

СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИРЗ-700

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭЦВИЯ.656427.009 РЭ

Всего страниц 80



Содержание

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение станции управления.....	4
1.2. Состав станции управления.....	5
1.3. Технические характеристики.....	6
1.4. Устройство и работа.....	13
1.5. Маркировка и пломбирование.....	19
1.6. Упаковка.....	20
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	20
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	20
2.2. Подготовка к использованию.....	21
2.3. Использование СУ.....	39
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	45
3.1. Общие указания.....	45
3.2. Меры безопасности.....	45
3.3. Порядок технического обслуживания СУ.....	46
3.4. Действия в аварийных ситуациях.....	47
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	48
5. ХРАНЕНИЕ.....	48
6. УТИЛИЗАЦИЯ.....	48
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	48
8. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ.....	49
8.1. Общие положения.....	49
8.2. Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний.....	49
8.3. Требования безопасности.....	49
8.4. Методы испытаний.....	50
Приложение А Внешний вид, габаритные и установочные размеры СУ.....	53
Приложение Б Схема электрическая соединений СУ.....	57
Приложение В Структура меню СУ.....	58
Приложение Г Таблица уставок СУ.....	59
Приложение Д Схема рабочего места проверки функционирования СУ.....	73
Приложение Е Схема внешних подключений СУ на месте эксплуатации.....	75
Приложение Ж Схема строповки станции управления.....	76
Приложение З Рабочие характеристики тиристорных модулей.....	77
Перечень принятых сокращений.....	80

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на станцию управления мягкого пуска 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 необходимый инструктаж и допущенным к работе в электроустановках напряжением до 1000 В.

1 Описание и работа станции управления

1.1 Назначение станции управления

1.1.1 Станция управления (далее – СУ) предназначена для управления, защиты и контроля параметров установки электроцентробежного насоса (далее – УЭЦН) с погружным электродвигателем (далее – ПЭД) мощностью до 360 кВт в условиях умеренного и арктического климата.

1.1.2 Расшифровка условного обозначения исполнения СУ ИРЗ-700:

ИРЗ-72X – XX – XXX

		номинальный ток главной цепи, А (250, 400, 630, 800, 1000)
		номер исполнения
типоразмер шкафа в зависимости от номинального тока станции управления: 1- 250 А, 2 – 400 А, 3 – 630 А, 4 – 800 А, 5 – 1000 А.		

1.1.3 Внешний вид СУ ИРЗ-700 приведен на рисунках А.1 – А.3, габаритные размеры указаны на рисунке А.4 и в таблице А.1, установочные размеры – на рисунке А.5 приложения А.

1.1.4 СУ предназначена для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 60 до +50°С;
- относительная влажность окружающего воздуха 100% при температуре +25°С;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- отсутствие тряски, вибрации, ударов;
- окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию кабелей.

1.1.5 Классификация СУ по ГОСТ Р 51321.1–2007:

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

1.1.6 СУ обеспечивает степень защиты оболочки IP43, за исключением панели оператора и розетки переносного электроприемника «380 В, 60 А» (при ее наличии) со

степенью защиты IP23 по ГОСТ 14254–96. По требованию изготавливаются СУ со степенью защиты IP54.

1.2 Состав станции управления

1.2.1 Основные составные части станции управления ИРЗ-700 приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Обозначение	Наименование	Кол.,шт.	Примечание
ЭЦВИЯ.436244.006-01	Блок питания БП701	1	А6
ЭЦВИЯ.468332.149	КСУ ИРЗ	1	А7
ЭЦВИЯ.468323.021	УМП	1	А4
Э511.ВР210.00	ВР 210	1	А8

1.2.2 В станциях управления мягкого пуска в качестве коммутационного аппарата главной цепи применяется выключатель автоматический типа ВА57.

1.2.3 Внешний вид станций представлен на рисунках А.1-А.3 приложения А.

1.2.4 Габаритные размеры станций управления приведены в таблице А.1 и на рисунке А.4 приложения А.

1.2.5 Со станцией управления поставляется комплект монтажных частей и принадлежностей ЭЦВИЯ.305651.137 (далее – КМЧ).

1.2.6 По требованию заказчика в станции может быть установлена розетка переносного токоприемника 380 В, 63 А, счетчик электрической энергии или телеметрическая система.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Питание станции управления осуществляется от трехфазной электрической сети переменного тока номинальным напряжением 380 В частотой 50 Гц. Максимально допустимое отклонение напряжения электрической сети – в диапазоне от 190 В до 475 В. Мягкий пуск возможен только при прямом чередовании фаз – АВС, жесткий (прямой) пуск возможен при любой последовательности чередования фаз.

1.3.2 СУ имеет исполнения в зависимости от номинального тока главной цепи. Наименование СУ, величины токов главной цепи, а также рекомендуемые номинальные мощности подключаемых ПЭД, в зависимости от исполнения СУ, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Номинальный ток главной цепи, А	Номинальная мощность подключаемого ПЭД не более, кВт
ИРЗ-721-02-250	ЭЦВИЯ.656427.009-01	250	90
ИРЗ-722-02-400	ЭЦВИЯ.656427.009-02	400	160
ИРЗ-723-02-630	ЭЦВИЯ.656427.009-03	630	200
ИРЗ-724-02-800	ЭЦВИЯ.656427.009-04	800	300
ИРЗ-725-02-1000	ЭЦВИЯ.656427.009-05	1000	360
ИРЗ-721-03-250	ЭЦВИЯ.656427.009-06	250	90
ИРЗ-722-03-400	ЭЦВИЯ.656427.009-07	400	160
ИРЗ-723-03-630	ЭЦВИЯ.656427.009-08	630	200
ИРЗ-724-03-800	ЭЦВИЯ.656427.009-09	800	300
ИРЗ-725-03-1000	ЭЦВИЯ.656427.009-10	1000	360

1.3.3 Номинальное напряжение вспомогательных цепей – 220 В, 24 В.

1.3.4 СУ обеспечивает контроль следующих параметров с указанной далее погрешностью:

- напряжения питания по каждой фазе – в диапазоне от 0 до 253 В с относительной погрешностью не более 2%;
- тока главной цепи частотой 50 Гц в диапазоне от 0 до номинального тока СУ с относительной погрешностью не более 2%;
- контроль величины рабочего тока ПЭД. Контроль производится по первичной обмотке ТМПН на выходе СУ и программно пересчитывается в величину рабочего тока ПЭД с учетом коэффициента трансформации ТМПН. Контроль тока ПЭД осуществляется в диапазоне от 0,1 номинального тока СУ до номинального тока СУ;

– сопротивления изоляции системы «ТМПН – кабель – ПЭД» – в диапазоне от 0 кОм до 999 кОм с относительной погрешностью не более 2% и в диапазоне от 1000 до 10000 кОм с относительной погрешностью не более 10%;

– частоты обратного вращения ротора ПЭД (при отключенном ПЭД) – в диапазоне от 1 Гц до 48 Гц с относительной погрешностью не более 2%.

1.3.5 СУ обеспечивает блокировку включения ПЭД при наличии турбинного вращения ротора ПЭД с частотой в диапазоне от 1 Гц до 48 Гц. Значение частоты турбинного вращения, при превышении которой включение ПЭД запрещается, задается уставкой.

1.3.6 СУ обеспечивает определение коэффициента активной мощности ($\cos\phi$) ПЭД с относительной погрешностью не более 2%.

1.3.7 СУ обеспечивает контроль величины загрузки ПЭД в процентах от задаваемой номинальной нагрузки из паспортных данных ПЭД.

1.3.8 СУ обеспечивает прием информации от внешнего оборудования (блока приема погружной телеметрии), имеющего выход интерфейса RS485 или RS232.

1.3.9 При подключении наземного блока системы погружной телеметрии производства ОАО «ИРЗ» СУ обеспечивает прием следующей телеметрической информации:

- температура пластовой жидкости на входе ЭЦН;
- температура ПЭД;
- виброускорение в двух взаимно перпендикулярных плоскостях;
- давление пластовой жидкости на входе ЭЦН;
- давление масла в ПЭД.

При подключении наземных блоков систем погружной телеметрии сторонних производителей количество и наименование принимаемых параметров может отличаться от перечисленных выше.

1.3.10 СУ обеспечивает выполнение следующих функций управления:

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

1.3.11 СУ обеспечивает работу ПЭД в следующих режимах:

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

1.3.12 СУ обеспечивает защиту от аварийных режимов, вызванных следующими нарушениями в погружной системе УЭЦН:

- перегрузом по току для любой из фаз;
- недогрузом по току для любой из фаз;
- дисбалансом токов фаз;
- снижением сопротивления изоляции системы «ТМПН – кабель – ПЭД».

Возможна работа СУ при пониженном сопротивлении изоляции (ниже 30 кОм) системы с ускоренным отключением ПЭД при появлении перегруза по току;

- недопустимым давлением на устье скважины (выше или ниже установленного значения уставки);
- выходом параметров телеметрической информации из рабочей зоны.

1.3.13 СУ имеет программируемый контроллер (далее – контроллер), расположенный на панели оператора. Контроллер имеет жидкокристаллический дисплей (далее – индикатор) с рабочим полем в 4 строки по 20 символов.

1.3.14 СУ обеспечивает отображение на индикаторе контроллера следующей информации:

- текущего значения контролируемых параметров;
- текущего времени до включения или отключения УЭЦН в автоматическом режиме;
- текущего режима работы СУ;
- причины отключения УЭЦН;
- количества включений и наработки ПЭД;
- значений всех уставок;
- справочной информации.

1.3.15 СУ имеет возможность просмотра текущих параметров и изменения уставок со встроенной клавиатуры контроллера.

1.3.16 СУ имеет возможность запрета контроля любой из защит.

1.3.17 СУ обеспечивает автоматическое повторное включение (АПВ) после:

– не предусмотренного отключения СУ с возможностью задания времени задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента подачи напряжения питания;

– отключения ПЭД по причине повышенного или пониженного рабочего напряжения при возвращении значения напряжения в рабочую зону и отсчета времени АПВ по подаче питания;

– отключения ПЭД по причине повышенного или пониженного тока потребления ПЭД с возможностью задания времени задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента защитного отключения ПЭД;

– отключения ПЭД по причине пониженной загрузки с возможностью задания времени задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента отключения ПЭД по причине пониженной загрузки;

– отключения ПЭД по причине повышенного дисбаланса напряжений при возвращении значения напряжения в рабочую зону и отсчета времени АПВ по подаче питания;

– отключения ПЭД при превышении допустимого дисбаланса токов потребления с возможностью задания времени задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента отключения ПЭД по причине превышения допустимого дисбаланса токов потребления;

– отключения ПЭД при наличии сигнала контактного манометра с возможностью задания задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента отключения ПЭД по причине срабатывания контактного манометра;

– отключения ПЭД по причине выхода значения параметра телеметрической информации за пределы допустимых значений, при восстановлении номинального значения данного параметра, с возможностью задания задержки АПВ. Время задержки АПВ отсчитывается с момента отключения ПЭД по причине выхода значения параметра телеметрической информации за допустимое значение.

1.3.18 СУ обеспечивает возможность задания допустимого количества АПВ после отключения по любой из причин, указанных в п. 1.1.18. Количество допустимых АПВ задаётся в диапазоне от 0 до 65535. При задании количества АПВ после отключения по какой-либо причине равным нулю, или при исчерпании заданного количества АПВ возможность включения ПЭД при отключении по данной причине будет заблокирована (при работе в автоматическом режиме). Разблокирование возможности включения ПЭД обеспечивается с клавиатуры контроллера, при помощи переключателя режимов работ СУ или по встроенным интерфейсам.

1.3.19 СУ имеет возможность блокировки автоматического повторного включения после отключения по любой из защит.

1.3.20 СУ обеспечивает архивацию контролируемых параметров и причин отключения ПЭД в режиме реального времени. Количество записей - 25000. Интервал записи определяется уставкой.

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

1.3.22 СУ имеет возможность задания времени задержки контроля для каждой защиты в отдельности. Возможные значения времени задержки контроля для разных защит приведены в таблице 1.2.

1.3.23 СУ имеет возможность задания времени задержки отключения при срабатывании любой защиты. Время задержки отключения отсчитывается с момента срабатывания защиты, то есть с момента выхода значения какого-либо параметра за заданную границу. Возможные значения времени задержки отключения для разных защит приведены в таблице 1.3.

1.3.24 СУ обеспечивает выполнение функции защиты от короткого замыкания следующих цепей:

- главной цепи питания при номинальном токе короткого замыкания, вызывающем отключение автоматического выключателя, 2,5 кА для СУ с номинальным током главной цепи 250 А, 4,0 кА для СУ с номинальным током – 400 А, 6,3 кА для СУ с номинальным током – 630 А, 8,0 кА для СУ с номинальным током – 800 А, 10,0 кА для СУ с номинальным током – 1000 А. Время отключения – не более 1с;

- цепи питания переносного электроприемника выключателем автоматическим с током отсечки 750 А за время не более 0,04 с (только при наличии розетки переносного токоприемника);

- цепи питания розетки 220 В панели оператора выключателем автоматическим с током отсечки 100 А за время не более 0,02 с.

1.3.25 Конструкция СУ обеспечивает возможность подключения:

- геофизических приборов к розетке с номинальным напряжением 220 В и током потребления до 10 А;

- электроконтактного манометра низкого и высокого давления;

- локальной сети через интерфейс RS485 по протоколу MODBUS;

- кустовой телемеханики к нормально замкнутому или нормально разомкнутому «сухому контакту».

Таблица 1.2 Задание задержек контроля отдельных групп защит.

Наименование группы защит	Наименование защит, входящих в группу	Минимальное значение времени задержки, с	Максимальное значение времени задержки, с
Защиты, связанные с напряжениями электрической сети	Повышенное рабочее напряжение	0	59999
	Пониженное рабочее напряжение		
	Недопустимый дисбаланс напряжений		
Защиты, связанные с токами потребления ПЭД	Повышенный ток потребления ПЭД (перегруз)	0	59999
	Пониженный ток потребления ПЭД (недогруз)		
	Пониженная загрузка ПЭД		
	Недопустимый дисбаланс токов		
Защиты по параметрам ТМС	Защиты по параметрам системы погружной телеметрии	0	9999
Прочие защиты	Срабатывание электроконтактного манометра	0	59999

Таблица 1.3 Задание времени задержки отключения при срабатывании защиты.

Наименование защиты	Минимальное значение времени задержки, с	Максимальное значение времени задержки, с
Повышенное рабочее напряжение	0	59999
Пониженное рабочее напряжение	0	59999
Повышенный ток потребления ПЭД (перегруз)	0	59999
Пониженный ток потребления ПЭД (недогруз)	0	59999
Пониженная загрузка ПЭД	0	59999
Недопустимый дисбаланс токов	0	59999
Недопустимый дисбаланс напряжений	0	59999
Срабатывание электроконтактного манометра	0	59999
Защиты по параметрам системы погружной телеметрии	0	59999

1.3.26 СУ обеспечивает обмен информацией по интерфейсу RS485 со скоростью обмена до 115200 бит/с. Обмен информацией осуществляется посредством протокола MODBUS.

1.3.27 СУ обеспечивает возможность считывания истории работы при помощи накопителя USB Flash Drive через порт USB со скоростью обмена до 12 Мбит/с.

1.3.28 Подключение цепей электроконтактного манометра, локальной сети, кустовой телемеханики производится к клеммной колодке «ХТ15» в отдельном закрываемом отсеке шкафа СУ.

1.3.29 Подключение проводника от средней точки ТМПН производится в отдельном закрываемом отсеке шкафа СУ.

1.3.30 Клеммы блока ввода-вывода силовой цепи расположены в отдельном закрываемом отсеке и предназначены для подключения медных проводников сечением от 16 мм² до 240 мм² или 4 жил кабеля типа КПБП или КПБК.

1.3.31 Блок ввода-вывода конструктивно разделен на две части, отдельно для входных и выходных клемм.

1.3.32 Клемма для подключения внешнего проводника защитного заземления рассчитана на подключение заземляющего проводника или заземляющей шины сечением не более от 16 мм² до 120 мм².

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

1.3.34 Время готовности СУ к работе в нормальных условиях не более 10 с.

1.3.35 Время готовности СУ к работе при температуре окружающей среды минус 60°С 0,5-1 ч.

1.3.36 Средняя наработка на отказ – не менее 20000 ч.

1.3.37 Средний срок службы – не менее 8 лет.

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

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Описание работы СУ дано в соответствии со схемами электрическими соединений, приведенных на рисунке Б.1, приложения Б.

1.4.2 Положение «I» (вкл) выключателей автоматических QF1...Q7 соответствует замкнутому состоянию контактных пар, «0» (откл) - разомкнутому.

1.4.3 В установленном состоянии дно шкафа находится на высоте не менее 200 мм от поверхности монтажной площадки.

1.4.4 Двери СУ имеют герметичное уплотнение, а также фиксатор открытого положения двери и замок, закрывающий дверь на ключ. Для удобства выполнения монтажных работ внутри шкафа СУ имеется светильник, включение которого происходит при помощи выключателя на панели оператора станции.

На внутренней стороне двери имеются направляющие для таблички со схемой электрической принципиальной станции управления.

1.4.5 Подключение кабелей первичной трёхфазной сети и кабелей первичной обмотки ТМПН производится при помощи болтовых соединений в отдельном запирающемся отсеке СУ, расположенном на задней стенке шкафа.

1.4.6 Конструкция шкафа предусматривает:

- механическую блокировку корпуса вилки переносного электроприёмника XS2 «380 В, 63 А» при установке выключателя QF5 в положение «I» (вкл);
- устройство для такелажных работ.

1.4.7 Панель оператора расположена на лицевой стороне двери шкафа, в которую вмонтированы контроллер - КСУ ИРЗ ЭЦВИЯ.468332.149 А7, переключатель режимов работы SA1, кнопка SB1 «ПУСК», SB2 «СТОП», розетка XS1 «220 В, 10 А», автоматический выключатель QF2 «КОНТРОЛЛЕР», QF3 «ОСВЕЩЕНИЕ», QF4 «РОЗЕТКА», QF6 «ОБОГРЕВ». С внутренней стороны панели оператора смонтирован тумблер SA2, служащий для шунтирования контактора КМ1 во время обновления ПО КСУ ИРЗ.

Доступ к панели оператора закрывает дополнительная дверь, на внутренней стороне которой имеется табличка с уставками.

1.4.8 С тыльной стороны шкафа имеются отдельные отсеки:

- ввода - вывода силовых кабелей (клеммники ХТ1...ХТ7);
- отсек для подключения кустовой телемеханики и электроконтактного манометра (блок зажимов ХТ15);
- отсек с ВР 210 для подключения внешнего защитного проводника от средней точки ТМПН.

1.4.9 Розетка переносного токоприемника XS2 «380 В, 63 А» расположена на внешней боковой поверхности шкафа.

1.4.10 Три лампы индикации режимов работы СУ HL1 «РАБОТА», HL2 «ОЖИДАНИЕ» и HL3 «СТОП» расположены на лицевой стороне двери шкафа над панелью оператора. Световая индикация режимов работы СУ показана в таблице 2.3.

1.4.11 Схема станции содержит следующие цепи:

- главную цепь, предназначенную для передачи электрической энергии от электрической сети на ТМПН и, далее, на ПЭД и переносной электроприемник (розетка XS2 «380 В, 63 А»). В состав главной цепи входят следующие элементы: клеммники ввода ХТ1 «А», ХТ2 «В», ХТ3 «С», клеммники вывода ХТ5 «А», ХТ6 «В» и ХТ7 «С», клемма зануления ХТ4 «N», клемма заземления ХТ8 «PE», автоматический выключатель QF1, контактор КМ1, тиристорные модули А1...А3, автоматический выключатель QF5, розетка XS2, ограничители перенапряжения RU1...RU6;

- вспомогательную цепь, содержащую трансформаторы ТА1...ТА6 (далее – ТТ), контроллер А7, выключатели QF2...QF4, QF6, QF7, геркон SQ1, переключатель SA1, тумблер SA2, кнопки SB1, SB2, лампы HL1...HL3, устройство ВР 210 А8, блок питания БП701 А6, УМП А4, тепловую пушку А5, терморегулятор SK1, розетку XS1, лампу EL1, модуль VD1 и реле KL1 (в зависимости от версии могут отсутствовать).

