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

*Cos  $\varphi_{и}$*  – Измеренный коэффициент мощности;

*Ток ПЭД* – Текущий средний ток двигателя;

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

*Ток ПЭДн* – Номинальный ток двигателя.

## 1.1.14.

> 1 4      П о л н а я      м о щ н о с т ь
2 0 0 к В т

## 1.2. Параметры ТМС

### 1.2.01.

> Д а в л е н и е      н а
п р и е м е      н а      с о с а
0 1      Р      н а      п р и е м е
!      3 0 0 , 0      М П а

Измеренное значение давления на приеме насоса. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 1. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа. Например, если выходной стандарт аналогового сигнала ТМС – ток 4-20мА и 20мА сигнала соответствует значению 300 атмосфер, то масштаб аналогового входа необходимо установить в 300.0.

При использовании ТМС с разрешающей способностью 0,01 ед необходимо установить для параметра 2.4.11 «Точная ТМС» в значение «ДА».

В зависимости от значения параметра 2.4.3 давление на приеме насоса может отображаться в следующих единицах измерения: физических атмосферах – «атм», технических атмосферах – «ат» (кгс/см<sup>2</sup>), мегапаскалях – «МПа», фунтах-силы на квадратный дюйм – «psi».

### 1.2.02

```
> Т е м п е р а т у р а ж и д к .  
  н а п р и е м е н а с о с а  
    0 2 t ж и д к о с т и  
    !      1 2 5                               Г р
```

Измеренное значение температуры жидкости на приеме насоса. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 2. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа. Например, если выходной стандарт аналогового сигнала ТМС – напряжение 0-10В и 10В сигнала соответствует значению 200 градусов, то масштаб аналогового входа необходимо установить в 200.0.

При использовании ТМС с разрешающей способностью 0,01 ед необходимо установить для параметра 2.4.11 «Точная ТМС» в значение «ДА».

### 1.2.03.

```
> Т е м п е р а т у р а  
  о б м о т к и П Э Д  
    0 3 t о б м о т к и  
    !      1 2 5                               Г р
```

Измеренное значение температуры обмотки ПЭД. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 3. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа. Например, если выходной стандарт аналогового сигнала ТМС – ток 0-20мА и 20мА сигнала соответствует значению 150 градусов, то масштаб аналогового входа необходимо установить в 150.0.

При использовании ТМС с разрешающей способностью 0,01 ед необходимо установить для параметра 2.4.11 «Точная ТМС» в значение «ДА».

### 1.2.04.

```
> Т е м п е р а т у р а  
  м а с л а П Э Д  
    0 4 t м а с л а  
    !      1 2 5                               Г р
```

Измеренное значение температуры обмотки ПЭД. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 3. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа. Например, если выходной стандарт аналогового сигнала ТМС – ток 0-20мА и 20мА сигнала соответствует значению 150 градусов, то масштаб аналогового входа необходимо установить в 150.0

### 1.2.05.

```
> В и б р а ц и я   п о   о с и   X
      0 5   В и б р а ц и я   X
      !     0 , 1                               м / с 2
```

Измеренное значение вибрации по оси X. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 4. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа.

В зависимости от значения параметра 2.4.13 вибрация может отображаться в следующих единицах измерения: «мм/с», «м/с<sup>2</sup>», «g».

### 1.2.06.

```
> В и б р а ц и я   п о   о с и   Y
      0 6   В и б р а ц и я   Y
      !     0 , 1                               м / с 2
```

Измеренное значение вибрации по оси Y. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 5. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа.

В зависимости от значения параметра 2.4.13 вибрация может отображаться в следующих единицах измерения: «мм/с», «м/с<sup>2</sup>», «g».

### 1.2.07.

```
> В и б р а ц и я   п о   о с и   Z
      0 7   В и б р а ц и я   Z
      !     0 , 1                               м / с 2
```

Измеренное значение вибрации по оси Z. Значения валидны при подключенной цифровой или аналоговой ТМС. При работе с аналоговой ТМС используется дополнительный аналоговый вход 6. Для настройки аналогового входа необходимо установить тип аналогового входа 0-10В, 0-20мА или 4-20мА, и масштаб аналогового входа, который должен соответствовать максимальному значению шкалы аналогового входа.

В зависимости от значения параметра 2.4.13 вибрация может отображаться в следующих единицах измерения: «мм/с», «м/с<sup>2</sup>», «g».

### 1.2.08.

```
> П о к а з а н и я
   р а с х о д о м е р а   м 3 / с у т
      0 8   Р а с х о д
      !     1 1
```

Измеренное значение расхода жидкости в м<sup>3</sup>/сут при наличии подключенной ТМС с измерением расхода.

### 1.2.9.

```
> Д а в л е н и е
   н а   в ы   к и   д е
     0 9   Р   н а   в ы   к и   д е
   !           1 0 0           а т м
```

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

В зависимости от значения параметра 2.4.12 давление на выкиде насоса может отображаться в следующих единицах измерения: физических атмосферах – «атм», технических атмосферах – «ат» (кгс/см<sup>2</sup>), мегапаскалях – «МПа», фунтах-силы на квадратный дюйм – «psi».

### 1.2.10.

```
> Т е м п е р а т у р а
   н а   в ы   к и   д е
     1 0   Т   н а   в ы   к и   д е
   !           1 2 0           Г р
```

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

### 1.2.11.

```
> О б в о д н е н н о с т ь
     1 1   О б в о д н е н н о с т ь
   !           8 5 . 4           %
```

Измеренное значение обводненности при наличиии подключенной цифровой ТМС с соответствующим датчиком.

### 1.2.12.

```
> С о с т о я н и е   с в я з и
   с   Т М С Н
     1 2   С в я з ь   с   Т М С Н
   !       Н е т
```

Состояние связи с наземным блоком ТМСН .

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

Если включена защита по отказу связи с ТМС (параметр 2.4.5), то при потере связи работа СУ будет остановлена. Если разрешено АПВ по данной защите, то после восстановления связи и окончании времени ожидания (параметр 2.4.6) будет произведен автоматический повторный запуск СУ в работу.

### 1.2.13.

```
> С о с т о я н и е
   Т М С
     1 3   С о с т о я н и е   Т М С
   !       Р 1 / Т 1
```

## СУ МП Эталон

---

Состояние самодиагностики подключенной ТМС (при наличии данных параметров в протоколе обмена). Показывает состояние и работоспособность датчиков погружного блока.

При работе с цифровой ТМС, поддерживающей протокол «Transfer», в меню «ТМС» появится дополнительное меню:

1.2.14.

1 4 Т М С Т r a n s f e r
---------------------------

В нем содержатся следующие данные:

1.2.14.01 Состав датчиков («в наличии», «отсутствует» по каждому датчику)

1.2.14.02 Состояние датчиков («в норме», «отказ» по каждому датчику)

1.2.14.03 Состояние ТМСП

- Производитель ТМСП;
- Модель ТМСП;
- Протокол ТМСП;
- Версия ПО ТМСП;
- Заводской номер ТМСП;
- Дата изготовления ТМСП;
- Служебная информация;
- Тип кадра.

