

**СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРП-М-400А
ИРЗ-202-04-400**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЦВИЯ.656427.007-09 РЭ**

Всего страниц 82



Содержание

1	Описание и работа станции управления.....	4
1.1	Назначение станции управления.....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Состав станции управления.....	9
1.4	Устройство и работа	9
1.5	Маркировка и пломбирование.....	16
1.6	Упаковка.....	17
2	Использование по назначению.....	18
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	18
2.2	Подготовка к использованию.....	18
2.3	Использование изделия.....	66
3	Техническое обслуживание.....	72
3.1	Общие указания.....	72
3.2	Меры безопасности.....	72
3.3	Действия в аварийных ситуациях.....	73
4	Транспортирование.....	75
5	Хранение	75
Приложение А	Внешний вид станции управления.....	76
Приложение Б	Схема электрическая соединений станции управле- ния.....	79
Приложение В	Схема рабочего места проверки функционирования станции управления	80
Приложение Г	Схема внешних подключений станции управле- ния.....	81
	Перечень принятых сокращений	82

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на станцию управления ПРП-М-400А ИРЗ-202-02-400 ЭЦВИЯ.656427.007-09 и предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и работой станции управления, а также правилами её эксплуатации.

Эксплуатация станции управления должна проводиться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике электробезопасности не ниже III, прошедшим инструктаж и допущенным к работе.

1 Описание и работа станции управления

1.1 Назначение станции управления

1.1.1 Станция управления ПРП-М-400А ИРЗ-202-02-400 предназначена для управления, защиты и контроля параметров установки электроцентробежного насоса (далее – УЭЦН) с погружным электродвигателем (далее – ПЭД) мощностью до 140 кВт. Масса и габариты станции позволяют ее транспортирование в багажнике автомобиля ВАЗ-21214 при сложенной спинке заднего сиденья или на заднем сиденье.

1.1.2 Расшифровка условного обозначения исполнения станции управления ИРЗ-202-04-400:

ИРЗ-202 – 04 – 400

	Номинальный ток главной цепи, А
Исполнение станции:	
04 – прямого пуска, малогабаритная	
Типоразмер шкафа в зависимости от номинального тока станции управления:	
2 – 400 А	

1.1.3 Внешний вид станций управления приведен на рисунке А1 приложения А, с указанием габаритных размеров.

1.1.4 Способы установки станции управления в рабочее положение приведены на рисунках А2, А3 приложения А.

1.1.5 Масса станции управления: 65 кг.

1.1.6 Станция управления предназначена для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 60 до +50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – до 100 % при

температуре +25 °С;

- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- отсутствие тряски, вибрации, ударов.

1.1.7 Станция управления сохраняет свои характеристики после воздействия температуры окружающего воздуха от минус 60 до +60 °С.

1.1.8 Классификация станции управления по ГОСТ Р 51321.1–2007:

- по виду конструкции – шкафная;
- по месту установки – предназначена для наружной установки;
- по возможности перемещения – передвижная;
- по способу присоединения внешних проводников – стационарная;
- по мерам защиты обслуживающего персонала – для квалифицированного персонала;
- по типу электрического соединения функциональных блоков – FFF.

1.1.9 Станция управления обеспечивает степень защиты оболочки IP43 по ГОСТ 14254–96.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание станции управления осуществляется от трехфазной электрической сети переменного тока номинальным напряжением 380 В частотой (50 ± 1) Гц. Допустимое отклонение напряжения электрической сети – в диапазоне от 320 до 420 В.

1.2.2 Номинальный ток главной цепи: 400 А частотой 50 Гц.

1.2.3 Номинальное напряжение вспомогательных цепей – 220 В.

1.2.4 Станция управления обеспечивает контроль следующих параметров:

- напряжения питания по каждой фазе – в диапазоне от 0 до 350 В с дискретностью 1 В;
- тока главной цепи частотой 50 Гц – в диапазоне 0 до 400 А с дискретностью 0,4 А;
- сопротивления изоляции системы “ТМГН – кабель – ПЭД” – в диапазоне от 31 до 999 кОм;

- частоты обратного вращения ротора ПЭД (при отключенном ПЭД) – в диапазоне от 1 до 48 Гц.

1.2.5 Погрешность контролируемых параметров следующая:

- напряжения питания, тока, частоты вращения – не более 2 %;
- сопротивления изоляции – не более 5 %.

1.2.6 Станция управления обеспечивает выполнение следующих функций управления:

- включение и отключение ПЭД;
- управление ПЭД в соответствии с заданными уставками;
- дистанционное управление в составе SCADA-системы.

1.2.8 Станция управления обеспечивает работу ПЭД в следующих режимах:

- ручной;
- автоматический;
- автоматический по задаваемой временной программе.

1.2.9 Станция управления обеспечивает выполнение следующих функций защиты ПЭД:

- защиту от аварийных режимов, вызванных нарушениями в электрической сети:

- 1) снижением напряжения ниже уставки пониженного напряжения;
- 2) повышением напряжения выше уставки повышенного

напряжения;

- 3) дисбалансом напряжений по фазам;
- 4) нарушением порядка чередования фаз;
- 5) пропаданием фаз;

- защиту от аварийных режимов, вызванных нарушениями в погружной системе ПЭД:

- 1) перегрузом по току;
- 2) недогрузом по току;
- 3) дисбалансом токов фаз;
- 4) снижением сопротивления изоляции системы “ТМПН – кабель – ПЭД”;

- блокирование включения при обратном вращении ротора погружного электродвигателя;

1.2.10 В автоматическом режиме работы станция управления обеспечивает автоматическое повторное включение:

- после восстановления напряжения питания;
- после отключения ПЭД по достижению минимально допустимого значения загрузки ПЭД или при недогрузе по току;
- после отключения ПЭД при перегрузе по току;
- после отключения ПЭД при повышенном или пониженном напряжении питания;
- после снижения до установленного значения частоты обратного вращения ротора погружного электродвигателя;
- после отключения ПЭД по дисбалансу токов или напряжений;
- после отключения ПЭД при достижении минимально допустимого сопротивления изоляции;

- после отключения ПЭД при неправильном чередовании фаз;

1.2.11 На индикатор контроллера возможен вывод:

- текущего значения контролируемых параметров;
- текущего времени до включения или отключения ПЭД в автоматическом режиме;
- причины отключения ПЭД;
- количества включений, наработки и потребленной электроэнергии ПЭД;
- значений всех уставок;
- справочной информации.

1.2.12 Станция управления обеспечивает архивацию контролируемых параметров и причин отключения ПЭД в режиме реального времени. Количество записей - 20968. Интервал записи определяется уставкой.

1.2.13 Функция настройки пользовательского интерфейса обеспечивает изменение режимов и уставок с распределением прав доступа и блокированием несанкционированного изменения.

1.2.14 Станция управления обеспечивает выполнение функции защиты от короткого замыкания следующих цепей:

- главной цепи при номинальном токе короткого замыкания, вызывающем отключение автоматического выключателя, 4,0 кА. Время отключения – не более 1 с;
- цепи розетки оператора выключателем автоматическим с током отсечки 76 А за время не более 0,04 с.

1.2.15 Конструкция станции управления обеспечивает возможность подключения:

- приборов к розетке с номинальным напряжением 220 В и током потребления до 6 А;
- локальной сети через интерфейс RS485 по протоколу MODBUS;
- радиомодема через интерфейс RS232;
- кустовой телемеханики к нормально замкнутым или нормально разомкнутым вспомогательным контактам контактора.

1.2.16 Зажимы блока ввода - вывода предназначены для подключения двух кабелей сечением по 185 мм².

1.2.17 Подключение заземления шкафа гибким проводником со струбиной на конце. Длина гибкого проводника – 2 м.

1.2.18 Блок зажимов для подключения кустовой телемеханики рассчитан на подключение медных проводников сечением от 0,35 до 4,0 мм².

1.2.19 Средняя наработка на отказ – не менее 20000 ч.

1.2.20 Средний срок службы – не менее 8 лет.

1.2.21 Средний срок сохраняемости (до ввода в эксплуатацию) в заводской упаковке в отапливаемых помещениях – не менее 3 лет.

1.3 Состав станции управления

1.3.1 Основные составные части станции управления приведены в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1

Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Примечание
ЦВИЯ.468242.008	ВР110	1	А5
ЦВИЯ.468243.040-01	Блок защиты	1	А6
ЦВИЯ.468332.058-02	Контроллер-У2	1	А4
ТУ3426-016-00213703-95	Контактор КВ1-400-3	1	КМ1

1.3.2 В станциях управления в качестве коммутационного аппарата QF1 главной цепи применяется выключатель типа ВА57-39 (далее – автоматический выключатель).

1.3.3 Внешний вид станций представлен на рисунках А1-А3 приложения А.

1.3.4 Со станцией управления поставляется комплект монтажных частей и принадлежностей (далее – КМЧ) ЭЦВИЯ.305651.151.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Описание работы станции управления дано в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной на рисунке Б1 приложения Б.

Верхнее положение автоматических выключателей QF1, QF2, QF4 соответствует замкнутому состоянию контактных пар, нижнее - разомкнутому.

1.4.2 Конструктивно станция управления выполнена в виде металлического шкафа с открывающейся передней дверью. Шкаф устанавливается на опоре. В качестве опоры могут быть перила площадки или расположенная на ней стационарная станция управления.

Двери станции управления имеют герметичное уплотнение и замки, закрывающие двери на ключ.

На внутренней стороне двери имеется табличка со схемой электрической принципиальной станции управления.

- Конструкция шкафа предусматривает защиту внутренних цепей станции управления входящими в ее состав ограничителями перенапряжения VD2, A12. В исправном состоянии на корпусах ограничителей видны флажки зелёного цвета. При кратковременном превышении фазного напряжения на входных клеммах станции управления ХТ2...ХТ4 выше 320В срабатывает схема ограничения, встроенная в корпусах VD2, A12. При длительном превышении напряжения схема ограничения отключается, после чего на передней панели VD2, A12 устанавливается красный или чёрный флажок, свидетельствующий о неисправности ограничителя.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ НА СТАНЦИЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ КРАСНОМ ИЛИ ЧЁРНОМ ФЛАЖКЕ НА ОГРАНИЧИТЕЛЯХ.

1.4.3 Панель оператора расположена на лицевой стороне двери шкафа, в которую вмонтированы контроллер-У2 ЦВИЯ.468332.058-02 А4 (далее – контроллер), переключатель режимов работы SA1, кнопка SB1 “ПУСК”.

Доступ к панели оператора закрывает дополнительная дверь.

1.4.4 Внутри приборного отсека находятся клеммы:

- ввода-вывода силовых кабелей (клеммы ХТ2...ХТ8);
- клемма ХТ22 для подключения кабеля «0 ТМПН».

1.4.5 Три лампы индикации режимов работы станции управления HL1 “РАБОТА”, HL2 “ОЖИДАНИЕ” и HL3 “СТОП” расположены на лицевой стороне двери шкафа над панелью оператора.

1.4.6 Схема станции содержит следующие цепи:

- главную цепь, предназначенную для передачи электрической энергии от электрической сети на ТМПН и, далее, на ПЭД. В состав главной цепи входят следующие элементы: зажимы ввода ХТ3 “А”, ХТ4 “В” и ХТ5 “С”, зажимы вывода ХТ6 “А”, ХТ7 “В” и ХТ8 “С”, клемма зануления ХТ2 “N”, автоматический выключатель Q1, контактор КМ1;

- вспомогательную цепь, содержащую трансформаторы ТА1, ТА2, ТА3, резисторы R3...R5, контроллер А4, переключатель SA1, кнопка SB1, датчик SQ1, лампы HL1, HL2, HL3, ограничители перенапряжения А12, VD2, VD3, устройство BP110 А5, блок защиты А6.

1.4.9 Элементы, входящие в состав схемы электрической соединений, имеют следующее назначение:

- зажимы “А”, “В” и “С” ввода (“Ввод 380В”) предназначены для присоединения кабеля электрической сети;

- клемма “N” предназначена для присоединения нулевого рабочего проводника (нейтрали) электрической сети;

- зажимы “А”, “В” и “С” вывода (“Вывод ТМПН”) предназначены для присоединения кабеля от первичной обмотки ТМПН;

- автоматический выключатель QF1 предназначен для коммутации главной и вспомогательной цепей во включенное состояние и для защиты от токов короткого замыкания в главной цепи на участке от выключателя до зажимов вывода и подключаемого к ним оборудования;

- контактор KM1 предназначен для коммутации главной цепи во включенное состояние;

- розетка XS4 “220В, 6А” предназначена для подключения геофизических приборов;

- выключатель QF4 предназначен для защиты от токов короткого замыкания в цепи розетки XS4;

- выключатель QF2 “Контроллер” предназначен для защиты от токов короткого замыкания в цепи питания контроллера и цепи управления контактором KM1;

- блок защиты А6 предназначен для защиты от перенапряжения цепи питания контроллера и цепи управления контактором KM1;

- SQ1 является датчиком положения двери (открыта/закрыта) и используется для электрической блокировки включения электродвигателя при открытой двери шкафа;

- контроллер А4 предназначен для выполнения функции управления контактором КМ1, контроля и регистрации текущих параметров и обеспечения пользовательского интерфейса;

- трансформаторы ТА1, ТА2, ТА3 предназначены для преобразования текущего значения тока главной цепи в унифицированный сигнал переменного тока в диапазоне 0...5А;

- резисторы R3...R5 предназначены для преобразования токового сигнала величиной 5А в токовый сигнал величиной 120 мА;

- устройство ВР110 А5 предназначено для защиты от перенапряжения цепи контроля сопротивления изоляции при включении или отключении ПЭД.

1.4.10 На панели оператора расположены следующие органы управления и индикации:

- органы управления и индикации контроллера А4:

- 1) восьмиразрядный матричный индикатор (далее – индикатор);

- 2) клавиатура управления с индикаторами режимов;

- 3) дополнительная клавиатура;

- 4) розетка (типа DB-15F) для подключения компьютера, регистратора, устройства считывания и электронного блокнота;

- переключатель режимов работы станции управления SA1 “ОТКЛ.”/”РУЧН.”/”АВТ.”;

- кнопка SB1 “ПУСК”;

- лампы текущего режима работы HL1 “РАБОТА”, HL2 “ОЖИДАНИЕ”, HL3 “СТОП”.

1.4.11 Индикатор контроллера А4 предназначен для вывода оперативной информации о работе или состоянии станции управления.

1.4.12 Клавиатура управления контроллера и лампы режимов работы имеют следующее функциональное назначение:

- кнопка контроллера “ПУСК” предназначена для включения ПЭД. При включенном ПЭД загорается лампа HL1 “РАБОТА” зелёного цвета;

- кнопка контроллера “СТОП” предназначена для отключения ПЭД. При отключенном ПЭД загорается лампа HL3 “СТОП” красного цвета. При сраба-

тивании защиты и отключении ПЭД активизируется дополнительная функция кнопки “СТОП”:

- 1) после первого нажатия кнопки “СТОП” на индикатор выводится значение параметра, по которому произошло отключение и значение уставки данного параметра.

Пример – Вывод на индикатор сообщения “ $210 < 211$ ” означает, что текущее значение параметра (210) меньше уставки (211);

- 2) после повторного нажатия кнопки “СТОП” на индикатор выводится количество оставшихся перезапусков данной защиты;

- индикатор кнопки контроллера “АВТОМ” желтого цвета предназначен для индикации автоматического режима управления;

- индикатор кнопки контроллера “РУЧН” желтого цвета предназначен для индикации ручного режима управления.

1.4.13 Переключатель режимов работы

1.4.13.1 Переключатель режимов работы SA1 предназначен для установления режима управления контактором станции управления.

1.4.13.2 При установке переключателя режимов работы в положение “АВТ” устанавливается режим автоматического управления контактором станции управления. При этом загораются лампа HL2 “ОЖИДАНИЕ” желтого цвета и индикатор кнопки контроллера “АВТОМ” желтого цвета. В этом режиме возможно включение и отключение ПЭД кнопками “ПУСК” и “СТОП” контроллера. Возможен автоматический перезапуск ПЭД при отсутствии блокировки перезапуска.

В этом режиме при включенном ПЭД на индикатор выводится время до автоматического отключения в формате “часы: минуты: секунды”; при отключенном ПЭД – время до автоматического включения в формате “часы: минуты: секунды”.

1.4.13.3 При установке переключателя режимов работы в положение “РУЧН” устанавливается режим ручного управления контактором станции управления, при этом загорается индикатор кнопки контроллера “РУЧН” желтого цвета.

В этом режиме возможно включение и отключение ПЭД кнопками “ПУСК” и “СТОП” контроллера. Автоматический перезапуск электродвигателя в этом режиме невозможен.

После включения ПЭД на индикатор в течение 2 с выводится сообщение “РАБОТА”, затем - время работы ПЭД в формате “часы: минуты: секунды”, при этом загораются индикатор кнопки контроллера “ПУСК” зелёного цвета и лампа HL1 “РАБОТА” зелёного цвета.

1.4.13.4 При установке переключателя режимов работы в положение “ОТКЛ” устанавливается режим блокировки пуска ПЭД. В этом положении переключателя физически размыкается цепь питания катушки контактора станции управления, поэтому запуск ПЭД невозможен.

1.4.14 Кнопка SB1 “ПУСК” предназначена для включения ПЭД и выполняет функции, аналогичные кнопке “ПУСК” клавиатуры управления контроллера.

1.4.15 Дополнительная клавиатура контроллера предназначена для управления просмотром уставок и текущих параметров, а также редактированием уставок. Функции, выполняемые с помощью дополнительной клавиатуры, приведены в таблице 1.3.