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

- клеммы «А», «В» и «С» ввода («Ввод 380 В») предназначены для присоединения кабеля электрической сети;

- клемма «N» предназначена для присоединения нулевого рабочего проводника (нейтрали) электрической сети;

- клеммы «А», «В» и «С» вывода («Вывод ТМПН») предназначены для присоединения кабеля от первичной обмотки ТМПН;

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

- выключатель автоматический QF2 «Контроллер» предназначен для защиты от токов короткого замыкания цепи питания контроллера А7, контактора КМ1, блока А8, блока питания А6 и подключаемой к блоку зажимов ХТ14 наземной части ТМС;

- выключатель автоматический QF3 «Освещение» предназначен для защиты от токов короткого замыкания цепи питания лампы EL1 светильника внутреннего освещения шкафа;
- выключатель автоматический QF4 «Розетка» предназначен для защиты от токов короткого замыкания цепи питания розетки XS1;
- выключатель автоматический QF5 предназначен для защиты от токов короткого замыкания цепи питания розетки XS2;
- выключатель автоматический QF6 предназначен для защиты от токов короткого замыкания цепи питания тепловой пушки А5;
- выключатель автоматический QF7 предназначен управления контактом состояния А14;
- контакт состояния А14 предназначен для управления независимым расцепителем автоматического выключателя QF1;
- контактор КМ1 предназначен для коммутации главной цепи;
- приставка контактная А13 предназначена для расширения контактных групп контактора КМ1;
- фильтр А12 предназначен для защиты катушки контактора КМ1 от бросков напряжения при отключении;
- тиристорные модули А1...А3 предназначены для плавного регулирования величины сетевого напряжения поступающего на ТМПН во время пуска;
- платы защиты А9...А11 предназначены для защиты тиристорных модулей А1...А3 от перенапряжения;
- УМП предназначен для управления тиристорными модулями А1...А3;
- реле КЛ1 предназначено для защиты устройства ВР 210 от перенапряжения (в зависимости от версии может отсутствовать);
- модуль VD1 предназначен для защиты реле КЛ1 от перенапряжения;
- розетка XS2 «380 В, 63 А» предназначена для подключения переносного электроприемника;
- розетка XS1 «220 В, 10 А» предназначена для подключения геофизических приборов;
- блок питания БП701 А6 предназначен для питания контроллера и блока УПП;

- геркон SQ1 является датчиком положения двери (открыта/закрыта) и используется для электрической блокировки включения электродвигателя при открытой двери шкафа;
- контроллер А7 предназначен для выполнения функции управления контактором КМ1, УМП, контроля и регистрации текущих параметров и обеспечения пользовательского интерфейса;
- ограничители перенапряжения RU1...RU3 предназначены для защиты главной и вспомогательной цепи от перенапряжения и импульсных помех;
- ограничители перенапряжения RU4...RU6 предназначены для защиты цепи управления от перенапряжения и импульсных помех исходящих от ПЭД;
- трансформаторы ТА1, ТА2, ТА3 предназначены для преобразования текущего значения тока главной цепи в унифицированный сигнал переменного тока;
- трансформаторы ТА4...ТА6 предназначены для преобразования текущего значения пускового тока ПЭД в унифицированный сигнал переменного тока;
- шунтирующий резистор R4 предназначен для деления напряжения на выходе трансформатора ТА4 (применялся в СУ произведенных до 2014 года, в более поздних СУ отсутствует);
- резистор R5 предназначены для ограничения тока в цепи электроконтактного манометра (применялся в СУ произведенных до 2014 года, в более поздних СУ отсутствует);
- устройство ВР 210 А8 предназначено для защиты от перенапряжения цепи контроля сопротивления изоляции при включении или отключении ПЭД;
- блок зажимов ХТ14 предназначен для подключения наземных блоков систем телеметрии;
- блок зажимов ХТ15 предназначен для подключения телемеханики и SCADA системы.

1.4.13 На панели оператора расположены следующие органы управления и индикации:

- органы управления и индикации контроллера А7;
- гнездо порта USB для подключения накопителя USB FlashDrive;
- переключатель режимов работы СУ SA1 «ОТКЛ»/ «РУЧН»/ «АВТ»;
- кнопка SB1 «ПУСК», предназначенная для запуска ПЭД;
- кнопка SB2 «СТОП», предназначенная для останова ПЭД;
- розетка XS1 для подключения геофизических приборов «220 В, 10 А»;

– лампы текущего режима работы HL1 «РАБОТА», HL2 «ОЖИДАНИЕ», HL3 «СТОП».

1.4.14 Переключатель режимов работы SA1

1.4.14.1 Переключатель SA1 предназначен для установления режима управления СУ. При установке переключателя SA1 в положение «АВТ» устанавливается режим автоматического управления. В этом режиме возможно включение и отключение ПЭД кнопками SB1 «ПУСК» и SB2 «СТОП», а также дистанционно посредством интерфейса RS485. Возможен автоматический перезапуск ПЭД при отсутствии блокировки перезапуска.

1.4.14.2 При установке переключателя SA1 в положение «РУЧН» устанавливается режим ручного управления. В этом режиме возможно включение и отключение ПЭД кнопками SB1 «ПУСК» и SB2 «СТОП». Дистанционное отключение посредством интерфейса RS485, а также автоматический перезапуск электродвигателя в этом режиме невозможны.

При установке переключателя SA1 в положение «ОТКЛ» устанавливается режим блокировки пуска ПЭД. В этом положении запуск ПЭД невозможен.

1.4.15 Тумблер SA2 «Контактор»

1.4.15.1 Тумблер SA2 служит для принудительного включения (удержания во включенном состоянии) контактора KM1 во время обновления ПО или замены КСУ ИРЗ без останова СУ. **Во всех остальных случаях тумблер SA2 должен находиться в положении «Выкл»!** Перед включением тумблера, предварительно необходимо перевести автоматический выключатель QF4 «Розетка» в положение «ВКЛ».

1.4.15.2 Рекомендуемый порядок работы с тумблером SA2 при обновлении ПО КСУ:

- во время работы СУ (контактор KM1 замкнут, переключатель режимов работ в положении «Ручн» или «Авт», горит зеленая лампа HL1 «Работа») перевести автоматический выключатель QF4 «Розетка» в положение «ВКЛ»;
- перевести переключатель SA1 в положение «Ручн»;
- перевести тумблер SA2 в положение «ВКЛ»;
- задать уставке 711 «тип пуска» значение «жесткий»;
- обновить ПО КСУ ИРЗ, дождаться перезапуска КСУ;
- убедиться, что горит зеленая лампа HL1 «Работа». Если горит лампа «Стоп», то нажать кнопку «Пуск» и убедиться что загорелась лампа «Работа»;

- задать уставке 711 «тип пуска» первоначальное значение;
- перевести переключатель SA1 в положение «Авт»;
- перевести тумблер SA2 в положение «Выкл»;
- перевести автоматический выключатель QF4 «Розетка» в положение «Выкл».

1.4.15.3 Рекомендуемый порядок работы с тумблером SA2 при замене КСУ ИРЗ без останова СУ:

- во время работы СУ (контактор KM1 замкнут, переключатель режимов работ в положении «Ручн» или «Авт», горит зеленая лампа HL1 «Работа») перевести автоматический выключатель QF4 «Розетка» в положение «ВКЛ»;
- перевести переключатель SA1 в положение «Ручн»;
- перевести тумблер SA2 в положение «ВКЛ»;
- задать уставке 711 «тип пуска» значение «жесткий»;
- перевести автоматический выключатель QF2 «Контроллер» в положение «Откл»;
- произвести замену КСУ ИРЗ;
- перевести автоматический выключатель QF2 «Контроллер» в положение «Откл», дождаться запуска КСУ;
- убедиться, что горит зеленая лампа HL1 «Работа». Если горит лампа «Стоп», то нажать кнопку «Пуск» и убедиться что загорелась лампа «Работа»;
- задать уставке 711 «тип пуска» первоначальное значение;
- перевести переключатель SA1 в положение «Авт»;
- перевести тумблер SA2 в положение «ВЫКЛ»;
- перевести автоматический выключатель QF4 «Розетка» в положение «ВЫКЛ».

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 СУ 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 СУ маркированы наклейками с их позиционными обозначениями в соответствии со схемой электрической соединений.

1.5.3 СУ 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 СУ закрепляется на поддоне ЦВИЯ.323412.001-01 и упаковывается в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82. Упаковка СУ соответствует требованиям ГОСТ 23216-78 для условий транспортирования и хранения, указанных в разделах 4 и 5 настоящего руководства.

1.6.2 КМЧ ЭЦВИЯ.305651.137 упаковывается совместно со СУ в отдельной внутренней упаковке типа ВУ-ПА-2 по ГОСТ 23216-78 (пакет из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82).

1.6.3 Двери СУ во время транспортирования закрыты на ключ универсальный, входящий в состав КМЧ и принадлежностей ЭЦВИЯ.305651.137, и опломбированы пломбой 10/6,5 ТУ 32-ЦТВР-04-89. Кабельный ввод закрыт резиновой пластиной.

1.6.4 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 должна быть невзрывоопасной, не насыщенной токопроводящей пылью с атмосферой типа II по ГОСТ 15150-69.

2.1.2 СУ подлежит установке на специально подготовленную площадку или постамент. Рабочее положение устройства – вертикальное, наклон не должен превышать 5 градусов от вертикали.

2.1.3 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУ БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ЗАНУЛЕНИЯ!**

2.1.4 **ВНИМАНИЕ! УСТАВКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РАСЦЕПИТЕЛЯ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ КТПН, ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 10-ТИ КРАТНОГО ЗНАЧЕНИЯ НОМИНАЛЬНОГО ТОКА СУ (Т.Е. НЕ МЕНЕЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ УСТАВКИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ГЛАВНОЙ ЦЕПИ СУ.)!**

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 СУ ОТ СЕТИ 380 В С ГЛУХО ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАДЁЖНОЙ СВЯЗИ НУЛЕВОГО ЗАЩИТНОГО ПРОВОДА С КОРПУСОМ СУ.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ QF1 ОСТАЮТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ КЛЕММЫ ХТ1, ХТ2, ХТ3, А ТАКЖЕ КЛЕММЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ QF1, QF3, QF4, QF5, QF6, QF7.

2.2.1.3 При выполнении работ внутри СУ 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 СУ

2.2.2.1 После распаковки СУ проверить и, при необходимости, подтянуть крепление составных частей, проводников и контактных соединений главной цепи.

2.2.2.2 Собрать рабочее место согласно рисунку Д.1 приложения Д. Средства измерений и покупные комплектующие изделия, необходимые для проведения проверок, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Средства измерений и покупные комплектующие изделия.

Обозначение	Наименование	Кол	Перспек- тивная за- мена	Примеча- ние
-	Кабель КГЗ*10+1*6 ТУ16.К73.05-88	1		Длина 5 м
-	Электродвигатель АР 132М - 4 ГОСТ 183-74	1		М1, мощ- ность от 9 до 20 кВт
-	Магазин сопротивлений P40101	1		A1
-	Резистор С2-33Н-2Вт- 100кОм±5% ОЖО.467.093 ТУ	1		R1
-	Тумблер МТ1 ОЮ0.360.016 ТУ	1		S1
-	Анализатор качества элект- роэнергии AR.5-1M Circutor	1	CVM-BDM Circutor	P1, 10 – 2000 А, 0 – 800 В, ± 0,5 %
-	Мультиметр GDM 354A	1		P2, 200мВ-750В, 20мА-10А, 2000м- 2000Мом, ± 0,5 %
-	Компьютер Pentium-IV (Celeron) или ноутбук	1		
-	Накопитель USB FlashDrive	1		2 ГБ
	Программа коммуникации. Текст программы	1		CD
	Программа коммуникации. Руководство оператора	1		CD

Примечания

1 Взамен указанных выше допускается использование других типов средств измерения, 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.

3 Взамен электродвигателя М1 допускается использовать активную нагрузку мощность не менее 10 кВт.

2.2.2.3 Установить выключатели QF1 и QF2 в положение «I» (вкл), на индикаторе контроллера должны отобразиться текущие параметры СУ.

2.2.3 Настройка уставок СУ

2.2.3.1 Главное меню контроллера состоит из нескольких пунктов:

- «1 ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ»;
- «2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ»;
- «3 ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ»;
- «4 УСТАВКИ И ЗАЩИТЫ ПЭД»;
- «5 УСТАВКИ И ЗАЩИТЫ ТМС»;
- «6 СЧЕТЧИК АПВ»;
- «7 НАСТРОЙКИ УПП»;
- «8 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ»;
- «9 ЗАПИСНАЯ КНИЖКА»;
- «А ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ»;
- «В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСРОЙКИ»;
- «С УСТАНОВКА ПАРОЛЕЙ»;
- «D ДАТА И ВРЕМЯ»;
- «E АРХИВ СОБЫТИЙ»;
- «F ДИАГНОСТИКА»;
- «Z СЕРВИСНОЕ МЕНЮ» (доступно только при уровне доступа: «АДМИНИСТРАТОР»);
- «ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ».

Перебор пунктов меню здесь и далее производится кнопками «▲» и «▼» клавиатуры контроллера СУ, выбор конкретного пункта – кнопкой «ВВОД», выход из текущего пункта меню – кнопкой «ОТМ».

Структура меню и таблица уставок СУ в общем виде приведены на рисунке Г.1 и в таблице Г.1 приложения Г.

2.2.3.2 Работа с контроллером и его настройка возможна на нескольких уровнях доступа согласно данным таблицы 2.2.

Для разграничения прав доступа используется страница основного меню «УСТАНОВКА ПАРОЛЕЙ», состоящая из следующих пунктов:

- «ПАРОЛЬ» – строка предназначена для ввода пароля желаемого профиля в случае необходимости смены текущего уровня доступа;
- «ТЕКУЩИЙ ПРОФИЛЬ» – текущий профиль безопасности;
- «СМЕНА ПАРОЛЯ» – пункт меню, предназначенный для смены паролей доступа;

- «ПРОФИЛЬ ПО УМОЛЧАНИЮ» – профиль, на который происходит автоматическое «сбрасывание» текущего пользователя при отсутствии активности;
- «УСТАВКА ПРОФИЛЯ ПО УМОЛЧАНИЮ» – время, через которое происходит автоматическое «сбрасывание» текущего пользователя при отсутствия активности. Для исключения процедуры ввода пароля при необходимости частого изменения уставок рекомендуется выбрать в качестве основного профиля профиль «ЭЛЕКТРОМОНТЕР» или «МАСТЕР».

Таблица 2.2 – Перечень профилей безопасности с указанием разрешенных действий

Разрешенные действия	Наименование профиля			
	ОПЕРАТОР	ЭЛЕКТРО-МОНТЁР	МАСТЕР	АДМИНИСТРАТОР
Пароль доступа к профилю	-	159	410	-
Чтение уставок	+	+	+	+
Изменение уставок	-	+	+	+
Просмотр содержимого раздела «СЕРВИСНОЕ МЕНЮ»	-	-	+	+
Просмотр остальных разделов меню*	+	+	+	+
Изменение остальных разделов меню*	-	+	+	+
Полный доступ к разделу «СЕРВИСНОЕ МЕНЮ»	-	-	-	+
Сброс истории и счетчиков статистики	-	-	+	+
Смена пароля доступа для профиля «ЭЛЕКТРОМОНТЁР»	-	+	+	+
Смена пароля доступа для профиля «МАСТЕР»	-	-	+	+
Смена пароля доступа для профиля «АДМИНИСТРАТОР»	-	-	-	+
* Кроме раздела «СЕРВИСНОЕ МЕНЮ».				
Примечания				
1 Знаком «+» обозначена возможность совершения действия.				
2 Пароль доступа к профилю «АДМИНИСТРАТОР» имеется только у специалистов по сервисному обслуживанию предприятия-изготовителя.				

Ввод пароля подразумевает поразрядное изменение пятизначного пароля, начиная с крайнего правого разряда, выделенного курсором. Для изменения значения каждого символа используются кнопки «▲» (увеличение) и «▼» (уменьшение). Редактирование производится в активной позиции, выделенной миганием. Смена активной позиции производится кнопками «◀» и «▶». По окончании ввода пароля необходимо нажать кнопку «ВВОД». В случае соответствия введенного значения паролю желаемого профи-

ля, текущий уровень доступа сменится, иначе – останется без изменений. Для отмены ввода пароля и возврата в режим просмотра категорий настроек контроллера необходимо на любом этапе ввода пароля нажать кнопку «ОТМ».

Вход в меню «БЕЗОПАСНОСТЬ» возможен из любого раздела меню СУ нажатием кнопки F3.

2.2.3.3 Страница меню «ОСНОВНЫЕ ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ»

При включении СУ на индикаторе контроллера раскрыта первая из семи страниц меню «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ». На этих страницах в режиме реального времени отображаются:

- текущее состояние СУ (перечень возможных причин приведен в таблице 2.4);
- причина последнего запуска / останова ПЭД (перечень возможных причин приведен в таблице 2.5);
- режим работы ПЭД (возможные значения – «РУЧН», «АВТОМ», «ОТКЛ.»);
- таймер работы СУ в формате «часы : минуты : секунды»;
- основные электрические параметры СУ:
 - 1) средний ток по фазам А, В, С;
 - 2) коэффициент загрузки ПЭД;
 - 3) сопротивление изоляции $R_{\text{ИЗОЛ}}$;
 - 4) токи по фазам I_a , I_b , I_c ;
 - 5) дисбаланс токов;
 - 6) коэффициент мощности $\cos \varphi$;
 - 7) коэффициент загрузки ПЭД;
 - 8) линейные напряжения $U_{ав}$, U_{bc} , U_{ac} ;
 - 9) дисбаланс напряжений;
 - 10) порядок чередования фаз;
 - 11) частота турбинного вращения $F_{\text{ТУРБ}}$;
 - 12) температура тиристоров;
 - 13) выходное напряжение;
 - 14) мощность полная $S_{\text{вых}}$, активная $P_{\text{вых}}$ и реактивная $Q_{\text{вых}}$;
- основные телеметрические параметры: давление и температура масла ПЭД, давление и температура пластовой жидкости на входе ЭЦН, температура обмотки ПЭД;

уровень вибрации в зоне подвески ПЭД в двух взаимно перпендикулярных плоскостях;
количество принятых кадров;

Таблица 2.3 – Световая индикация режимов работы СУ

Состояние ПЭД и СУ	Состояние лампы «РАБОТА»	Состояние лампы «ОСТАНОВ»	Состояние лампы «ОЖИДАНИЕ»
ПЭД остановлен. Автоматического запуска не ожидается	не горит	горит	не горит
ПЭД работает в нормальном режиме	горит	не горит	не горит
ПЭД работает, но задействована какая-либо защита, идет отсчет времени задержки отключения по защите	мигает	не горит	не горит
ПЭД остановлен, находится в автоматическом режиме работы и ожидает АПВ по возврату какого-либо параметра в допуск	не горит	горит	горит
ПЭД остановлен, находится в автоматическом режиме работы и ожидает АПВ после отключения по какой-либо защите или автоматического запуска при работе по программе	не горит	горит	горит
ПЭД остановлен, находится в режиме блокировки запуска	не горит	мигает	не горит

Таблица 2.4 – Текущее режим (состояние) СУ

Краткое сообщение на индикаторе КСУ ИРЗ		Текущий режим
RUS	ENG	
Работа	Work	Работа
Ожид.Прг	Wait.Prg	Ожидание пуска по временной программе
Ожид.АПВ	Wait.AR	Ожидание АПВ
Ожид.Норм	Wait.Norm	Ожидание нормализации
Ожид.Р-П	Waiting	Ожидание одновременного пуска
Блок	Block	Блокировка
Бл.Мн.АПВ	Bl.Min.AR	Блокировка по превышению заданного количества АПВ
Разгон	Accelr.	Разгон
Тормож.	Deaccel.	Торможение
Стоп	Stop	Стоп
Авария	Alarm	Авария
Авария(К)	Alarm(C)	Авария контактора
Авария(П)	Alarm(S)	Авария пуска
Тест	Test	Тестирование

Таблица 2.5 – Причины пуска/останова СУ

Краткое сообщение на индикаторе КСУ ИРЗ		Причина пуска/останова
RUS	ENG	
Оператор	Operator	ПЭД был запущен вручную (по кнопке ПУСК)
Программа	Programm	ПЭД был запущен автоматически (по программе)
ПускАПВ	StartAR	ПЭД был запущен по АПВ при подаче напряжения (разновременный пуск)
ПускАПВ	StartAR	ПЭД был запущен по АПВ (по любому АПВ)
ДистПуск	DistStart	ПЭД был запущен дистанционно
R<Нормы	R<Norm	Пониженное сопротивление изоляции ТМПН – кабель – ПЭД
Uab<Нормы	Uab<Norm	Напряжение Uab меньше нормы
Ubc<Нормы	Ubc<Norm	Напряжение Ubc меньше нормы
Uca<Нормы	Uca<Norm	Напряжение Uca меньше нормы
Uab>Нормы	Uab>Norm	Напряжение Uab больше нормы
Ubc>Нормы	Ubc>Norm	Напряжение Ubc больше нормы
Uca>Нормы	Uca>Norm	Напряжение Uca больше нормы
Дисб U	Umbal U	Дисбаланс напряжений
Недогруз	Underload	Недогруз (ЗСП)
Перегруз	Overload	Перегруз (ЗП)
Дисб. I	Umabl I	Дисбаланс тока
Турб.Вращ.	Turb.Rot	Частота турбинного вращения выше нормы
ДверьОТКР	DoorOPEN	Открыта дверь шкафа станции управления
Чер.Фаз	Seq.Phaze	Неправильное чередование фаз напряжения электросети на вводных клеммах
ЭКМ выс.	ECM high	Сработал ЭКМ высокого давления
ЭКМ низ.	ECM low	Сработал ЭКМ низкого давления
ТемпВхЭЦН	TempPump	Температура пластовой жидкости на входе ЭЦН выше нормы
Темп.ПЭД	TempSEM	Температура ПЭД выше нормы
ВибрПЭД	VibrSEM	Вибрация в зоне подвески ПЭД выше нормы
ДавлВхЭЦН	PressPump	Давление пластовой жидкости на входе ЭЦН ниже нормы
ДавлПЭД	PressSEM	Давление масла в ПЭД ниже нормы
Нет ТМС	No TMS	Ошибка ТМС
Авария УПП	Alarm SS	Авария УПП. УПП не реагирует на команды
ТемпУПП	TempSS	Температура радиатора УПП выше нормы
НетВКЛ(К)	NoON(К)	Нет подтверждения включения контактора
НетВЫК(К)	NoOFF(К)	Нет подтверждения выключения контактора
НетВКЛ(ПП)	NoON(SS)	Нет подтверждения включения УПП
НетВЫК(ПП)	NoOFF(SS)	Нет подтверждения выключения УПП
НетУПП	NoSS	Отсутствие связи с УПП
ОтказVS1.1	FaultVS1.1	Отказ управления тиристором VS1.1
ОтказVS1.2	FaultVS1.2	Отказ управления тиристором VS1.2
ОтказVS2.1	FaultVS2.1	Отказ управления тиристором VS2.1
ОтказVS2.2	FaultVS2.2	Отказ управления тиристором VS2.2
ОтказVS3.1	FaultVS3.1	Отказ управления тиристором VS3.1
ОтказVS3.2	FaultVS3.2	Отказ управления тиристором VS3.2