1.2.14.04 Состояние ТМСН

- Производитель ТМСН;
- Модель ТМСН;
- Протокол ТМСН;
- Версия ПО ТМСН;
- Заводской номер ТМСН;
- Дата изготовления ТМСН;
- Номер протокола обмена ТМСН;
- Длительность передачи бита;
- Состояние связи с ТМСП.

1.2.14.05 Настройки

- Время измерения сопротивления изоляции;
- Время отказа связи с ТМСП;
- Время сброса ТМСП;
- Сброс ТМСП.

### 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.

## СУ МП Эталон

---

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.

```
> 0 4 С о с т . Д в е р и
                                     О т к р
```

Текущее состояние двери СУ.

### 1.4 Технический учет электроэнергии (АСТУЭ)

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-Ртутный/3-ПСЧ-3АРТ

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.

```
> 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.

1.4.03.

```
> А к т и в н а я э н е р г и я
   з а в е с ь п е р и о д
   0 3 Р а о б щ к В т / ч
   * 4 1 7 5 . 7
```

Данный параметр отображает потребленную СУ активную энергию за весь период работы СУ.

## СУ МП Эталон

---

1.4.04.

```
> Р е а к т и в н а я   э н е р г и я
   з а   с у т к и
   0 4   Р а   с у т   к В р / ч
   *    1 3 5 . 6
```

Данный параметр отображает потребленную СУ реактивную энергию за текущие сутки.

1.4.05.

```
> Р е а к т и в н а я   э н е р г и я
   з а   в е с ь   п е р и о д
   0 5   Р а   о б щ   к В р / ч
   *    4 1 7 5 . 7
```

Данный параметр отображает потребленную СУ реактивную энергию 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 .
   Т Т   с ч е т ч и к а
   0 6   К о э ф .   т р а н с ф .
   1 2 0
```

Данный уставка задает коэффициент трансформации тока счетчика.

### 1.5. Интегрированный учет электроэнергии (ИСЭ)

1.5.01.

```
> А к т и в н а я   э н е р г и я
   з а   в е с ь   п е р и о д
   0 1   Р а   о б щ   к В т / ч
   *    4 1 7 5 . 7
```

Данный параметр отображает потребленную СУ активную энергию за весь период работы

1.5.02.

```
> Р е а к т и в н а я   э н е р г и я
   з а   в е с ь   п е р и о д
   0 2   Р а   о б щ   к В р / ч
   *    4 1 7 5 . 7
```

Данный параметр отображает потребленную СУ реактивную энергию за весь период работы СУ.

1.5.03.

```
> И с п о л ь з о в а т ь   д а н н ы е
   и н т е г р .   с ч е т ч и к а
   0 3   И с п о л ь з о в а т ь   И С Э
   *                                     Н е т
```

Данный параметр позволяет использовать данные накопленные ИСЭ как основные, подставляя 1.5.1 в 1.4.3 и 1.5.2. в 1.5.5. При выборе «Да» данные будут сохраняться в архив.

### 1.5.04.

```
> С б р о с и т ь   д а н н ы е  
   и н т е г р . с ч е т ч и к а  
0 3   С б р о с                               И С Э  
   *                                           Н е т
```

При выборе «Да» будут обнулены накопленные ИСЭ данные по электроэнергии (1.5.1 и 1.5.2).

## 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». 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.

## СУ МП Эталон

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 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 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».

2.1.08.

```
> 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 заблокирован;

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
```

## СУ МП Эталон

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.

```
> Б л о к и р о в к а   д в е р и
   с и л о в о г о   о т с е к а   С У
   1 0   Б л о к   д в е р е й   С У
                                   В к л
```

Данный параметр определяет действия контроллера при открывании двери силового отсека СУ. Если значение параметра установлено «Вкл», то при открытии произойдет отключение СУ. В противном случае открытие дверей будет проигнорировано контроллером.

2.1.11.

```
> З а д е р ж к а   в к л ю ч е н и я
   С У
   1 1   З а д е р ж .   в к л .   С У
                                   5   м и н
```

Данный параметр определяет время разновременного пуска СУ после восстановления питающей сети.

2.1.12.

```
> А в т о м а т и ч е с к и й
   п е р е х о д   п о с л е   з а п у с к а
   1 2   А в т о м а т .   п е р е х о д
                                   э к р а н   р а б о т ы
```

Данный параметр определяет рабочий экран КСУ после запуска двигателя.

Возможные значения параметра:

- 1) «Экран работы» –экранный форма «Работа»;
- 2) «Меню технолога» - переход в меню технолога.

## 2.2. ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ

2.2.01.

```
> З а щ и т а / б л о к и р о в к а
   о т   н е д о г р у з к и   (   З   С   П   )
   0 1   З а щ и т а   З   С   П
                                   А   П   В
```

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.

## СУ МП Эталон

### 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.

### 2.2.05.

> 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.

### 2.2.07.

```
> В р е м я   о б н у л е н и я  
с ч е т ч .   к о л - в а   п у с к о в  
0 7   О б н у л е н   П у с к о в  
3 0 м и н
```

Время обнуления счетчика количества пусков по недогрузу. Предназначен для ограничения количества запусков ПЭД за определенный промежуток времени, задаваемый этим параметром. Количество разрешенных пусков за этот промежуток задается в параметре «Уставка максимального АПВ защит по недогрузу»

### 2.2.08.

```
> 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 8   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.

### 2.2.09.

```
> У с т а в к а   п е р е г р у з к и  
  
0 9   У с т а в к а   З   П  
1 1 0 %
```

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.

### 2.2.10.

```
> 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 0   З а д е р ж .   к о н т р .  
6 0 с
```

Задержка контроля защиты перегрузки сразу после пуска.

### 2.2.11.

```
> 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 1   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.

### 2.2.12.

```
> 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 2   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.

### 2.2.13.

```
> 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 3   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.

### 2.2.14.

```
> В р е м я   о б н у л е н и я  
   с ч е т ч .   к о л - в а   п у с к о в  
   1 4   О б н у л е н   П у с к о в  
                                   3 0 м и н
```

Время обнуления счетчика количества пусков по перегрузу. Предназначен для ограничения количества запусков ПЭД за определенный промежуток времени, задаваемый этим параметром. Количество разрешенных пусков за этот промежуток задается в параметре «Уставка максимального АПВ защит по перегрузу»

### 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   I  
                                   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 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 блокирован.

### 2.2.21.

> В р е м я о б н у л е н и я с ч е т ч . к о л - в а п у с к о в 2 1 О б н у л е н П у с к о в 3 0 м и н
--

Время обнуления счетчика количества пусков по дисбалансу тока. Предназначен для ограничения количества запусков ПЭД за определенный промежуток времени, задаваемый этим параметром. Количество разрешенных пусков за этот промежуток задается в параметре «Уставка максимального АПВ дисбаланса тока»

## 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 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.

### 2.3.05.

```
> 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;
- 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 истечении 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 блокирован.

### 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   U
   *     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
   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 напряжений 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.

### 2.3.14.

```
> В р е м я   о б н у л е н и я  
с ч е т ч .   к о л - в а   п у с к о в  
  1 4   О б н у л е н   П у с к о в  
                               3 0 м и н
```

Время обнуления счетчика количества пусков для защит по напряжению. Предназначен для ограничения количества запусков ПЭД за определенный промежуток времени, задаваемый этим параметром. Количество разрешенных пусков за этот промежуток задается в параметре «Уставка максимального АПВ дисбаланса напряжения», «Уставка максимального АПВ отклонении питания»

## 2.4. ЗАЩИТЫ ТМС

Для корректной работы ТМС проверьте настройку параметра:

### 2.4.01.