Т а б л и ц а 1.3

Кнопка	Назначение		
	1 страница	2 страница	3 страница
“*”	Выбор страницы (1, 2 или 3). Вход в режим настройки контроллера (длительное (более 1,5 с) нажатие кнопки)		
“1”	Напряжение между фазами А и В, напряжение по фазе А (повторное нажатие), В	Температура окружающей среды в забое скважины, °С	Количество пусков ПЭД, дата отсчета наработки (повторное нажатие)
“2”	Напряжение между фазами В и С, напряжение по фазе В (повторное нажатие), В	Температура масла в ПЭД, °С	Наработка ПЭД: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, мин, с

Продолжение таблицы 1.3

Кнопка	Назначение		
	1 страница	2 страница	3 страница
“3”	Напряжение между фазами С и А, напряжение по фазе С (повторное нажатие), В	Номер кадра	Потребление электроэнергии (всего), кВт·ч
“4”	Ток фазы А, А	Вибрация 1, g	Количество пусков ПЭД за месяц
“5”	Ток фазы В, А	Вибрация 2, g	Наработка ПЭД за месяц: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, мин, с
“6”	Ток фазы С, А	Время приема кадра, ч, мин, с. Дата приема кадра (повторное нажатие), день, месяц, год	Потребление электроэнергии за месяц, кВт·ч
“7”	Средний ток (по всем фазам) и максимальный дисбаланс токов (повторное нажатие), А	Давление окружающей среды в забое скважины, Амм	Количество пусков ПЭД за день
“8”	Сопротивление изоляции силового кабеля, кОм	Давление масла в ПЭД, Амм	Наработка ПЭД за день: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, мин, с
“9”	Среднее линейное напряжение (по всем фазам) и максимальный дисбаланс напряжения (повторное нажатие), В	-	Потребление электроэнергии за день, кВт·ч
“0”	Загрузка ПЭД (в процентах). Значение параметра “cos φ” (повторное нажатие)	Значение калибровочного датчика	Признак работающего ПЭД, ВКЛ. Дата последнего включения (повторное нажатие), день, месяц, год. Время последнего включения (повторное нажатие), ч, мин, с.

Продолжение таблицы 1.3

Кнопка	Назначение		
	1 страница	2 страница	3 страница
“.”	Текущее время контроллера, ч, мин, с. Текущая дата (повторное нажатие), день, месяц, год	Версия программного обеспечения. Дата компиляции программного обеспечения (повторное нажатие)	Версия программного обеспечения. Дата компиляции программного обеспечения (повторное нажатие)
“↑”	Просмотр истории включений/ отключений ПЭД и параметров его отключения (просмотр вперед), перемещение по пунктам меню		
“↓”	Просмотр истории включений/ отключений ПЭД и параметров его отключения (просмотр назад), перемещение по пунктам меню		
“ВВОД”	Подтверждение выполненных изменений, вход в меню просмотра и редактирования уставок (при длительном нажатии – более 1,5 с)		
“ОТМ”	Отмена / выход. Переход в основной режим индикации контроллера (отсчет времени до включения или отключения, вывод причины отключения и др.). Выход из режима просмотра параметров отключения ПЭД		

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Станция управления имеет планку с маркировкой:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования станции управления;
- номинального тока главной цепи станции управления;
- напряжения питания 380 В частотой 50 Гц;
- степени защиты, обеспечиваемой оболочкой, IP43;
- знака соответствия при обязательной сертификации ГОСТ Р 50460-92;
- массы;
- изготовителя;
- заводского номера;
- даты изготовления (месяца и года выпуска).

1.5.2 Все электрические элементы станции управления маркированы наклейками с их позиционными обозначениями в соответствии со схемой электрической соединений.

1.5.3 Станция управления маркирована наклейками с предупреждающими знаками и надписями, обеспечивающими безопасность труда и отражающими особенности эксплуатации станции управления:

- «Осторожно. Пуск автоматический»;
- «Опасность поражения электрическим током».

1.5.4 На упаковку наклеен бумажный ярлык по ГОСТ 14192-96 со следующими манипуляционными знаками:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Верх».

Обязательные надписи по ГОСТ 14192-96 также выполнены на отдельном бумажном ярлыке, наклеенном на упаковку.

1.6 Упаковка

1.6.1 При транспортировании станция управления закрепляется на поддоне ЦВИЯ.323412.001-01 и упаковывается в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82. Упаковка ЦВИЯ.305645.001-02 станции управления соответствует требованиям ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования и хранения, указанных в разделах 4 и 5 настоящего руководства: категория упаковки – КУ-1, тип внутренней упаковки – ВУ-0.

1.6.2 Двери станции управления опломбированы пломбой 10/6,5 ТУ 32-ЦТВР-04-89.

1.6.3 Эксплуатационная документация на время транспортирования упакована в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82 и уложена в шкаф станции управления.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Окружающая среда – невзрывоопасная, ненасыщенная токопроводящей пылью с атмосферой типа II по ГОСТ 15150-69.

2.1.2 Рабочее положение – вертикальное, наклон не должен превышать 5 градусов от вертикали.

2.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЛИНЕЙНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ БОЛЕЕ 420 В, 50 ГЦ.

2.1.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ЗАНУЛЕНИЯ.

2.1.5 ВНИМАНИЕ: НЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ QF2, QF4 ЧЕРЕЗ ВРЕМЯ МЕНЕЕ 120 С ОТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКА ПЕРЕГРУЗКИ.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Все работы по монтажу, демонтажу, эксплуатации должны выполняться в соответствии с действующими “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”, а также действующими ведомственными инструкциями.

2.2.1.2 Заземление станции управления, меры по обеспечению безопасности и защите должны выполняться в соответствии с требованиями действующих “Правил устройства электроустановок”.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПИТАНИИ СТАНЦИИ ОТ СЕТИ 380 В С ГЛУХО ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАДЕЖНОЙ СВЯЗИ НУЛЕВОГО ПРОВОДА С КЛЕММОЙ ХТ2.

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

- снять напряжение с подводящих кабелей;
- вывесить предупредительные плакаты «Не включать. Работают люди»;

- проверить отсутствие напряжения на подводящих кабелях и наложить на них заземление.

2.2.2 Порядок подготовки к настройке и проверке станции управления

2.2.2.1 Подготовку станции управления провести в следующей последовательности:

- распаковать станцию управления;
- проверить и, при необходимости, подтянуть крепление составных частей, проводников и контактных соединений главной цепи;

2.2.2.2 Собрать рабочее место согласно рисунку В1 приложения В. Средства измерений и покупные комплектующие изделия, необходимые для проведения проверок, приведены в таблице 2.1.

2.2.2.4 Установить выключатель QF2 "КОНТРОЛЛЕР" в нижнее положение. На индикаторе должно высветиться сообщение "ТЕСТ **". При этом в течение времени от 1 до 5 с происходит настройка контроллера на заданные уставки и проверка текущих параметров станции управления.

Т а б л и ц а 2.1

Обозначение	Наименование	Кол	Перспек- тивная замена	Примечание
-	Кабель силовой КГЗ*10+1*6 ТУ16.К73.05-93	1		Длина 5 м
ЦВИЯ.685611.889	Кабель	1		Контроллер – компьютер
-	Электродвигатель АР 132М – 4	1		М1, мощность от 9 до 20 кВт
-	Резистор С2-33Н-100 кОм±5% ОЖО.467.093 ТУ	1		R1
-	Тумблер МТ1 ОЮ0.360.016 ТУ	1		S1
-	Мегаомметр М4100/4	1	Е6-24	P1, (0–500) МОм, Класс точности 1
-	Анализатор электрической сети AR5 Circutor	1	CVM- BDM Circutor	P2, 10 – 2000 А, 0 – 800 В, ± 1,0 %
-	Секундомер механический СОПр-2а-3-010 ТУ25-1819.0021-90	1	СОСпр- 26-3- 010, ПВ-53Л	0,2с / дел, Класс точности 3
-	Компьютер Pentium-IV (Celeron)	1		Windows XP Professional
ЦВИЯ.00351-01 12 01	Программа коммуникации. Текст программы	1		CD
ЦВИЯ.00351-01 34 01	Программа коммуникации. Руководство оператора	1		CD
П р и м е ч а н и я 1 Взамен указанных выше допускается использование других типов средств измерений, обеспечивающих требуемую точность измерений, по согласованию с метрологической службой эксплуатирующего предприятия. 2 Все средства измерения должны проходить периодическую поверку согласно ПР 50.2.006-94.				

После завершения тестирования на индикатор выводится время до автоматического включения электродвигателя в формате “часы: минуты: секунды” (в автоматическом режиме работы), сообщение “СТОП” (в ручном режиме работы), сообщение “ОТКЛ” (при положении “ОТКЛ” переключателя режимов работы S7), либо сообщение о неисправности.

Перечень сообщений, выводимых на индикатор контроллера, приведен в таблице 2.2.

Т а б л и ц а 2.2

Сообщение	Причина
?R<НОРМЫ	Сопротивление изоляции меньше уставки
Ризм = ???	Неисправность цепи контроля сопротивления изоляции (обрыв)
? ТР.ВРАЩ	Наличие обратного вращения ротора ПЭД с частотой, превышающей заданную уставкой
? Vxy < НОР	Напряжение меньше уставки, где X, Y – названия фаз
? Vxy > НОР	Напряжение больше уставки, где X, Y – названия фаз
? ЧЕР.ФАЗ	Неправильное чередование фаз на вводных клеммах станции управления
? СМЕЩЕН	Неверное смещение фаз относительно друг друга (отсутствие какой-либо фазы или неисправность контроллера)
? НЕДОГРЗ	Недогруз по току
? ПЕРЕГРЗ	Перегруз по току
? ДВЕРЬ	Открыта дверь шкафа
? Vxy-Vkx	Дисбаланс напряжений, где X, Y, K - названия фаз
? Ix – Iy	Дисбаланс токов, где X, Y – названия фаз
?ЗАГРУЗ.	Загрузка ПЭД меньше уставки
? МАНОМ<	Срабатывание контактного манометра низкого давления
? МАНОМ>	Срабатывание контактного манометра высокого давления
? УСТАВКИ	Отсутствие уставок или сбой контроллера
? ПД. ПУСК	Нет подтверждения включения контактора
АВАРИЯ	Нештатное размыкание контактора при включенном ПЭД
НЕТ ОТКЛ	Нет подтверждения об отключении ПЭД
ОБРЫВ ПТ	Пропадание напряжения во время работы ПЭД
БЛОКИРОВ	Блокировка запуска ПЭД при отработке установленного количества перезапусков или при исчерпании лимита ручных запусков
СТОП	Нажата кнопка “СТОП”
АВТ. ОТКЛ	Автоматическое отключение по заданному времени

2.2.3 Настройка уставок контроллера станции управления

2.2.3.1 Работа с контроллером и его настройка возможна на двух уровнях доступа: с правами пользователя и правами администратора. В первом случае некоторые из настроек контроллера могут оказаться недоступными для редактирования.

2.2.3.2 Вход в режим просмотра и редактирования настроек контроллера с правами администратора осуществляется длительным (в течение 1 – 2 с) нажатием кнопки "ВВОД". При этом на индикатор контроллера выводится запрос на ввод пароля "ПАРОЛЬ ?", для подтверждения которого необходимо нажать кнопку "ВВОД".

После вывода приглашения к вводу пароля (сообщение "*****") нужно ввести пароль, используя кнопки "0" – "9" клавиатуры контроллера, и нажать кнопку "ВВОД". В случае ввода неверного пароля на индикатор выводится сообщение "?ПАРОЛЬ?".

При вводе пароля можно пользоваться кнопкой "▼" для удаления последней введенной цифры и кнопкой "*" для сброса всех введенных цифр. Для отмены ввода пароля необходимо на любом этапе ввода пароля нажать кнопку "ОТМ".

2.2.3.3 Вход в режим просмотра и редактирования настроек контроллера с правами пользователя осуществляется длительным (в течение 1 – 2 с) нажатием кнопки "*". После этого пользователь получает доступ к основному меню настроек контроллера сразу, либо после ввода пароля согласно 2.2.3.2 в случае, если ранее администратором был установлен пароль для пользователя на вход в режим просмотра и редактирования настроек контроллера.

2.2.3.4 После входа в режим просмотра и редактирования контроллера можно выбрать один из видов настройки:

- "СН БЛК ▲" – снятие блокировки контроллера. Этот пункт появляется только при блокировке перезапуска контроллера при отработке установленного количества перезапусков или при исчерпании лимита ручных запусков ПЭД;

- “УСТАВКИ ▲” – уставки контроллера;
- “УСТ ТЛМ ▲” – уставки телеметрии;
- “ЗАВ УСТ ▲” – установка заводских уставок контроллера;
- “ЗАВ ТЛМ ▲” – установка заводских телеметрических уставок;
- “КОР ЧАС ▲” – коррекция часов;
- “ОЧС ИСТ ▲” – очистка истории работы ПЭД;
- “ОЧС НРБ ▲” – очистка наработки ПЭД;
- “КР ТОКА ▲” – коррекция токов;
- “КР НАПР ▲” – коррекция напряжений;
- “СЕТ ПРМ ▲” – сетевые параметры;
- “МОНТАЖ ▲” – монтажные данные;
- “ЖУРНАЛ ▲” – журнал событий;
- “БЕЗОПАС ▲” – разграничение доступа.

Символ "▲" в крайней правой позиции названия вида настройки является признаком того, что хотя бы один параметр текущей группы настроек доступен для редактирования. Если этот символ отсутствует, то все параметры группы доступны только для просмотра. Перебор видов настроек производится кнопками "▲" и "▼". Выбор вида настроек производится кнопкой "ВВОД".

2.2.3.5 Группа настроек "СН БЛК" позволяет снять блокировку пуска контроллера. После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на снятие блокировки "СН БЛК?", для подтверждения которого необходимо нажать кнопку "ВВОД", для отмены – кнопку "ОТМ".

2.2.3.6 Группа настроек "УСТАВКИ" позволяет просмотреть и отредактировать уставки контроллера. Уставки разбиты на следующие группы:

- “▲ ТОКИ” - основные параметры;
- “▲ ЗАГР” - загрузка;
- “▲ ЗСП” - недогрузка;
- “▲ ЗП” - перегрузка;
- “▲ ДСБ I” - дисбаланс токов;
- “▲ U MIN” - пониженное напряжение;

- “▲ U MAX” - повышенное напряжение;
- “▲ ДСБ U” - дисбаланс напряжения;
- “▲ АПВ” – автоматическое повторное включение (далее – АПВ);
- “▲ ПРОГ” – программный режим;
- “▲ R ИЗЛ” - сопротивление изоляции;
- “▲ ТУРБ” – турбинное вращение;
- “▲ ДОПОЛ” – дополнительные параметры;
- “▲ ДВЕРЬ” - дверь;
- “▲ ЗАПИСЬ” – запись истории работы ПЭД;
- “▲ МАН В/Д” – манометр высокого давления;
- “▲ МАН Н/Д” – манометр низкого давления;
- “▲ ФАЗА” – чередование фаз;
- “▲ I ↓” - ампер-секундная характеристика недогруза;
- “▲ I ↑” - ампер-секундная характеристика перегруза;
- “▲ U ↓” - вольт-секундная характеристика пониженного напряжения.

Символ “▲” в крайней левой позиции названия группы является признаком того, что хотя бы одну уставку текущей группы можно редактировать. Если же все уставки группы предназначены только для просмотра, символ редактирования не отображается.

Если уставки контроллера были ранее установлены, то при входе в этот вид настройки на первых двух позициях дополнительно к списку групп отображаются дата и время установки уставок в формате "день: месяц: год" и "часы: минуты: секунды" соответственно.

Перебор групп уставок производится кнопками "▲" и "▼". При длительном нажатии (более 1 с) любой из этих кнопок осуществляется ускоренный перебор групп уставок. Выбор группы уставок производится кнопкой "ВВОД".

Уставки внутри каждой группы отображаются в формате в соответствии с рисунком 2.1.

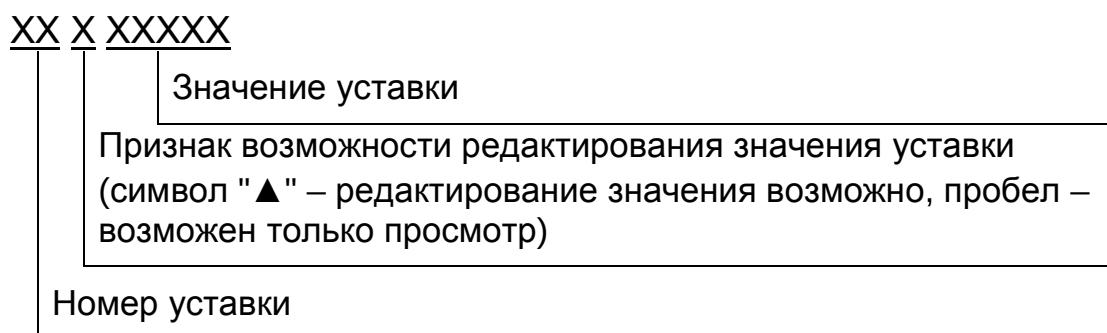


Рисунок 2.1

Пример – Уставка "Рабочий ток" может отображаться в виде "00▲30,1А".

Переход между уставками в группе осуществляется кнопками "▲" и "▼".

Можно выбрать уставку путем ввода ее номера, используя кнопки "0"–"9".

Описание уставок и соответствующие им номера приведены в таблице 2.3.