Проб.тир.А	BrD.thr.A	Пробой тиристора фазы А
Проб.тир.В	BrD.thr.B	Пробой тиристора фазы В
Проб.тир.С	BrD.thr.C	Пробой тиристора фазы С
Обрв.тир.А	Br.thr.A	Обрыв тиристора фазы А
Обрв.тир.В	Br.thr.B	Обрыв тиристора фазы В
Обрв.тир.С	br.thr.C	Обрыв тиристора фазы С
НетФ.А УПП	NoPh.A SS	Нет фазы А на входе УПП
НетФ.В УПП	NoPh.B SS	Нет фазы В на входе УПП
НетФ.С УПП	NoPh.C SS	Нет фазы С на входе УПП
MaxТрад.А	MaxTthr.A	Перегрев тиристора фазы А
MaxТрад.В	MaxTthr.B	Перегрев тиристора фазы В
MaxТрад.С	MaxTthr.C	Перегрев тиристора фазы С
MinТрад.А	MinTthr.A	Низкая температура тиристора фазы А
MinТрад.В	MinTthr.B	Низкая температура тиристора фазы В
MinТрад.С	MinTthr.C	Низкая температура тиристора фазы С
Обр.ДТф.А	Br.ДТф.А	Обрыв датчика температуры тиристора фазы А
Обр.ДТф.В	Br.ДТф.В	Обрыв датчика температуры тиристора фазы В
Обр.ДТф.С	Br.ДТф.С	Обрыв датчика температуры тиристора фазы С
Ав.конт.фА	Al.cont.A	Неисправность контактора по фазе А
Ав.конт.фВ	Al.cont.B	Неисправность контактора по фазе В
Ав.конт.фС	Al.cont.C	Неисправность контактора по фазе С
Прев.Вр.ТО	ExcTimeCL	Превышение времени токоограничения
Прев.maxI	ExcMaxI	МТЗ. Превышение максимального тока тиристорov
Обр.лин.св	BrConLine	Обрыв линии связи КСУ-УПП
Внеш.Авар	ExtAlarm	На вход УПП поступил сигнал внешней аварии
Сиг.синхр	SigSynch	Отсутствует сигнал синхронизации УПП с питающей сетью
СбойСинхр	FAIL SYNC	Сбой синхронизации УПП с питающей сетью
НетРазрРаб	NoAllowW	Отсутствует сигнал разрешения работы УПП
Fсети	Fnet	Частота питающей сети не в допуске ($\pm 5\%$)
ЧерФазКПП	SeqPhKPP	Чередование фаз на входе УПП отлично от АВС
ВнешЗапрет	ExtBan	Останов по сигналу внешнего запрета
БлокПуска	BlockSt	Установлена блокировка запуска ПЭД
ДистСТОП	DistSTOP	Дистанционный останов
Оператор	Operator	Ручной останов ПЭД при нажатии кнопки СТОП
Оператор	Operator	Ручной останов ПЭД при установке переключателя режимов работ в положение ОТКЛ
Программа	Programm	Автоматический останов ПЭД при работе по временной программе
НетПитан.	NoPower	Обрыв электропитания
НетИзмТока	NoMeterI	Нет АДЕ. Отсутствует связь с платой СЭ-3Ф КСУ ИРЗ
Обогр(ПП)	Heat(SS)	Температура УПП ниже допустимой, идет обогрев

2.2.3.4 На странице меню «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ» в режиме реального времени отображаются текущее состояние СУ (возможные значения – «РАБОТА», «СТОП», «ОЖИДАНИЕ», «БЛОКИРОВКА»); состояние двери СУ; положение контактов ЭКМ.

2.2.3.5 Страница основного меню «ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» состоит из отдельных уставок, которые позволяют:

- задать номинальное напряжение сети;
- задать значение повышенного и пониженного напряжения в относительных единицах;
- задать значение дисбаланса напряжений в относительных единицах;
- задать время срабатывания защит в случае колебаний напряжения питающей сети;
- задать время задержки контроля колебаний напряжения питающей сети;
- задать время задержки автоматического запуска ПЭД в случае подачи напряжения питания на СУ;
- ввести коэффициенты коррекции, для пересчета измеряемых входных напряжений, в случае их отклонения от значений, измеренных эталонным прибором.

2.2.3.6 Страница основного меню «УСТ. И ЗАЩИТЫ ПЭД» состоит из следующих групп уставок:

- «НОМИНАЛЫ ПЭД» – группа уставок, определяющие паспортные данные ПЭД, а так же напряжение отпайки ТМПН;
- «ПЕРЕГРУЗ (ЗП)» – группа уставок для защиты ПЭД от перегруза по току, а так же задание уставок количества и времени задержки АПВ в случае превышения уставки максимального тока ПЭД.
- «НЕДОГРУЗ (ЗСП)» – группа уставок для защиты от недогрузки ПЭД, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае недогрузки ПЭД. Процент загрузки ПЭД вычисляется по формуле:

$$\text{ЗАГРУЗКА} = \frac{I_{\text{ср.}} \times \cos \varphi}{I_{\text{ном.}} \times \cos \varphi_{\text{ном}}} \times 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{ср.}}$ – текущее значение среднего рабочего тока ПЭД, А;

$I_{\text{ном.}}$ – значение уставки «НОМИН.ТОК ПЭД», А;

$\cos \varphi$ – текущее значение $\cos \varphi$;

$\cos \varphi_{\text{ном}}$ – уставка «НОМ.КОЭФ.МОЩ.ПЭД $\cos \varphi_{\text{н}}$ ».

- «ДИСБАЛАНС ТОКОВ» – группа уставок для защиты ПЭД от дисбаланса токов, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае дисбаланса токов ПЭД. Дисбаланс токов ДИСБ.І, % вычисляется по формуле:

$$\text{ДИСБ.І} = \frac{I_{\text{ср.}} - \Delta I_{\text{max}}}{I_{\text{ср.}}} \times 100,$$

где $\Delta I_{\text{МАХ}}$ – наибольшее из отклонений фазных токов от среднего тока, А;

$I_{\text{СР}}$ – среднее из трех значений фазных токов, А.

– «КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ» – позволяет откорректировать значения токов и напряжений в случае их отклонения от значений, измеренных эталонным прибором. Каждая уставка определяет коэффициент, на который умножается измеренное значение;

– «СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ» – группа уставок для защиты ПЭД от снижения сопротивления изоляции и включения особого режима работы при сниженном значении $R_{\text{ИЗ}}$. Этот режим позволяет ПЭД работать при снижении сопротивления изоляции ниже значения соответствующей уставки, но только при условии отсутствия срабатывания защиты от перегруза по току;

– «ЭК МАНОМЕТР» – группа уставок для защиты от высокого и низкого давления на устье скважины, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;

– «ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ» – группа уставок для защиты ПЭД от неправильного чередования фаз;

– «ТУРБИННОЕ ВРАЩЕНИЕ» – группа уставок для защиты ПЭД от пуска при наличии турбинного вращения ПЭД;

– «ЭЛЕКТРИЧ. БЛОКИР.» – уставка защиты от запуска и работы ПЭД при открытой двери станции управления.

2.2.3.7 Страница основного меню «УСТ. И ЗАЩИТЫ ТМС» состоит из следующих групп уставок:

– «ДАВЛ. НА ВХ. ЭЦН» – группа уставок для защиты от низкого давления жидкости на входе ЭЦН, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;

– «ДАВЛЕНИЕ ПЭД» – группа уставок для контроля давления масла в ПЭД, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;

– «ТЕМП. ВХ. ЖИДК. ЭЦН» – группа уставок для контроля температуры пластовой жидкости на входе ЭЦН, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;

– «ТЕМПЕРАТУРА ПЭД» - группа уставок для защиты от высокой температуры обмотки ПЭД, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;

- «ВИБРАЦИЯ ПЭД» – группа уставок для контроля вибрации в зоне подвески ПЭД в двух плоскостях, а так же задание количества и времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;
- «НАЛИЧИЕ ТМС» – группа уставок для запрета работы ПЭД в случае отсутствия телеметрической системы (далее – ТМС), а так же задание времени задержки АПВ в случае срабатывания защиты;
- «НАСТРОЙКИ ТМС» – уставки, задающие тип протокола обмена с подключаемой ТМС, время задержки срабатывания защит ТМС после пуска ПЭД и множители, задающие дискретность отображения параметров ТМС. В случае если в СУ установлен наземный блок ТМС, уставка «ТИП ТМС» должна соответствовать установленному блоку вне зависимости от того, подключена погружная часть ТМС или нет. Возможные значения типов протоколов обмена с ТМС приведены в таблице 2.6;

Таблица 2.6

Значение параметра «ТИП ТМС»	Протокол обмена с ТМС
НЕТ	работа без ТМС
ИРЗ ТМС1	Протокол обмена ОАО «ИРЗ» с низкой разрешающей способностью
ИРЗ ТМС2	Протокол обмена ОАО «ИРЗ» с высокой разрешающей способностью
ЭЛЕКТОН ТМСН-1	Протокол обмена ЗАО «Электон» первого поколения
ЭЛЕКТОН ТМСН-2	Протокол обмена ЗАО «Электон» второго поколения
БОРЕЦ СПТ-1	Протокол обмена ПК «Борец»
СКАД-2002-СКС	Протокол обмена производства «БелНИПИ Нефть»
СКАД-2002В-СКС	Протокол обмена производства «БелНИПИ Нефть»
СКАД-2002ВМ-СКС	Протокол обмена производства «БелНИПИ Нефть»
PHOENIX ISU	Протокол обмена фирмы «Schlumberger»
PHOENIX PIC	Протокол обмена фирмы «Schlumberger»
UNICONN	
НОВОМЕТ БН-03	Протокол обмена ЗАО «Новомет-Пермь»

2.2.3.8 Страница основного меню «СЧЕТЧИКИ АПВ» состоит из отдельных уставок, которые позволяют:

- задать время задержки, через которое произойдет сброс счетчиков количества срабатываний АПВ всех защит;
- обнулить счетчики количества срабатываний АПВ всех защит.

Также меню содержит группу уставок «ПРОСМОТР. СЧЕТЧ.», которые позволяют просмотреть текущие значения счетчиков срабатываний АПВ различных защит.

2.2.3.9 Страница основного меню «НАСТРОЙКИ УПП» состоит из отдельных уставок, которые позволяют:

- задать тип пуска ПЭД (плавный, с толчком, жесткий);
- задать время разгона ПЭД;
- время торможения ПЭД;
- задать величину ограничения пускового тока ПЭД;
- задать величину пускового момента ПЭД;
- задать величину МТЗ;
- задать длительность ограничения пускового тока ПЭД;
- задать величину напряжения толчка;
- задать длительность толчка;
- задать приоритет пуска (по току или по времени);
- задать максимальную рабочую температуру тиристорных модулей;
- задать температуру включения тиристорных модулей после перегрева;
- задать срабатывания защиты по превышению температуры тиристоров;
- задать величину номинального тока первичной обмотки трансформаторов

тока УПП (800А, 1200А, 1500А).

2.2.3.10 Страница основного меню «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ» состоит из отдельных уставок, которые позволяют:

- задать режим работы по программе;
- задать время работы в режиме работы по программе;
- задать время простоя в режиме работы по программе.

2.2.3.11 Страница основного меню «ЗАПИСНАЯ КНИЖКА» состоит из отдельных уставок, которые позволяют задать информационные уставки СУ («НОМЕР МЕСТОСМОЖДЕНИЯ», «НОМЕР КУСТА», «НОМЕР СКВАЖИНЫ» и т.д.). А так же группу уставок:

- «СЧЕТЧ. СТАТИСТИКИ» – уставки, позволяющие просмотреть значения счетчиков статистики и наработки ПЭД;
- «ИНФ. ОБ ОБОРУД. СУ» – уставки, позволяющие задать: паспортные данные СУ, контроллера; программного обеспечения для контроллера, наземного блока ТМС; дату установки СУ на месте эксплуатации.

2.2.3.12 Страница основного меню «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ» состоит из отдельных пунктов, которые отображают значения потребленной электроэнергии (активной, реактивной и полной), рассчитанные встроенным и внешним счетчиком. Также имеется возможность сброса встроенного счетчика электроэнергии.

2.2.3.13 Страница основного меню «ДОПОЛНИТ. НАСТР.» состоит из 2-х пунктов:

- «НАСТРОЙКИ ЗАПИСИ АРХИВА»;
- «СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ».

Страница «НАСТРОЙКИ ЗАПИСИ АРХИВА» состоит из отдельных уставок, которые позволяют:

- задать уставки периода нормальной записи архива событий;
- задать уставки периода ускоренной записи архива событий;
- задать уставки относительного изменения контролируемых параметров СУ, после которого происходит запись состояния СУ в архив событий;

Страница «СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ» содержит параметры настройки интерфейсов для подключения внешнего оборудования.

2.2.3.14 Страница основного меню «УСТАНОВКА ПАРОЛЕЙ» позволяет ввести пароль доступа к меню, изменить пароль, изменить профиль по умолчанию и время его установки, а также отображает значения текущего профиля пользователя.

2.2.3.15 Страница основного меню «ДАТА И ВРЕМЯ» позволяет отредактировать текущие дату и время. После выбора данной настройки на индикаторе отображается текущее время в формате «часы : минуты : секунды день. месяц. год день недели». Вход в режим редактирования осуществляется нажатием кнопки «ВВОД». Для пошагового изменения значений используются кнопки «▲» и «▼», редактирование производится в активной позиции, выделенной миганием, смена активной позиции производится кнопками «◀» и «▶». Для установки отредактированных времени и даты необходимо нажать кнопку «ВВОД», для отмены – кнопку «ОТМ».

2.2.3.16 Страница основного меню «АРХИВ СОБЫТИЙ» позволяет просмотреть информацию о включениях и отключениях напряжения питания, пусках и остановках ПЭД с указанием времени, даты и текущих параметров СУ на момент события.

2.2.3.17 Страница основного меню "ДИАГНОСТИКА" содержит информацию о состоянии различных модулей и наличии связи между ними.

2.2.3.18 Страница основного меню "СЕРВИСНОЕ МЕНЮ" предназначена для просмотра служебной информации представителями сервисной службы, настройки и перепрограммирования отдельных модулей СУ, а также для очистки архива событий.

2.2.3.19 Выбор в основном меню пункта «ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ» – устанавливает заводские значения всех уставок;

2.2.4 Порядок настройки станции управления

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

- задать уставку «ТОК ПЭД НОМИНАЛ» согласно паспорту ПЭД;
- задать уставку «Тип пуска ПЭД» равной «плавный» при работе СУ на систему ТМПН и ПЭД;
- задать уставку «Номинальный коэффициент мощности ПЭД $\cos\phi_{\text{НОМ}}$ » согласно паспорту ПЭД;
- задать уставку «Напряжение отпайки ТМПН» равной напряжению вторичной обмотки ТМПН. При подключении к СУ электродвигателя без ТМПН или ТМПН без ПЭД установить «Напряжение отпайки ТМПН» равным 380 В;
- задать уставку «Ограничение пускового тока» на уровне, достаточном для запуска ПЭД с данной механической нагрузкой. Обычно эта величина для скважинных насосов составляет находиться в диапазоне 200 - 300% от номинального тока ПЭД. Деактивация уставки «Ограничение пускового тока» нежелательна, т.к. при этом пусковой ток может достигнуть величины пускового тока при жестком (прямом) запуске;
- задать уставку «Время разгона» на уровне, достаточном для запуска ПЭД при заданном уровне ограничения пускового тока. Как правило время разгона выбирается в диапазоне 5-10 с. Меньшее время разгона может привести к чрезмерным пусковым токам, большее время – к затянутому пуску и как следствие перегреву ТМПН, ПЭД или тиристоров. Зависимость максимального времени разгона от протекающего пускового тока приведена в приложении 3.

2.2.4.2 Настройка защиты от недогруза (далее – защита от снижения подачи (ЗСП)) заключается в задании уставок группы «НЕДОГРУЗ» меню «УСТ. И ЗАЩИТЫ ПЭД».

Особенностью работы защиты от недогруза является прогрессивное время задержки АПВ после отключения по недогрузу т.е. при каждом последующем отключе-

нии по причине недогрузки время задержки АПВ увеличивается на постоянное значение, задаваемое уставкой «НЕДОГРУЗ ПЭД ЗАДЕРЖ. АПВ» из группы "НЕДОГРУЗ (ЗСП)" меню " УСТ. И ЗАЩИТЫ ПЭД ".

2.2.4.3 Настройка защиты от перегруза (далее – ЗП) заключается в задании уставок группы «ПЕРЕГРУЗ» меню «УСТ. И ЗАЩИТЫ ПЭД».

Ампер-секундная характеристика перегруза, определяющая время отключения СУ по защите от перегруза $T_{\text{откл}}$, с выражается формулой

$$T_{\text{откл}} = T_{\text{перез}} * \left(\frac{I_{\text{ном}}}{I_{\text{сред}}} * \frac{\text{УСТ.ЗП}}{100} \right)^2;$$

где $T_{\text{ПЕРЕГ}}$ – значение уставки «ПЕРЕГРУЗ ПЭД ВРЕМЯ», с;

УСТ.ЗП – значение уставки перегруза «ПЕРЕГРУЗ ПЭД УСТАВКА», %;

$I_{\text{СРЕД}}$ – средний измеренный ток СУ, А;

$I_{\text{НОМ}}$ – значение уставки «ТОК ПЭД НОМИНАЛ», А.

2.2.5 Проверка функционирования СУ

2.2.5.1 После включения СУ выполнить проверку управления электродвигателем при различных значениях уставки «Тип пуска» - плавный, с толчком и жёсткий.

2.2.5.2 Проверка жесткого (прямого) пуска ПЭД в ручном режиме осуществляется по следующей методике:

- уставку «Тип пуска» установить на «жёсткий»;
- установить переключатель режимов работ в положение «РУЧН»;
- нажать кнопку «ПУСК» на панели оператора. Электродвигатель должен запуститься, при этом должна светиться лампа «РАБОТА» зелёного цвета;
- при включенном электродвигателе нажать кнопку «СТОП» на панели оператора. Электродвигатель должен отключиться, при этом должна загореться лампа «СТОП» красного цвета

2.2.5.3 Проверка мягкого пуска ПЭД в ручном режиме осуществляется по следующей методике:

- уставку «Тип пуска» установить на «плавный»;
- установить переключатель режимов работ в положение «РУЧН»;
- нажать кнопку «ПУСК» на панели оператора. Электродвигатель должен плавно запуститься, при этом должна светиться лампа «РАБОТА» зелёного цвета;
- при включенном электродвигателе нажать кнопку «СТОП» на панели оператора. Электродвигатель должен отключиться, при этом должна загореться лампа «СТОП» красного цвета.

2.2.5.4 Проверка пуска ПЭД с толчком в ручном режиме осуществляется по следующей методике:

- уставке «Тип пуска» задать значение «с толчком»;
- установить переключатель режимов работ в положение «РУЧН»;
- нажать кнопку «ПУСК» на панели оператора. Электродвигатель должен плавно запуститься с характерным «толчком» в первый момент запуска, при этом должна светиться лампа «РАБОТА» зелёного цвета;
- при включенном электродвигателе нажать кнопку «СТОП» на панели оператора. Электродвигатель должен отключиться, при этом должна загореться лампа «СТОП» красного цвета.

2.2.5.5 Выполнить проверку управления электродвигателем в автоматическом режиме при различных значениях уставки «Тип пуска» в следующей последовательности:

– задать уставкам автоматического режима работы следующие значения: «РАБ. ПО ПРОГР. ВРЕМЯ ВКЛ» – 2 минуты; «РАБ. ПО ПРОГР. ВРЕМЯ ВЫКЛ» – 1 минута; «РАБОТА ПО ПРОГРАММЕ» – «ВКЛ»;

– установить переключатель режимов работ в положение «АВТ»;

– при включении электродвигателя (по истечении заданного времени ожидания) на панели оператора должна загореться лампа «РАБОТА» зелёного цвета. На индикаторе должно отображаться время, оставшееся до отключения электродвигателя;

2.2.5.6 Для проверки контроля фазного напряжения выполнить следующие действия:

– анализатором AR.5 измерить напряжение между вводными клеммами «А» и «В», сравнить показания с данными контроллера (величина U_{ab} на первой странице основных параметров). При необходимости выполнить коррекцию показаний напряжения U_{ab} ;

– повторить измерения для клемм «В» и «С», «А» и «С», сравнивая показания с величинами U_{bc} и U_{ac} контроллера соответственно.