```
> Т и п   п о д к л ю ч е н н о й  
Т М С  
  0 1   Т и п   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.

```
> И н т е р ф е й с  
п о д к л ю ч е н н о й   Т М С  
  0 2   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.

### 2.4.03.

```
> В ы б о р   е д и н и ц  
о т о б р а ж .   д а в л е н и я  
  0 3   Е д и н и ц ы   д а в л е н и я  
                               а т м
```

Уставка определяет вид единиц давления для отображения на экране КСУ. Возможные значения параметра «атм», «ат», «МПа», «psi».

### 2.4.04.

```
> З а щ и т а   п о   р а з р ы в у  
с в я з и   с   Т М С  
  0 4   З а щ и т а   с в я з и  
                               О т к л
```

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации потери связи с ТМС. Возможные значения параметра:

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



### 2.4.10.

```
> Ж д а т ь   н о р м - ц и ю   д а в л
   п о с л е   в р е м е н и   А П В
      1 0   Ж д а т ь   н о р м - ц и и
                                           Д А
```

Уставка определяет работу контроллера после прохождения времени АПВ по защите давления на приеме насоса, отключенного защитой по низкому давлению на приеме насоса. Возможные значения параметра:

- 1) Нет – после прохождения времени АПВ будет произведен пуск двигателя;
- 2) Да – после прохождения времени АПВ будет ожидаться нормализация давления на приеме насоса ( превышение данного параметра значения «Уставка ном.давления на приеме насоса») и только после этого произведется запуск двигателя.

### 2.4.11.

```
> 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
      1 1   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.

### 2.4.12.

```
> 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 2   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.

### 2.4.13.

```
> 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 3   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.

### 2.4.14.

```
> В ы б о р   т е м п е р а т у р ы  
д л я   з а щ и т ы  
  1 4   В ы б о р   т е м п е р а т .  
*           t   о б м о т к и
```

Уставка определяет по какой температуре будет работать защита от высокой температуры ПЭД. Возможные значения параметра «t обмотки», «t масла»

### 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  
*           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.

```
> Ж д а т ь   н о р м - ц и ю   т е м п  
п о с л е   в р е м е н и   А П В  
  1 7   Ж д а т ь   н о р м - ц и и  
                                           Д А
```

Уставка определяет работу контроллера после прохождения времени АПВ по защите ПЭД, отключенного защитой по максимальной температуре. Возможные значения параметра:

- 1) Нет – после прохождения времени АПВ будет произведен пуск двигателя;
- 2) Да – после прохождения времени АПВ будет ожидаться нормализация температуры (менее, чем значение параметра «Уставка ном.температуры») и только после этого произведется запуск двигателя.

### 2.4.18.

```
> З а д е р ж к а   с р а б .   о т  
в ы с о к о й   t   о б м   П Э Д  
  1 8   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.

### 2.4.19.

>	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	9	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.

### 2.4.20.

>	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							
	2	0	К	о	н	т	р	.	в	и	б	р	а	ц	и	и	
*		Б	л	к													

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.

### 2.4.21.

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

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.

### 2.4.22.

>	З	а	д	е	р	ж	к	а	с	р	а	б	а	т	ы	в	.
	о	т	в	и	б	р	а	ц	и	П	Э	Д					
	2	2	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.



### 2.6. Другие защиты ПЭД

#### 2.6.01.

```
> 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  
  0 1   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;

#### 2.6.02.

```
> 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  
  0 2   З а д е р ж .   к о н т р .  
*       6 0                               с
```

Задержка контроля защиты по сигналу контактного манометра сразу после пуска.

#### 2.6.03.

```
> 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  
  0 3   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.

## 3. Номиналы

#### 3.01.

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

## СУ МП Эталон

---

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
```

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
```

## СУ МП Эталон

---

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.

```
> 1 2   П р е д л . о т п а й к а  
   *           2 0 0 0                               В
```

Расчётное значение отпайки ТМПН.

3.13.

```
> Н о м и н а л ь н ы й   т о к   С У  
  
   1 3   Н о м . т о к . С У  
  
                               4 0 0 А
```

Номинальный ток СУ.

3.14.

```
> 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  
   1 4   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.

## 4. Параметры УПП

Не отображаются если СУ сконфигурирована в режиме прямого пуска (ПП).

### 4.1. Управление пуском

Параметры данного подменю можно изменять без остановки УЭЦН.

#### 4.1.01.

> Т и п з а п у с к а
у с т р о й с т в а П П
0 1 Т и п з а п у с к а
* П р я м о й

Параметр задает режим запуска СУ. Доступные значения параметра:

- 1) Прямой пуск с помощью контактора
- 2) Плавный с помощью устройства мягкого пуска
- 3) Толчковый с помощью устройства мягкого пуска

#### 4.1.02.

> В р е м я р а з г о н а д о
м а к с и м . н а п р я ж е н и я
0 2 В р е м я р а з г о н а
* 1 0 с

Параметр задает время, за которое происходит мягкий пуск СУ при режиме работы «плавный».

#### 4.1.03.

> М а к с и м а л ь н о е
в р е м я р а з г о н а
0 3 М а к с . в р е м я
* 1 0 0 с

Параметр задает максимально разрешенное время пуска в случае ограничения пускового тока в режиме запуска «плавный». По истечению данного времени, если разгон до максимального напряжения не был произведен из-за ограничения по току, будет произведен либо прямой пуск, либо отключение по аварии в зависимости от значения параметра 4.1.06 «Прямой пуск при аварии».

#### 4.1.04.

> Н а ч а л ь н о е н а п р я ж .
п р и р а з г о н е
0 4 Н а ч . н а п р я ж е н и е
* 1 0 %

Параметр задает начальное напряжение в % от 380В при плавном пуске.

#### 4.1.05.

> З а щ и т а о т п е р е г р у з к и
п р и п у с к е
0 5 М а к с . п у с к . т о к
* 3 0 0 %

Параметр задает максимальный разрешенный пусковой ток при плавном запуске ПЭД в процентах от номинального тока ПЭД. При превышении данного значения выходным током ПЭД на разгоне произойдет ограничение выходного напряжения.

### 4.1.06.

> Р а з р е ш е н и е   п р я м о г о п у с к а   п р и   а в а р и и   У П П 0 6   П р я м . п у с к п р и а в а р и и   Д а
--

Параметр задает режим действия контроллера при аварийной ситуации устройства плавного пуска. В случае установленной уставке в значение «Да» при аварии прямого пуска произойдет прямой пуск. В случае значения «Нет» произойдет аварийное отключение СУ.

### 4.1.07.

> Н а п р я ж е н и е   т о л ч к а п р и   з а п у с к к   с   т о л ч к а 0 7   Н а п р я ж . т о л ч к а *   1 0 0   %
--

Параметр задает напряжение в % от 380В при толчковом режиме запуска ПЭД.

### 4.1.08.

> В р е м я   т о л ч к а п р и   з а п у с к к   с   т о л ч к а 0 8   В р е м я   т о л ч к а *   1 . 0   с
--

Параметр задает время действия толчка при толчковом режиме запуска ПЭД.