Т а б л и ц а 2.3

Наименование группы/ номер уставки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская уставка	ПЛЗ ¹⁾
ТОКИ	Токи			▲
00	Рабочий ток, А	0-1000,0	20,2	▲
01	Номинальный ток, А	0-1000,0	30,1	▲
02	Ток холостого хода, А	0-1000,0	13	▲
03	Коэффициент трансформации токового трансформатора	0,01-10,00	1,00	▲
04	Напряжение отпайки ТМПН, В	380-5000	380	▲
ЗАГР	Загрузка			▲
05	Контроль загрузки ПЭД	разр ²⁾ / Запр ³⁾	разр	▲
06	Уставка загрузки ПЭД, %	0-100	50	▲
07	Cos Ф номинальный	0,00-1,00	0,85	▲
08	Задержка отключения по загрузке ПЭД	0-59 мин	0 мин	▲
		0-59 с	50 с	▲
09	Количество АПВ после отключения по загрузке ПЭД	0-99	5	▲
ЗСП	Недогруз			▲
10	Контроль недогруза	разр / запр	разр	▲
11	Уставка недогруза, А	0-1000,0	17,2	▲
12	Задержка контроля недогруза и низкой загрузки при пуске	0-59 мин	0 мин	▲
		0-59 с	15 с	▲
13	Задержка отключения по недогрузу, с	0-59	50	▲
14	Количество АПВ после недогруза	0-99	5	▲

Продолжение таблицы 2.3

Наименование группы/номер установки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская установка	ПЛЗ ¹⁾
ЗП	Перегруз			▲
15	Контроль перегруза	разр/ запр	разр	▲
16	Уставка перегруза, А	0-1000,0	30,1	▲
17	Задержка контроля перегруза при пуске, с	0-59	2	▲
18	Задержка отключения по перегрузу, с	0-59	15	▲
19	Количество АПВ после перегруза	0-99	0	▲
ДСБ I	Дисбаланс токов			▲
20	Контроль дисбаланса токов	разр/ запр	разр	▲
21	Уставка дисбаланса токов, %	0-50	15	▲
22	Задержка контроля дисбаланса токов при пуске, с	0-59	1	▲
23	Задержка отключения по дисбалансу токов, с	0-59	3	▲
24	Количество АПВ после дисбаланса токов	0-99	5	▲
U MIN	Пониженное напряжение			▲
25	Контроль пониженного напряжения	разр / запр	разр	▲
26	Уставка пониженного напряжения, В	260-460	342	▲
27	Задержка контроля пониженного напряжения при пуске, с	0-59	0	▲
28	Задержка отключения по пониженному напряжению, с	0-59	5	▲
29	Автоматический перезапуск по пониженному напряжению	разр / запр	разр	▲
U MAX	Повышенное напряжение			▲
30	Контроль повышенного напряжения	разр/ запр	разр	▲
31	Уставка повышенного напряжения, В	260-460	418	▲
32	Задержка контроля при пуске, с	0-59	0	▲
33	Задержка отключения по повышенному напряжению, с	0-59	6	▲
34	Автоматический перезапуск по повышенному напряжению	разр/ запр	разр	▲
ДСБ U	Дисбаланс напряжений			▲
35	Контроль дисбаланса напряжений	разр/ запр	разр	▲
36	Уставка дисбаланса напряжений, %	0-50	10	▲
37	Задержка контроля дисбаланса напряжений при пуске, с	0-59	0	▲
38	Задержка отключения по дисбалансу напряжений, с	0-59	5	▲

Продолжение таблицы 2.3

Наименование группы/номер установки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская установка	ПЛЗ ¹⁾
39	Автоматический перезапуск по дисбалансу напряжений	разр/запр	разр	▲
АПВ	Задержки АПВ			▲
40	Автоматическое включение ПЭД при подаче напряжения	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	2 мин	▲
41	Задержка АПВ после недогрузки и низкой загрузки	0-99 ч	1 ч	▲
		0-59 мин	0 мин	▲
42	Задержка АПВ по перегрузу	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
43	Задержка АПВ по дисбалансу токов	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
44	Задержка АПВ по манометру высокого давления	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
45	Задержка АПВ по манометру низкого давления	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
46	Задержка АПВ по сопротивлению изоляции	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
47	Задержка АПВ по чередованию фаз	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	30 мин	▲
48	Задержка АПВ по причине АВАРИЯ	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	50 мин	▲
ПРОГ	Программный режим			▲
49	Режим работы (Автоматический/Ручной)	Автом ⁴⁾ /ручн ⁵⁾	автом	▲
50	Алгоритм работы (Стандартный/Суточный)	станд ⁶⁾ /суточ ⁷⁾	станд	▲
51	Время работы ПЭД в автоматическом режиме	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	0 мин	▲
52	Время простоя ПЭД в автоматическом режиме	0-99 ч	0 ч	▲
		0-59 мин	0 мин	▲
53	Время пуска ПЭД в суточном режиме	0-23 ч	8 ч	▲
		0-59 мин	00 мин	▲
54	Время останова ПЭД в суточном режиме	0-23 ч	17 ч	▲
		0-59 мин	00 мин	▲
Р ИЗЛ	Сопротивление изоляции			▲
55	Контроль сопротивления изоляции	разр/запр	разр	▲
56	Уставка сопротивления изоляции, кОм	30-1000	50	▲
57	Задержка контроля сопротивления изоляции при пуске, с	0-59	2	▲

Продолжение таблицы 2.3

Наименование группы/ номер установки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская установка	ПЛЗ ¹⁾
58	Количество АПВ после отключения по сопротивлению изоляции	0-99	0	▲
ТУРБ	Турбинное вращение			▲
59	Контроль турбинного вращения	разр/запр	разр	▲
60	Уставка турбинного вращения, Гц	0-30	3	▲
ДОПОЛ	Дополнительные			▲
61	Количество ручных пусков	0-99	5	▲
62	Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска ПЭД	0-99 ч	6 ч	▲
		0-59 мин	0 мин	▲
63	Место установки трансформаторов тока (высокая/ низкая сторона ТМПН)	высок ⁸⁾ / низк ⁹⁾	высок	▲
ДВЕРЬ				▲
64	Контроль закрытия двери шкафа	разр/ запр	разр	▲
ЗАПИСЬ				◇
65	Интервал записи в историю работы ПЭД	0-23 ч	6 ч	◇
		1-59 мин	0 мин	◇
66	Изменение напряжения для записи в историю работы ПЭД, В	1-100	6	◇
67	Изменение тока для записи в историю работы ПЭД, А	0,1 – 10	2	◇
68	Изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД, кОм	4-100	20	◇
МАН В/Д	Манометр высокого давления			◇
69	Контроль манометра высокого давления	разр / запр	запр	◇
70	Задержка контроля манометра высокого давления после пуска, с	0-59	10	◇
71	Задержка отключения по манометру высокого давления, с	0-59	10	◇
72	Количество АПВ после отключения по манометру высокого давления	0-99	3	◇
МАН Н/Д	Манометр низкого давления			◇
73	Контроль манометра низкого давления	разр / запр	запр	◇
74	Задержка контроля манометра низкого давления после пуска	0-59 мин	0 мин	◇
		0-59 с	10 с	◇
75	Задержка отключения по манометру низкого давления	0-59 мин	0 мин	◇
		0-59 с	10 с	◇
76	Количество АПВ после отключения по манометру низкого давления	0-99	3	◇

Продолжение таблицы 2.3

Наименование группы/номер установки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская установка	ПЛЗ ¹⁾
ФАЗА	Чередование фаз			◇
77	Контроль чередования фаз	разр / запр	разр	◇
78	Чередование фаз	ABC / CBA	ABC	◇
79	Количество АПВ после неправильного чередования фаз	0-99	3	◇
I ↓	Ампер - секундная характеристика недогруза			◇
80	Уставка недогруза №1, А	0-1000,0	16,3	◇
81	Задержка отключения по недогрузу №1, с	0-59	42	◇
82	Уставка недогруза №2, А	0-1000,0	15,5	◇
83	Задержка отключения по недогрузу №2, с	0-59	33	◇
84	Уставка недогруза №3, А	0-1000,0	14,7	◇
85	Задержка отключения по недогрузу №3, с	0-59	29	◇
86	Уставка недогруза №4, А	0-1000,0	13,8	◇
87	Задержка отключения по недогрузу №4, с	0-59	27	◇
88	Уставка недогруза №5, А	0-1000,0	13,0	◇
89	Задержка отключения по недогрузу №5, с	0-59	25	◇
I ↑	Ампер - секундная характеристика перегруза			◇
90	Уставка перегруза №1, А	0-1000,0	36,1	◇
91	Задержка отключения по перегрузу №1, с	0-59	5	◇
92	Уставка перегруза №2, А	0-1000,0	42,1	◇
93	Задержка отключения по перегрузу №2, с	0-59	3	◇
94	Уставка перегруза №3, А	0-1000,0	48,2	◇
95	Задержка отключения по перегрузу №3, с	0-59	1	◇
96	Уставка перегруза №4, А	0-1000,0	54,2	◇
97	Задержка отключения по перегрузу №4, с	0-59	1	◇

Продолжение таблицы 2.3

Наименование группы/номер уставки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние	
			Заводская уставка	ПЛЗ ¹⁾
98	Уставка перегруза №5, А	0-1000,0	60,2	◇
99	Задержка отключения по перегрузу №5, с	0-59	0	◇
U ↓	Вольт-секундная характеристика пониженного напряжения			◇
A0	Уставка пониженного напряжения №1, %	0-100	95	◇
A1	Задержка отключения по пониженному напряжению №1, с	0-59	4	◇
A2	Уставка пониженного напряжения №2, %	0-100	87	◇
A3	Задержка отключения по пониженному напряжению №2, с	0-59	3	◇
A4	Уставка пониженного напряжения №3, %	0-100	80	◇
A5	Задержка отключения по пониженному напряжению №3, с	0-59	2	◇
A6	Уставка пониженного напряжения №4, %	0-100	74	◇
A7	Задержка отключения по пониженному напряжению №4, с	0-59	1	◇
A8	Уставка пониженного напряжения №5, %	0-100	68	◇
A9	Задержка отключения по пониженному напряжению №5, с	0-59	0	◇

¹⁾ Права доступа для профиля пользователя по умолчанию

²⁾ Разрешен

³⁾ Запрещен

⁴⁾ Автоматический

⁵⁾ Ручной

⁶⁾ Стандартный

⁷⁾ Суточный

⁸⁾ Высокая

⁹⁾ Низкая

Примечание – В графе “Исходное состояние” / “ПЛЗ” описаны права доступа для профиля пользователя по умолчанию:

▲ - редактирование уставки,

◇ - запрещен просмотр уставки.

Для вывода описания текущей уставки необходимо нажать кнопку “*”, при этом на индикаторе появляется подсказка в виде “бегущей” строки с наименованием текущей уставки, например, “РАБОЧИЙ ТОК”. Используя кнопки “▲” и “▼”, можно произвести перебор уставок по подсказкам. Повторное нажатие кнопки “*” сбрасывает “бегущую” строку.

Значения точек ампер-секундных характеристик недогруза и перегруза (настройки “ $I \downarrow$ ” и “ $I \uparrow$ ”) выводятся в двух форматах: числовое значение тока и процентное значение тока (недогруз – в процентах от значения уставки “Рабочий ток”, перегруз – в процентах от значения уставки “Номинальный ток”). Переключение форматов отображения осуществляется при помощи кнопки “.”, после выбора соответствующей позиции.

Для входа в режим редактирования значения уставки нужно нажать кнопку “ВВОД”, при этом гаснет номер уставки и остается только ее значение. Для пошагового изменения значения используются кнопки “▲” (увеличение) и “▼” (уменьшение). Длительное нажатие (более 1 с) любой из этих кнопок инициирует ускоренное изменение значения уставки. Для изменения значения уставки можно также использовать кнопки “0” – “9” и, по необходимости, кнопку “.” (десятичная точка). Кнопка “*” используется для сброса значения уставки в ноль. Для установки отредактированного значения уставки требуется нажать кнопку “ВВОД”, для сбрасывания его в исходное состояние – кнопку “ОТМ”.

Если введенное значение уставки выходит за пределы допустимого диапазона (согласно таблице 2.3), то значение устанавливается на границе допустимого диапазона.

Для выхода из режимов просмотра уставок группы или просмотра групп уставок необходимо нажать кнопку “ОТМ”.

2.2.3.7 Группа настроек “ЗАВ УСТ” позволяет установить уставки контроллера по умолчанию. Заводские значения уставок приведены в таблице 2.3. После выбора данной группы на индикатор выводится запрос на уста-

новку "УСТАН. ?", для подтверждения которого необходимо вновь нажать кнопку "ВВОД", а для отмены – кнопку "ОТМ". Во время установки заводских уставок на индикаторе отображается "...", а по окончании установки или после отмены происходит возврат в режим просмотра групп настроек контроллера.

2.2.3.8 Группа настроек "УСТ ТЛМ" позволяет просмотреть и отредактировать уставки телеметрии. Уставки разбиты на следующие группы:

- "▲1 Тс" – температура окружающей среды в забое скважины;
- "▲2 Тд" – температура масла в ПЭД;
- "▲3 ВБ1" – вибрация в первом из двух взаимно перпендикулярных направлений;
- "▲4 ВБ2" – вибрация во втором из двух взаимно перпендикулярных направлений;
- "▲5 Дс" – давление окружающей среды в забое скважины;
- "▲6 Дм" – давление масла в ПЭД;
- "▲7 ДОПОЛ" – дополнительные параметры.

Символ "▲" в крайней левой позиции является признаком того, что хотя бы одну уставку текущей группы можно редактировать. Если же все уставки группы предназначены только для просмотра, символ редактирования не отображается.

Если уставки телеметрии были ранее установлены, то при входе в этот вид настройки на первых двух позициях дополнительно к списку групп отображаются время и дата установки уставок.

Просмотр и редактирование уставок телеметрии осуществляется аналогично просмотру и редактированию уставок контроллера.

2.2.3.9 Группа настроек "ЗАВ ТЛМ" позволяет установить заводские уставки телеметрии по умолчанию. Заводские значения уставок телеметрии приведены в таблице 2.4. Их установка осуществляется аналогично установке заводских уставок контроллера.

Т а б л и ц а 2.4

Номер уставки (группы)	Параметр	Диапазон значений	Исходное со- стояние	
			Заводская уставка	ПЛЗ*
Тс (1)	Температура окружающей среды			▲
00	Контроль температуры окружаю- щей среды	разр** / запр***	разр	■
01	Минимальная температура окру- жающей среды, °С	0,0-300,0	70,0	▲
02	Максимальная температура окру- жающей среды, °С	0,0-300,0	100,0	▲
03	Перезапуск после отключения по температуре окружающей среды	разр/ запр	разр	▲
Тд (2)	Температура масла в ПЭД			▲
04	Контроль температуры масла в ПЭД	разр/ запр	разр	■
05	Минимальная температура масла в ПЭД, °С	0,0-300,0	80,0	▲
06	Максимальная температура масла в ПЭД, °С	0,0-300,0	120,0	▲
07	Перезапуск после отключения по температуре масла в ПЭД	разрешен/ запрещен	разр	▲
ВБ1 (3)	Вибрация 1			▲
08	Контроль вибрации 1	разр/ запр	разр	■
09	Максимальная вибрация 1, <i>g</i>	0,0-5,0	3,0	▲
ВБ2 (4)	Вибрация 2			▲
10	Контроль вибрации 2	разр/ запр	разр	■
11	Максимальная вибрация 2, <i>g</i>	0,0-5,0	3,0	▲
Дс (5)	Давление окружающей среды			▲
12	Контроль давления окружающей среды	разр/ запр	разр	■
13	Минимальное давление окружаю- щей среды, <i>атм</i>	0,0-400,0	100,0	▲
14	Максимальное давление окружаю- щей среды, <i>атм</i>	0,0-400,0	130,0	▲
15	Перезапуск после отключения по давлению окружающей среды	разр/ запр	запр	▲

Продолжение таблицы 2.4

Номер уставки (группы)	Параметр	Диапазон значений	Исходное со- стояние	
			Заводская уставка	ПЛЗ*
Дм (6)	Давление масла в ПЭД			▲
16	Контроль давления масла в ПЭД	разр/ запр	разр	■
17	Минимальное давление масла в ПЭД, <i>атм</i>	0,0-400,0	100,0	▲
18	Максимальное давление масла в ПЭД, <i>атм</i>	0,0-400,0	130,0	▲
19	Перезапуск после отключения по давлению масла в ПЭД	разр/ запр	запр	▲
ДОПОЛ(7)	Дополнительные параметры			▲
20	Прием телеметрии	разр/ запр	разр	■
21	Интервал записи в историю телеметрической информации (ТМИ)	0-99 ч	0 ч	▲
22		0-59 мин	5 мин	▲
23	Интервал изменения температуры для записи ТМИ, °С	0,0-300,0	5	▲
24	Интервал изменения вибрации для записи ТМИ, <i>g</i>	0,0-5,0	0,5	▲
25	Интервал изменения давления для записи ТМИ, <i>атм</i>	0,0-400,0	10,0	▲

* Права доступа для профиля пользователя по умолчанию

** Разрешен

*** Запрещен

Примечание – В графе “Исходное состояние” / “ПЛЗ” описаны права доступа для профиля пользователя по умолчанию:

▲ - редактирование уставки,

■ - только просмотр уставки.

При выходе из режима редактирования уставок телеметрии осуществляется проверка значений уставок на соответствие следующим условиям:

- значение уставки минимальной температуры окружающей среды (Min Тос) должно быть меньше значения уставки максимальной температуры окружающей среды (Max Тос);
- значение уставки минимальной температуры масла в ПЭД (Min Тод) должно быть меньше значения уставки максимальной температуры масла в ПЭД (Max Тод);
- значение уставки минимального давления окружающей среды (Min Дос) должно быть меньше значения уставки максимального давления окружающей среды (Max Дос);
- значение уставки минимального давления масла в ПЭД (Min Дм) должно быть меньше значения уставки максимального давления масла в ПЭД (Max Дм).

В случае невыполнения одного из вышеперечисленных условий на индикатор будет выведено соответствующее сообщение об ошибке:

- "? Т ОКР" – некорректное значение уставок температуры окружающей среды;
- "? Т ОБМ" – некорректное значение уставок температуры ПЭД;
- "? Р ОКР" – некорректное значение уставок давления окружающей среды;
- "? Р МСЛ" – некорректное значение уставок давления масла в ПЭД.

2.2.3.10 Группа настроек "КОР ЧАС" позволяет откорректировать текущее время контроллера. После выбора данной группы на индикаторе отображается текущее время в формате "часы: минуты: секунды". Редактирование с использованием кнопок "0" – "9" проводится в активной позиции, выделенной миганием, смена активной позиции производится кнопками "▲" и "▼".

Для установки отредактированного времени необходимо нажать кнопку "ВВОД" и после запроса на установку "УСТАН. ?" подтвердить его повторным нажатием кнопки "ВВОД". Для возврата из режима коррекции часов контрол-

лера в режим просмотра видов настроек контроллера необходимо нажать кнопку “ОТМ”.

ВНИМАНИЕ: В СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗОВАН АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД ЧАСОВ НА ЛЕТНЕЕ (ЗИМНЕЕ) ВРЕМЯ. ПЕРЕХОД НА ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ПОСЛЕДНЕЕ ВОСКРЕСЕНЬЕ ОКТЯБРЯ В 2:00 ПЕРЕВОДОМ ЧАСОВ НА 1 ЧАС НАЗАД. ПЕРЕХОД НА ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ПОСЛЕДНЕЕ ВОСКРЕСЕНЬЕ МАРТА В 2:00 ПЕРЕВОДОМ ЧАСОВ НА 1 ЧАС ВПЕРЕД.