2.2.5.7 Выполнить проверку контроля тока по следующей методике:

– при включенном электродвигателе анализатором AR.5 измерить ток по фазе А главной цепи СУ, сравнить показания с данными контроллера (величина I_a на первой странице основных параметров). При необходимости выполнить коррекцию показаний тока I_a ;

– повторить измерения для фаз В и С, сравнивая показания с величинами I_b и I_c контроллера СУ соответственно.

2.2.5.8 Для проверки защиты отключения ПЭД при снижении сопротивления изоляции выполнить следующие действия:

– установить переключатель режимов работ в положение «РУЧН.», при помощи клавиатуры контроллера задать уставке «СОПР. ИЗОЛЯЦИИ ЗАЩИТА» значение «ВКЛ.», а уставке «СОПР. ИЗОЛЯЦИИ УСТАВ.» – значение «120 кОм»;

– нажать кнопку «ПУСК» на панели оператора СУ. Электродвигатель рабочего места должен включиться;

- установить тумблер S1 рабочего места во включенное положение. Электродвигатель должен отключиться. На терминале должно отобразиться сообщение о пониженном значении сопротивления изоляции согласно таблице 2.3;

- нажать кнопку «ПУСК», электродвигатель не должен включиться;
- установить тумблер S1 в выключенное положение, нажать кнопку «ПУСК». Электродвигатель должен включиться.

2.2.5.9 Выполнить проверку срабатывания защиты от перегруза по следующей методике:

- при помощи клавиатуры контроллера задать уставке «ПЕРЕГРУЗ ПЭД ЗАЩИТА» значение «АПВ», установить переключатель режима работ в положение «РУЧН» и нажать кнопку «ПУСК». Электродвигатель должен включиться;

- отредактировать и сохранить уставку номинального тока, установив значение уставки на 25% меньше значения среднего рабочего тока;

- проконтролировать отключение электродвигателя при срабатывании защиты от перегруза. При этом на индикаторе контроллера должно отобразиться сообщение о перегрузе по току согласно таблице 2.3.

2.2.5.10 Выполнить проверку срабатывания защиты от недогруза по следующей методике:

- при помощи клавиатуры терминала СУ задать уставке «НЕДОГРУЗ ПЭД ЗАЩИТА» значение «АПВ», установить переключатель режима работ в положение «РУЧН» и нажать кнопку «ПУСК». Электродвигатель должен включиться;

- отредактировать и сохранить уставку номинального тока, установив значение уставки на 25% больше значения среднего рабочего тока;

- проконтролировать отключение электродвигателя при срабатывании защиты от недогруза. При этом на индикаторе контроллера должно отобразиться сообщение о недогрузе по току согласно таблице 2.3.

2.2.5.11 Проверка функционирования порта USB

Проверить СУ, подключив накопитель USB Flash Drive к разъему USB на панели контроллера. Считывание истории работы СУ должно произойти автоматически. Во время считывания на индикаторе контроллера отображается сообщение «Копирование на USB», по окончании считывания – «Готово».

История работы СУ представляет собой файлы с расширением «ir7», предназначенные для просмотра на компьютере с установленной программой «Программа коммуникации» производства ОАО «Ижевский радиозавод», версии не позднее 09. 2012 года.

«Программа коммуникации» автоматически запускается на компьютере при открытии файла истории. Для контроля качества считывания проверить файл истории на отсутствие ошибок.

2.3 Использование СУ

2.3.1 Установка и монтаж станции управления

2.3.1.1 Станцию управления (шкаф) устанавливают на фундаменте или постаменте, предотвращающем подтопление водой, занос или завал снегом. Крепление к фундаменту или постаменту осуществляется болтами с диаметром резьбы М10 (4 шт.), для чего в опорной раме предусмотрены отверстия.

2.3.1.2 Не допускается установка под проводами питающей воздушной линии электропередачи.

2.3.1.3 Проверить и при необходимости подтянуть крепление составных частей, проводников и контактных соединений главной цепи.

2.3.1.4 Рекомендуемая схема внешних подключений СУ приведена на рисунке Е.1 приложения Е.

ВНИМАНИЕ: ПРИ МОНТАЖЕ СУ ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТРЕХФАЗНОГО ПИТАНИЯ 380 В, 50 ГЦ К ВВОДНЫМ КЛЕММАМ И НАГРУЗКЕ.

2.3.1.5 При монтаже цепей телемеханики можно использовать как нормально замкнутый, так и нормально разомкнутый вспомогательный контакт контактора КМ1.

2.3.1.6 Монтаж БП к ПЭД выполнить согласно эксплуатационной документации на БП. После монтажа БП необходимо проверить функционирование приёма телеметрической информации.

ВНИМАНИЕ: ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ СИСТЕМЫ «ТМПН - ПЭД» С УСТАНОВЛЕННЫМ БП ПРОВОДИТЬ МЕГАОММЕТРОМ, ПОДКЛЮЧАЯ ВЫВОД «←» МЕГАОММЕТРА К СИЛОВОМУ КАБЕЛЮ, ВЫВОД «+» – К ЗАЗЕМЛЕНИЮ УСТАНОВКИ. ПРИ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ БУДУТ ЗАНИЖЕНЫ (МЕНЕЕ 1 КОМ).

2.3.1.7 При необходимости замены штатного замка ЦВИЯ.304265.002-01 на панели оператора СУ замком со встроенным ключом выполнить следующие действия:

- демонтировать штатный колпачок ЦВИЯ.725325.002-01 поз. 2, сняв по три винта М4х16 поз. 1 согласно рисунку 2.1;
- продеть ключ ЦВИЯ.751642.001 поз. 1 сквозь колпачок ЦВИЯ.714352.001 поз. 2 (поставляются отдельно по требованию потребителя) и установить их на место штатного колпачка замка в соответствии с рисунком 2.2, сохраняя оставшиеся части сборки замка на прежних местах и используя те же винты поз. 3 согласно рисунку 2.2.

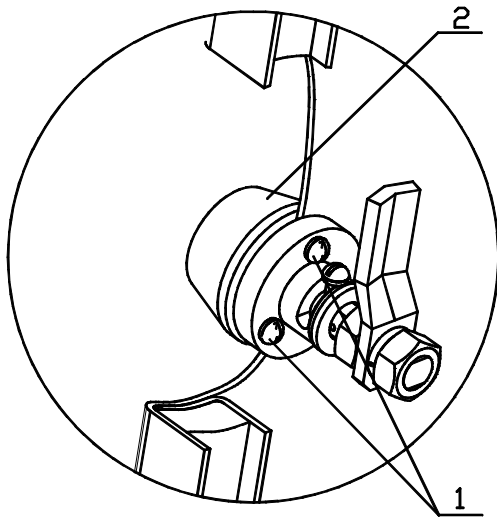


Рисунок 2.1 - Штатный замок панели
оператора станции управления

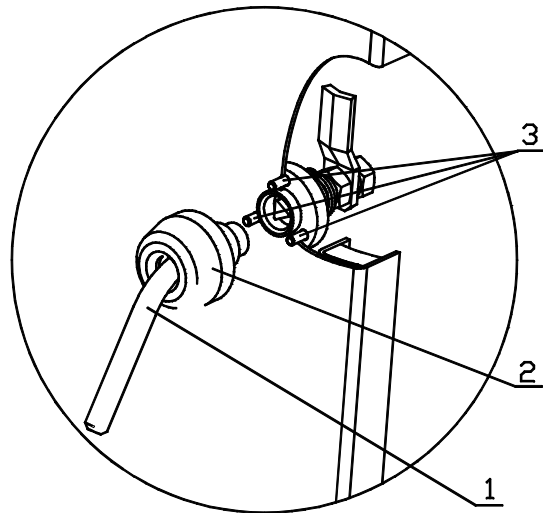


Рисунок 2.2 - Замок со встроенным
ключом

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 2.7. Возможные аварии выводимые на индикатор контроллера указаны в таблице 2.5.

Таблица 2.7 Перечень возможных неисправностей и методы устранения

Наименование и внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
1	2	3
Контроллер А7 не включается, не светится индикатор контроллера А7	Отсутствует сетевое напряжение на входе блока питания А6 Неисправен блок питания А6 (зеленый светодиод на плате блока А6 не горит) Неисправен контроллер	Проверить состояние выключателей QF1, QF2 СУ - они должны находиться в положении «I» (вкл). Заменить блок питания А6. Заменить контроллер А7.
Не работает подключенное к розетке «220 В, 10 А» оборудование	Отсутствует питание розетки	Проверить состояние выключателя QF4 СУ- он должен находиться в положении «I» (вкл). Проверить целостность цепи питания розетки и устранить возможные обрывы.
Не включается контактор (на индикаторе контроллера сообщение «НетВКЛ(К)»)	Отсутствует сигнал подтверждения пуска контактора Понижение или отсутствие напряжения на одном из входов измерения напряжения контроллера	Проверить состояние переключателя режимов работ SA1 - он должен находиться в положении «АВТ» или «РУЧН». Проверить целостность цепи сигнала подтверждения пуска контактора. Проверить и при необходимости заменить неисправный контактор. Проверить цепь питания на наличие обрыва одной или двух фаз. Проверить исправность автоматического выключателя QF1.
Не запускается ПЭД (на контроллере сообщение «НетИзмТока»)	Отсутствует сигнал с платы обработки токов и напряжений контроллера А7	Заменить контроллер А7.
Не запускается ПЭД при плавном пуске (на индикаторе контроллера сообщение «НетВКЛ(ПП)»)	Обрыв одной из фаз нагрузки На выходе СУ включена батарея конденсаторов компенсации коэффициента мощности Тиристор не удерживается в открытом состоянии Неисправность тиристора Неисправность БУПП	Восстановить нагрузку. Удалить компенсирующие устройства из выходной цепи СУ. Замените данный двигатель на другой большей мощности или замените СУ на другую СУ меньшей мощности. Заменить тиристор. Заменить БУПП.
При запуске СУ наблюдаются значительные броски тока и посторонние шумы ТМПН. Отключается вводной автомат СУ или КТПН.	СУ выпуска ранее 2015года нагружена на ТМПН, при этом к вторичной обмотке ТМПН не подключен ПЭД.	1Подключить ПЭД к вторичной обмотке ТМПН. Мощность ПЭД должна быть не менее 10% от мощности ТМПН. Запускать ТМПН без ПЭД только в режиме жесткого (прямого) пуска.
При подаче питания на СУ с нагрузкой наблю-	Тепловой пробой и закорачивание тиристорov какой-	Заменить неисправные тиристоры. Убедиться, что к вторичной обмот-

даются токи утечки по фазам, сопоставимые с номинальным током нагрузки.	либо из фаз.	ке ТМПН подключен ПЭД.
Не включается контактор станции управления (на индикаторе контроллера сообщение «R<НОРМЫ»)	Сопротивление системы «ТМПН – силовой кабель – ПЭД» ниже нормы. Напряжение в средней точке ТМПН более 50 В. Обрыв в цепи контроля сопротивления изоляции контроллера. Неисправность блока А8. Неисправность контроллера	Проверить сопротивление изоляции системы «ТМПН – силовой кабель – ПЭД». Заменить ТМПН. Проверить целостность цепи контроля сопротивления изоляции. Заменить блок А8. Заменить контроллер А7.
Индикация сопротивления изоляции 20 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	Проконтролировать анализатором напряжение на клемме «0 ТМПН» ВР-210 (предварительно необходимо запретить приём телеметрии). Величина постоянного напряжения должна быть (200±10) В. При другом уровне напряжения проверить цепь контроля сопротивления на наличие замыканий и обрывов. Заменить ТМПН. Заменить контроллер.
На индикаторе контроллера сообщение «R=7кОм»)	Отсутствует аналоговый сигнал от блока А8	Проверить целостность цепи питания блока контроля сопротивления изоляции А8. Заменить блок А8.
На индикаторе контроллера сообщение «R=13кОм»)	Отсутствует питание аналоговых входов платы контроля токов и напряжений контроллера	Заменить блок питания А6 . Заменить контроллер А7. Неисправность разъемных соединений.
Нагрев токоведущих частей главной цепи	Ослаблено контактное соединение токоведущих частей	Произвести зачистку и подтяжку контактных соединений.
Отсутствует связь с внешним оборудованием по интерфейсу RS-232 (RS485)	Неверный выбор настроек интерфейса Неисправность разъемных соединений	В уставках контроллера установить используемый интерфейс - RS232 (RS485). Проверить соответствие сетевых адресов и скоростей обмена контроллера и подключенного к нему оборудования. Проверить исправность разъемных соединений интерфейса RS232 (RS485) контроллера.
Контактор не включается (при фактически допустимом напряжении питания на индикаторе контроллера сообщение «Uxy* < НОРМ»)	Пониженное напряжение на входах измерения напряжения контроллера Неисправность контроллера станции управления	Проверить значения напряжения на входе и выходе выключателя QF2 и, в случае неисправности, заменить его. Заменить контроллер.

* - под ху следует понимать условное обозначение линейных напряжений

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 СУ и ТМПН, на наличие масла в ТМПН;

– выполнить подготовку СУ в соответствии с 2.2.2.1;

– обеспечить зануление СУ с трансформаторной подстанцией отдельным проводником.

2.3.3.2 До подключения ТМПН и ПЭД осуществить пробный пуск СУ 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 СУ в соответствии с 2.2.4 и 2.2.5;

– 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 > 9999 кОм»;

– проверить работоспособность наземного оборудования в холостом режиме.

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

– при необходимости переключением фаз силового кабеля от ТМПН на клеммах вывода СУ выполнить смену вращения ПЭД;

– анализатором проконтролировать падение напряжения между клеммами ввода вывода фазы «А», «В», «С». Напряжение должно быть не более 1,0 В;

– определить ожидаемый пусковой ток ПЭД, перемножив значения уставки «Ток ПЭД номинал» и «Огранич. пуск. тока знач». Запустить ПЭД в режиме жесткого (прямого) пуска и измерить реальный пусковой ток (по возможности). Если реальный и ожидаемый пусковой ток совпадают, то СУ в режиме мягкого пуска будет работать нормально;

- при включенном ПЭД проконтролировать значения фазных токов и среднего тока, дисбаланса токов, загрузки, сопротивления изоляции, $\cos \phi$. 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 «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;
- 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 $I_{хх (А)}$ при напряжении $U_{дв.опт.}$ рассчитывается по приближенной формуле:

$$I_{хх} \approx I_{хх_{ном}} * \left(\frac{2U_{дв.опт}}{U_{дв.ном}} - 1 \right),$$

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

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

- проверить срабатывание защиты от перегруза при значении уставки «Перегруз ПЭД», равной 100%;
- установить значение уставки «Перегруз ПЭД» равной 120%.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Во время эксплуатации СУ 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 СУ должен производиться не реже, чем раз в три месяца.

3.1.3 При проведении работ внутри СУ 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 2.2.5.

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 СУ ОТ СЕТИ 380 В С ГЛУХО ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ НАДЁЖНОЙ СВЯЗИ НУЛЕВОГО ЗАЩИТНОГО ПРОВОДА С КОРПУСОМ СУ.

3.3 Порядок технического обслуживания СУ

3.3.1 При проведении профилактических работ производить:

- проверку состояния и подтяжку болтовых соединений токоведущих частей.

Точки для протяжки болтовых соединений указаны в приложении Д;

- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей;
- зачистку контактных поверхностей, не имеющих гальванопокрытий. Контактные поверхности, имеющие гальванические покрытия, протирать бензином авиационным по ТУ38-101913-82 и смазывать слоем кремнийорганического вазелина марки КВ-3/10Э ГОСТ15975-70;

- проверку состояния и работы дверных петель и замков (при необходимости смазать трущиеся детали консистентной смазкой);

- проверку текущих параметров СУ.

ВНИМАНИЕ: НЕВЫПОЛНЕНИЕ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОТКАЗАМ И ПРЕЖДЕВРЕМЕННОМУ ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ СУ.

Примечание – Локальное изменение цвета (обесцвечивание или потемнение) силовых элементов схемы, соединительных проводников, шин, зажимов свидетельствует об их перегреве и старении.

3.3.2 При проведении профилактических работ, а также после каждого отключения по причине воздействия аварийного тока производить осмотр контактора КМ1 следующим методом:

- очистить контактор от пыли и загрязнений;
- проверить надежность всех резьбовых соединений контактора и, в случае необходимости, произвести их подтяжку;
- проверить контактор на отсутствие механических затираний;
- при необходимости отрегулировать подвижные части контактора согласно эксплуатационной документации на контактор.

3.3.3 После проведения профилактических работ необходимо выполнить проверку функционирования согласно 2.2.5.

3.4 Действия в аварийных ситуациях

3.4.1 При отключении контактора защитой ПЭД при снижении сопротивления изоляции:

- проверить исправность и функционирование защиты контроля изоляции и защиты от перегруза согласно 2.2.5.6;
- 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 СУ до ТМПН и от ТМПН до устья скважины (на наличие оплавления, механических повреждений).

3.4.2 При отключении контактора защитой от перегрузки по току:

- проверить значение уставки «Перегруз ПЭД» - оно должно быть не менее $I_{РАБ}$, но не более 120%;
- проверить исправность и функционирование защиты от перегруза СУ согласно 2.2.5.6. 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 «СУ - 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.

1.4.3 При отключении питания СУ вводным автоматом QF1:

- убедиться, что к вторичной обмотке ТМПН подключен ПЭД;
- убедиться в отсутствии обрыва одной из фаз ПЭД;
- проверить исправность ограничителей перенапряжения RU1...RU6.

4 Транспортирование

4.1 СУ может транспортироваться автомобильным и железнодорожным транспортом в крытых вагонах или стандартных контейнерах, на любое расстояние с любой скоростью.

4.2 Размещение и крепление СУ в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

4.3 Условия транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 60°С до плюс 50°С;
- относительная влажность до 100% при температуре плюс 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.4 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования предупредительных надписей на СУ. Схема строповки приведена на рисунке Ж.1 приложения Ж.

5 Хранение

5.1 Условия хранения СУ следующие:

- температура окружающей среды от минус 60 до плюс 50°С;
- относительная влажность до 100% при температуре плюс 25°С.

6 Утилизация

6.1 Медные и алюминиевые шины, а также медные провода передать в утилизацию как лом цветных металлов.

6.2 Станция управления не представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие СУ требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок хранения – 3 года со дня изготовления.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации – 2 года со дня ввода в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

8 Методика проведения входного контроля

8.1 Общие положения

8.1.1 Настоящее приложение определяет порядок проведения входного контроля станций управления.

8.1.2 Цель испытаний — подтвердить соответствие основных параметров станций управления требованиям технических условий и эксплуатационной документации.

8.1.3 Входному контролю подлежат станции управления в собранном виде.

8.1.4 При неудовлетворительных результатах хотя бы по одному из показателей производится устранение дефектов Сервисной службой ООО «ИРЗ ТЭК».

8.2 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний.

8.2.1 Входной контроль станций управления проводится на сервисных базах и испытательных стендах предприятия Заказчика при нормальных климатических условиях.

8.2.2 Испытания должны производиться при помощи средств измерительной техники оборудования, перечень которых приведен в таблице 2.1.

8.2.3 Испытания должны производиться обученным персоналом с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии. Руководитель работ должен иметь группу по ТБ не ниже IV.

8.2.4 Схема рабочего места проведения испытания представлена на рис. Д1 приложения Д.

8.3 Требования безопасности

8.3.1 Разрешается подавать напряжение на испытываемую СУ только после обеспечения мер, исключающих возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям.

8.3.2 Станция управления должна подключена к контуру заземления проводом сечением не менее 6 мм². Величина сопротивления заземления должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок».

8.3.3 Запрещается подключать и отключать под напряжением разъемы и производить монтаж и демонтаж или узлов станции управления.

8.4 Методы испытаний

8.4.1 Внешний осмотр, проверка комплектности, монтажа и маркировки.

Проверка внешнего вида, комплектности и маркировки производится визуально на соответствие эксплуатационной документации и схеме электрической принципиальной. Номер и тип СУ, указанный на табличке, расположенной на наружной поверхности боковой стенки шкафа, должен соответствовать указанным в паспорте на изделие.

8.4.2 Проверка функционирования

8.4.2.1 Собрать рабочее место согласно рисунку Д1 приложения Д.

8.4.2.2 Проверка сигнализирующих устройств

8.4.2.2.1 Включить питание СУ, установив автоматический выключатель главной цепи QF1 и вторичной цепи QF2 в положение «ВКЛ». Нажать кнопку «Пуск». Проконтролировать включение индикатора «Работа». С помощью мультиметра в режиме «прозвонки» проконтролировать срабатывание контактора (контакты 8 и 9 клеммника ХТ15, расположенном в отсеке телемеханики СУ). При нажатии кнопки «Пуск» контакты 7,8 клеммника ХТ15 должны быть разомкнуты, а 8,9 — замкнуты. Нажать кнопку «Стоп». Контакты 7,8 ХТ15 должны быть замкнуты, 8,9 — разомкнуты. Перевести СУ в автоматический режим работы. Включить режим работы по программе и установить время работы, равное 1 мин. Нажать кнопку «Пуск». После окончания отсчета времени работы проконтролировать включение индикатора «Ожидание». Перевести станцию управления в ручной режим работы.