### 4.1.09.

> О т к л ю ч е н и е   з а щ и т ы к о н т р о л я   т и р и с т о р о в 0 9   К о н т р о л ь   т и р и с т Р а з р е ш е н о
--

Параметр задает режим работы УПП по защите тиристорov. Доступные значения параметра:

«Разрешено» - контроль тиристорov включен;

«Запрещено» - контроль тиристорov отключен.

## 4.2. Защита привода

### 4.2.01.

> З а щ и т а / б л о к и р о в к а У П П 0 1   З а щ и т а   У П П *   Б л к
--

Уставка определяет действия контроллера при возникновении аварийной ситуации УПП. 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.

### 4.2.02.

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

Задержка включения СУ после срабатывания защиты УПП. 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.

### 4.2.03.

```
> У с т а в к а   к о л - в а   А П В
   з а щ и т ы   У П П
   0 3   К о л и ч - в о   А П В
   *     5
```

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

### 4.2.4.

```
> В р е м я   о б н у л е н и я
   с ч е т ч .   к о л - в а   п у с к о в
   0 4   О б н у л е н   п у с к о в
                               3 0 м и н
```

Время обнуления счетчика количества пусков для защит УПП. Предназначен для ограничения количества запусков ПЭД за определенный промежуток времени, задаваемый этим параметром. Количество разрешенных пусков за этот промежуток задается в параметре «Уставка количества АПВ защиты УПП».

## 5. Коэффициенты коррекции

### 5.01.

```
> К о э ф ф и ц и е н т
   к о р р е к ц и и   т о к а   I а
   0 2   К о э ф ф и ц и е н т   I 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

### 5.04.

```
> К о э ф ф и ц и е н т
   к о р р .   R   и з о л я ц и и
   0 4   К о э ф ф и ц и е н т   R 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

5.05.

```
> 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 a b  
   0 5   К о э ф ф и ц и е н т   U a b  
   *       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.

## 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

### 7.1 Расположение

#### 7.1.1.

```
> 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».

#### 7.1.02.

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

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

#### 7.1.03.

```
> 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».

#### 7.1.4.

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

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

## 7.2 АСУ ModbusRTU

### 7.2.1

```
> П р о т о к о л   с в я з и  
  с и с т е м е   т е л е м е т р и и  
    0 1   П р о т о к о л   с в я з и  
  *      Н е т
```

## СУ МП Эталон

---

Протокол связи по интерфейсу RS-485 в режиме slave. Доступны протоколы Регион-2000, Регион-3000 и Телескоп.

### 7.2.2.

```
> 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 2   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.

### 7.2.3

```
> С к о р о с т ь   п е р е д а ч и
   д а н н ы х
   0 3   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.

## 7.3 АСУ ModbusTCP

### 7.3.1

```
> П р о т о к о л   с в я з и
   с и с т е м е   т е л е м е т р и и
   0 1   П р о т о к о л   с в я з и
   *     Н е т
```

Протокол связи по интерфейсу RS-485 в режиме slave. Доступны протоколы Регион-2000, Регион-3000 и Телескоп.

### 7.3.2

```
> I P   А д р е с
   m o d b u s   с е р в е р а
   0 2   I P   а д р е с
   *     2 8 9 . 0 1 0 . 0 1 2 . 0 7 9
```

IP адрес компьютера, где установлено ПО modbus сервера. Этот адрес необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

### 7.3.3

```
> М а с к а   с е т и
   m o d b u s   с е р в е р а
   0 3   М а с к а   с е т и
   *     2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0
```

Маска сети, в которой работает modbus сервер. Эту уставку необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

### 7.3.4

```
> П о р т
  М о d b u s   с е р в е р а
    0 4   П о р т
*                               5 0 2
```

Порт на котором работает ПО modbus сервера. Эту уставку необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

### 7.3.5

```
> С е т е в о й   ш л ю з
    0 5   Ш л ю з
*       1 9 2 . 1 6 8 . 0 0 1 . 0 0 1
```

Сетевой шлюз. Этот адрес необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

## 7.4 GPRS Модем

### 7.4.1

```
> П р о т о к о л   с в я з и
  с и с т е м е   т е л е м е т р и и
    0 1   П р о т о к о л   с в я з и
*       Н е т
```

Протокол связи по GPRS модему в режиме сервера. Доступны протоколы Регион-2000, Регион-3000, Телескоп, Лукойл, Газпромнефть.

### 7.4.2

```
> В к л ю ч е н и е   G P R S
  м о д е м а
    0 2   G P R S   м о д е м
*       В к л ю ч е н
```

Включение и отключение работы по GPRS модему в режиме сервера.

### 7.4.3

```
0 3   I P   а д р е с   с е р в е р а
*     2 8 9 . 0 1 0 . 0 1 2 . 0 7 9
```

После включение GPRS модема и регистрации SIM-карты в сети, отображает полученный IP-адрес.

### 7.4.4

```
> П о р т   с е р в е р а
    0 4   П о р т   с е р в е р а
*                               5 0 2
```

Порт на котором работает ПО GPRS сервера. Эту уставку необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

### 7.4.5

> Т о ч к а д о с т у п а
0 5 Т о ч к а д о с т у п а
* П о у м о л ч а н и ю

Точка доступа APN для регистрации SIM-карты в сети GPRS. Эту уставку необходимо внести в параметры контроллера для установления связи.

Возможные значения:

«по умолчанию» - будет использована та точка доступа, которая прописана в SIM карте;

«bnd.gldn.gprs»;

«bnd.volga»;

«ip.ugsm»;

«internet.mts.ru»;

«internet.usi.ru»;

«internet.beeline.ru»;

«bashneft.ufa».

### 7.4.6

0 6 С о с т о я н и е м о д е м а
* О т к л ю ч е н

Текущие состояние GPRS модема. Возможные значения:

«Отключен» - GPRS модем отключен;

«Поиск модема» - идет поиск подключенного к СУ GPRS модема;

«Нет SIM карты» - не найдена SIM карта;

«Регистрация в сети» - идет регистрация SIM карты в сети оператора сотовой связи;

«Подкл-ие к GPRS» - идет подключение модема к GPRS сети;

«Подключен» - модем подключен к GPRS сети и сервер готов к работе, но нет подключения;

«Клиент подключен» - к серверу подключился клиент.

### 7.4.7

0 7 С о с т о я н и е с е т и
Н е з а р е г и с т р и р о в а н

Текущие состояние SIM карты модема. Возможные значения:

«Не зарегистрирован» - SIM карта не зарегистрирована в сети оператора сотовой связи;

«Подключение» - идет подключение SIM карты к сети GPRS;

«Отказано» - SIM карте в подключение к сети GPRS отказано;

«Неизвестно» - Неизвестная ошибка подключения к сети GPRS;

«Роуминг» - SIM карта находится в роуминге.

### 7.4.8

0 8 У р о в е н ь с и г н а л а
0

Показывает уровень сигнала сотовой сети.

### 7.4.9

0 9 О п е р а т о р С С
М Т S

После регистрации SIM-карты, показывает оператора сотовой связи данной сети.

## 7.4.10