2.2.3.11 Группа настроек "ОЧС ИСТ" позволяет очистить историю работы электродвигателя. После выбора данной группы на индикатор выводится запрос на проведение процедуры “ОЧ ИСТ ?”, для подтверждения которого нажать кнопку “ВВОД”, для отмены – кнопку “ОТМ”. Во время очистки на индикатор выводится сообщение “...”, по окончании очистки или после отмены происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

2.2.3.12 Группа настроек "ОЧС НРБ" позволяет очистить счетчик времени наработки ПЭД. После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на очистку наработки ПЭД “ОЧ НРБ ?”, подтверждение которого выполняется нажатием кнопки “ВВОД”, отмена – нажатием кнопки “ОТМ”. Во время очистки на индикатор выводится сообщение “...”, после очистки наработки ПЭД или после отмены очистки происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

2.2.3.13 Группа настроек "КР ТОКА" позволяет откорректировать контролируемые значения токов в случае их отклонения от значений, измеренных эталонным прибором. После выбора данной группы на индикаторе отображаются обозначения токов по фазам А, В и С (Ia, Ib и Ic соответственно). При этом активная позиция выделяется миганием, а ее выбор производится кнопками “▲” и “▼”.

Для начала редактирования требуется нажать кнопку “ВВОД”. После этого на индикаторе отображается текущее значение тока по выбранной фазе и знаковый процент коррекции, например “10,5А +3%”. Изменение про-

цента коррекции производится кнопками “▲” (увеличение) и “▼” (уменьшение), при этом текущий ток одновременно меняется в соответствии со значением коррекции.

Для более точной коррекции необходимо нажать кнопку “.”. После этого можно кнопками “▲” и “▼” изменить десятичную часть процента коррекции. В режиме точной коррекции из всего значения коррекции отображается только десятичная часть, например “10,5А +,1”. Для выхода из режима точной коррекции необходимо еще раз нажать кнопку “.”.

Если значение текущего тока вместе со знаковым процентом коррекции не помещается на индикаторе, то переключение между отображением значения текущего тока и знакового коэффициента коррекции осуществляется при помощи нажатия кнопки “*”.

Для подтверждения изменения значения коррекции необходимо нажать кнопку “ВВОД”, для отмены – кнопку “ОТМ”. После этого происходит возврат в режим выбора тока для коррекции. Для выхода из режима коррекции токов необходимо нажать кнопку “ОТМ”, при этом происходит возврат в режим просмотра групп настроек контроллера.

2.2.3.14 Группа настроек “КР НАПР” позволяет откорректировать контролируемые значения фазных напряжений в случае их отклонения от значений, измеренных эталонными приборами. После выбора данной группы на индикаторе отображаются обозначения напряжений по фазам А, В и С (U_a , U_b и U_c соответственно). При этом активная позиция выделяется миганием, а ее выбор так же производится кнопками “▲” (вправо) и “▼” (влево). Далее коррекция значений напряжений производится аналогично коррекции значений токов.

2.2.3.15 Группа настроек “СЕТ ПРМ” позволяет просмотреть и отредактировать сетевые параметры (сетевой адрес, скорость обмена, интерфейс обмена). После выбора данной группы можно вывести на индикатор сетевые параметры:

- сетевой адрес контроллера, например “АДР=0”;

- скорость обмена, например “19200Б/С”;
- интерфейс обмена, например “RS232”. Данный сетевой параметр доступен только для сетевой версии контроллера;
- протокол обмена, например “ИРЗ”.

Перебор сетевых параметров производится кнопками “▲” и “▼”. Для начала редактирования необходимо нажать кнопку “ВВОД”, после чего на индикаторе будет отображаться только редактируемое значение, например “19200”. Редактирование значения сетевого параметра производится кнопками “▲” и “▼”.

Возможные значения скорости обмена – 4800; 9600; 19200; 28800; 38400; 57600; 115200 бит/с.

Возможные интерфейсы обмена – RS232 и RS485.

Возможные протоколы обмена – “ИРЗ”, “ТНК” (Регион 2000), “ЮНГ” (ЮНГ универсальный).

Сетевой адрес также можно ввести вручную, используя кнопки “0” - “9”. Кнопка “*” при вводе сетевого адреса используется для сброса значения в ноль. Возможные значения сетевого адреса – в пределах от 0 до 255.

Для подтверждения изменения значения сетевого параметра необходимо нажать кнопку “ВВОД”, для отмены – кнопку “ОТМ”. Для выхода из режима “сетевые параметры” необходимо нажать кнопку “ОТМ”, при этом происходит возврат в режим просмотра групп настроек контроллера.

2.2.3.16 Группа настроек “МОНТАЖ” позволяет ввести дополнительную информацию о скважине, станции управления, ПЭД и другом оборудовании. Далее эта информация используется при просмотре истории работы ПЭД с помощью программы коммуникации на компьютере. Список монтажных данных включает в себя параметры, указанные в таблице 2.5.

Перебор монтажных данных производится кнопками “▲” и “▼”. На индикатор выводится порядковый номер параметра и его значение. Для вывода описания параметра необходимо нажать кнопку “*”. При этом на индикаторе появится подсказка - “бегущая” строка, описывающая текущий параметр. Повторное нажатие кнопки “*” сбрасывает “бегущую” строку.

Т а б л и ц а 2.5

Порядковый номер параметра	Наименование параметра	Количество знаков	Примечание
1	Номер куста	4	
2	Номер скважины	4	
3	Номер станции управления	4	
4	Номер контроллера станции управления	4	
5	Дата установки станции управления (день, месяц, год)	6	
6	Мощность ПЭД	7	
7	Номинал ПЭД	8	
8	Насос-напор	8	
9	Кабель	7	
10	Тип подключенной телеметрической системы (ТМС)*	—	
11	Выбор интерфейса подключения телеметрической системы**	—	
12	Добавочное сопротивление	—	0-500 кОм
13	Коэффициент трансформации трансформатора напряжения	1	
14	Имя станции	12	

* Возможные типы подключенной ТМС:

- “ИРЗ” - встроенная ТМС;
- “БСТ” – блок сопряжения телеметрии производства ИРЗ
- “ЭЛК_1” – ТМС Электон (погружной блок ТМСП01);
- “ЭЛК_2” – ТМС Электон (погружной блок ТМСП-2);
- “БОРЕЦ” – ТМС БОРЕЦ;
- “СКАД” – ТМС СКАД2002-СКС;
- “СКАД-В” – ТМС СКАД2002В-СКС;
- “Phoen” – ТМС Phoenix.

** Возможные интерфейсы подключения ТМС - RS232 и RS485.

Для начала редактирования монтажных данных необходимо нажать кнопку “ВВОД”. При этом на индикаторе отображается только редактируемое

значение. Для подтверждения изменения значения необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Отмена ввода выполняется при нажатии кнопки “ОТМ”.

2.2.3.17 Группа настроек “ЖУРНАЛ” позволяет следить за историей изменения настроек контроллера. После выбора данной группы отображается один из пунктов меню:

- “ВКЛ.” / “ОТКЛ.” – журнал событий включен или отключен соответственно;
- “СМ ЖУРН” – просмотр журнала событий;
- “ОЧ ЖУРН” – очистка журнала событий.

Перечисление пунктов меню производится кнопками “▲” и “▼”, выбор производится кнопкой “ВВОД”, выход - кнопкой “ОТМ”.

Состояние журнала идентифицируется первым пунктом меню (“ВКЛ.” или “ОТКЛ.”). Причиной отключения журнала является отказ оборудования, т.е. ПЗУ (постоянного запоминающего устройства) контроллера, в которое производится запись журнала событий. Отключенный журнал можно включить при помощи кнопки “.”.

Если в журнале нет записанных событий, то при попытке его просмотра выводится сообщение “НЕТ СООБ”. При наличии записей их можно просмотреть на индикаторе контроллера. Перебор записей осуществляется при помощи кнопок “▲” (вперед) и “▼” (назад). При просмотре журнала событий на индикатор последовательно выводятся тип события, дата события, время события. Описание типов возможных событий приведено в таблице 2.6.

Для просмотра дополнительной информации о текущем событии необходимо нажать кнопку “ВВОД”, после чего можно осуществить ее просмотр при помощи кнопок “▲” и “▼”. Если дополнительной информации нет, то на индикатор выводится сообщение “НЕТ ПРМ”. При просмотре дополнительной информации на индикатор последовательно выводятся идентификатор измененного элемента, старое значение, новое значение.

Т а б л и ц а 2.6

Сообщение	Тип события
+ОЧ ЖУРН	Очистка журнала событий
+УСТАВКИ	Изменение уставок контроллера с клавиатуры контроллера
+УСТАВ ~	Изменение уставок контроллера по сети
+УСТ ТЛМ	Изменение уставок телеметрии с клавиатуры контроллера
+УСТ ТЛ~	Изменение уставок телеметрии по сети
+ЗАВ УСТ	Установка заводских уставок контроллера
+ЗАВ ТЛМ	Установка заводских уставок телеметрии
+СН БЛОК	Снятие блокировки
+ОЧ ИСТ	Очистка истории работы ПЭД с клавиатуры контроллера
+ОЧ ИСТ~	Очистка истории работы ПЭД по сети
+ОЧ НРБ	Очистка наработки ПЭД
+ЧАСЫ	Установка часов с клавиатуры контроллера
+ЧАСЫ ~	Установка часов по сети
+КОРРЕК	Коррекция токов или напряжений с клавиатуры контроллера
+КОРРЕК~	Коррекция токов или напряжений по сети
+СЕТ ПРМ	Установка сетевых параметров с клавиатуры контроллера
+СЕТ ПР~	Установка сетевых параметров по сети
+ПАРОЛЬ	Установка пароля
+ДСТ СТД	Установка стандартных прав доступа
+ДОСТУП	Установка избирательных прав доступа

В зависимости от вида настройки идентификатором элемента является:

- имя группы и номер уставки в ней (при изменении уставок контроллера или телеметрии), например, "ДОПОЛ 63";
- имя параметра и откорректированное значение параметра (при коррекции тока или напряжения), например "Ia=30,6A";
- имя сетевого параметра (для сетевых параметров), например "СКОРОСТЬ";
- имя пользователя (при установке пароля и прав доступа): "ПОЛЬЗ." или "АДМИН."

Старое значение измененного элемента идентифицируется символом “▼” в крайней левой позиции. Новое значение идентифицируется символом “▲” в крайней левой позиции. При установке часов дополнительная информация содержит установленное значение часов.

Выход из режима просмотра дополнительной информации, а также из режима просмотра журнала событий осуществляется при помощи кнопки “ОТМ”.

После выбора пункта меню очистки журнала на индикатор выводится запрос на очистку журнала событий “ОЧ ЖУРН?”, для подтверждения которого необходимо нажать кнопку “ВВОД”, а для отмены – кнопку “ОТМ”. Во время очистки журнала на индикаторе отображается “...”. После очистки журнала событий или после отмены очистки происходит возврат в режим просмотра групп настроек контроллера.

2.2.3.18 Группа настроек “БЕЗОПАС” позволяет разграничить права доступа к различным настройкам контроллера. После выбора данной группы отображается один из пунктов меню:

- “ПРОФИЛИ” – состояние профиля пользователя;
- “ПАРОЛИ” – установка паролей администратора и пользователя;
- “ДОСТУП” – настройка администратором профиля пользователя.

Перебор пунктов меню производится кнопками “▲” и “▼”. Выбор производится кнопкой “ВВОД”, выход – кнопкой “ОТМ”.

Пункт меню “ПРОФИЛИ” предназначен для изменения состояния профиля, то есть для настройки прав доступа пользователя, используемых при настройке контроллера, и доступен только при входе в режим настройки контроллера с правами администратора. Профиль пользователя может быть разрешен, например “ПЛЗ→РАЗР”, или запрещен, например “ПЛЗ→ЗАПР”. Для смены состояния профиля необходимо нажать кнопку “ВВОД”. В ответ на запрос о смене состояния необходимо подтвердить его нажатием кнопки “ВВОД”.

При разрешенном профиле пользователя есть возможность разграничивать права доступа на различные настройки контроллера, например, разрешить пользователю редактировать некоторый набор избранных уставок. Для этого необходимо установить для него избранные права доступа и установить пароль.

После выбора меню “ПАРОЛИ” при входе с правами администратора доступны два пункта:

- “ПРЛ АДМ” – установка пароля администратора;
- “ПРЛ ПЛЗ” – установка пароля пользователя.

При входе в настройки в качестве пользователя может быть доступен только пункт “ПРЛ ПЛЗ”, и только в случае, если профиль пользователя позволяет редактирование настройки “БЕЗОПАС”.

Для смены старого пароля или установки нового необходимо выбрать необходимый пункт меню и нажать кнопку “ВВОД”. На индикаторе отобразится запрос на ввод пароля “ПАРОЛЬ ?”, для подтверждения которого необходимо нажать кнопку “ВВОД”. На индикаторе отображается приглашение к вводу пароля “*****”. Далее необходимо ввести пароль длиной до 8 символов, используя для этого цифровые кнопки “0” – “9”. Вводимый пароль отображается на индикаторе с использованием маскирующего символа “*”. При вводе пароля кнопку “▼” можно использовать для удаления последнего введенного символа, кнопку “*” – для сброса введенного пароля.

По окончании ввода пароля необходимо нажать кнопку “ВВОД”. На индикаторе отображается сообщение о необходимости ввода подтверждения пароля “ПОДТВЕР”, после чего требуется нажать кнопку “ВВОД” и, в ответ на приглашение к вводу подтверждения пароля (так же в виде сообщения “*****”), ввести тот же самый набор цифр. При редактировании подтверждения можно аналогично использовать кнопки “▼” и “*”.

В случае совпадения пароля и его подтверждения на индикаторе отображается сообщение об успешной смене пароля “ИЗМЕН”, при несовпадении – сообщение “НЕ СОВП”. Для возврата в режим просмотра категорий

настроек контроллера необходимо нажать кнопку “ВВОД” или “ОТМ”. На любом этапе ввода пароля можно нажать кнопку “ОТМ” для выхода из установки пароля.

Для снятия пароля необходимо ввести пустой пароль и пустое подтверждение пароля, т.е. в ответ на приглашение “*****” нажать кнопку “ВВОД”.

Пункт меню “ДОСТУП” доступен только при входе в режим настройки контроллера с правами администратора, и только при разрешенном профиле пользователя. Внутри этого пункта есть только один подпункт “ПОЛЬЗОВ”, при выборе которого фактически производится выбор профиля, для которого необходимо установить права доступа:

- “ДОСТ СТД” – установка стандартных прав доступа для профиля пользователя;
- “ДОСТ УСТ” – установка особых прав доступа для профиля пользователя.

Стандартные права доступа для пользователя характеризуются недоступностью для редактирования настроек “ЗАВ УСТ”, “ОЧС ИСТ”, “ОЧС НРБ”, “КР ТОКА”, “КР НАПР”, “СЕТ ПРМ”, “ЖУРНАЛ”, “БЕЗОПАС” главного меню контроллера и некоторых групп уставок контроллера: “ЗАПИСЬ”, “МАН В/Д”, “МАН Н/Д”, “ФАЗА”, “I ↓”, “I ↑”, “U ↓”.

Для установки стандартных прав доступа для профиля пользователя необходимо выбрать пункт “ДОСТ СТД”, нажать кнопку “ВВОД” и в ответ на запрос “ЗАПИСЬ ?” подтвердить установку кнопкой “ВВОД”.

Для установки особых прав доступа для профиля пользователя необходимо выбрать пункт “ДОСТ УСТ”, нажать кнопку “ВВОД”. После этого можно избирательно устанавливать права доступа для различных видов настроек контроллера, в том числе различных уставок контроллера и телеметрии (меню “УСТАВКИ” и “УСТ ТЛМ”), учитывая следующие правила:

- перебор видов настроек, групп уставок и самих уставок осуществляется кнопками “▲” и “▼”;

- выбор пунктов меню контроллера, а также выбор групп уставок и отдельных уставок при избирательной установке прав доступа выполняется кнопкой "ВВОД";

- установка прав доступа производится кнопкой ".". При этом тип доступа определяется символом в крайней правой или крайней левой позиции названия уставки или пункта меню: "▲" – доступ на редактирование, "■" – доступ на просмотр, "◇" – отсутствие доступа;

- при изменении прав доступа для отдельной группы уставок меняются права доступа одновременно для всех уставок этой группы.

Выход из режима установки доступа осуществляется посредством кнопки "ОТМ". При этом, если произошло изменение прав доступа, то будет выдан запрос на сохранение изменения "ЗАПИСЬ ?", для подтверждения которого необходимо нажать кнопку "ВВОД", для отмены – кнопку "ОТМ".

2.2.4 Порядок настройки станции управления

2.2.4.1 Настройка станции управления заключается в правильном задании уставок контроллера и телеметрии, в зависимости от требуемого режима работы станции управления и подключенного к ней оборудования. При первом включении станции управления рекомендуется задать заводские уставки с последующей их коррекцией. Порядок ввода основных параметров следующий:

- задать уставку "Ток холостого хода" согласно паспорту ПЭД;
- задать уставку "Номинальный ток" согласно паспорту ПЭД;
- задать уставку "Cos φ номинальный" согласно паспорту ПЭД;
- задать уставку "Рабочий ток" ПЭД (если рабочий ток неизвестен, установить величину рабочего тока на 2,0 А больше величины тока холостого хода);
- задать уставку "Коэффициент трансформации" значение 5,0;
- задать уставку "Напряжение отпайки ТМПН" равной напряжению вторичной обмотки ТМПН. Пределы изменения напряжения отпайки – от 380 до

2500 В. При подключении к станции управления электродвигателя без ТМПН установить напряжение отпайки $U_{отп}$ равным 380 В;

- задать уставке "Место установки трансформаторов тока" значение "НИЗК".