8.4.2.2.2 Проверка функционирования порта USB.

- установить накопитель в разъем USB контроллера, дождаться сообщения «Копирование на USB готово»;
- извлечь накопитель;
- убедиться в корректности считанного файла архива, открыв его на ПК при помощи программы коммуникации;

8.4.2.3 Проверка функционирования дискретных входов

8.4.2.3.1 Включить питание СУ, установив автоматический выключатель главной цепи QF1 и вторичной цепи QF2 в положение «ВКЛ». В меню контроллера «Дополнительные текущие параметры» проконтролировать состояния входов «ЭКМ макс», «ЭКМ мин» - их значения должны быть «Разомкнут» и состояние параметра «Дверь» - при закрытой двери значение должно быть «Закрыта», при открытой – «Открыта». Перевести тумблер S1 рабочего места в положение, при котором замкнутся контакты S1.1 и S1.2. При этом состояние входа «ЭКМ макс» должно измениться на «Замкнут». Пере-

вести тумблер S1 в положение, при котором замкнутся контакты S1.1 и S1.3. При этом состояние входа «ЭКМ мин» должно измениться на «Замкнут».

8.4.2.3.2 Отключить питание СУ, установив выключатель QF1 в положение «ОТКЛ».

8.4.3 Проверка функционирования при работе с нагрузкой.

8.4.3.1 Собрать рабочее место согласно рисунку рисунку Д1 приложения Д.

8.4.3.1.1 Установить выключатели QF1 и QF2 в положение «ВКЛ», СУ должна включиться и на индикаторе контроллера должна появиться информация о текущих параметрах СУ. Нажать кнопку «ПУСК», проконтролировать увеличение значения параметров «Ia», «Ib», «Ic» на индикаторе контроллера во время плавного разгона электродвигателя.

8.4.3.1.2 Нажать кнопку «СТОП». Проконтролировать на индикаторе контроллера значение параметра «Fтурб.», значение должно плавно изменяться от 48 до 0Гц по мере снижения оборотов электродвигателя.

8.4.3.1.3 Установить выключатели QF1 и QF2 в положение «ОТКЛ».

8.4.3.2 Контроль включения освещения силового отсека и розетки.

8.4.3.2.1 Установить выключатель QF3 «ОСВЕЩЕНИЕ» в положение «ВКЛ» и открыть дверь силового отсека. Должна загореться лампа освещения.

8.4.3.2.2 Установить выключатель QF4 «РОЗЕТКА» в положение «ВКЛ». С помощью мультиметра в режиме измерения переменного напряжения проверить наличие переменного напряжения 220 В на розетке XS1.

8.4.3.3 Проверка функционирования основных защит

8.4.3.3.1 В меню контроллера задать уставке «Электрич. блокир»/«контроль двери» значение «Включ.», закрыть двери СУ. Установить выключатели QF1 и QF2 в положение «ВКЛ». Нажать кнопку «Пуск», электродвигатель должен запуститься. Открыть дверь силового отсека СУ, электродвигатель рабочего места должен отключиться и на индикаторе контроллера должно отображаться сообщение о срабатывании защиты «Дверь». Задать уставке «Электрич. блокир»/«контроль двери» значение «Откл.».

8.4.3.3.2 Поочередно устанавливая переключатели SA1...SA5 магазина сопротивлений A1 в положение «Вкл», проконтролировать по индикатору контроллера значение параметра «Риз». Значение параметра «Риз» должно соответствовать значению, выставленному на магазине сопротивлений A1 (51кОм, 100кОм, 300кОм, 1Мом, 9,1Мом), с относительно погрешность не более 2% в диапазоне от 0 до 0,5Мом и не более 10% в

диапазоне от 0,5 до 10МОм. После окончания проверки установить выключатели QF1 и QF2 в положение «ОТКЛ».

8.4.3.4 Проверка работоспособности системы обогрева

8.4.3.4.1 Установить выключатели QF1 и QF6 «ОБОГРЕВ» в положение «ОТКЛ».

8.4.3.4.2 Отключить провода 96 и 84В от контактов терморегулятора SK1, расположенного на силовой шине фазы В на уровне тиристорного модуля. Контакты терморегулятора SK1 заизолировать.

8.4.3.4.3 Провода 96 и 84В зашунтировать перемычкой. Установить выключатели QF1 и QF6 «ОБОГРЕВ» в положение «ВКЛ».

8.4.3.4.4 Проконтролировать наличие выхода теплого воздуха из решетки тепловой пушки А5.

8.4.3.4.5 Установить выключатели QF1 и QF6 «ОБОГРЕВ» в положение «ОТКЛ». Удалить перемычку с контактов проводов 96 и 84В. Подключить провода 96 и 84В к контактам терморегулятора SK1.

8.4.3.5 Проверка работы ТМС (при наличии)

8.4.3.5.1 Подключить наземный блок ТМС к СУ согласно инструкции по монтажу.

8.4.3.5.2 Подключить БП (блок погружной) или имитатор к клемме «0 ТМПН» СУ.

8.4.3.5.3 задать в меню контроллера тип ТМС.

8.4.3.5.4 Проконтролировать отображение на индикаторе контроллера текущих параметров ТМС, при этом количество принятых кадров должно периодически увеличиваться.

Приложение А

(справочное)

Внешний вид, габаритные и установочные размеры СУ

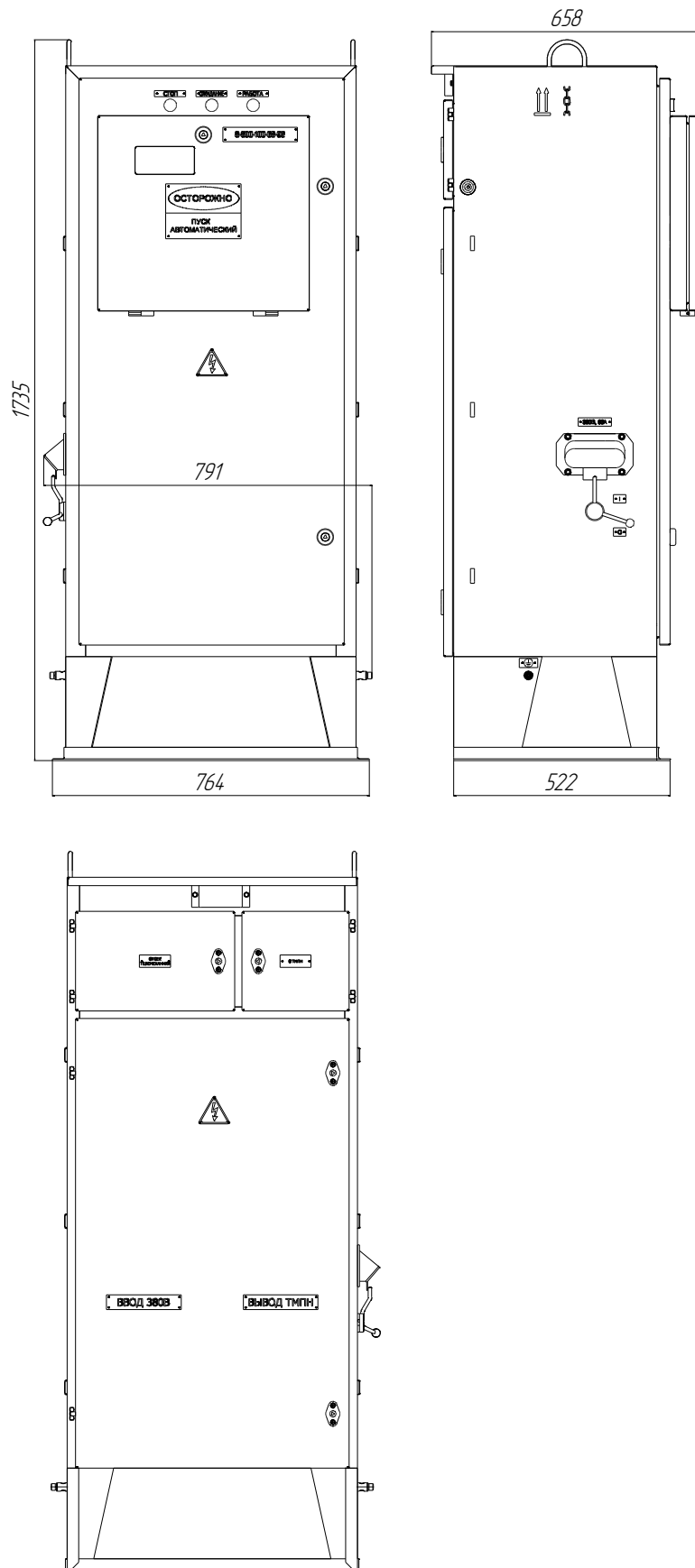


Рисунок А.1 – Внешний вид и габаритные размеры СУ ИРЗ-700

Двери шкафа условно не показаны

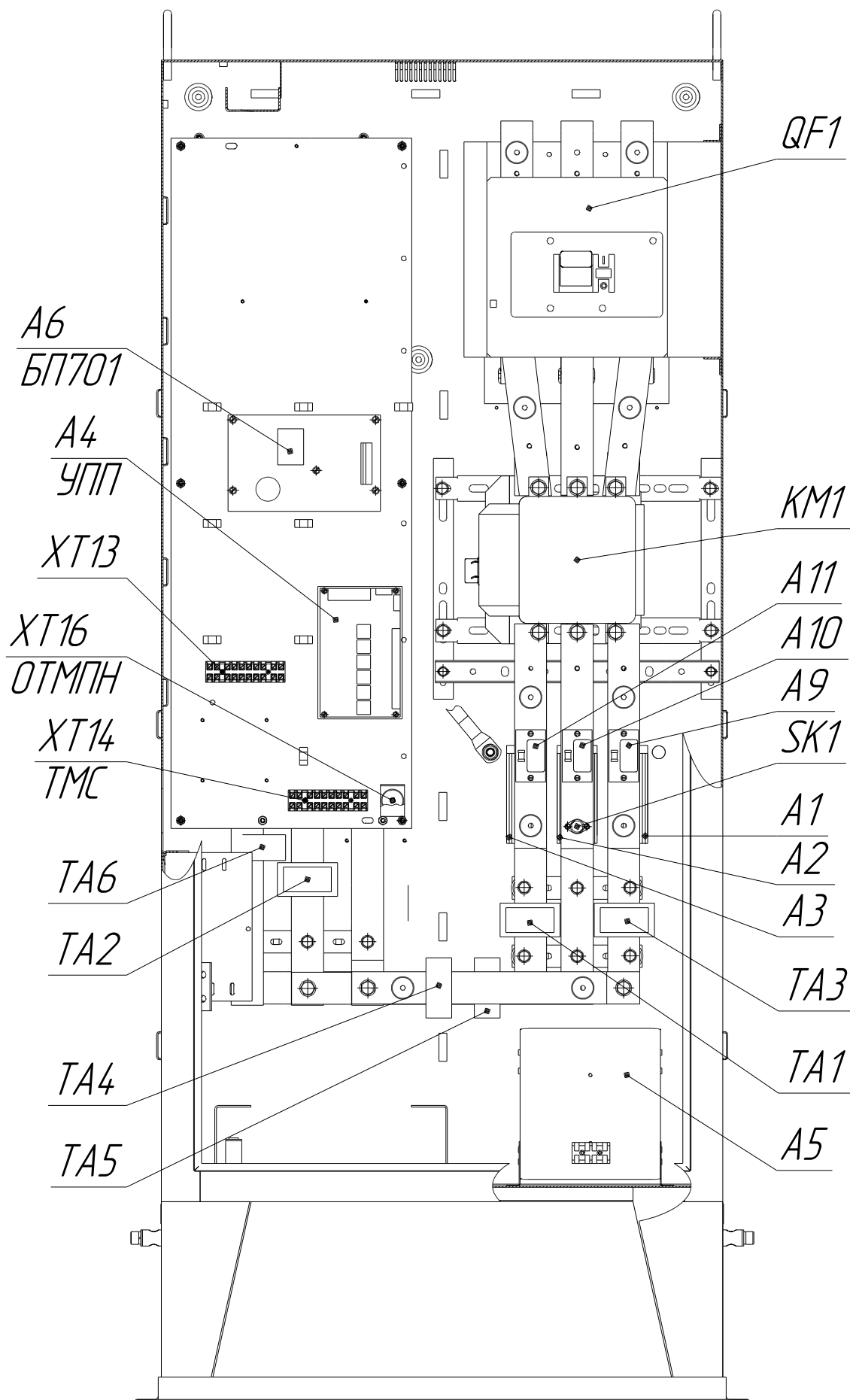


Рисунок А.2 – Вид спереди с открытой дверью СУ ИР3-700

Двери шкафа условно не показаны

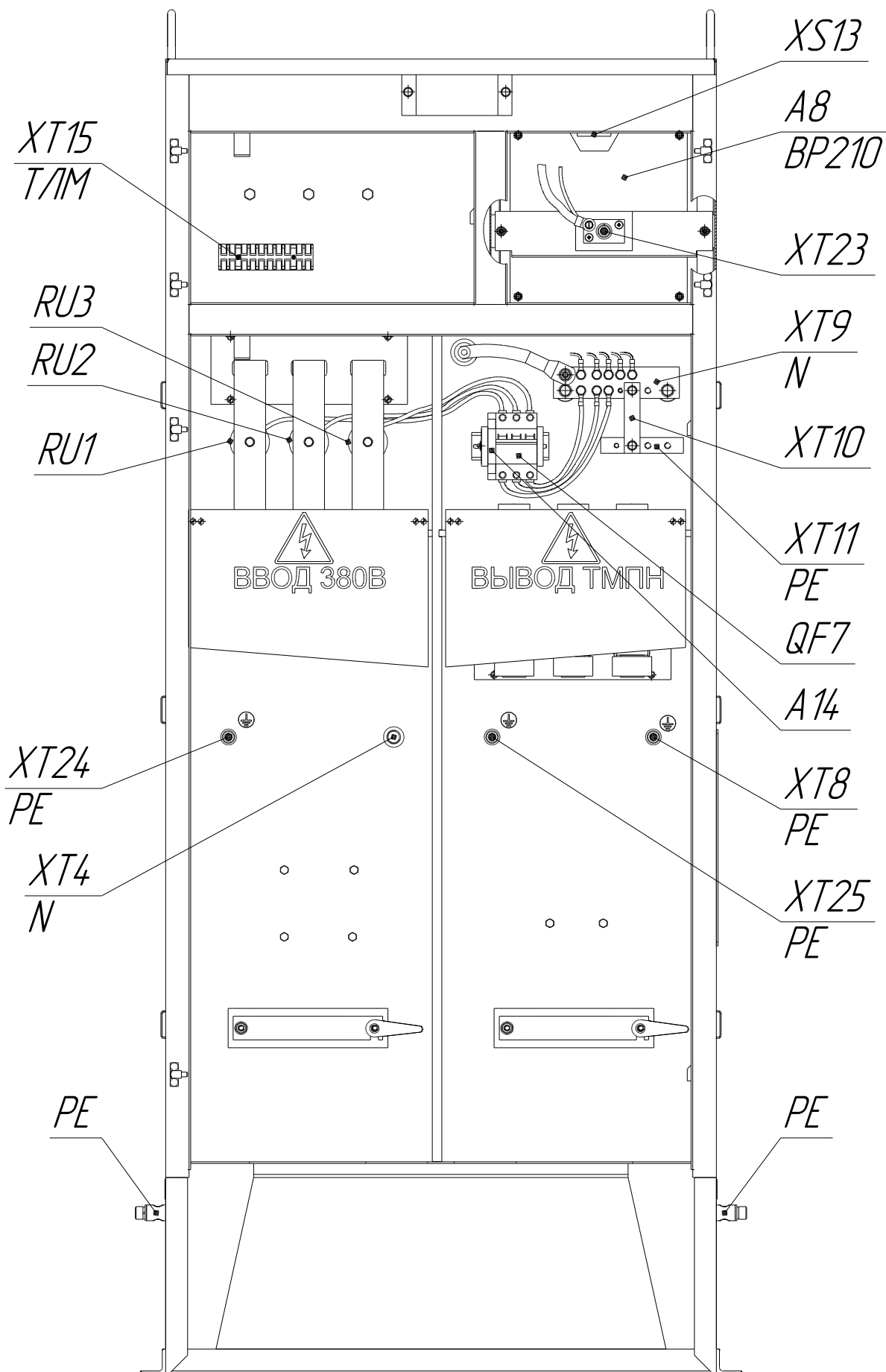


Рисунок А.3 – Вид сзади с открытой дверью СУ ИРЗ-700

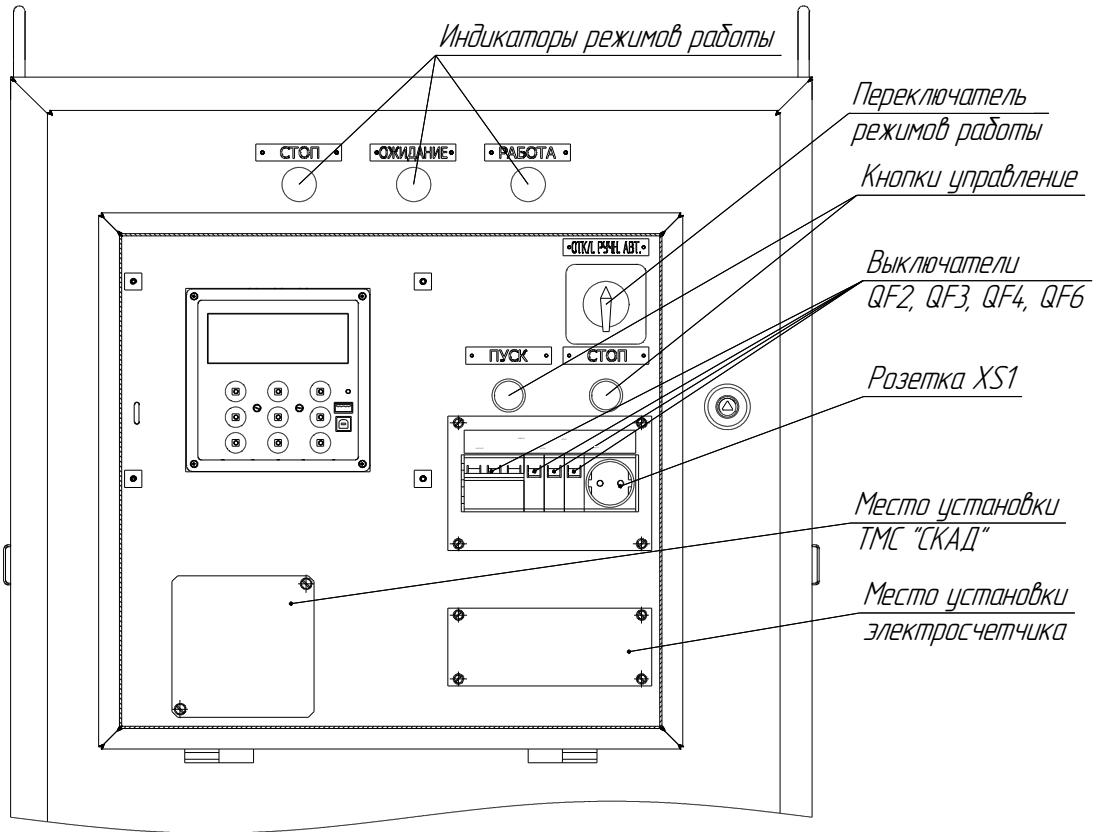


Рисунок А.4 – Вид панели оператора с открытой дверью

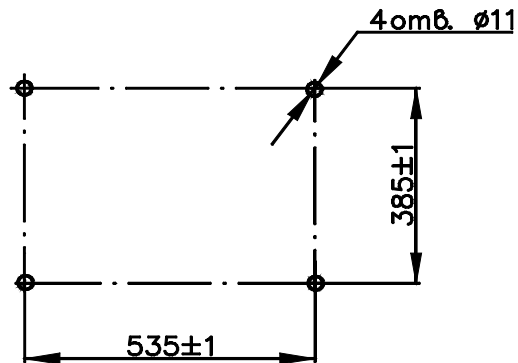


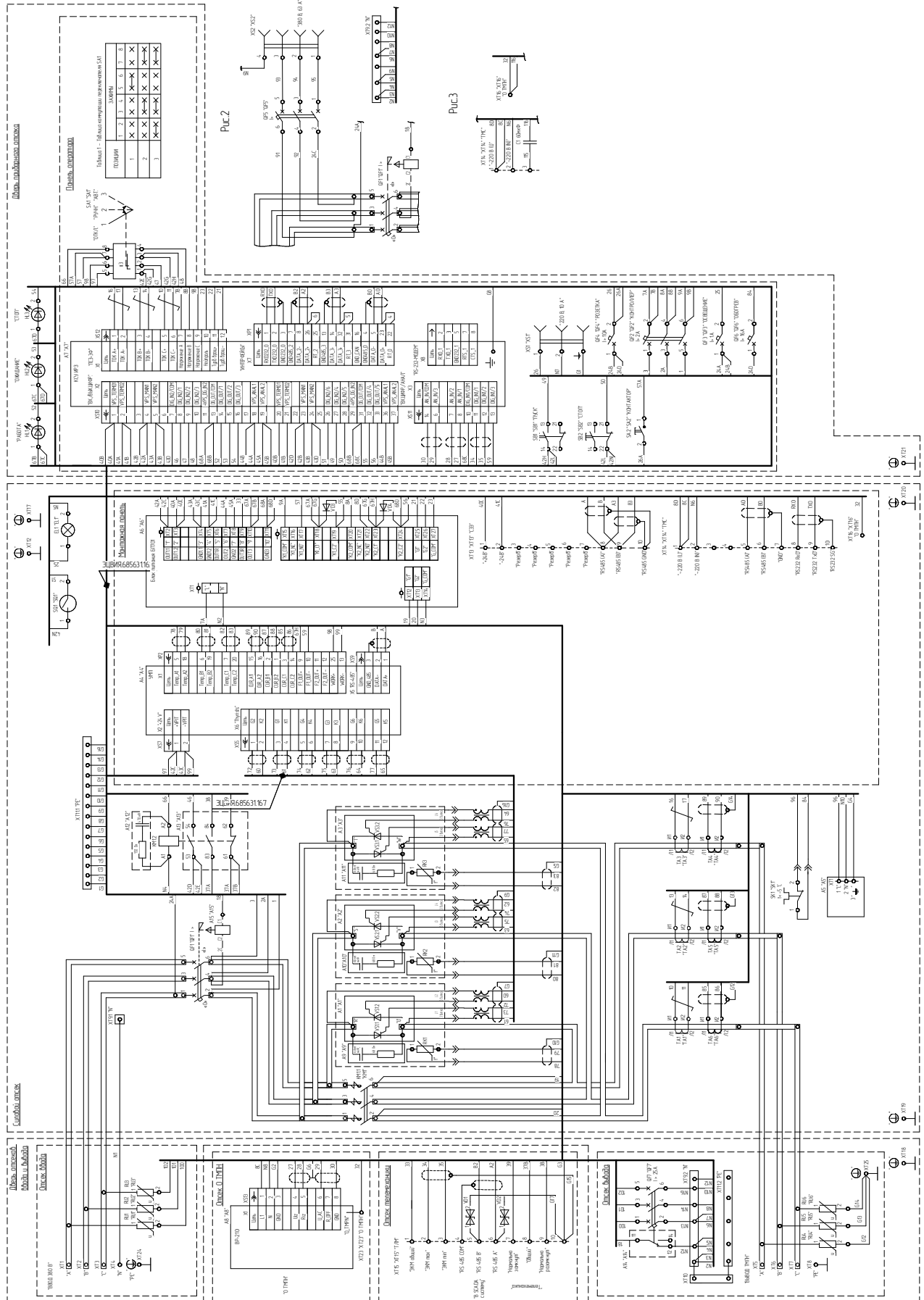
Рисунок А.5 – Установочные размеры СУ ИРЗ-700