```
> Р е ж и м   п и н г   с е р в е р а
      1 0   Р е ж и м   п и н г а
      *                               О т к л
```

Задаёт возможный режим пинга (проверки связи с интернетом). Служит для проверки GPRS соединения и более быстрого определения пропажи связи с интернетом.

Возможные значения:

«Откл» - все проверки отключены;

«Свой сервер» - проверка связи происходит по наличию ответа от собственного сервера, указанного в 7.4.11;

«www.ya.ru» - проверка связи происходит по наличию ответа от сервера Yandex;

« www.google.com » проверка связи происходит по наличию ответа от сервера Google.

## 7.4.11

```
> С в о й   п и н г   с е р в е р
      1 1   С в о й   п и н г   с е р в е р
      *       1 9 2 . 1 6 8 . 0 0 1 . 0 0 1
```

Задаёт свой пинг сервер для режима проверки связи с интернетом. Используется в работе только если значение уставки 7.4.10 «Свой сервер»

## 7.4.12

```
> Т а й м а у т   п и н г а
      1 2   Т а й м а у т   п и н г а
      *                               1 0 м и н
```

Задаёт время между пингами, проверками связи с интернетом.

## 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 и ч е с т в а
  О т к л   П Э Д   п о   З С П
      0 2   К - в о   о т к л   З С П
      !       3 1
```

Счетчик количества отключений ПЭД по недогрузке.

### 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 П  
  0 3   К - в о   о т к л   З П  
!       7
```

Счетчик количества отключений ПЭД по перегрузке.

### 8.1.04.

```
> 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 4   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.

## 8.3. Установки времени

### 8.3.01.

```
> Текущая дата
Д : М : Г
  0 1   Д а т а
*       0 1 : 0 1 : 2 0 1 7
```

Значение текущей даты.

### 8.3.02.

```
> Текущее время
Ч : М : С
  0 2   В р е м я
*       1 2 : 2 0 : 4 5
```

Значение текущего времени.

## 9. Хронология.

### 9.1. Последнее отключение

### 9.2. Параметры

#### 9.2.01.

```
> Период записи
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 .
*       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, минимальное значение 1 сек.

#### 9.2.02.

```
> Период записи
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, минимальное значение 1 сек.

#### 9.2.03.

```
> Период записи
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, минимальное значение 1 сек.

#### 9.2.04.

```
> Очистить архивы ?
  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. Сброс уставок

### 10.01.

```
> 0 1 С б р о с Н а З а в о д .
```

Данная команда позволяет сбросить уставки на заводские значения. Загружаются все уставки за исключением группы параметров «Коэффициенты коррекции» и очищаются архивы событий и измерений. Если доступ к изменению уставок разрешен, то команда будет выполнена.

### 10.02.

```
> 0 2 С о х р а н . п о У м о л ч .
```

Данная команда позволяет сохранить текущие значения уставок, как значения по умолчанию. Сохраняются все уставки за исключением группы параметров «Коэффициенты коррекции». Если доступ к изменению уставок разрешен, то команда будет выполнена.

### 10.03.

```
> 0 3 С б р о с п о У м о л ч .
```

Данная команда позволяет сбросить уставки на сохраненные через команду «Сохранить по умолчанию» значения. Загружаются все уставки за исключением группы параметров «Коэффициенты коррекции». Если доступ к изменению уставок разрешен, то команда будет выполнена. Если сохранение по умолчанию не было произведено, то уставки сбросятся на заводские значения

## 11. Информация об оборудовании

### 11.01.

```
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.

11.02.

```
0 2   В е р с и я   П О   У П П
      1 . 1 1
```

Версия ПО нижнего 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.

11.05.