2.2.4.2 Настройка защиты ПЭД от недогруза (далее – защита от снижения подачи (ЗСП)) и низкой загрузки заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль недогруза";
- "Задержка контроля недогруза и низкой загрузки при пуске";
- "Уставка недогруза";
- "Задержка отключения ПЭД при недогрузе";
- "Ампер – секундная характеристика недогруза";
- "Задержка АПВ после недогруза и низкой загрузки";
- "Количество АПВ после недогруза".

Примечание - *Расчёт и задание уставок недогруза (значений уставки "Уставка недогруза" и точек ампер – секундной характеристики недогруза) производится автоматически при задании уставок "Ток холостого хода" и "Рабочий ток". При необходимости уставки недогруза можно откорректировать.*

Задавая уставке "Контроль недогруза" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль недогруза во время работы ПЭД.

Уставка "Задержка контроля недогруза и низкой загрузки при пуске" задаёт время после запуска ПЭД в диапазоне от 0 с до 59 мин 59 с, в течение которого контроль недогруза и низкой загрузки не осуществляется.

Уставка "Задержка отключения по недогрузу" задаёт временной интервал в диапазоне от 0 до 59 с, в течение которого контроллер не отключает ПЭД, продолжая контролировать параметр, и по истечении которого происходит отработка защиты в случае, если значение тока не вернулось в преде-

лы, установленные уставкой "Уставка недогруза". Значение уставки "Уставка недогруза" может задаваться в диапазоне от 0 до 1000 А.

Задержка АПВ после отключения ПЭД при недогрузе или низкой загрузке задаёт время в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин, по истечении которого будет произведён автоматический перезапуск ПЭД. Количество автоматических перезапусков ПЭД при отключении по недогрузу задается уставкой "Количество АПВ после недогруза", значение которой может достигать 99.

Настройка ампер - секундной характеристики недогруза заключается в задании пяти точек характеристики. Каждая точка характеристики представляет собой уставку тока ПЭД при недогрузе (значение в диапазоне от 0 до 1000 А) и соответствующее данной уставке время до отключения ПЭД (значение в диапазоне от 0 до 59 с). Пример ампер - секундной характеристики недогруза, построенной по заводским уставкам, приведён на рисунке 2.2.

ВНИМАНИЕ: ЗНАЧЕНИЯ ТОКОВ АМПЕР - СЕКУНДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕДОГРУЗА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАДАНЫ ПО УБЫВАНИЮ.

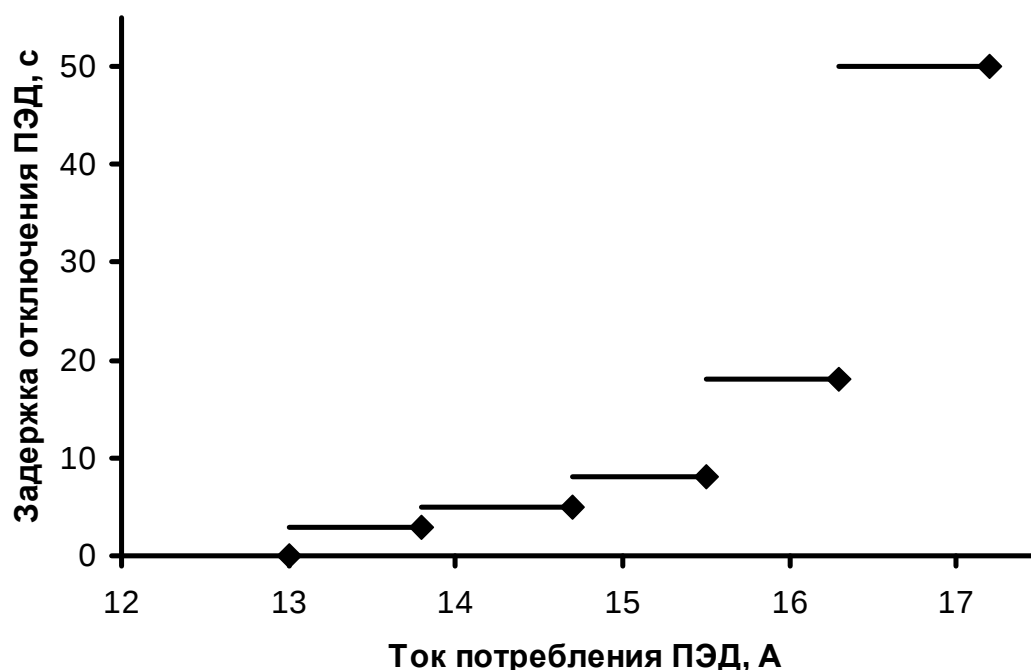


Рисунок 2.2 – Ампер - секундная характеристика недогруза

2.2.4.3 Настройка защиты от низкой загрузки заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль загрузки ПЭД";

- “Уставка загрузки ПЭД” (в процентном выражении от номинальной загрузки);

- “Задержка отключения по загрузке ПЭД”;

- “Количество АПВ после отключения по загрузке ПЭД”.

Группа уставок “Загрузка ПЭД” является дополнительным параметром защиты по недогрузу. Загрузка вычисляется как отношение текущего значения активного тока ПЭД $I_{А_ТЕК}$, А к активному номинальному току $I_{А_НОМ}$, А, выраженное в процентах, по формуле

$$\text{Загрузка} = \frac{I_{А_ТЕК}}{I_{А_НОМ}} * 100 \% = \frac{I_{ТЕК} * \cos\varphi_{ТЕК}}{I_{НОМ} * \cos\varphi_{НОМ}} * 100 \% , \quad (1)$$

где $I_{НОМ}$, $\cos\varphi_{НОМ}$ – номинальные ток, А и $\cos\varphi$ ПЭД;

$I_{ТЕК}$, $\cos\varphi_{ТЕК}$ – текущие значения среднего тока, А и $\cos\varphi$ ПЭД.

Защита по загрузке, вследствие учета параметра $\cos\varphi$, является более чувствительной, чем защита по недогрузу.

2.2.4.4 Настройка защиты ПЭД от перегруза (далее – ЗП) заключается в задании следующих уставок:

- “Контроль перегруза”;
- “Уставка перегруза”;
- “Задержка контроля перегруза при пуске”;
- “Задержка отключения по перегрузу”;
- “Количество АПВ после перегруза”;
- “Задержка АПВ по перегрузу”;
- “Ампер – секундная характеристика перегруза”.

Примечание - *Расчёт и задание уставок перегруза (значений уставки “Уставка перегруза” и точек ампер – секундной характеристики перегруза) производится автоматически при задании уставки “Номинальный ток”. При необходимости уставки перегруза можно откорректировать.*

Задавая уставке “Контроль перегруза” значение “разрешен” или “запрещён”, можно разрешить или запретить контроль перегруза во время работы ПЭД.

Уставка “Задержка контроля перегруза при пуске” задаёт время после запуска ПЭД в диапазоне от 0 до 59 с, в течение которого контроль перегруза осуществляться не будет. Данная уставка служит для исключения срабатывания защиты по перегрузу во время действия пусковых токов ПЭД.

Уставка “Задержка отключения по перегрузу” задаёт временной интервал в диапазоне от 0 до 59 с, в течение которого контроллер не отключает ПЭД, продолжая контролировать параметр, и по истечении которого происходит отработка защиты в случае, если значение тока не вернулось в установленные уставкой “Уставка перегруза” пределы.

Уставка “Задержка АПВ по перегрузу” задаёт время в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин, по истечении которого будет произведён автоматический перезапуск ПЭД.

Настройка ампер – секундной характеристики перегруза заключается в задании пяти точек характеристики. Каждая точка характеристики представляет собой уставку тока ПЭД при перегрузе (значение в диапазоне от 0 до 1000 А) и соответствующее данной уставке время до отключения ПЭД (в диапазоне от 0 до 59 с). Пример ампер – секундной характеристики перегруза, построенной по заводским уставкам, приведён на рисунке 2.3.

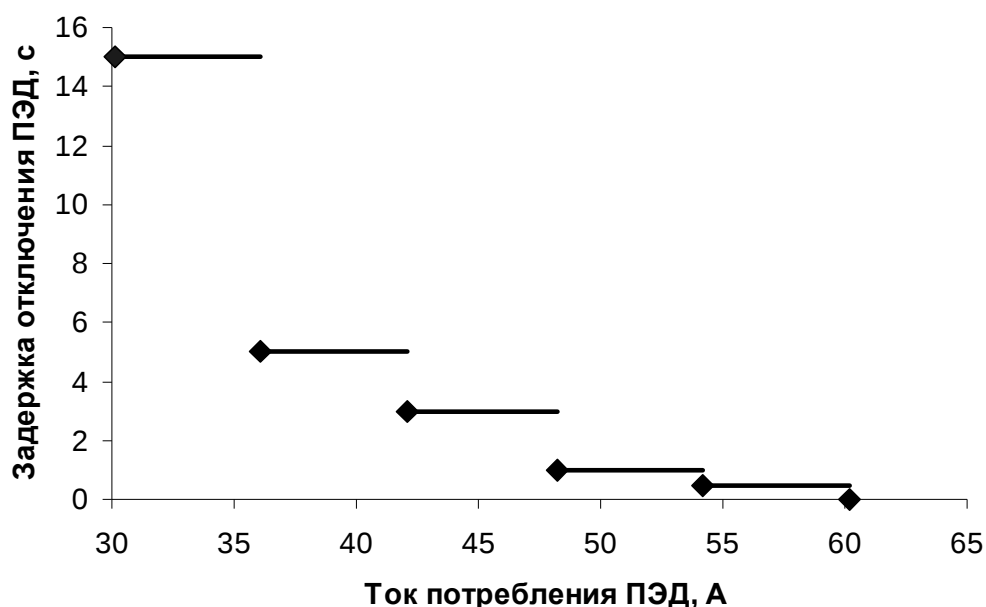


Рисунок 2.3 – Ампер - секундная характеристика перегруза

ВНИМАНИЕ: ЗНАЧЕНИЯ ТОКОВ АМПЕР – СЕКУНДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕГРУЗА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАДАНЫ ПО ВОЗРАСТАНИЮ.

2.2.4.5 Настройка защиты от дисбаланса токов заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль дисбаланса токов";
- "Уставка дисбаланса токов";
- "Задержка контроля дисбаланса токов при пуске";
- "Задержка отключения по дисбалансу токов";
- "Задержка АПВ по дисбалансу токов";
- "Количество АПВ после дисбаланса токов".

Задавая уставке "Контроль дисбаланса токов" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль дисбаланса токов во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита от дисбаланса токов будет включена только через заданное уставкой "Задержка контроля дисбаланса токов при пуске" время, значение которого лежит в диапазоне от 0 до 59 с.

Уставка "Уставка дисбаланса токов" задает максимально допустимое значение дисбаланса токов в процентах от уставки "Рабочий ток" в диапазоне от 0 до 50 %. Если во время работы ПЭД разница токов между любыми двумя фазами станет больше уставки "Уставка дисбаланса токов", то сработает защита от дисбаланса токов, и ПЭД будет отключен через время, заданное уставкой "Задержка отключения по дисбалансу токов" в диапазоне от 0 до 59 с. Уставка "Задержка АПВ по дисбалансу токов" задаёт время в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин, по истечении которого будет произведён автоматический перезапуск ПЭД. Уставка "Количество АПВ после дисбаланса токов" задает количество автоматических перезапусков ПЭД (в диапазоне от 0 до 99) при отключении по дисбалансу токов.

2.2.4.6 Настройка защиты от пониженного напряжения заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль пониженного напряжения";
- "Уставка пониженного напряжения";
- "Задержка контроля пониженного напряжения при пуске";

- "Задержка отключения по пониженному напряжению";
- "Автоматический перезапуск по пониженному напряжению";
- "Вольт-секундная характеристика пониженного напряжения".

Задавая уставке "Контроль пониженного напряжения" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль пониженного напряжения во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита от пониженного напряжения будет включена только через время, заданное уставкой "Задержка контроля пониженного напряжения при пуске" в диапазоне от 0 до 59 с.

Задание уставок пониженного напряжения заключается в задании значения уставки "Уставка пониженного напряжения" (в диапазоне от 260 до 460 В) и настройке вольт - секундной характеристики пониженного напряжения. Каждая из пяти точек характеристики представляет собой уставку пониженного напряжения (задаваемую в процентах от значения уставки "Уставка пониженного напряжения") и соответствующее данной уставке время до отключения ПЭД в диапазоне от 0 до 59 с. Пример вольт – секундной характеристики пониженного напряжения, построенной по заводским уставкам, приведен на рисунке 2.4.

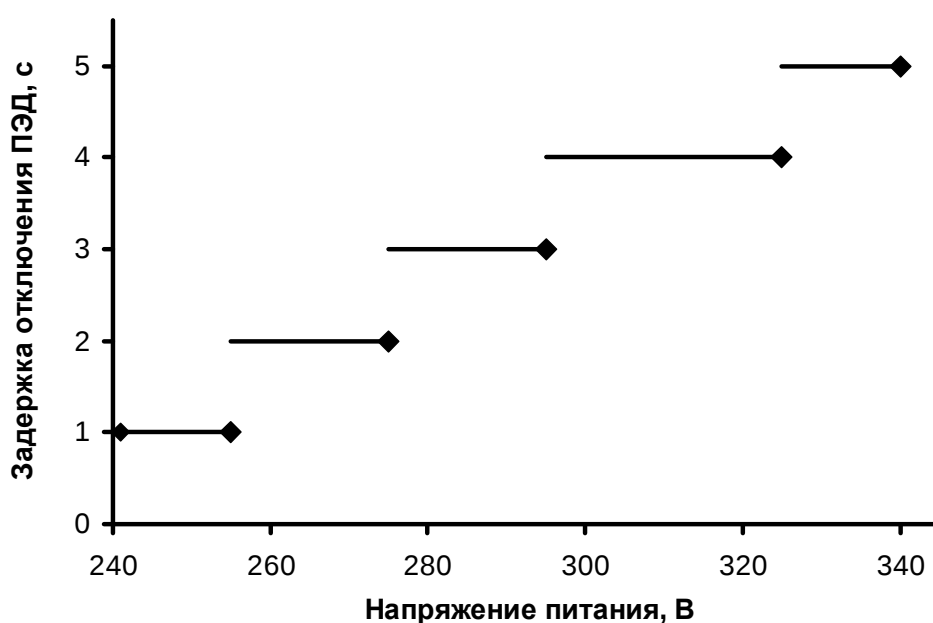


Рисунок 2.4 – Вольт – секундная характеристика пониженного напряжения

ВНИМАНИЕ: ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ВОЛЬТ - СЕКУНДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАДАНЫ ПО УБЫВАНИЮ.

Перед пуском ПЭД контроллер станции управления проверяет значения напряжений между фазами, и, если хотя бы одно из них окажется меньше допустимого, ПЭД не будет запущен. Если во время работы ПЭД напряжение хотя бы одной фазы упадет ниже минимально допустимого уставками пониженного напряжения, то сработает защита, и ПЭД будет отключен через время, заданное соответствующей уставкой "Задержка отключения по пониженному напряжению".

Уставка "Автоматический перезапуск по пониженному напряжению" разрешает или запрещает автоматический перезапуск ПЭД после отключения по пониженному напряжению при восстановлении допустимой величины рабочего напряжения.

2.2.4.7 Настройка защиты от повышенного напряжения заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль повышенного напряжения";
- "Уставка повышенного напряжения";
- "Задержка контроля повышенного напряжения при пуске";
- "Задержка отключения по повышенному напряжению";
- "Автоматический перезапуск по повышенному напряжению".

Задавая уставке "Контроль повышенного напряжения" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль повышенного напряжения во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита от повышенного напряжения будет включена только через время, заданное уставкой "Задержка контроля повышенного напряжения при пуске" в диапазоне от 0 до 59 с.

Перед пуском ПЭД контроллер станции управления проверяет значения напряжений, и, если хотя бы одно из них окажется выше допустимого, ПЭД не будет запущен. Если во время работы ПЭД напряжение хотя бы одной

фазы станет выше максимально допустимого уставкой "Уставка повышенного напряжения" (значение в диапазоне от 260 до 460 В), то сработает защита, и ПЭД будет отключен через время, заданное уставкой "Задержка отключения по повышенному напряжению" в диапазоне от 0 до 59 с.

Уставка "Автоматический перезапуск по повышенному напряжению" разрешает или запрещает автоматический перезапуск ПЭД после отключения по повышенному напряжению при восстановлении допустимой величины рабочего напряжения.

2.2.4.8 Настройка защиты от дисбаланса напряжений заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль дисбаланса напряжений";
- "Уставка дисбаланса напряжений";
- "Задержка контроля дисбаланса напряжений при пуске";
- "Задержка отключения по дисбалансу напряжений";
- "Автоматический перезапуск по дисбалансу напряжений".

Задавая уставке "Контроль дисбаланса напряжений" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль дисбаланса напряжений во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита от дисбаланса напряжений будет включена только через время, заданное уставкой "Задержка контроля дисбаланса напряжений при пуске" в диапазоне 0 до 59 с.

"Уставка дисбаланса напряжений" задает максимально допустимый дисбаланс линейных напряжений в процентах от текущего измеренного напряжения, значение этой уставки должно быть в пределах 50 %. Перед пуском ПЭД контроллер станции управления проверяет величину дисбаланса напряжений между фазами, и, если она превысит максимально допустимый дисбаланс напряжений, ПЭД не будет запущен. Если во время работы ПЭД разница напряжений превысит максимально допустимый дисбаланс, то сработает защита от дисбаланса напряжений, и ПЭД будет отключен через время, заданное уставкой "Задержка отключения по дисбалансу напряжений" (в диапазоне от 0 до 59 с). Уставка "Автоматический перезапуск по дисбалансу напряжений" разрешает или запрещает автоматический перезапуск

ПЭД после его отключения по дисбалансу напряжений, когда значение дисбаланса рабочих напряжений становится допустимым.

2.2.4.9 Настройка защиты от запуска ПЭД при наличии обратного вращения ротора заключается в задании уставок "Контроль турбинного вращения" и "Уставка турбинного вращения".

Задавая уставке "Контроль турбинного вращения" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль турбинного вращения при запуске ПЭД.