Таблица А.1 – Масса и габаритные размеры СУ ИРЗ-700

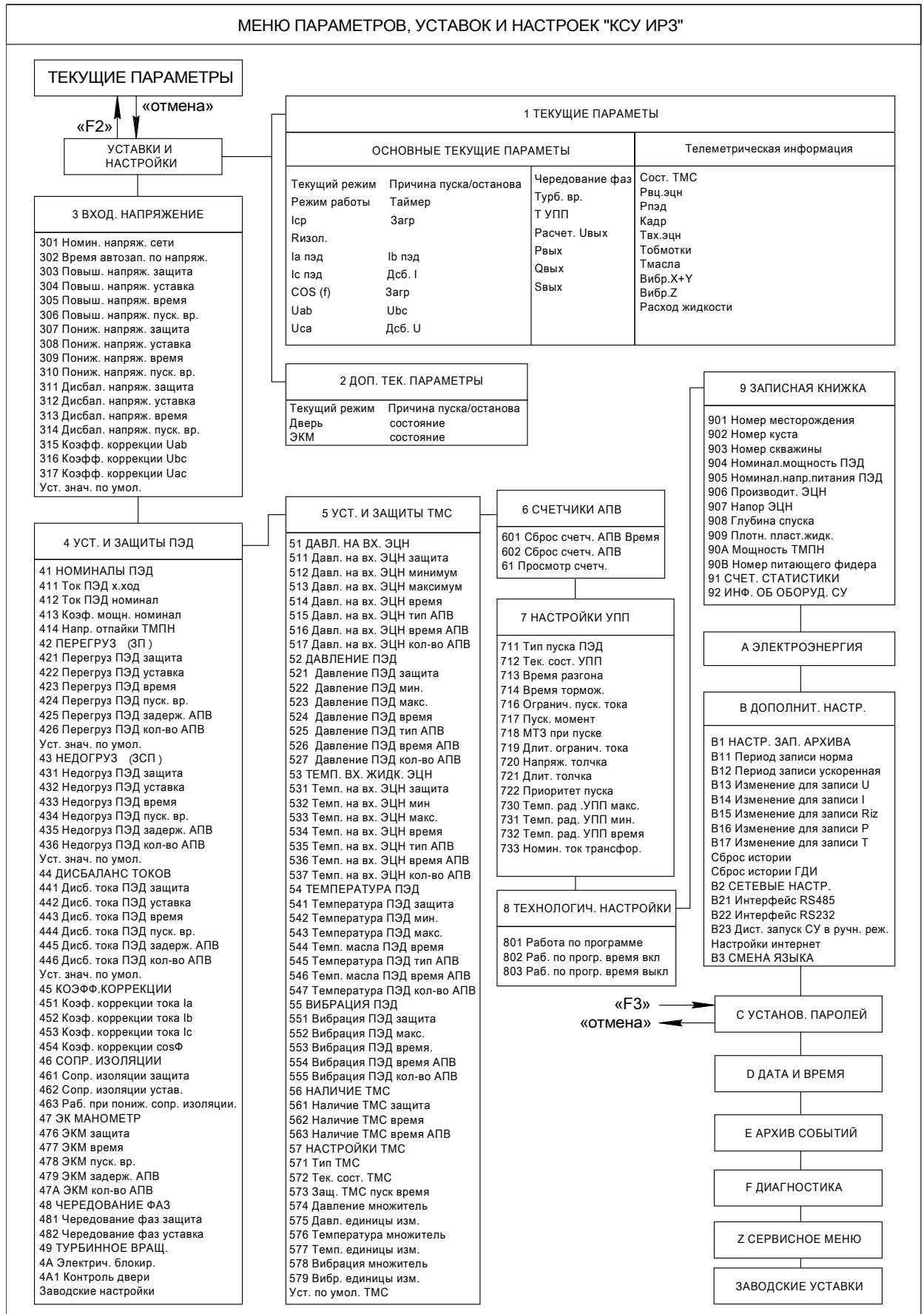
Код	Масса, кг	Н, мм	В, мм	Л, мм
ИРЗ-721-02-250, ИРЗ-721-03-250	170	1735	791	658
ИРЗ-722-02-400, ИРЗ-722-03-400	180	1735	791	658
ИРЗ-723-02-630, ИРЗ-723-03-630	190	1735	791	658
ИРЗ-724-02-800, ИРЗ-724-03-800	200	1735	791	658
ИРЗ-725-02-1000, ИРЗ-725-03-1000	220	1735	791	658

Приложение Б
(справочное)

Схема электрическая соединений СУ ИРЗ-700



Приложение В
(справочное)



Приложение Г
(справочное)

Таблица Г.1 – Таблица уставок СУ

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
3 ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ				
301 Номин. напряж. сети	Номинальное напряжение электро-сети, В	0-600	380	
302 Время автозап. по напряж.	Время задержки автоматического запуска ПЭД при подаче напряжения питания, мин, с	0-999 0-59	1м00с	
303 Повыш. напряж. защита	Режим работы защиты от повышенного напряжения питающей сети	ОТКЛ/ БЛК/АПВ**	АПВ	U_{MAX}
304 Повыш. напряж. устав-ка	Максимально допустимое значение напряжения в процентах от номинального (380 В), %	100 - 260	120	
305 Повыш. напряж. время	Время задержки срабатывания защиты по уставке повышенного напряжения при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
306 Повыш. напряж. пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке повышенного напряжения после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
307 Пониж. напряж. защита	Режим работы защиты от низкого напряжения питающей сети	ОТКЛ/ БЛК/АПВ**	АПВ	U_{MIN}
308 Пониж. напряж. уставка	Минимально допустимое значение напряжения в процентах от номинального (380 В), %	0-100	85	
309 Пониж. напряж. время	Время задержки срабатывания защиты по уставке пониженного напряжения при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
310 Пониж. напряж. пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке пониженного напряжения после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
311 Дисб.напряж. защ.	Режим работы защиты от дисбаланса напряжений питающей сети	ОТКЛ/ БЛК/АПВ**	АПВ	ДИСБ.У
312 Дисб.напряж. уставка.	Максимально допустимое значение дисбаланса напряжений в процентах от среднего напряжения, %	0 - 200	20	
313 Дисб.напряж. время.	Время задержки срабатывания защиты по уставке дисбаланса напряжений при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
314 Дисб.напряж. пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке дисбаланса напряжений после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	10с	
315 Коэфф.коррек. напряж. U_{ab}	Коэффициент коррекции напряжения U_{ab}	0,000 – 9,999	1,000	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
316 Коэфф.коррек. напряж. Ubc	Коэффициент коррекции напряжения Ubc	0,000 – 9,999	1,000	
317 Коэфф.коррек. напряж. Uca	Коэффициент коррекции напряжения Uca	0,000 – 9,999	1,000	
4 УСТАВКИ И ЗАЩИТЫ ПЭД				
41 Номиналы ПЭД				
411 Ток ПЭД х.ход	Ток холостого тока ПЭД, А	0 – 6553,5	14,0	
Ток ПЭД номинал	Ток номинального тока, А	0 – 6553,5	25,0	
Коэф. мощн. номинал	Номинальный cos φ ПЭД (из паспорта ПЭД)	0-1,000	0,850	
Напряж. отпайки ТМПН	Напряжение отпайки ТМПН, В	300 - 10000	2000	
42 Перегруз (ЗП)				
421 Перегруз ПЭД защита	Режим работы защиты от перегруза ПЭД по току	ОТКЛ/ БЛК/АПВ**	АПВ	
422 Перегруз ПЭД уставка	Максимально допустимое значение рабочего тока ПЭД в процентах от номинального тока ПЭД, %	50-500	110	
423 Перегруз ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты по уставке перегруза ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	30с	
424 Перегруз ПЭД пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке перегруза ПЭД после его пуска, мин, с	0-999 0-59	10с	
425 Перегруз ПЭД задерж. АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от перегруза ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	15м	
426 Перегруз ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от перегруза ПЭД	0 – 65535	3	
43 Недогруз (ЗСП)				
431 Недогруз ПЭД защита	Режим работы защиты от недогруза ПЭД по току	ОТКЛ/ БЛК/АПВ**	АПВ	
432 Недогруз ПЭД уставка	Минимальное допустимое значение рабочего тока ПЭД в процентах от номинального тока ПЭД, %	0-500	60	
433 Недогруз ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты по уставке недогруза ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	30с	
434 Недогруз ПЭД пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке недогруза ПЭД после его пуска, мин, с	0-999 0-59	1м00с	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
435 Недогруз ПЭД задерж. АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недогруза ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	1 мин	
436 Недогруз ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недогруза ПЭД	0 – 65535	3	
44 Дисбаланс токов				
441 Дисб.тока ПЭД защита	Режим работы защиты от дисбаланса токов ПЭД	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	АПВ	ДИСБ.І
442 Дисб.тока ПЭД уставка	Максимально допустимое значение дисбаланса токов ПЭД в процентах от среднего тока ПЭД, %	0,0 – 100,0	20,0	
443 Дисб.тока ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты по уставке дисбаланса тока ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	15с	
444 Дисб.тока ПЭД пуск. вр.	Время задержки срабатывания защиты по уставке дисбаланса тока ПЭД после его пуска, мин, с	0-999 0-59	10с	
445 Дисб.тока ПЭД задерж. АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса тока ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	30м	
446 Дисб.тока ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса тока ПЭД	0 – 65535	3	
45 Коэффициенты коррекции				
451 Коэфф. Коррекции тока Іа	Коэффициент коррекции тока ПЭД фазы А	0,000 – 9,999	1,000	
452 Коэфф. коррек. тока Іб	Коэффициент коррекции тока ПЭД фазы В	0,000 – 9,999	1,000	
453 Коэфф. коррек. тока Іс	Коэффициент коррекции тока ПЭД фазы С	0,000 – 9,999	1,000	
454 Коэфф. коррек. cos(φ)	Коэффициент коррекции коэффициента активной мощности ПЭД	0,000 – 9,999	1,000	
46 Сопротивление изоляции				
461 Сопр. Изоляции защита	Режим работы защиты от снижения сопротивления изоляции системы «ТМПН-погружной кабель-ПЭД»	ВЫКЛ/ВКЛ	ВКЛ	Ризол
462 Сопр. Изоляции устав.	Минимально допустимое значение сопротивления изоляции системы «ТМПН-погружной кабель-ПЭД», кОм	30 – 999	50	
463 Раб. При пониж. Сопр. Изоляции	Разрешение/запрет работы СУ при пониженном сопротивлении изоляции системы «ТМПН погружной кабель-ПЭД»	ВЫКЛ/ВКЛ	ВЫКЛ	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
47 Электроконтактный манометр				
471 ЭКМ макс. Защита	Режим работы защиты от высокого давления на устье скважины	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	ОТКЛ	
472 ЭКМ макс. Время	Время задержки срабатывания защиты по уставке высокого давления на устье скважины при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	30с	
473 ЭКМ макс. Пуск. время	Время задержки срабатывания защиты по уставке высокого давления на устье скважины после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	1м00с	
474 ЭКМ макс. Задерж. АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от высокого давления на устье скважины, ч, мин	0-999 0-59	30мин	
475 ЭКМ макс. Кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от высокого давления на устье скважины	0 – 65535	3	
476 ЭКМ мин. Защита	Режим работы защиты от низкого давления на устье скважины	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	ОТКЛ	
477 ЭКМ мин. Время	Время задержки срабатывания защиты по уставке низкого давления на устье скважины при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	30с	
478 ЭКМ мин. Пуск. время	Время задержки срабатывания защиты по уставке низкого давления на устье скважины после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	1м00с	
479 ЭКМ мин. Задерж. АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от низкого давления на устье скважины, ч, мин	0-999 0-59	30м	
47А ЭКМ мин. Кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от низкого давления на устье скважины	0 – 65535	3	
48 Чередование фаз				
481 Чередование фаз защита	Режим работы защиты от неправильного чередования фаз напряжения питающей сети	ВКЛ/ВЫКЛ	ВЫКЛ	
482 Чередование фаз уставка	Чередование фаз напряжения питающей сети	АВС/СВА	АВС	
49 Турбинное вращение				
491 Турбин. Вращ. Защита	Режим работы защиты от запуска ПЭД при турбинном вращении	ВКЛ/ВЫКЛ	ВЫКЛ	
492 Турбин. Вращ. Уставка	Максимально допустимое значение частоты турбинного вращения ПЭД, Гц	1,0 – 48,0	5,0	F _{ТУРБ.ВР}

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
4А Электрические блокировки				
4А1 Контроль двери	Защита от запуска и работы ПЭД при открытой двери станции	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ	
5 УСТАВКИ И ЗАЩИТЫ ТМС				
51 Давление на входе ЭЦН				
511 Давл. на вх. ЭЦН защита	Режим работы защиты от недопустимого давления жидкости на входе ЭЦН	ОТКЛ/БЛК/АПВ **	АПВ	P _{ВХ}
512 Давл. на вх. ЭЦН минимум	Минимально допустимое значение давления жидкости на входе ЭЦН, Ат	0 – 0,50	0,41	P _{ВХ.МИН}
513 Давл. на вх. ЭЦН максимум	Максимально допустимое значение давления жидкости на входе ЭЦН, Ат	0,42 – 43796,47	0,51	P _{ВХ.МАХ}
514 Давл. на вх. ЭЦН время	Время задержки срабатывания защиты от недопустимого давления жидкости на входе ЭЦН при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	15с	
515 Давл. на вх. ЭЦН тип АПВ	Тип АПВ: нормализ –при возврате значения давления жидкости на входе ЭЦН в норму; время – по времени, в соответствии с временной утавкой	Нормализ/ Время/ Комбинир	Нормализ	
516 Давл. на вх. ЭЦН время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недопустимого давления жидкости на входе ЭЦН, ч, мин	0-999 0-59	30м	
517 Давл. на вх. ЭЦН кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недопустимого давления жидкости на входе ЭЦН	0 – 65535	3	
52 Давление ПЭД				
521 Давление ПЭД защита	Режим работы защиты от недопустимого давления масла в ПЭД	ОТКЛ/БЛК/АПВ **	АПВ	P _{ПЭД}
522 Давление ПЭД мин.	Минимально допустимое значение давления масла в ПЭД, Ат	0 – 0,50	0,41	P _{ПЭД МИН}
523 Давление ПЭД макс.	Максимально допустимое значение давления масла в ПЭД, Ат	0,42 – 43796,47	0,51	P _{ПЭД МАХ}
524 Давление ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты от недопустимого давления масла в ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	15 с	
525 Давление ПЭД тип АПВ	Тип АПВ: нормализ –при возврате значения давления масла в ПЭД в норму; время – по времени, в соответствии с временной утавкой	Нормализ/ Время/ Комбинир	Нормализ	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
526 Давление ПЭД время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недопустимого давления масла в ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	30 м	
527 Давление ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недопустимого давления масла в ПЭД	0 – 65535	3	
53 Температура входной жидкости ЭЦН				
531 Темп.на вх. ЭЦН защита	Режим работы защиты от недопустимой температуры жидкости на входе ЭЦН	ОТКЛ/БЛК/ АПВ **	АПВ	Т _ж
532 Темп.на вх. ЭЦН мин.	Минимально допустимое значение температуры жидкости на входе ЭЦН, °С	0 – 99,99	80,00	Т _{ж.мин}
533 Темп.на вх. ЭЦН макс.	Максимально допустимое значение температуры жидкости на входе ЭЦН, °С	80,01 – 382,19	100,00	Т _{ж.макс}
534 Темп.на вх. ЭЦН время	Время задержки срабатывания защиты от недопустимой температуры жидкости на входе ЭЦН при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	15 с	
535 Темп.на вх. ЭЦН тип АПВ	Тип АПВ: нормализ –при возврате значения температуры жидкости на входе ЭЦН в норму; время – по времени, в соответствии с временной утавкой	Нормализ/ Время/ Комбинир	Нормализ	
536 Темп.на вх. ЭЦН время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недопустимой температуры жидкости на входе ЭЦН, ч, мин	0-999 0-59	30 м	
537 Темп.на вх. ЭЦН кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недопустимой температуры жидкости на входе ЭЦН	0 – 65535	3	
54 Температура ПЭД				
541 Темпера-тура ПЭД защита	Режим работы защиты от недопустимой температуры ПЭД	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	АПВ	Т _{ПЭД}
542 Темпера-тура ПЭД мин.	Минимально допустимое значение температуры ПЭД, °С	0 – 99,99	80,00	Т _{ПЭД мин}
543 Темпера-тура ПЭД макс.	Максимально допустимое значение температуры ПЭД, °С	80,01 – 382,19	100,00	Т _{ПЭД макс}
544 Темпера-тура ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты от недопустимой температуры ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	15 с	
545 Темпера-тура ПЭД тип	Тип АПВ: нормализ –при возврате значения температуры ПЭД в нор-	Нормализ/ Время/	Нормализ	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
АПВ	му; время – по времени, в соответствии с временной утавкой	Комбинир		
546 Температура ПЭД время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недопустимой температуры ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	30 м	
547 Температура ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недопустимой температуры ПЭД	0 – 65535	3	
55 Вибрация ПЭД				
551 Вибрация ПЭД защита	Режим работы защиты от недопустимой вибрации ПЭД	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	ОТКЛ	
552 Вибрация ПЭД макс.	Максимально допустимое значение вибрации ПЭД, g	0 – 66,82	0,51	
553 Вибрация ПЭД время	Время задержки срабатывания защиты от недопустимой вибрации ПЭД при его работе, мин, с	0-999 0-59	15 с	
554 Вибрация ПЭД время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты от недопустимой вибрации ПЭД, ч, мин	0-999 0-59	30 м	
555 Вибрация ПЭД кол-во АПВ	Количество допустимых АПВ после срабатывания защиты от недопустимой вибрации ПЭД	0 – 65535	3	
56 Наличие ТМС				
561 Наличие ТМС защита	Режим работы защиты запрета работы ПЭД при отсутствии ТМС	ОТКЛ/ БЛК/АПВ **	ОТКЛ	
562 Наличие ТМС время	Время задержки срабатывания защиты при отсутствии приема информации ТМС от погружного блока при работе ПЭД, мин, с	0-999 0-59	15 с	
563 Наличие ТМС время АПВ	Время задержки АПВ после срабатывания защиты запрета работы ПЭД при отсутствии ТМС, ч, мин	0-999 0-59	30 м	
57 Настройки ТМС				
571 Тип ТМС	Тип используемой системы погружной телеметрической системы (ТМС)	НЕТ/ ИРЗ ТМС2/ ИРЗ ТМС1/ ЭЛЕКТОН-ТМСН2/ ЭЛЕКТОН-ТМСН1/ БОРЕЦ-СПТ1/ СКАД-2002-СКС/СКАД-2002В-СКС/ PHOENIX ISU/PHOENIX PIC/	НЕТ	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
		НОВОМЕТ БН-03		
572 Тек.сост. ТМС	Текущее состояние связи с ТМС	-	-	
573 Защ. ТМС пуск время	Время задержки срабатывания всех защит ТМС после пуска ПЭД, мин, с	0-999 0-59	1 м 00 с	
574 Давление множитель	Настройка дискретности отображения параметров давления	1,0 / 0,1 / 0,01 / 0,001	0,01	
575 Давл. единицы изм.	Единицы измерения параметров давления	Ат(кгс/см ²)/ МПа/PSI/ бар/Атм	Ат(кгс/см ²)	
576 Температура множитель	Настройка дискретности отображения параметров температуры	1,0 / 0,1 / 0,01 / 0,001	0,01	
577 Темп. единицы изм.	Единицы измерения параметров температуры	С / F	С	
578 Вибрация множитель	Настройка дискретности отображения параметров вибрации	1,0 / 0,1 / 0,01 / 0,001	0,001	
579 Вибр. единицы изм.	Единицы измерения параметров вибрации	м/с ² / g	g	
6 СЧЕТЧИКИ АПВ				
601 Сброс счетч. АПВ время	Время задержки сброса счетчиков количества АПВ всех защит, ч, мин	0-999 0-59	24ч00м	
602 Сброс счетч. АПВ	Обнуление счетчиков количества АПВ всех защит			
61 Просмотр счетчиков				
611 Недогруз АПВ всего	Количество АПВ по недогрузу ПЭД			
612 Перегруз АПВ всего	Количество АПВ по перегрузу ПЭД			
613 Дисбаланс I АПВ всего	Количество АПВ по дисбалансу токов ПЭД			
614 Давл. вх. ЭЦН АПВ всего	Количество АПВ по недопустимому давлению жидкости на входе ЭЦН			
615 Давл. ПЭД АПВ всего	Количество АПВ по недопустимому давлению масла в ПЭД			
616 Темп. вх. ЭЦН АПВ всего	Количество АПВ по недопустимой температуре жидкости на входе ЭЦН			
617 Темп. ПЭД АПВ всего	Количество АПВ по недопустимой температуре ПЭД			
618 Вибр.	Количество АПВ по недопустимой			