```
> Я з ы к   м е н ю

   0 5   Я з ы к   (   Л а н г у а г е   )
                Р у с с к и й
```

Язык меню контроллера КСУ. Допустимые значения уставки:

«Русский» - русский язык меню;

«Английский» - английский язык меню.

## 12. Деблокировать все

Команда деблокировки СУ. Для деблокировки необходимо выбрать пункт меню и нажать «Ввод».

### 8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Все работы по установке, монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническом обслуживанию должны выполняться в соответствии настоящим руководством по эксплуатации, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности», «Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», а также ведомственными инструкциями.

8.2 Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии требованиями ПУЭ.

Корпус станции должен быть надежно соединен заземляющим проводником с заземлителем. Присоединение заземляющего проводника к заземлителю должно быть выполнено сваркой. Сопротивление цепей заземления не должно превышать 0.5 Ом.

8.3 При подключении станции должна быть выполнена надежная электрическая связь нулевого провода с корпусом станции.

8.4 При выполнении работ внутри станции необходимо выполнить следующие мероприятия по безопасности работ:

➤ установить автоматический выключатель QF1 в положение "ОТКЛ" (нижнее положение);

- снять напряжение с подводящих кабелей;
- вывесить предупредительные плакаты;
- проверить отсутствие напряжения на подводящих кабелях.

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

- клеммы ввода напряжения 380В А, В, С;
- верхние клеммы автоматического выключателя QF1;
- автоматический выключатель SF1.
- автоматический выключатель QF2 и розетка ШЩ (устанавливаются опционально).



Опция – розетка ШЩ.

**Внимание!** Оперировать 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.

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.



Рисунок 1 - X1 Соединен – измерение Ризол. – СУ.



Рисунок 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. Дополнительная документация предоставляется по запросу.*

### 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.**

#### 10.3 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, SF2. 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  $\cos\phi$  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 индцироваться 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».

### 10.4 Проверка функционирования станции.

**Внимание! Проверку функционирования станции следует производить на специальных нагрузочных стендах и подключать в соответствии со схемой приведенной в Приложении 5. Пуск СУ не подключенной к нагрузке – возможен только при отключении «Защиты КЗ тиристор».**

Закрывать 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,  $\cos\varphi$ .