Перед пуском ПЭД контроллер станции управления контролирует наличие и частоту турбинного вращения и, если частота больше максимально допустимой, заданной уставкой "Уставка турбинного вращения" в диапазоне от 0 до 30 Гц, ПЭД не будет запущен.

2.2.4.10 Настройка защиты ПЭД при снижении сопротивления изоляции заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль сопротивления изоляции";
- "Уставка сопротивления изоляции";
- "Задержка контроля сопротивления изоляции при пуске";
- "Количество АПВ после отключения по сопротивлению изоляции".

Задавая уставке "Контроль сопротивления изоляции" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль сопротивления изоляции во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита по сопротивлению изоляции будет включена только через время, заданное уставкой "Задержка контроля сопротивления изоляции при пуске" в диапазоне от 0 до 59 с.

Перед пуском ПЭД контроллер станции управления проверяет текущее значение сопротивления изоляции, и, если оно окажется ниже минимально допустимого, ПЭД не будет запущен. Если во время работы ПЭД значение сопротивления изоляции упадет ниже минимально допустимого уставкой "Уставка сопротивления изоляции" (значение в диапазоне от 30 до 990 кОм), то сработает защита, и ПЭД будет отключен. Уставка "Количество АПВ после отключения по сопротивлению изоляции" задает количество автоматических перезапусков ПЭД при отключении по сопротивлению изоляции в диапазоне от 0 до 99.

2.2.4.11 Настройка защиты по срабатыванию контактного манометра заключается в задании следующих уставок:

- для манометра высокого давления:

- 1) "Контроль манометра высокого давления";
- 2) "Задержка контроля манометра высокого давления при пуске";
- 3) "Задержка отключения по манометру высокого давления";
- 4) "Задержка АПВ по манометру высокого давления";
- 5) "Количество АПВ после отключения по манометру высокого давления";

- для манометра низкого давления:

- 1) "Контроль манометра низкого давления";
- 2) "Задержка контроля манометра низкого давления при пуске";
- 3) "Задержка отключения по манометру низкого давления";
- 4) "Задержка АПВ по манометру низкого давления";
- 5) "Количество АПВ после отключения по манометру низкого давления".

Задавая уставкам "Контроль манометра высокого давления" и "Контроль манометра низкого давления" значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль соответствующего давления во время работы ПЭД. После пуска ПЭД защита по показаниям манометра будет включена только через время, заданное уставкой "Задержка контроля манометра высокого давления при пуске" в диапазоне от 0 с до 59 с или уставкой "Задержка контроля манометра низкого давления при пуске" в диапазоне от 0 с до 59 мин 59 с.

Перед пуском ПЭД контроллер станции управления проверяет замыкание контактов манометра на минимальное и максимальное давление. Если во время работы ПЭД произойдет замыкание контактов манометра, то сработает защита по показаниям манометра, и ПЭД будет отключен через время, заданное уставкой "Задержка отключения по манометру высокого давления" в диапазоне от 0 с до 59 с или уставкой "Задержка отключения по манометру низкого давления" в диапазоне от 0 с до 59 мин 59 с. Уставка "Задержка АПВ по манометру высокого (низкого) давления" задаёт время, по истечении которого будет произведён автоматический перезапуск ПЭД. Уставка "Количество

АПВ после отключения по манометру высокого (низкого) давления" задает количество автоматических перезапусков ПЭД при отключении по показаниям манометра в диапазоне от 0 до 99.

2.2.4.12 Настройка защиты отключения ПЭД при открытой дверце шкафа станции управления заключается в задании уставки "Контроль закрытия двери". Задавая этой уставке значение "разрешен" или "запрещён", можно разрешить или запретить контроль закрытия двери во время работы ПЭД.

Перед пуском ПЭД контроллер проверяет состояние датчика двери и, если она открыта, ПЭД не будет запущен. Если во время работы ПЭД произойдет открывание дверцы, ПЭД будет отключен.

2.2.4.13 Настройка защиты от неправильного чередования фаз заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль чередования фаз";
- "Чередование фаз";
- "Задержка АПВ по чередованию фаз";
- "Количество АПВ после неправильного чередования фаз".

Перед пуском ПЭД контроллер проверяет чередование фаз и, если оно окажется отличным от заданного порядка уставкой "Чередование фаз" (обычно ABC), ПЭД не будет запущен. Для отключения защиты необходимо задать уставке "Контроль чередования фаз" значение "запрещен". Уставка "Задержка АПВ по чередованию фаз" задаёт время, по истечении которого будет произведён автоматический перезапуск ПЭД. Уставка "Количество АПВ после неправильного чередования фаз" задает количество автоматических перезапусков ПЭД при отключении по неправильному чередованию фаз.

2.2.4.14 В зависимости от требуемого режима ведения архива истории работы станции управления необходимо задать значения следующим уставкам в меню уставок контроллера "ЗАПИСЬ":

- "Интервал записи в историю работы ПЭД";
- "Изменение напряжения для записи в историю работы ПЭД";
- "Изменение тока для записи в историю работы ПЭД";

- "Изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД".

Три последние уставки задают величину изменения соответствующего параметра (напряжения, тока, сопротивления изоляции) от предыдущего записанного значения для записи в историю работы ПЭД. При быстром изменении параметра частота записи может достигать 5 раз в секунду. Уставка "Изменение напряжения для записи в историю работы ПЭД" может иметь значение в диапазоне от 1 до 100 В, уставка "Изменение тока для записи в историю работы ПЭД" – в диапазоне от 0,1 до 10 А, уставка "Изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД" – в диапазоне от 4 до 100 кОм.

Уставка "Интервал записи в историю работы ПЭД" задает интервал записи параметров работы ПЭД (фазных токов, линейных напряжений, сопротивления изоляции, загрузки, $\cos \varphi$) в историю работы ПЭД в штатном режиме работы станции управления. Диапазон значений уставки – от 0 мин до 99 ч 59 мин.

В случае возникновения внештатных ситуаций, т.е. при выходе напряжения, тока или сопротивления изоляции за пределы допуска (согласно уставкам соответствующих защит), осуществляется принудительная запись параметров в историю работы ПЭД с периодом 1 с до тех пор, пока значение параметра не вернется в заданные уставками пределы, или пока ПЭД не будет отключен.

Пример – Уставка "Уставка перегруза" имеет значение 30,1 А, уставка "Задержка отключения по перегрузу" – 15 с. Предположим, что значение тока возросло до значения 30,2 А. В случае, если в течение некоторого промежутка времени (не более 15 с) значение тока не снижалось до 30,1 А, каждую секунду в течение этого промежутка времени будет осуществляться запись значения тока в историю работы ПЭД.

2.2.4.15 В зависимости от требуемого режима работы станции управления необходимо задать значения уставкам в меню уставок контроллера "Программный режим".

Уставка "Режим работы (Стандартный / Суточный)" задает временной интервал работы контроллера в автоматическом режиме. В "Стандартном" режиме время работы и простоя ПЭД определяются значениями уставок "Время работы ПЭД в автоматическом режиме" и "Время простоя ПЭД в автоматическом режиме", заданными в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин.

Для установки непрерывного режима работы, допускающего остановки только в аварийных ситуациях, необходимо задать уставкам "Время работы ПЭД в автоматическом режиме" и "Время простоя ПЭД в автоматическом режиме" нулевые значения.

В "Суточном" режиме работы временной диапазон работы ПЭД в течение суток задается значениями уставок "Время пуска ПЭД в суточном режиме" и "Время останова ПЭД в суточном режиме", определяющими время, в которое контроллер ежедневно будет производить запуск в работу или останов ПЭД.

2.2.4.16 Согласно сетевой карте куста задать уставку "Автоматическое включение ПЭД при подаче напряжения", определяющую время включения ПЭД при подаче напряжения на станцию управления в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин. Дополнительная функция этой уставки применяется в режиме сканирования питающего напряжения и заключается в следующем: при срабатывании одной из трех защит по напряжению (по пониженному, повышенному напряжению или дисбалансу напряжений) в случае возврата питающего напряжения в норму через время, равное значению уставки "Автоматическое включение ПЭД при подаче напряжения", осуществляется автоматический запуск ПЭД.

2.2.4.17 В зависимости от требуемого режима работы станции управления задать значения уставкам в меню уставок контроллера "ДОПОЛ".

Уставка "Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска ПЭД" задает время непрерывной работы ПЭД (без отключений по срабатыванию защит), через которое счетчики автоматических перезапусков для всех защит сбрасываются в ноль. Значение этой уставки следует задавать в зависимости от

характера работы станции управления в диапазоне от 0 мин до 99 ч 59 мин. Запретить автоматический сброс счетчиков АПВ можно установкой значения этой уставки в ноль.

Уставка "Место установки трансформаторов тока" необходима для правильного расчета тока потребления ПЭД и потребленной станцией управления электроэнергией, в зависимости от места установки трансформаторов тока – по "высокой" или "низкой" стороне ТМПН. Данной уставке необходимо задать значение "НИЗК", что соответствует установке трансформаторов тока по "низкой" стороне ТМПН. В этом случае контроль тока производится по "низкой" стороне ТМПН и получаемая величина пересчитывается в реальный ток потребления ПЭД.

Уставка "Количество ручных пусков" определяет количество разрешенных пусков ПЭД (в диапазоне от 0 до 99) путем нажатия кнопки "ПУСК", при превышении которого контроллер переходит в режим блокировки. Для отмены контролирования количества ручных пусков необходимо задать уставке нулевое значение.

2.2.4.18 При сохранении (в процессе записи) уставок автоматически проверяется корректность:

- задания уставок токов (значение рабочего тока должно быть больше тока холостого хода и не больше номинального тока ПЭД);
- задания уставок напряжений (значение уставки пониженного напряжения должно быть меньше значения соответствующей уставки повышенного напряжения);
- задания точек ампер – секундной характеристики недогруза и перегруза, корректность задания точек вольт – секундной характеристики пониженного напряжения.

В случае невыполнения одного из вышеприведенных условий на индикатор будет выведено соответствующее сообщение об ошибке:

- "?I" – некорректное задание уставок токов;
- "?U" – некорректное задание уставок напряжений;

- “?ТОЧКИ” – некорректное задание точек ампер – секундной характеристики недогруза или перегруза или вольт – секундной характеристики пониженного напряжения.

При нажатии кнопки “ * ” на индикатор выводится справочная информация с указанием наименования группы и номера уставки, значению которой не соответствует параметр. Далее, при нажатии любой другой клавиши, происходит возврат в режим просмотра уставок и отображается уставка, которая не удовлетворяет условиям корректности.

2.2.5 Настройка станции управления при работе с телеметрической информацией

2.2.5.1 ВНИМАНИЕ: ПРИЕМ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ВОЗМОЖЕН ТОЛЬКО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ СОВМЕСТНО С СИСТЕМОЙ ПОГРУЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ. ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОГРУЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ ПРИЕМ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАПРЕЩЕН ЗАДАНИЕМ УСТАВКЕ "ПРИЕМ ТЕЛЕМЕТРИИ" ЗНАЧЕНИЯ "ЗАПРЕЩЕН".

2.2.5.2 Настройка защит при приеме телеметрической информации заключается в задании следующих уставок:

- "Контроль температуры окружающей среды";
- "Минимальная температура окружающей среды";
- "Максимальная температура окружающей среды";
- "Перезапуск после отключения по температуре окружающей среды";
- "Контроль температуры масла в ПЭД";
- "Минимальная температура масла в ПЭД";
- "Максимальная температура масла в ПЭД";
- "Перезапуск после отключения по температуре масла в ПЭД";
- "Контроль давления окружающей среды";
- "Минимальное давление окружающей среды";
- "Максимальное давление окружающей среды";
- "Перезапуск после отключения по давлению окружающей среды";

- "Контроль давления масла в ПЭД";
- "Минимальное давление масла в ПЭД";
- "Максимальное давление масла в ПЭД";
- "Перезапуск после отключения по давлению масла в ПЭД";
- "Прием телеметрии";
- "Интервал записи в историю телеметрической информации (ТМИ)";
- "Интервал изменения температуры для записи ТМИ";
- "Интервал изменения вибрации для записи ТМИ";
- "Интервал изменения давления для записи ТМИ".

2.2.6 Проверка функционирования станции управления

2.2.6.1 После включения станции управления выполнить проверку управления электродвигателем в ручном режиме по следующей методике:

- установить переключатель режимов в положение "РУЧН". При этом должен загореться индикатор кнопки "РУЧН" контроллера;

- нажать кнопку "ПУСК" на панели оператора станции управления. Электродвигатель должен включиться. Должны загореться индикатор кнопки "ПУСК" контроллера и лампа "РАБОТА" зеленого цвета на двери шкафа. На индикаторе контроллера должно отображаться текущее время работы электродвигателя;

- при включенном электродвигателе нажать кнопку "СТОП" контроллера. Электродвигатель должен отключиться. Должны загореться индикатор кнопки "СТОП" контроллера и лампа "СТОП" красного цвета на двери шкафа. На индикаторе контроллера должно отобразиться сообщение "СТОП".

2.2.6.2 Выполнить проверку управления электродвигателем в автоматическом режиме по следующей методике:

- при помощи дополнительной клавиатуры задать значения уставкам программного режима: "Время работы ПЭД в автоматическом режиме" – 2 минуты и "Время простоя ПЭД в автоматическом режиме" – 1 минута;

- установить переключатель режимов в положение “АВТ”. При этом должны загореться индикатор кнопки “АВТОМ” контроллера и лампа “ОЖИДАНИЕ” на двери шкафа. На индикаторе должно отображаться время, оставшееся до пуска электродвигателя;

- при включении электродвигателя должны загореться индикатор кнопки “ПУСК” контроллера и лампа “РАБОТА” на двери шкафа. На индикаторе должно отображаться время, оставшееся до отключения электродвигателя.

2.2.6.3 Выполнить проверку контроля напряжения по следующей методике:

- анализатором AR5 измерить напряжение между нейтралью и фазой А на вводной клемме станции управления. При помощи дополнительной клавиатуры вывести на индикатор контроллера фазное напряжение U_a и сравнить полученное значение с показаниями анализатора. При необходимости выполнить коррекцию показаний напряжения U_a ;

- повторить проверку для фазных напряжений U_b и U_c .

2.2.6.4 Выполнить проверку контроля тока по следующей методике:

- при включенном электродвигателе анализатором измерить ток по фазе А (I_a) главной цепи станции управления, при помощи дополнительной клавиатуры вывести на индикатор контроллера ток фазы А и сравнить полученное значение с показаниями анализатора. При необходимости выполнить коррекцию показаний тока I_a ;

- повторить проверку для фазы В (I_b), затем – для фазы С (I_c).

2.2.6.5 Выполнить проверку срабатывания защиты ПЭД при снижении сопротивления изоляции по следующей методике:

- при помощи дополнительной клавиатуры задать уставке “Контроль сопротивления изоляции” значение “Разрешен”, а уставке “Уставка сопротивления изоляции” - значение “120 кОм”;

- нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться;

- установить тумблер S1 рабочего места в верхнее положение. Электродвигатель должен отключиться. На индикаторе должно отобразиться со-

ответствующее сообщение о пониженном значении сопротивления изоляции согласно таблице 2.2;

- нажать кнопку “ПУСК”. Электродвигатель не должен включиться;
- установить тумблер S1 в нижнее положение, нажать кнопку “ПУСК”.

Электродвигатель должен включиться.

2.2.6.6 Выполнить проверку срабатывания защиты от включения электродвигателя с вращающимся ротором по следующей методике:

- при помощи дополнительной клавиатуры задать уставке “Контроль турбинного вращения” значение “Разрешен”;
- задать уставке “Уставка турбинного вращения” значение “2 Гц”;
- установить переключатель режимов работ в положение “РУЧН” и нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться. Нажать кнопку “СТОП” на передней панели контроллера – электродвигатель должен отключиться;

- при вращающемся роторе электродвигателя нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель не должен включиться при вращении с частотой более 2 Гц. На индикаторе должно отобразиться соответствующее сообщение о наличии вращения ротора электродвигателя согласно таблице 2.2;

- после полной остановки электродвигателя нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться.

2.2.6.7 Выполнить проверку срабатывания защиты от перегруза по следующей методике:

- задать уставке “Контроль перегруза” значение “Разрешен”, установить переключатель режимов работ в положение “РУЧН” и нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться;

- отредактировать уставку номинального тока, установив значение уставки на 25 % меньше значения среднего рабочего тока. Уставка тока холостого хода должна быть меньше значения уставки номинального тока;

- проконтролировать отключение электродвигателя при срабатывании защиты от перегруза. При этом на индикатор выводится соответствующее сообщение о перегрузе по току согласно таблице 2.2.

2.2.6.8 Выполнить проверку срабатывания защиты от недогруза по следующей методике:

- задать уставке “Контроль недогруза” значение “Разрешен”, установить переключатель режимов работ в положение “РУЧН” и нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться;

- отредактировать и записать уставку номинального тока, установив значение уставки на 25 % больше значения среднего рабочего тока. Уставка номинального тока должна быть больше значения уставки тока холостого хода;

- проконтролировать отключение электродвигателя при срабатывании защиты от недогруза. При этом на индикатор выводится соответствующее сообщение о недогрузе по току согласно таблице 2.2.

2.2.6.9 Выполнить проверку работоспособности автоматических повторных включений по следующей методике:

- задать уставке “Контроль недогруза” значение “Разрешен”, уставке “Задержка АПВ после недогруза и низкой загрузки ” - 1 минута, уставке “Количество АПВ после недогруза” – 3;

- установить переключатель режимов работ в положение “РУЧН” и нажать кнопку “ПУСК” на панели оператора. Электродвигатель должен включиться;

- отредактировать уставку номинального тока, установив значение уставки на 25 % больше значения среднего тока. Уставка номинального тока должна быть больше значения уставки тока холостого хода;

- проконтролировать по индикатору время автоматического включения электродвигателя после срабатывания защиты от недогруза. Количество АПВ должно быть три, после четвертого отключения электродвигателя контроллер должен перейти в состояние блокировки пуска ПЭД. При этом при

попытке ручного пуска на индикатор должно выводиться соответствующее сообщение согласно таблице 2.2.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Установка и монтаж станции управления

2.3.1.1 Установку и монтаж шкафа станции управления выполняют на кустовой площадке одним из способов:

1) Навеской на перила (ограждение) площадки в соответствии с рисунком А2 приложения А с использованием крючков из состава станции управления. Крючки станции перед установкой необходимо выдвинуть на ширину перил (ограждения). Навесить станцию. После навески станции принять меры по ее надежному фиксированию: исключить люфт, возможное смещение и опрокидывание шкафа.