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
ЭЦН АПВ всего	величине вибрации ЭЦН			
619 Прочие АПВ всего				
7 НАСТРОЙКИ УПП				
711 Тип пуска	Задание режима запуска ПЭД	ПЛАВНЫЙ/ ТОЛЧОК / ЖЕСТКИЙ	ПЛАВ- НЫЙ	
712 Тек. Сост. УПП	Текущее состояние связи с УПП	-	-	
713 Время разгона	Время изменения напряжения от нуля до номинального.	0...100 сек	10	
714 Время Тормож.	Время изменения напряжения от номинального до нуля.	0...100 сек	1	
715 Огранич. Пуск. тока	Активация ограничения пускового тока	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ	
716 Огранич. Пуск. Тока знач.	Уровень ограничения тока при пуске ПЭД, %	0-1000	200	
717 Пуск. момент	Уровень пускового момента, %	10-90	10	
718 МТЗ при пуске, А	Максимальная токовая защита, А	100-1800	1000	
719 Длит. огранич. Тока, с	Длительность ограничения тока, с	10-30	20	
720 Напряж. Толчка, %	Величина напряжения толчка, %	1-100	100	
721 Длит. толчка, мс	Длительность толчка, мс	100-3000	100	
722 Приоритет пуска	Приоритетный параметра при пуске	Ток/вермя	ток	
730 Темп. Рад. УПП макс.	Максимально допустимая рабочая температура радиатора УПП, °С	10-100°С	95°С	
731 Темп. Рад. УПП мин.	Минимальная температура радиатора УПП при которой возможно повторное включение УПП после перегрева, °С	50-150°С	79°С	
732 Темп. Рад. УПП время	Время реагирования на защиту по температуре УПП, сек	0...60 сек	20 сек	
733 Номин. Ток. Трансфор., А	Номинальный ток измерительных трансформаторов УПП, А	800/1200/1500	1200	
8 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАСТРОЙКИ				
801 Работа по	Включение/отключение режима	ВЫКЛ/ВКЛ	ВЫКЛ	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
программе	работы по временной программе			
802 Раб. по прогр. время вкл	Время работы в режиме работы по программе, ч, мин	0-999 0-59	10 ч 00 с	
803 Раб. по прогр. время выкл	Время простоя в режиме работы по программе, ч, мин	0-999 0-59	2 ч 00 с	
9 ЗАПИСНАЯ КНИЖКА				
901 Номер месторождения	Номер месторождения	0 - 65535	0	
902 Номер куста	Номер куста месторождения	0 - 65535	0	
903 Номер скважины	Номер скважины	0 - 65535	0	
904 Номинал. мощность ПЭД	Номинальная мощность ПЭД (из паспорта ПЭД), кВт	0 - 65535	0	
905 Номинал. напр. ПЭД	Номинальное напряжение питания ПЭД (из паспорта ПЭД), В	0 - 65535	0	
906 Производит. ЭЦН	Номинальная производительность ЭЦН (из паспорта ЭЦН), м ³ /сут	0 - 65535	0	
907 Напор ЭЦН	Оптимальный напор ЭЦН (из паспорта ЭЦН), м ³ /сут	0 - 65535	0	
908 Глубина спуска	Глубина погружения ЭЦН, м	0 - 65535	0	
909 Плотн. пласт.жидк.	Плотность пластовой жидкости, кг/м ³	0 - 65535	0	
90А Мощ-ность ТМПН	Номинальная мощность ТМПН (из паспорта ТМПН), кВА	0 - 65535	0	
90ВНомер питающего фидера	Номер питающего фидера	0 - 65535	0	
91 Счетчик статистики				
911 Общая наработка	Наработка ПЭД с момента обнуления счетчиков, ч, мин	0-999 0-59	-	
912 Наработка за месяц	Наработка ПЭД за текущий месяц, ч, мин	0-999 0-59	-	
913 Наработка с посл. пуска	Наработка ПЭД с момента последнего запуска, ч	0-999 0-59	-	
914 Общее время простоя	Суммарное время простоя ПЭД с момента обнуления счетчиков, ч	0-999 0-59	-	
915 Кол-во пусков всего	Количество пусков ПЭД с момента обнуления счетчиков	0 - 65535	-	
916 Кол-во пусков за су-	Количество пусков ПЭД за текущие сутки	0 - 65535	-	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
тки				
917 Кол-во пусков за месяц	Количество пусков ПЭД за текущий месяц	0 - 65535	-	
918 Кол-во отключ. по недогрузу	Количество отключений ПЭД по защите от недогрузки	0 - 65535	-	
919 Кол-во отключ. по перегрузу	Количество отключений ПЭД по защите от перегруза	0 - 65535	-	
91А Кол-во отключ. по др. защита	Количество отключений ПЭД по прочим причинам	0 - 65535	-	
Время сброса счетчика	Дата и время обнуления счетчиков	-	-	
92 Информация об оборудовании СУ				
921 Зав. № КСУ	Заводской номер контроллера СУ	0 - 65535	-	
922 Дата изгот. КСУ	Дата изготовления контроллера СУ в формате ДД ММ ГГ (день месяц год)	-	-	
923 Версия ПО КСУ	Версия программного обеспечения контроллера СУ	0 - 65535	-	
924 Дата вып. ПО КСУ	Дата выпуска последней версии ПО КСУ	-	-	
925 Дата уст. ПО КСУ	Дата последнего программирования контроллера СУ в формате ДД ММ ГГ (день месяц год)	-	-	
926 Версия ПО контр. ТМС	Текущая версия ПО наземного блока ТМС	-	-	
927 Зав.№ СУ	Заводской номер СУ	0 - 65535	-	
928 Дата изгот. СУ	Дата изготовления СУ в формате ДД ММ ГГ (день месяц год)	-	-	
929 Номинальный ток СУ	Задание номинального тока станции управления	0 - 65535	-	
92А Дата установки СУ	Дата установки СУ на месте эксплуатации в формате ДД ММ ГГ (день месяц год)	-	-	
А ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ				
Акт. Энерг. всего	Общее количество потребленной активной электроэнергии, кВт*ч	-	-	
Реакт. Энерг. всего	Общее количество потребленной реактивной электроэнергии, кВАр*ч	-	-	

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
Полн. Энерг. всего	Общее количество полной потребленной электроэнергии, кВА*ч	-	-	
Акт. Энерг. Тек. Мес.	Общее количество потребленной активной электроэнергии за текущий месяц, кВт*ч	-	-	
Реакт. Энерг. Тек. мес	Общее количество потребленной реактивной электроэнергии за текущий месяц, кВАр*ч	-	-	
Полн. Энерг. Тек. Мес.	Общее количество полной потребленной электроэнергии за текущий месяц, кВА*ч	-	-	
Акт. Энерг. Пред. мес	Общее количество потребленной активной электроэнергии за предыдущий месяц, кВт*ч	-	-	
Реакт. Энерг. Пред. месяц	Общее количество потребленной реактивной электроэнергии за предыдущий месяц, кВАр*ч	-	-	
Полн. Энерг. Пред. мес	Общее количество полной потребленной электроэнергии за предыдущий месяц, кВА*ч	-	-	
Акт. Энерг. Тек. сут	Общее количество потребленной активной электроэнергии за текущие сутки, кВт*ч	-	-	
Реакт. Энерг. Тек. Сут.	Общее количество потребленной реактивной электроэнергии за текущие сутки, кВАр*ч	-	-	
Полн. Энерг. Тек. сут	Общее количество полной потребленной электроэнергии за текущие сутки, кВА*ч	-	-	
Акт. Энерг. Прош. Сутки.	Общее количество потребленной активной электроэнергии за прошедшие сутки, кВт*ч	-	-	
Реакт. Энерг. Прош. Сут.	Общее количество потребленной реактивной электроэнергии за прошедшие сутки, кВАр*ч	-	-	
Полн. Энерг. Прош.сут.	Общее количество полной потребленной электроэнергии за прошедшие сутки, кВА*ч	-	-	
Сбросит счетчик	Сброс всех встроенных счетчиков электроэнергии	-	-	
В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ				
В1 Настройки записи архива				
В11 Период записи норма	Период нормальной записи архива событий, ч, мин	0-999 0-59	1 м	
В12 Период записи ускоренная	Период ускоренной записи событий в историю работы СУ, с	0 - 10	10	

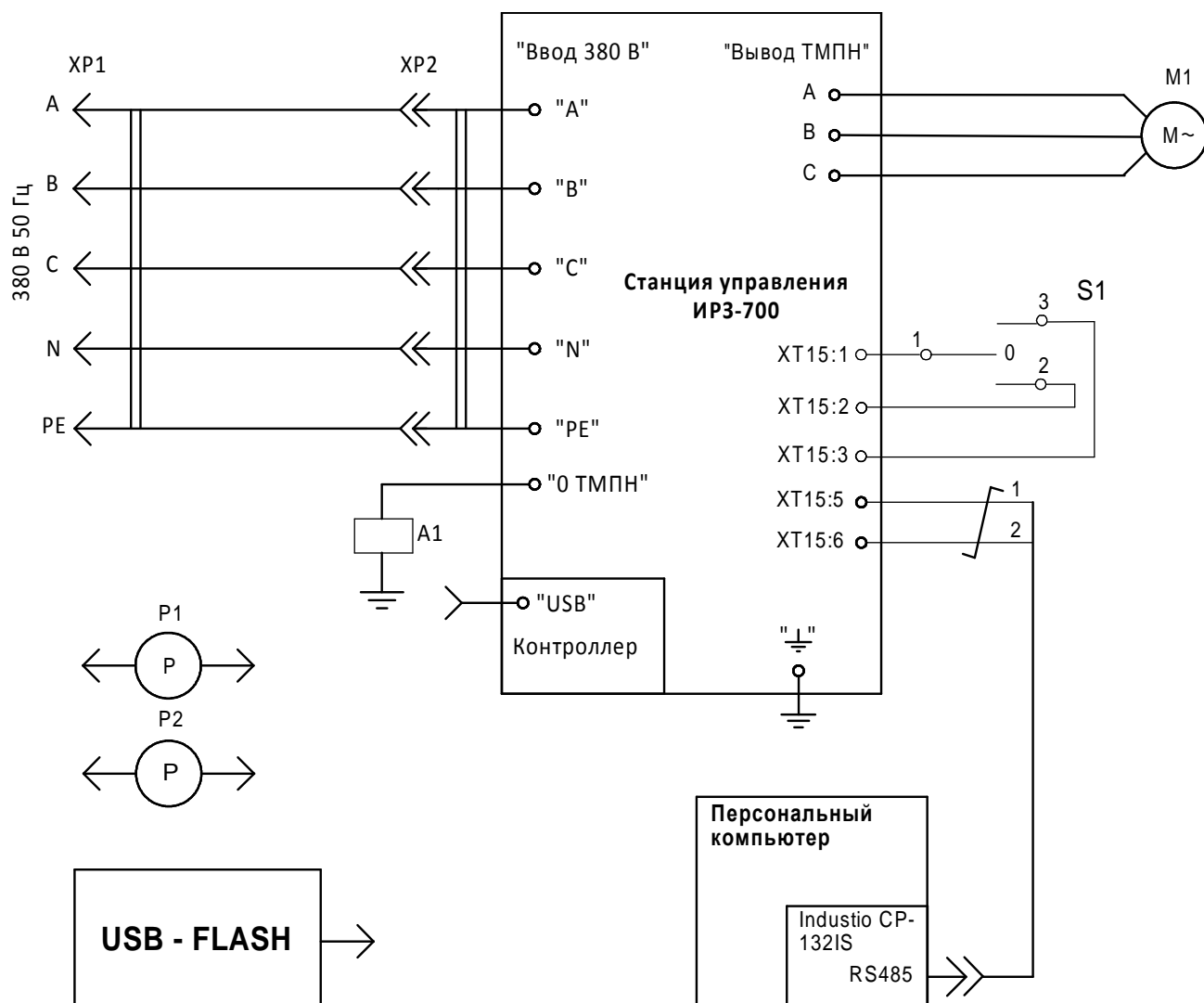
Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
V13 Изменение для записи U	Значение изменения напряжения сети для его записи в архив событий, %	0 - 100	10	
V14 Изменение для записи I	Значение изменения тока для его записи в архив событий, %	0 - 100	10	
V15 Изменение для записи R _{из}	Значение изменения сопротивления изоляции для его записи в архив событий, %	0 - 100	10	
V16 Изменение для записи P	Значение изменения давления для его записи в архив событий, %	0 - 100	5	
V17 Изменение для записи T	Значение изменения температуры для его записи в историю, %	0 - 100	10	
Сброс истории	Сброс истории	ДА/НЕТ	-	
Сброс истории ГДИ	Сброс истории ГДИ	ДА/НЕТ	-	
V2 Сетевые настройки				
V23 Дист. запуск СУ в ручн. Реж.	Разрешение/запрет дистанционного запуска ПЭД в ручном режиме	ВКЛ/ВЫКЛ	ВЫКЛ	
V21 Интерфейс RS485				
V211 Сетевой адрес RS485	Адрес СУ для обмена информацией по интерфейсу RS485	0 - 247	-	
V212 Скор. обмена RS485	Скорость обмена информацией по интерфейсу RS485	НЕТ/2400/ 4800/9600/ 14400/19200/ 28800/38400/ 57600/76800/ 115200	9600	
V213 Тип протокола RS485	Протокол обмена информацией по интерфейсу RS485	ИРЗ/ ТНК-ВР стд/ Роснефть/ ТНК-ВР расш	ИРЗ	
V214 Задерж. ответа RS485	Задержка выдачи ответа при обмене информацией по интерфейсу RS485, мс	0-59999	20	
V22 Интерфейс RS232				

Параметр, отображаемый на индикаторе СУ	Функция	Диапазон настроек	Заводская настройка	Примеч.
B221 Сетевой адрес RS232	Адрес СУ для обмена информацией по интерфейсу RS232	0 - 247	-	
B222 Скор. обмена RS232	Скорость обмена информацией по интерфейсу RS232	НЕТ/2400/ 4800/9600/ 14400/19200/ 28800/38400/ 57600/76800/ 115200	9600	
B223 Тип протокола RS232	Протокол обмена информацией по интерфейсу RS232	ИРЗ/ ТНК-ВР стд/ Роснефть/ ТНК-ВР расш	ИРЗ	
B224 Задерж. ответа RS232	Задержка выдачи ответа при обмене информацией по интерфейсу RS485,мс	0-59999	20	
<p>* - "ОДНОКРАТНО" – заданный режим включается однократно при ближайшем пуске (останове) ПЭД "ПОСТОЯННО" – заданный режим включается постоянно при каждом пуске (останове) ПЭД или через заданный интервал времени "ОТКЛ" – режим отключен ** - "ВЫКЛ" - защита выключена; "АПВ" - защита включена, при отключении по защите в автоматическом режиме происходит автоматический перезапуск; "БЛК" - защита включена, в автоматическом режиме работы при отключении по защите происходит блокировка запуска.</p>				

Приложение Д

(обязательное)

Схема рабочего места проверки функционирования СУ

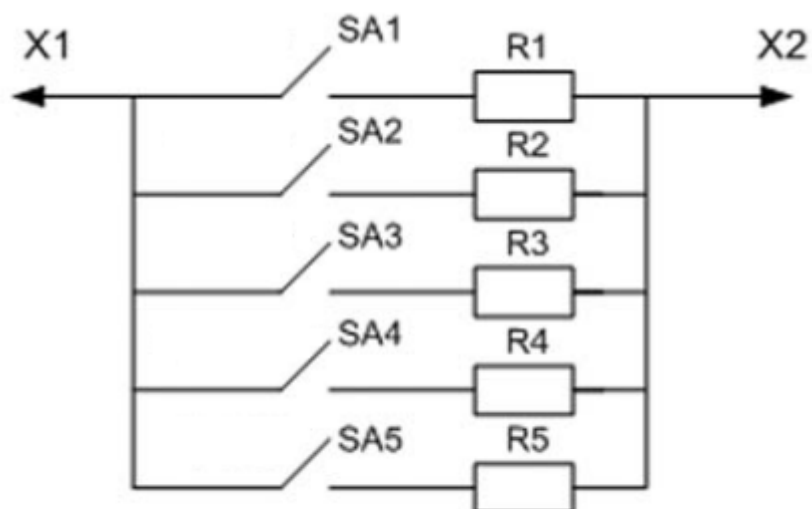


Где,

A1 – магазин сопротивления (принципиальная схема приведена на рисунке Д2) или наземный блок ТМС;

M1 – Электродвигатель с током холостого хода не менее 2А.

Рисунок Д.1 Схема рабочего места проверки функционирования СУ



R1 — С2-23-2 Вт-51 кОм \pm 10% ОЖ0.467.104 ТУ; R2 — С2-23-2 Вт-100 кОм \pm 10% ОЖ0.467.104 ТУ; R3 — С2-23-2 Вт 300 кОм \pm 10% ОЖ0.467.104 ТУ; R4 — С2-23-2 Вт 1,0 МОм \pm 10% ОЖ0.467.104 ТУ; R5 — С2-23-2 Вт 9,1 МОм. \pm 10% ОЖ0.467.104 ТУ; SA1-SA5 — тумблер МТЗ АГ0.360.207 ТУ; X1, X2 — зажим ИТА-62 типа «Alligator».

Рисунок Д.2 Схема магазина сопротивлений А1 (рис. Д1) для проверки измерения сопротивления изоляции.