Останов СУ: Установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «СТОП». Контакт 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. Контакт 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 контроллеров верхнего и нижнего уровня без отключения СУ 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. (рис 2).



Рисунок 2 – Блокировка контактора КМ 1 в состоянии «Включено»

- 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  $\wedge$  или  $\vee$  выбрать

требуемую версию ПО, нажать «Ввод». Более подробно функция перепрограммирования описана в п.6.6.3.

➤ Перепрограммирования контроллера нижнего уровня «Платы управления МП» производится в следующем порядке.

➤ Отсоединить разъём X1 от платы (Рис 3). Подключить программатор к терминалу согласно методике программирования, подключить разъем питания X1. Произвести перепрограммирование. Отсоединить программатор (при выключенном питании).



Рисунок 3 - Разъем X1 платы управления тиристорами.

➤ Произвести проверку настроек контроллера «Эталон-05». Установить тумблер «РАБОТА/СТОП» в положение «РАБОТА»;

➤ Нажать кнопку «ПУСК» на контроллере. После пуска должен загореться зеленый светодиод «РАБОТА» индикаторов состояния станции. Убедиться в нормальной работе СУ (Желтый и красный индикаторы не светятся) - разблокировать контактор с помощью автоматического выключателя SF4 в положение 0 (вниз).

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Техническое обслуживание станции должно производиться не реже, чем раз в 3 месяца.

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;

➤ проверить 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;

После производства технического обслуживания проверить станцию на функционирование.

## **13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

13.1 Транспортирование станции может производиться в вертикальном или горизонтальном положении.

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

➤ При транспортировании в горизонтальном положении станция должна устанавливаться боковой стенкой на специальные упоры, расположенные сверху и снизу с боковой стороны станции.

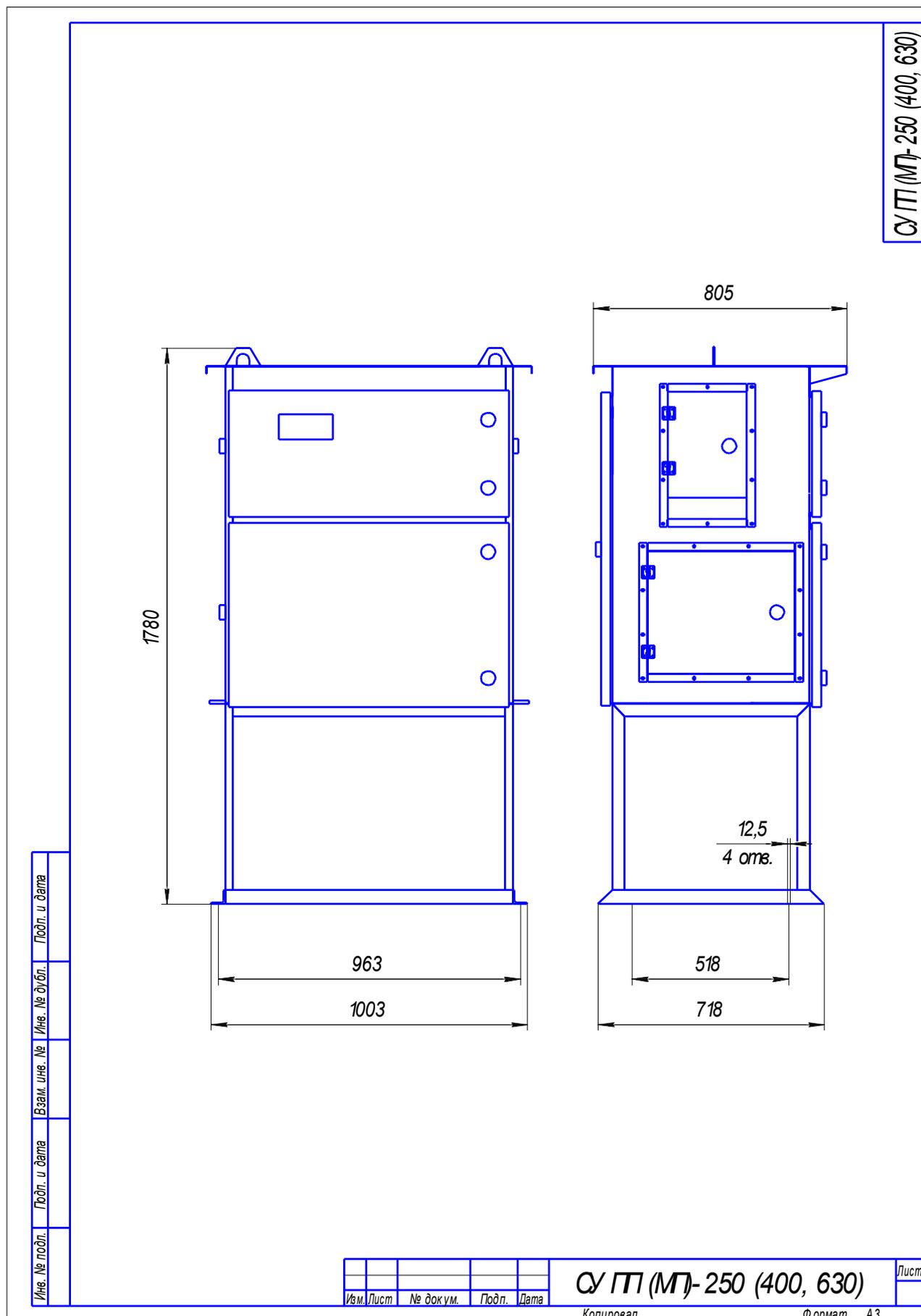
➤ Не допускается транспортирование станции с опорой на ее переднюю или заднюю сторону.

➤ Станции допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта. Способ установки станций на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

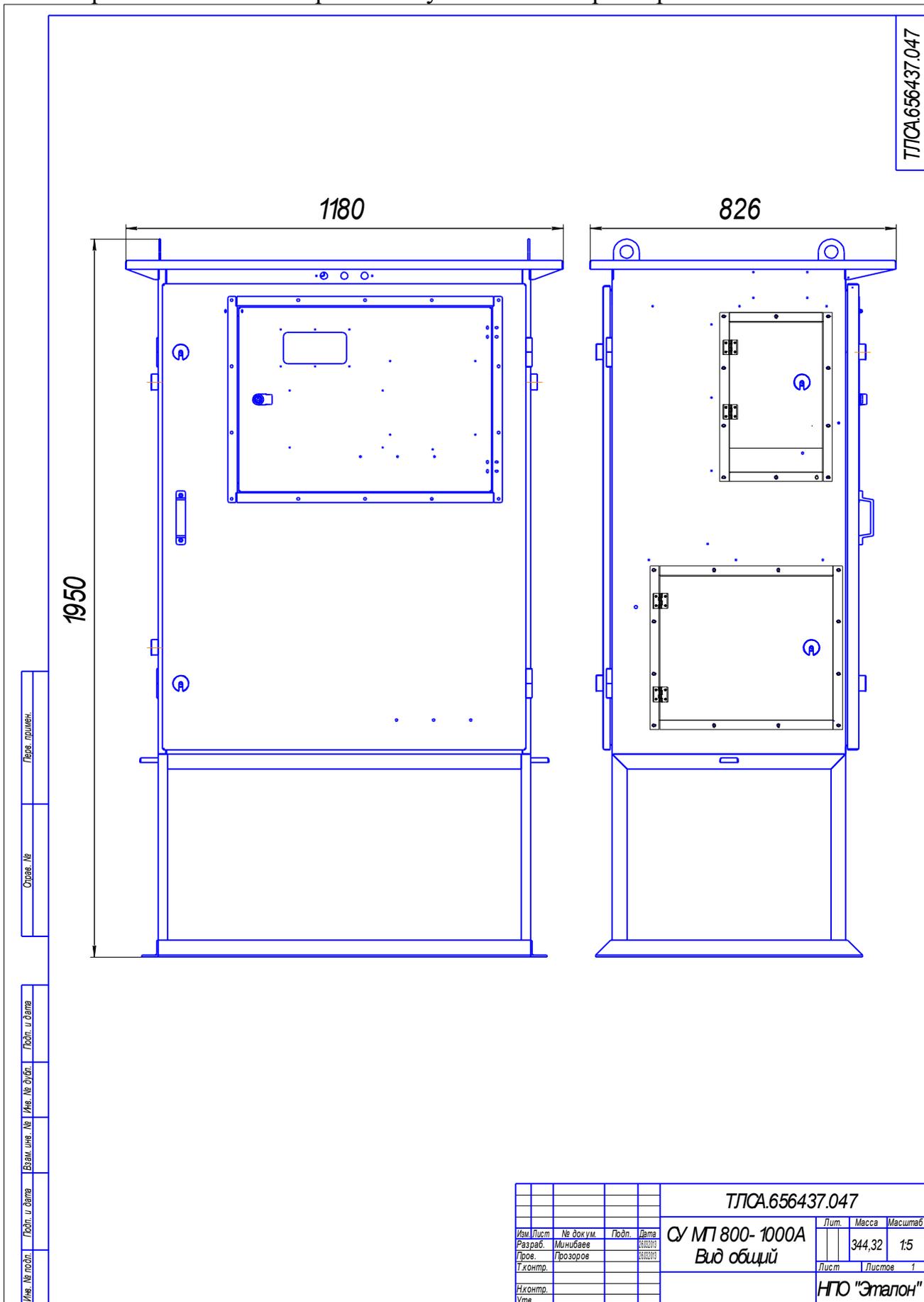
### 13.2 Правила хранения станций.

Станции должны храниться в условиях 4 по ГОСТ 15150. Допустимый срок хранения ввода в эксплуатацию 12 месяцев.