2) Навеской на стационарную станцию управления, установленной на площадке и имеющей на своей крыше грузозахватные приспособления (петли). Навеска выполняется с помощью троса с 2-мя карабинами из состава КМЧ ЭЦВИЯ.305651.151 в соответствии с рисунком А3 приложения А. При навеске необходимо принять меры по надежному фиксированию шкафа: трос должен быть заведенным в замкнутое пространство верхних ручек станции и петель соседней станции.

2.3.1.2 Проверить и при необходимости подтянуть крепление составных частей, проводников и контактных соединений главной цепи внутри шкафа станции управления.

2.3.1.3 Подключить станцию в соответствии со схемой внешних подключений станции, приведенной на рисунке Г1 приложения Г.

ВНИМАНИЕ: ПРИ МОНТАЖЕ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТРЕХФАЗНОГО ПИТАНИЯ 380 В, 50 ГЦ К ВВОДНЫМ ЗАЖИМАМ И НАГРУЗКЕ И НАДЕЖНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОДА ЗАЗЕМЛЕНИЯ С КРОНШТЕЙНОМ.

2.3.1.4 При подключении цепей телемеханики и SCADA-системы необходимо открыть крышку на боковой стенке шкафа и провести провода через кольцевой уплотнитель.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

2.3.2.1 Возможные неисправности в процессе использования станции управления, вероятная причина и рекомендации по действиям при их возникновении указаны в таблице 2.8.

Т а б л и ц а 2.8

Наименование и внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Контроллер не включается, не светится индикатор контроллера	Отсутствует питание контроллера	Проверить состояние выключателей QF1, QF2 станции управления - они должны находиться в замкнутом положении
Не работает подключенное к розетке "220В, 6А" оборудование	Отсутствует питание розетки	1 Проверить состояние выключателя QF4 станции управления - он должен находиться в замкнутом положении 2 Проверить целостность цепи питания розетки и устранить возможные обрывы
Не включается контактор (на индикаторе контроллера сообщение "?ПД_ПУСК")	Отсутствует сигнал подтверждения пуска контактора	1 Проверить состояние переключателя режимов работ SA1 - он должен находиться в положении "АВТ" или "РУЧН" 2 Проверить целостность цепи сигнала подтверждения пуска контактора 3 Проверить и при необходимости заменить неисправный контактор
Не включается контактор станции управления (на индикаторе контроллера сообщение "?R<НОРМЫ") На индикаторе контроллера сообщение "?Rизм = ???"	Сопrotивление системы "ТМПН – силовой кабель – ПЭД" ниже допуска Напряжение в средней точке ТМПН более 50 В Обрыв в цепи контроля сопротивления изоляции контроллера Неисправность ВР110 Неисправность контроллера	1 Проверить сопротивление изоляции системы "ТМПН – силовой кабель – ПЭД" 2 Заменить ТМПН 3 Проверить целостность цепи контроля сопротивления изоляции 4 Проверить исправность ВР110 5 Заменить контроллер

Продолжение таблицы 2.8

Наименование и внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Нагрев токоведущих частей главной цепи	Ослаблено контактное соединение токоведущих частей	Произвести зачистку и подтяжку контактных соединений
Индикация сопротивления изоляции 31 кОм при включенном ПЭД (сопротивление изоляции системы "ТМПН – силовой кабель – ПЭД" должно быть более 1 МОм)	Неисправность цепи контроля сопротивления изоляции системы "ТМПН – силовой кабель – ПЭД" Амплитуда напряжения переменного тока в средней точке ТМПН более 50 В Неисправность контроллера	1 Проконтролировать анализатором напряжение на клемме "О ТМПН" ВР110 (предварительно необходимо запретить приём телеметрии). Величина напряжения должна быть минус (90 ± 10) В. При другом уровне напряжения проверить цепь контроля сопротивления на наличие замыканий и обрывов 2 Заменить ТМПН 3 Заменить контроллер
Отсутствует связь с внешним оборудованием по интерфейсу RS-232 (RS485)	Неверный выбор настроек интерфейса Неисправность разъемных соединений	1 В уставках контроллера установить используемый интерфейс - RS232 (RS485) 2 Проверить соответствие сетевых адресов и скоростей обмена контроллера и подключенного к нему оборудования 3 Проверить исправность разъемных соединений интерфейса RS232 (RS485) контроллера
Контактор не включается (при фактически допустимом напряжении питания на индикаторе контроллера сообщение "? Vxy < НОР")	Пониженное напряжение на входах измерения напряжения контроллера Неисправность контроллера станции управления	1 Проверить значения напряжения на входе и выходе выключателя QF2 и, в случае неисправности, заменить его 2 Заменить контроллер

Продолжение таблицы 2.8

Наименование и внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Контактор не включается (на индикаторе контроллера сообщение “? Vху-Vкх”)	Понижение или отсутствие напряжения на одном из входов измерения напряжения контроллера	1 Проверить цепь питания на наличие обрыва одной или двух фаз 2 Проверить исправность автоматического выключателя QF2
При нажатии кнопки “СТОП” контактор не отключается (на индикаторе контроллера сообщение “НЕТ ОТКЛ”)	Заклинивание контактора Неисправность контроллера	1 Заменить контактор 2 Заменить контроллер

2.3.3 Регламент работы со станцией управления (рекомендуемый)

2.3.3.1 Перед запуском УЭЦН необходимо выполнить следующие действия:

- произвести внешний осмотр наземного электрооборудования УЭЦН, при этом особое внимание обратить на наличие защитного заземления станции управления и ТМПН, на наличие масла в ТМПН;

- выполнить подготовку станции управления в соответствии с 2.2.2.1;

- обеспечить зануление станции управления с трансформаторной подстанцией отдельным проводником.

2.3.3.2 До подключения ПЭД осуществить пробный пуск станции управления в ручном режиме управления контактором и выполнить следующие действия:

- проверить правильность чередования фаз питающего напряжения.

При сообщении “? ЧЕР. ФАЗ” сменить фазировку питающего напряжения;

- выполнить настройку станции управления в соответствии с 2.2.4;

- произвести очистку истории, наработки, журнала безопасности;

- проконтролировать значения текущих параметров станции управления. При проверке напряжения питания трехфазной сети проверить значения фазных напряжений, при необходимости провести регулировку в меню

коррекции напряжений. Если сопротивление изоляции находится в норме, на индикатор выводится сообщение “R > 999 кОм”;

- проверить работоспособность наземного оборудования в холостом режиме.

2.3.3.3 При первом запуске станции управления с подключенной нагрузкой рекомендуется выполнить следующие действия:

- при необходимости переключением фаз силового кабеля от ТМПН на клеммах вывода станции управления выполнить смену вращения ПЭД;

- анализатором проконтролировать падение напряжения между клеммами “А” ввода и “А” вывода, “В” ввода и “В” вывода, “С” ввода и “С” вывода. Напряжение должно быть не более 1,0 В;

- при включенном ПЭД проконтролировать значения фазных токов и среднего тока, дисбаланса токов, загрузки, сопротивления изоляции, Cos φ. Выполнить проверку точности измерения фазных токов, при необходимости провести коррекцию;

- произвести коррекцию значений уставок согласно действующему регламенту и паспортным данным на ПЭД, а также руководствуясь значениями текущих параметров станции управления;

- задать уставке “Рабочий ток” значение, равное текущему значению среднего тока. При необходимости откорректировать значения уставок загрузки и “ЗСП”;

- задать уставку “Задержка автоматического включения ПЭД при подаче напряжения” в соответствии с картой уставок времени самозапуска на данном фидере.

2.3.3.4 После вывода УЭЦН на установившийся режим выполнить следующие действия:

- при необходимости произвести подбор оптимального напряжения питания ПЭД и настройку защиты от перегруза и недогруза в станции управления;

- задать установившееся значение среднего тока ПЭД в качестве значения уставки “Рабочий ток”.

Следует учесть, что ток холостого хода ПЭД после подбора оптимального напряжения $U_{дв.опт.}$ (В) будет отличаться от паспортного значения. Фактическая величина тока холостого хода I_{xx} (А) при напряжении $U_{дв.опт.}$ рассчитывается по приближенной формуле:

$$I_{xx} \approx I_{xx_{ном.}} * \left(\frac{2 * U_{дв.опт.}}{U_{дв.ном.}} - 1 \right) \quad (2)$$

где $I_{xx_{ном.}}$ - ток холостого хода при номинальном напряжении, А;

$U_{дв.ном.}$ – номинальное напряжение ПЭД, В;

- проверить срабатывание защиты от перегруза при значении уставки “Уставка перегруза”, равном рабочему току ИРАБ, А;

- установить значение уставки “Уставка перегруза” равным ИРАБ_{1,15}.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Во время эксплуатации станции управления необходимо вести систематический надзор за состоянием всех электрических аппаратов, приборов и их контактных соединений, не допуская запыления, загрязнения, перегрева и обгорания контактных поверхностей.

3.1.2 Осмотр станции управления должен производиться не реже, чем раз в три месяца.

3.1.3 При проведении работ внутри станции управления необходимо принять меры безопасности согласно 3.2.

3.1.4 При проведении профилактических работ производить:

- проверку состояния и подтяжку болтовых соединений, обращая особое внимание на затяжку болтовых соединений токоведущих цепей;

- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей;

- зачистку контактных поверхностей, не имеющих гальванопокрытий. Контактные поверхности, имеющие гальванопокрытия, протереть бензином авиационным Б70 по ТУ38-101913-82 и смазать слоем кремнийорганического вазелина марки КВ-3/10Э ГОСТ 15975-70;

- проверку текущих параметров;

3.1.5 После проведения профилактических работ необходимо выполнить проверку функционирования согласно 2.2.6.3 – 2.2.6.9.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Работы по монтажу, демонтажу, пуску и регулированию должны выполняться в соответствии с действующими “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”, а также действующими ведомственными инструкциями.

3.2.2 Перед проведением монтажных работ внутри станции необходимо выполнить следующие мероприятия по безопасности работ:

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

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПИТАНИИ СТАНЦИИ ОТ СЕТИ 380 В С ГЛУХО ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАДЁЖНОЙ СВЯЗИ НУЛЕВОГО ПРОВОДА С КОРПУСОМ СТАНЦИИ.

3.3 Действия в аварийных ситуациях

3.3.1 При отключении контактора защитой ПЭД при снижении сопротивления изоляции:

- проверить исправность и функционирование защиты контроля изоляции и защиты от перегруза согласно 2.2.6.5, 2.2.6.7;
- отсоединить кабель погружной установки от выводных клемм ТМПН, измерить мегаомметром сопротивление изоляции и убедиться в наличии “звезды” системы “кабель - ПЭД”;
- визуально проверить состояние кабеля от клемм станции управления до ТМПН и от ТМПН до устья скважины (на наличие оплавления, механических повреждений).

3.3.2 При отключении контактора защитой от перегрузки по току:

- проверить значение уставки “Уставка перегруза” - оно должно быть не менее $I_{РАБ}$, но не более $1,15 \cdot I_{НОМ}$;
- проверить исправность и функционирование защиты от перегруза станции управления согласно 2.2.6.7. Проверить напряжение питания станции управления;

- проверить мегаомметром (на 1000 В) сопротивление изоляции системы “ТМПН - ПЭД” и наличие “звезды” системы “ПЭД - кабель”. Если сопротивление изоляции не менее 0,5 МОм, провести запуск установки;

- анализатором измерить токи по фазам на участках “станция управления - ТМПН” и “ТМПН - ПЭД”. Значение дисбаланса токов не должно превышать 2 %;

- проверить режим работы УЭЦН. Возможно изменение параметров подачи, динамического уровня, рост обводненности;

- при превышении током нагрузки значения номинального тока остановить УЭЦН. Повысить или понизить напряжение на ТМПН (отпайкой на одну - две ступени). СМЕНА ФАЗИРОВКИ ПЭД ЗАПРЕЩАЕТСЯ. После снижения тока нагрузки до значения номинального тока понизить или повысить напряжение ТМПН до оптимального, произвести настройку защит от перегруза, недогруза и загрузки ПЭД.

Если ток нагрузки не снизился до значения номинального тока, провести дополнительные операции (промывка и пр.) или подъем УЭЦН.

4 Транспортирование

4.1 Станция управления в транспортной таре может транспортироваться автомобильным и железнодорожным транспортом в крытых вагонах или контейнерах, авиационным транспортом в герметизированных отсеках на любое расстояние с любой скоростью. Размещение и крепление транспортной тары в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

Габаритные размеры станции управления указаны в на рисунке А1 приложения А. Масса станции управления – 65 кг.

4.2 Условия транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 60 до +50 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре +25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

5 Хранение

5.1 Условия хранения станции управления следующие:

- температура окружающей среды от минус 60 до +50 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре +25 °С.

Приложение А
(обязательное)
Внешний вид станции управления

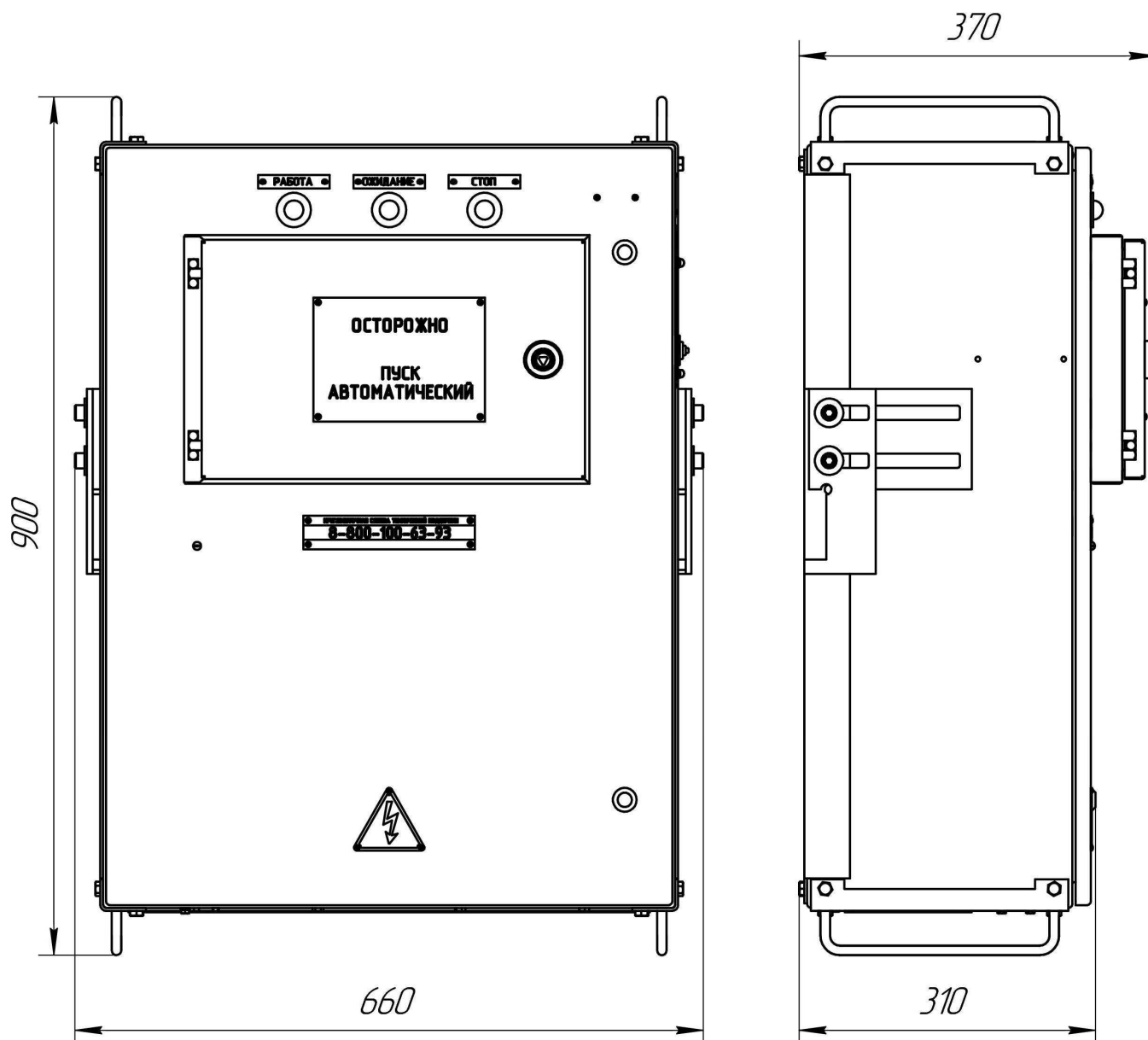


Рисунок А1 - Внешний вид, габаритные и установочные размеры станции управления

Приложение А
(обязательное)