Приложение Е

(обязательное)

Схема внешних подключений СУ на месте эксплуатации

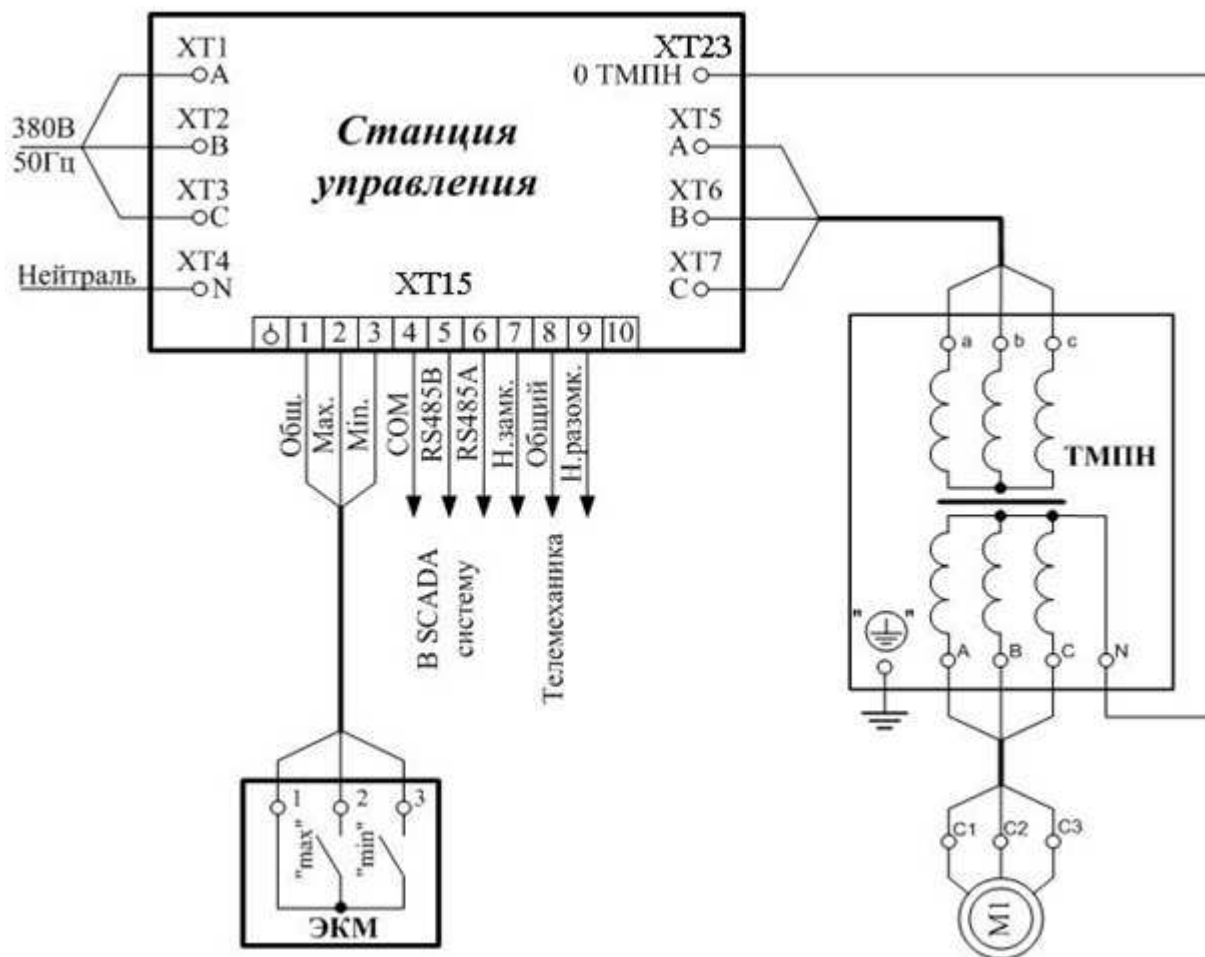


Рисунок Е.1 Схема внешних подключений СУ на месте эксплуатации

Приложение Ж

(обязательное)

Схема строповки станции управления

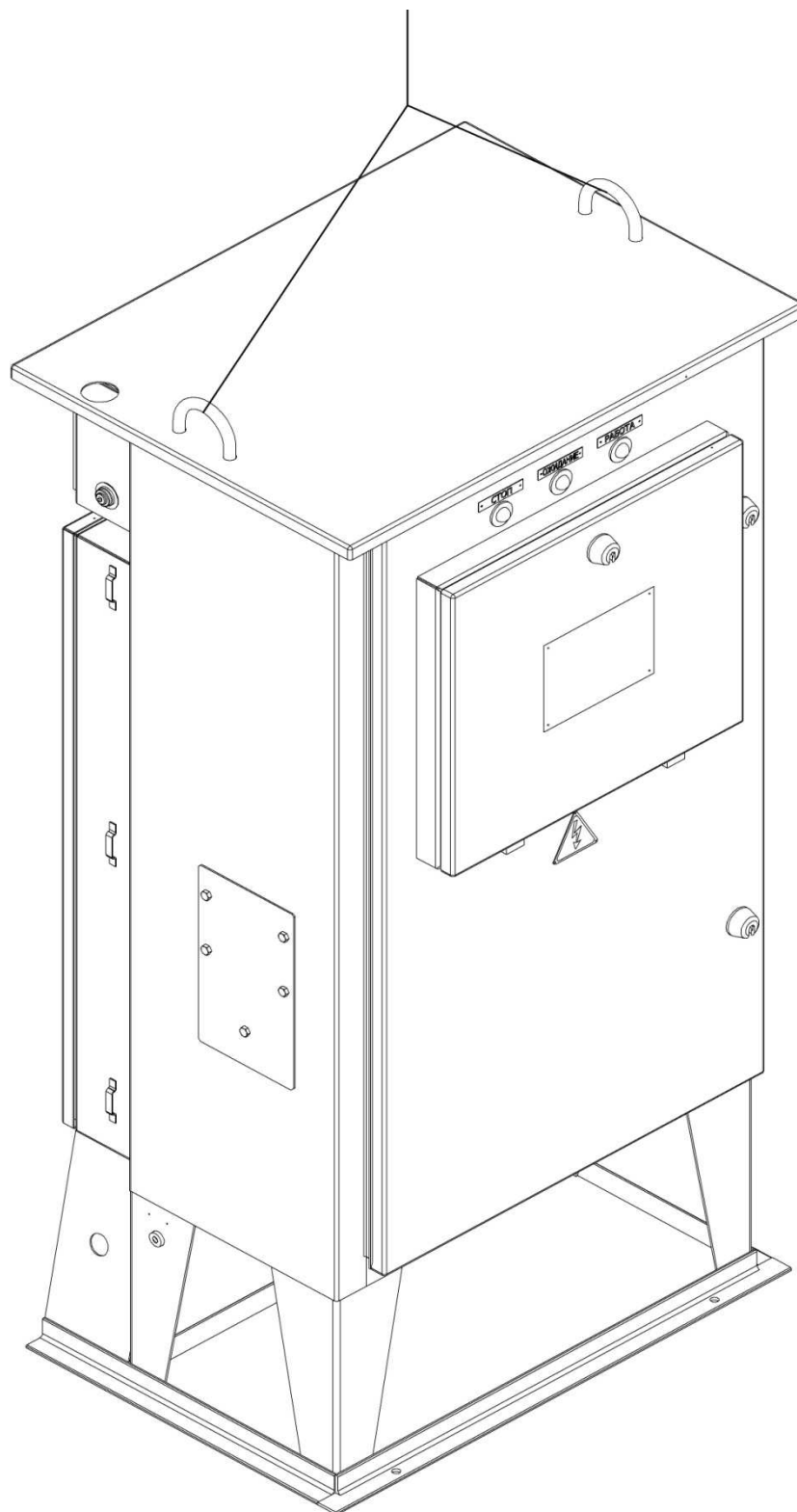


Рисунок Ж.1 Схема мест строповки станции управления

Приложение 3

(справочное)

Рабочие характеристики тиристорных модулей СУ ИРЗ-700

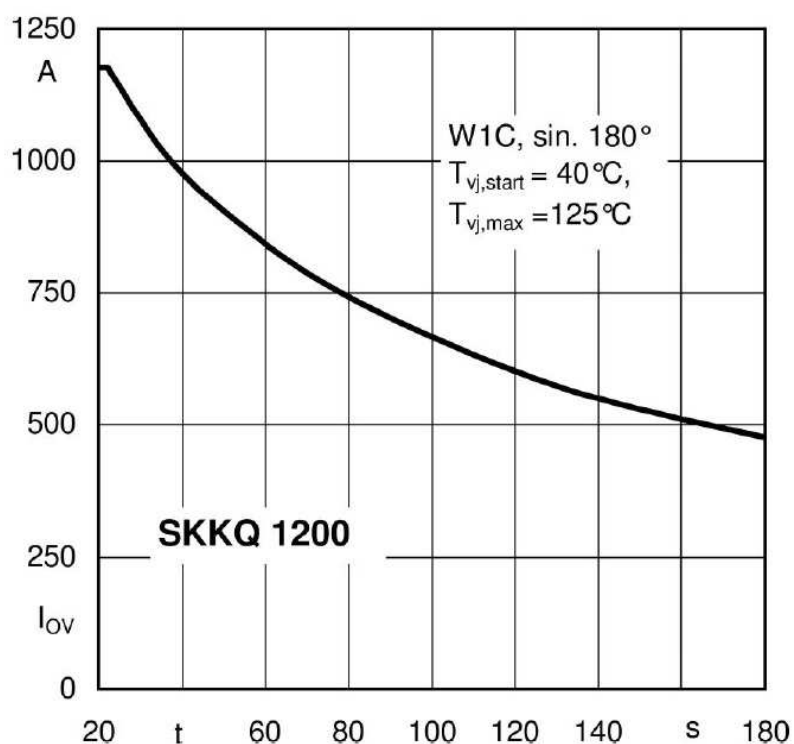


Рисунок 31. - Характеристика зависимости максимальной продолжительности работы СУ ИРЗ- 721, 722 в режиме мягкого пуска от протекающего тока (без шунтирования).

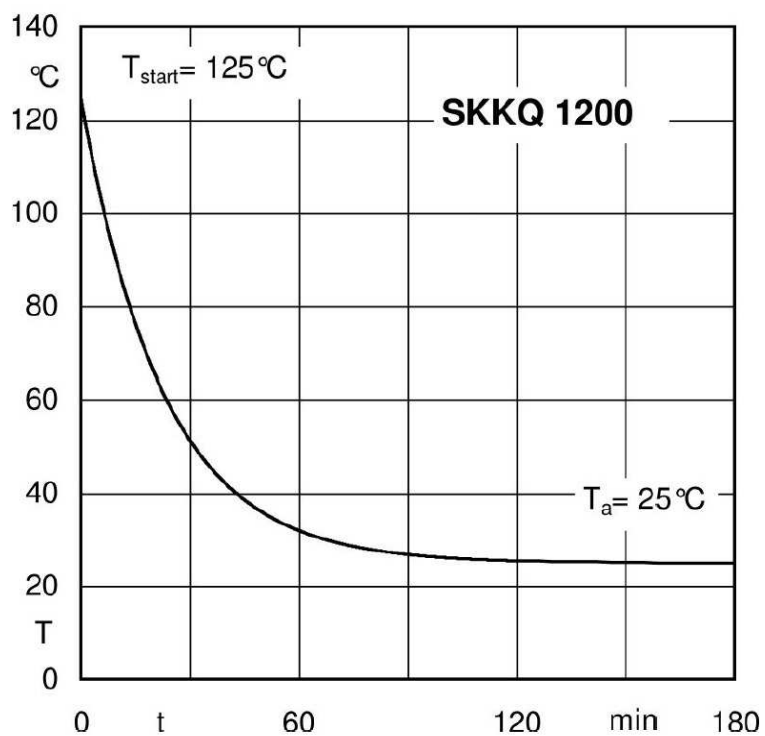


Рисунок 32. - Характеристика зависимости продолжительности охлаждения тиристорных СУ ИРЗ-721, 722 до температуры окружающей среды.

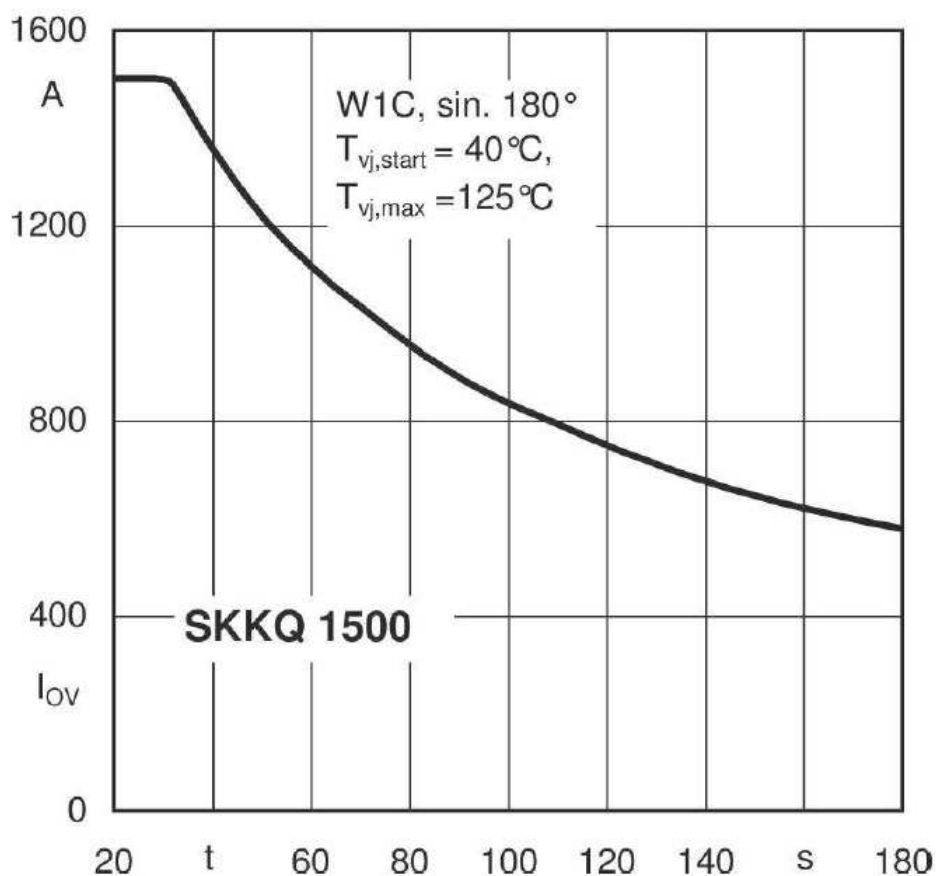


Рисунок 33. - Характеристика зависимости максимальной продолжительности работы СУ ИРЗ-723 в режиме мягкого пуска от протекающего тока (без шунтирования).

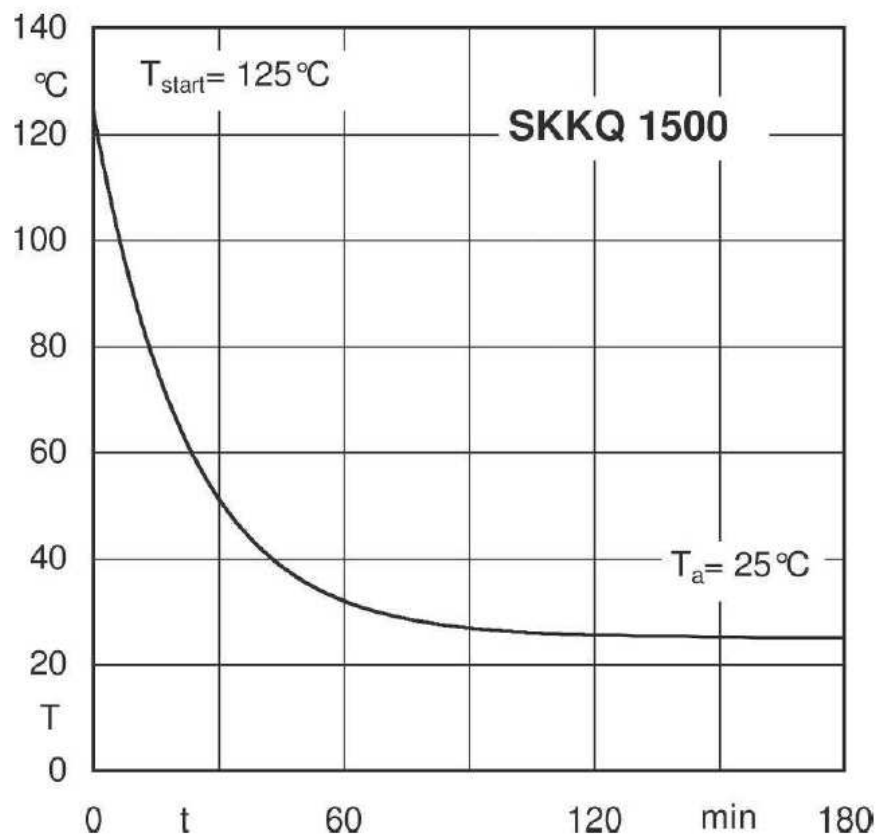


Рисунок 34. - Характеристика зависимости продолжительности охлаждения тиристоров СУ ИРЗ-723 до температуры окружающей среды.

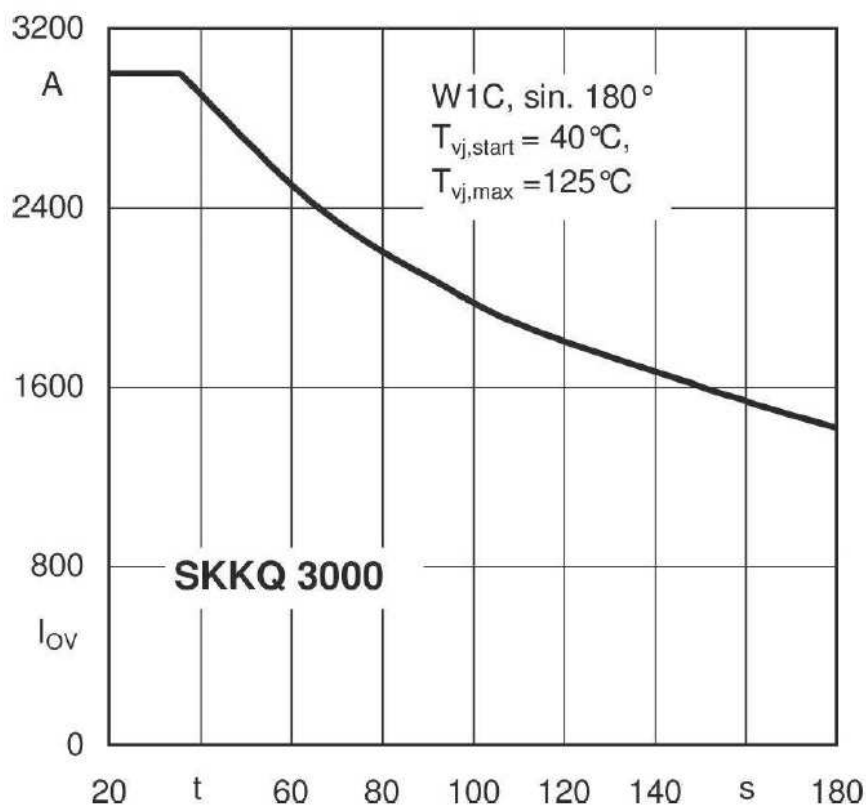


Рисунок 35. - Характеристика зависимости максимальной продолжительности работы СУ ИРЗ-724, 725 в режиме мягкого пуска от протекающего тока (без шунтирования).

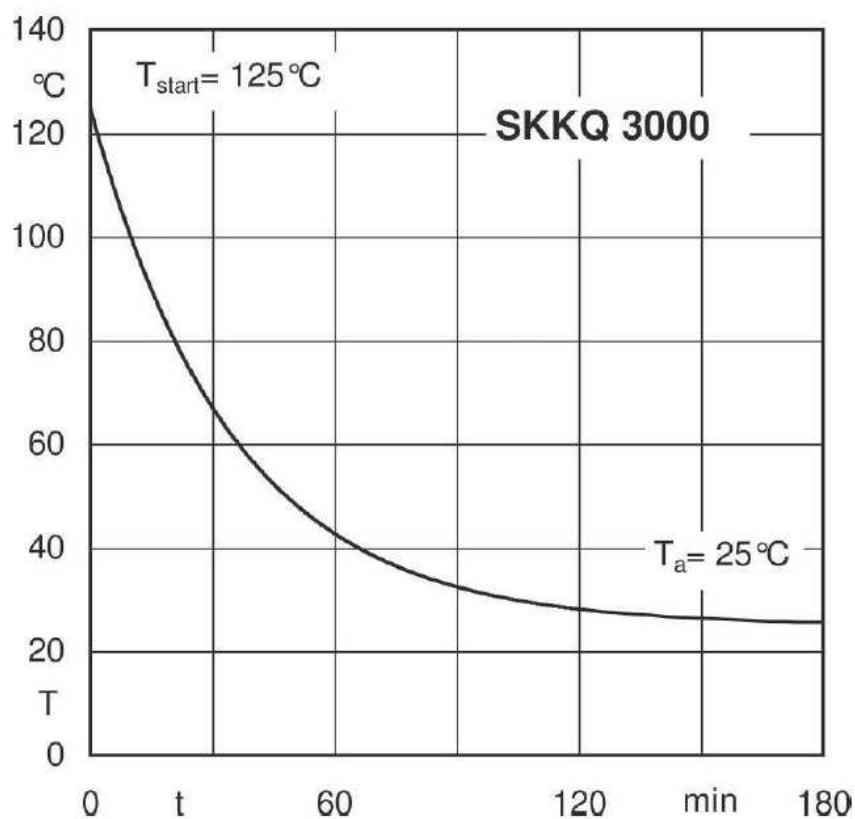


Рисунок 36. - Характеристика зависимости продолжительности охлаждения тиристоров СУ ИРЗ-724, 725 до температуры окружающей среды.

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
ТТ	Трансформатор тока
УЭЦН	Установка электроцентробежного насоса
СУ	Станция управления
КСУ	Контроллер станции управления
УПП	Устройство плавного пуска (общее обозначение)
БУПП	Блок управления плавным пуском
УМП	Устройство мягкого пуска

Подписано в печать 02.09.2015