Приложение 1а. Габаритные и установочные размеры МП-250,400,630.



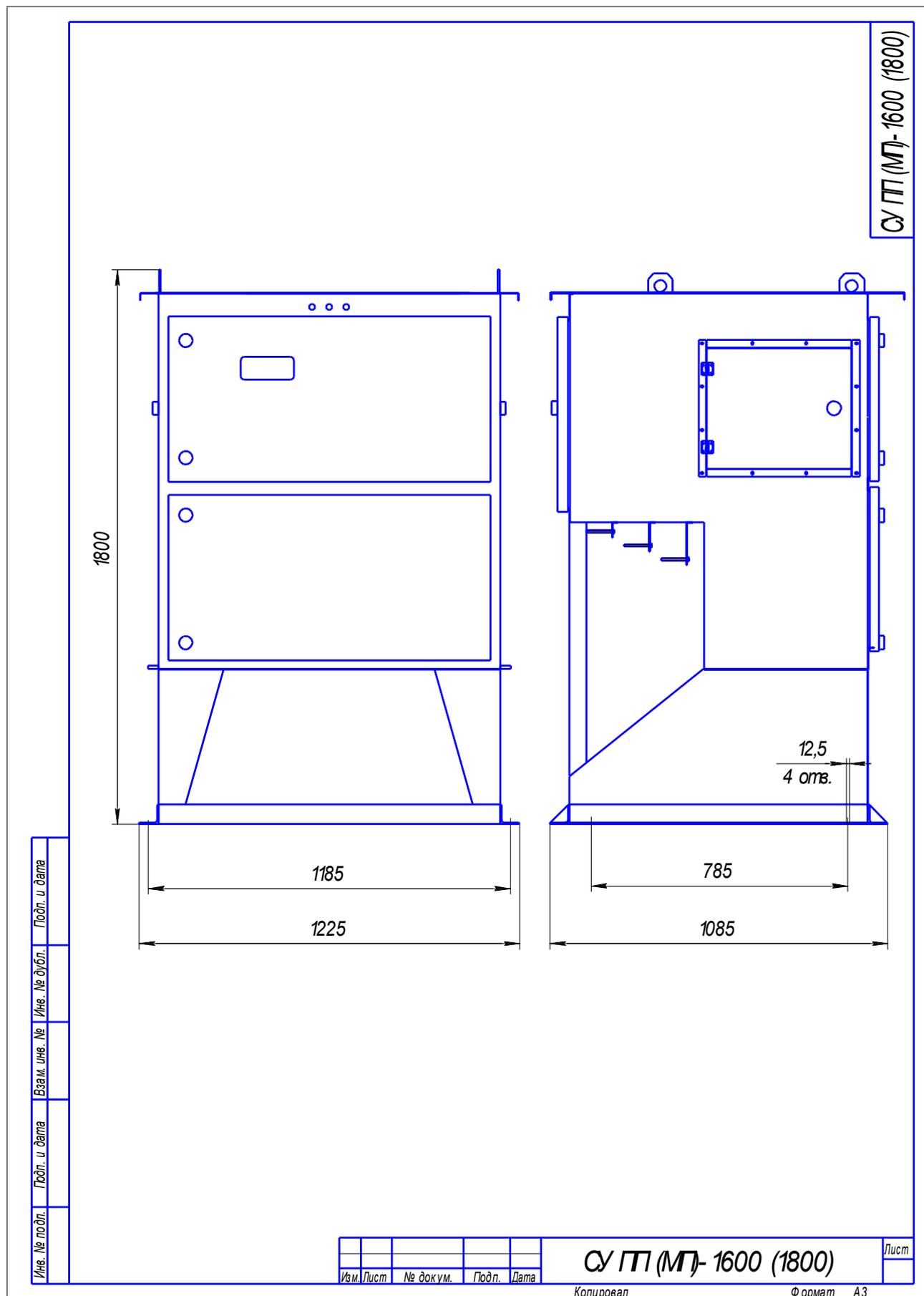
Приложение 1б. Габаритные и установочные размеры МП-800.



Копировал

Ф ормат А2

Приложение 1в. Габаритные и установочные размеры МП 1200..1800.



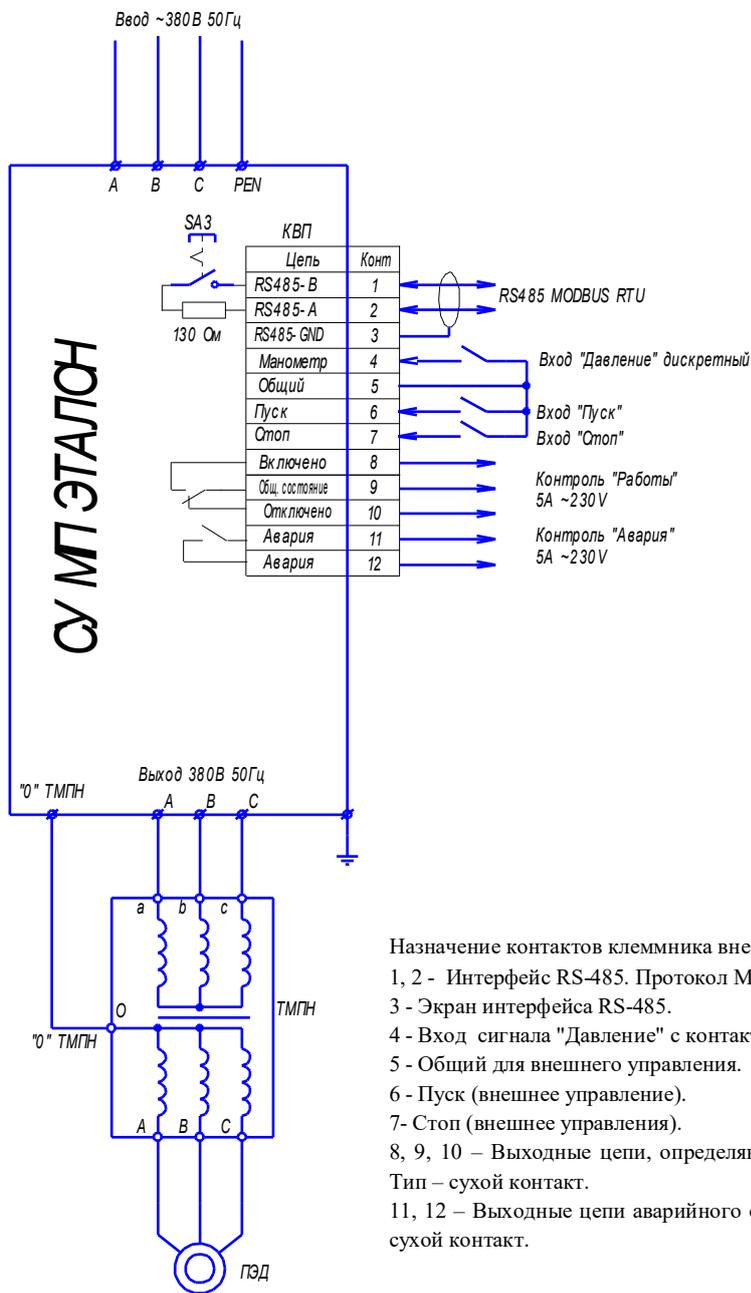
**Приложение 2. Внешний вид приборной панели.**



*Примечание. Внешний вид контроллера может отличаться.*

**Приложение 4. Схема внешних подключений.**

ТЛСА.656437.040 ЭБ



Назначение контактов клеммника внешних подключений  
 1, 2 - Интерфейс RS-485. Протокол ModBus RTU.  
 3 - Экран интерфейса RS-485.  
 4 - Вход сигнала "Давление" с контактного манометра.  
 5 - Общий для внешнего управления.  
 6 - Пуск (внешнее управление).  
 7- Стоп (внешнее управления).  
 8, 9, 10 – Выходные цепи, определяющие состояние СУ. Тип – сухой контакт.  
 11, 12 – Выходные цепи аварийного состояния СУ. Тип – сухой контакт.

Лист	№	Дата
Справа	№	
Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Лист	№	Дата
Инд. № подл.		

<b>ТЛСА.656437.040 ЭБ</b>								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Устройство комплектное <b>"СУ МП ЭТАЛОН"</b>	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Киселев А.							
Пров.	Прозоров А.					Лист	Листов	
Т.контр.						<b>ООО "НПО ЭТАЛОН"</b>		
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

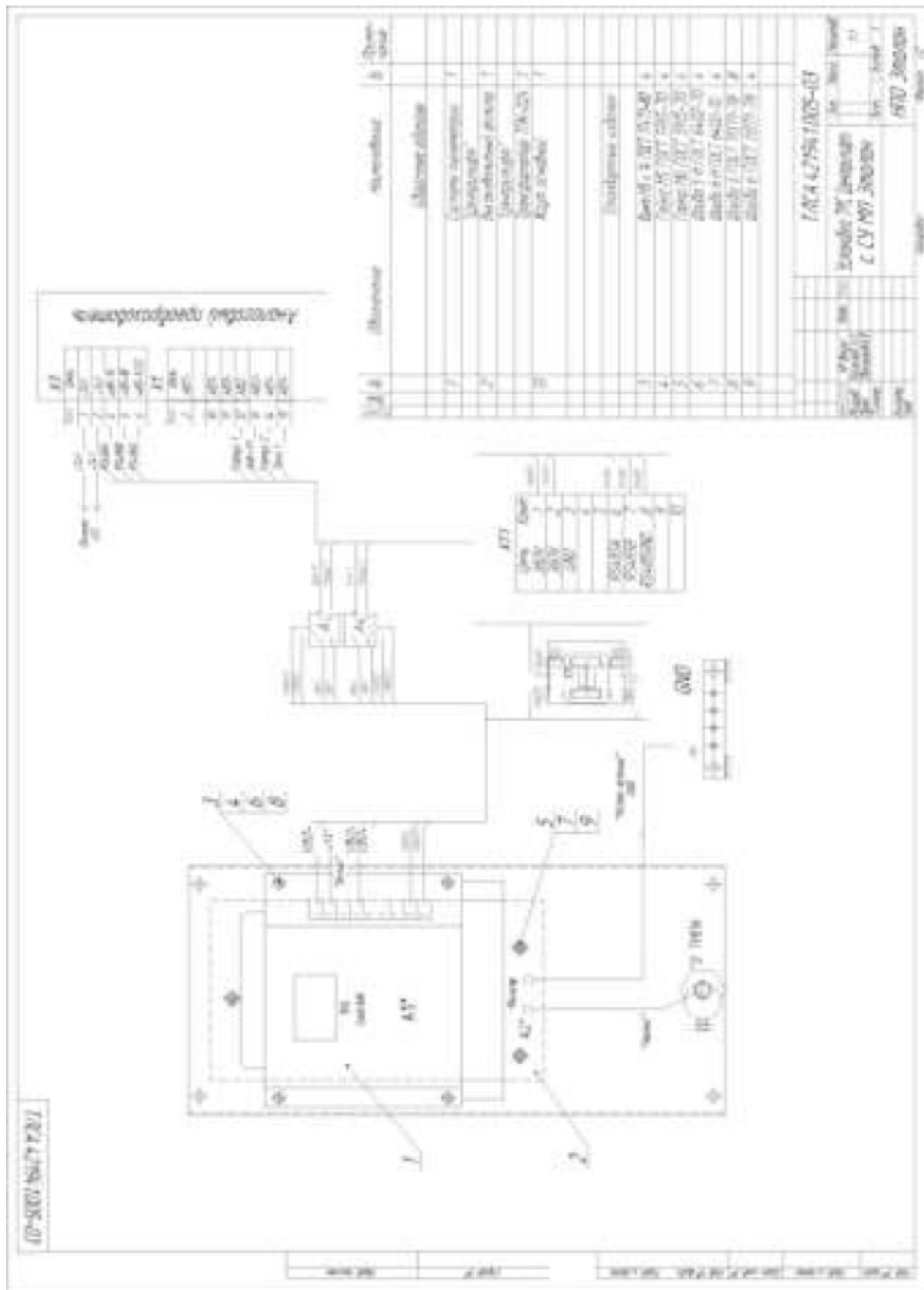
Ф ормат А3

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

<b>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Методы устранения</b>
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
7. Индицируется авария «пробой тиристор»,	1. Отсутствует нагрузка или обрыв одной из фаз нагрузки. 2. Пробой тиристора. 3. Неисправна плата защиты.	1. Подключить нагрузку, восстановить обрыв. 2. Заменить тиристорный модуль. 3. Заменить плату защиты или отключить контроль пробоя тиристор.
8. Индицируется авария «перегрев тиристор» при этом температура тиристор в норме (менее +85 <sup>0</sup> С)	1. Обрыв цепи контроля температуры. 2. Неисправность датчика температуры. 3. Неисправен контроллер	1. Проверить цепь согласно СЭП. 2. Проверить датчики (нормально замкнутый контакт), заменить неисправный. 3. Заменить контроллер.







## 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 30 дней при минимальном периоде записи 1 сек, а так же более 150 последних запусках, остановках, изменений уставок, отключений питающего напряжения и более 10 архивов пусковых графиков. Количество записей архива превышает 30 000, объем полного архива 8МВ.

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 X;
- 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;