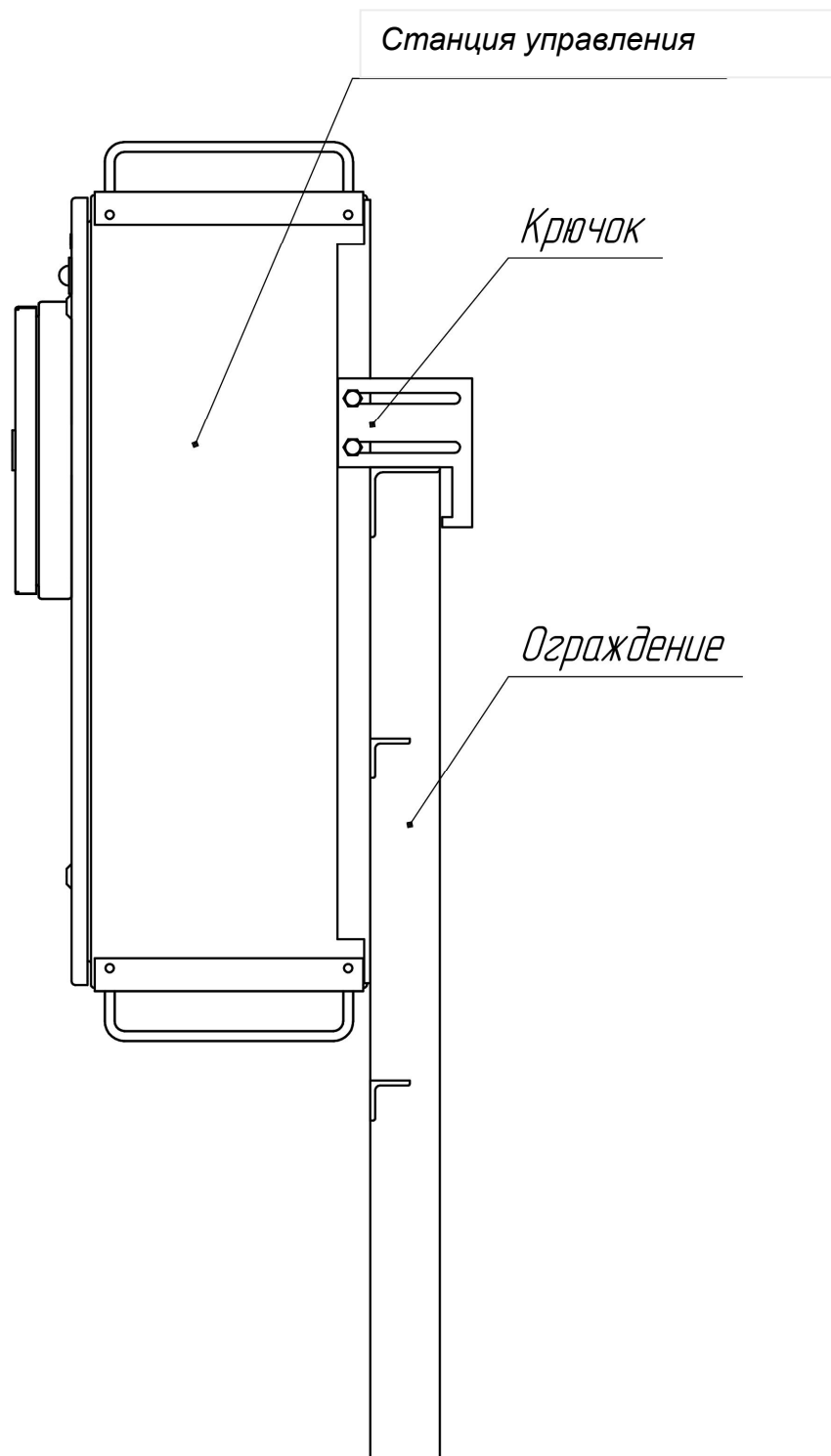


Рисунок А2 - Навеска станции управления на перила площадки

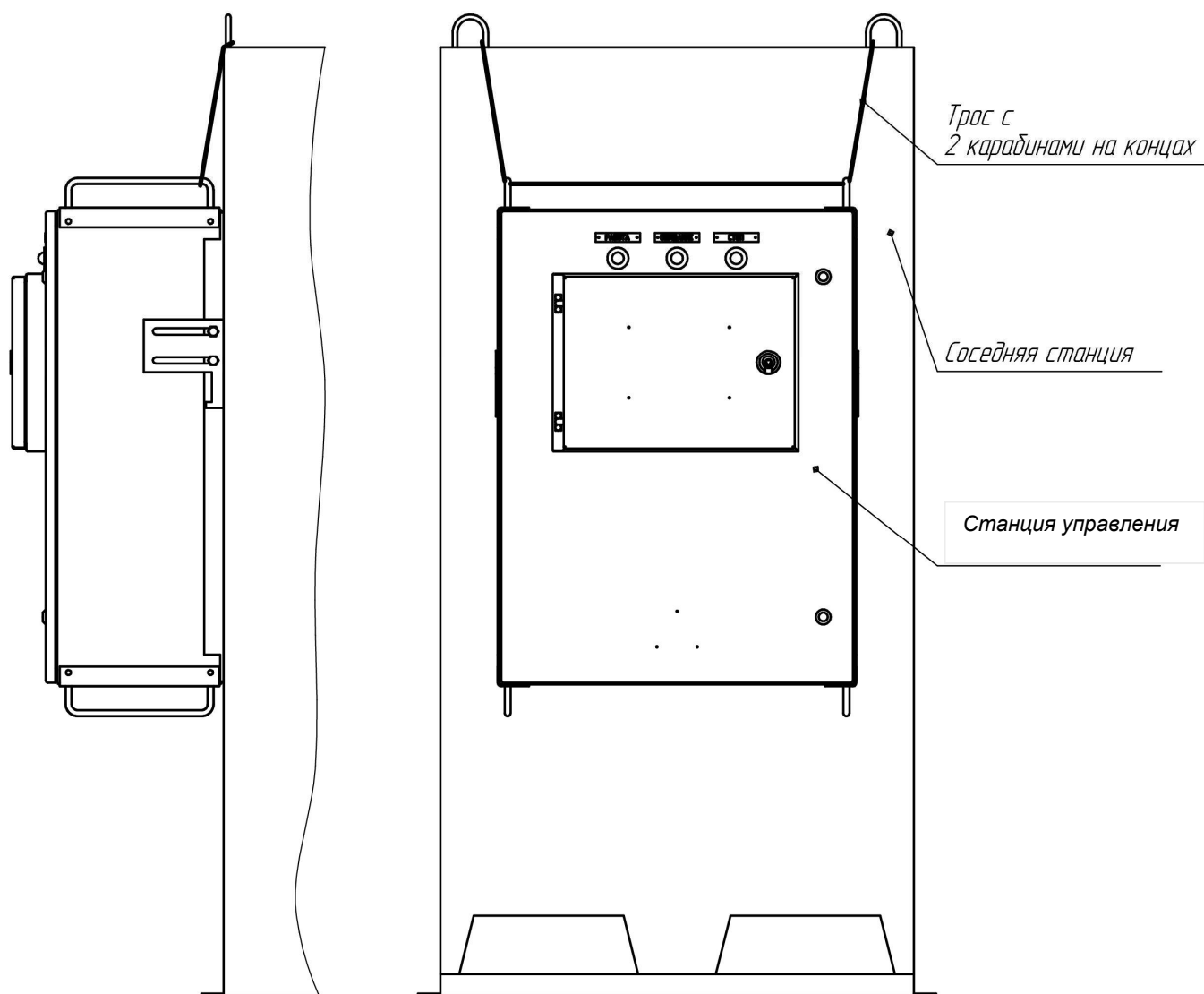
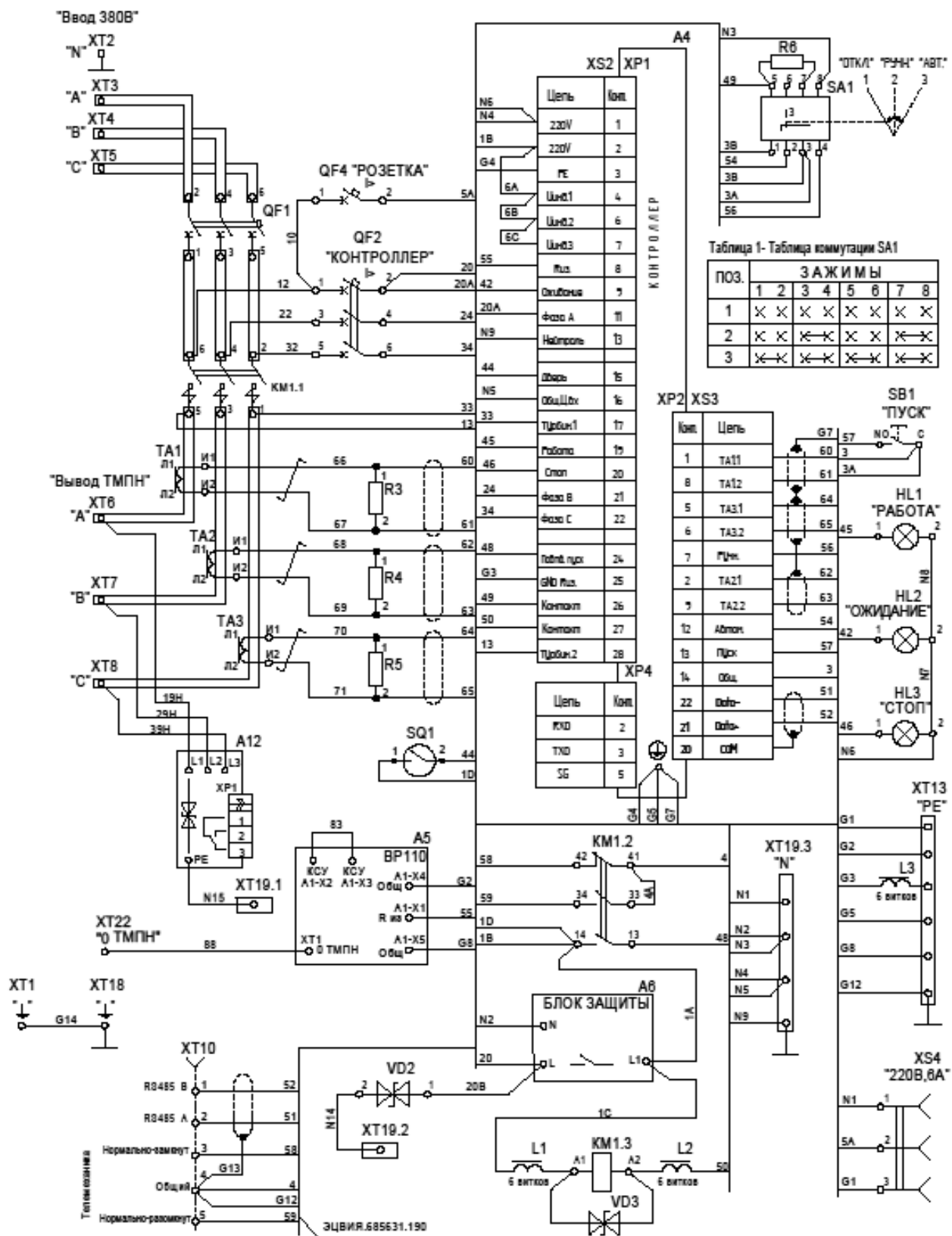
Приложение А
(обязательное)

Рисунок А3 - Навеска станции управления на стационарную станцию управления

Приложение Б
(обязательное)

Схема электрическая соединений станции управления



Приложение В
(обязательное)

Схема рабочего места проверки функционирования станции управления

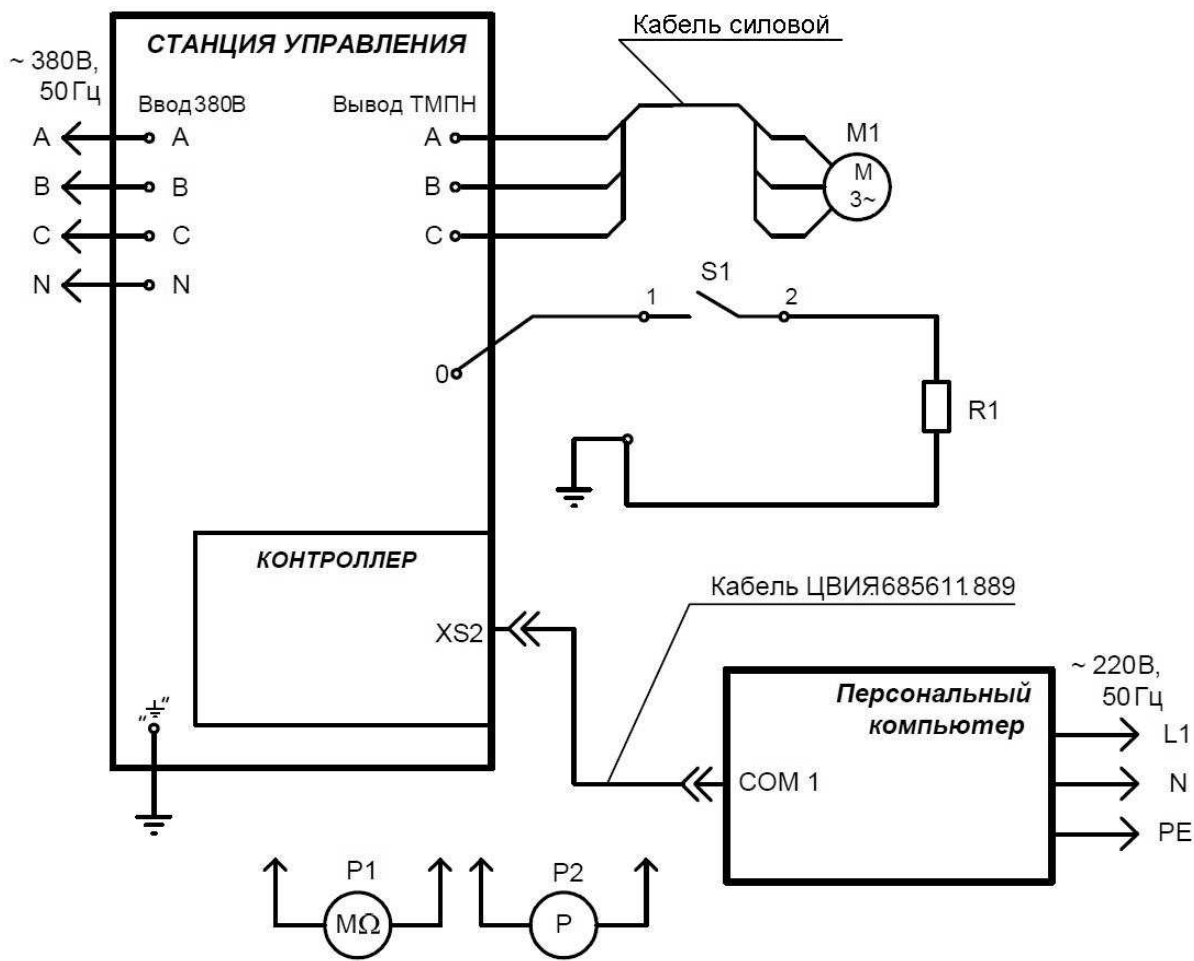


Рисунок В1

Приложение Г

(обязательное)

Схема внешних подключений станции управления

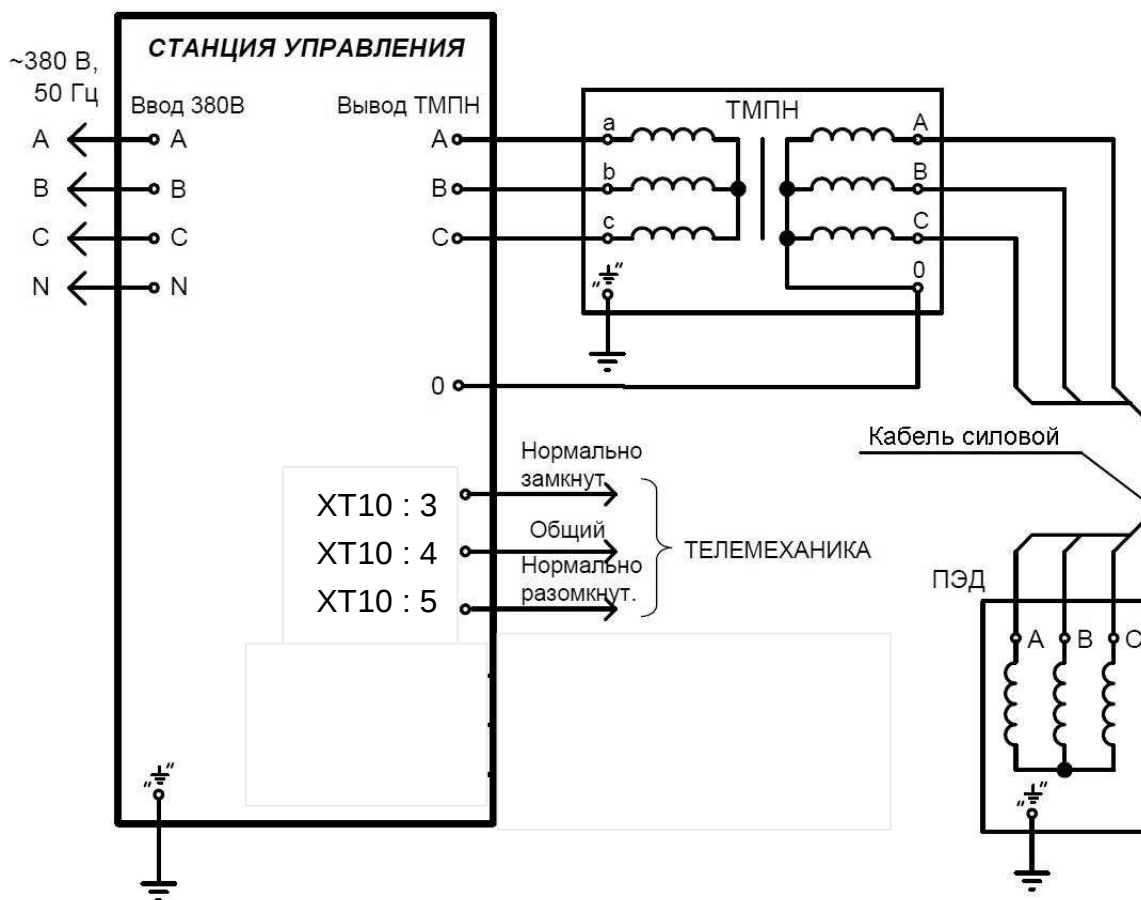


Рисунок Г1

Перечень принятых сокращений

SCADA – система	Система диспетчерского управления и сбора данных с удалённых объектов
АПВ	Автоматическое повторное включение
БП	Блок погружной
ЗП	Защита ПЭД от перегруза
ЗСП	Защита ПЭД от снижения подачи
ПЛЗ	Права доступа «пользователь»
ПЭД	Погружной электродвигатель
ТМИ	Телеметрическая информация
ТМПН	Трансформатор для питания погружных насосов
ТМС	Телеметрическая система
ТМСН	Наземный блок телеметрической системы
УЭЦН	Установка электроцентробежного насоса
СУ	Станция управления