## 4 Система оперативного постоянного тока

### 4.1 Основные требования к системе оперативного постоянного тока

Система оперативного постоянного тока (СОПТ) должна обеспечивать питание терминалов релейной защиты, противоаварийной автоматики и цепей управления коммутационными аппаратами, автоматики и сигнализации в нормальных режимах и в течение двух часов при потере питания переменным током.

СОПТ должна обладать способностью локализовать внутренние повреждения.

ЗУ должны удовлетворять всем техническим требованиям, выставляемым производителями АБ, необходимым для максимального срока службы АБ.

Система ОПТ имеет трехуровневую систему защиты:

- нижний уровень - защита цепей питания непосредственных потребителей (устройства РЗА, ПА, цепи управления выключателями и т. п.);

- средний уровень - защита цепей, питающих шинки непосредственных потребителей;

- верхний уровень - защита шинок щита постоянного тока на вводе АБ.

Защита верхнего уровня выполняется с использованием в качестве защитных аппаратов предохранителей, защита среднего и нижнего уровней выполняется с помощью автоматических выключателей.

Защитные аппараты, устанавливаемые в пределах каждого уровня системы ОПТ, должны быть однотипными. Защитные устройства всех уровней должны быть селективными, чувствительными к коротким замыканиям и резервировать защиты более низкого уровня.

При снижении напряжения на питающих шинках более чем на 50 % Uном время отключения короткого замыкания должно быть менее 50 мс.

Время действия защитных аппаратов должно быть согласовано с остаточным напряжением на питающих шинках.

При отключении с временем более 1 с (при остаточном напряжении на питающих шинках более 50 % Uном) все проводники должны быть проверены на термическую стойкость.

Цепи, проходящие по ОРУ или генерирующие электромагнитные помехи высокого уровня, должны быть максимально электрически удалены от цепей питания микропроцессорных терминалов.

Кабели вторичной коммутации цепей постоянного оперативного тока должны быть экранированы.

Построение СОПТ должно удовлетворять требованиям СТО 56947007-29.120.40.041-2010 «Системы оперативного постоянного тока подстанций. Технические требования».

Общие требования к щиту постоянного тока (ЩПТ).

ЩПТ должен иметь достаточное количество защитных устройств, секций для выполнения регламентных работ в системе ОПТ без отключения АБ (замена защитных устройств, снятие характеристик АБ и т. п.).

ЩПТ должен иметь секционные разъединители для перевода нагрузки с одной секции на другую в пределах одного ЩПТ.

ЩПТ должны быть предусмотрены устройства сигнализации и контроля, выполняющие следующие функции:

- контроль напряжения на шинках постоянного тока и выдача сигнала о его повышении или понижении;

- контроль уровня пульсации напряжения на секции и выдача сигнала при увеличении уровня пульсации выше заданной уставки;

- контроль АБ и зарядно-подзарядных агрегатов;

- контроль сопротивления изоляции цепей оперативного тока;

- автоматизированный поиск замыканий на землю в сети постоянного тока;

- автоматическое определение поврежденного (замыкание на землю) присоединения ЩПТ, ШРОТ1, ШРОТ2;

- контроль целостности всех предохранителей и аварийного отключения любого автоматического выключателя.

Состав СОПТ:

- аккумуляторная батарея (АБ) - 1 шт.;
- зарядно-выпрямительное устройство (ЗВУ) - 2 шт.;
- щит постоянного тока (ЩПТ) - 1 компл.;
- шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ1, ШРОТ2) - 2 шт.;
- блок аварийного освещения (БАО) (в составе ЩПТ) - 1 шт.

Схема сети постоянного тока приведена на чертеже 902-КД1 лист 8.

### 4.1.1 Технические требования к аккумуляторной батарее

Таблица 4.1 - Технические требования к аккумуляторной батарее

| № п/п | Технические характеристики (наименование параметра) | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| | **Основные технические характеристики** | | |
| 1 | Изготовитель | * | |
| 2 | Тип аккумулятора | PowerSafe 12V92F | |
| 3 | Номинальная ёмкость аккумулятора (элемента) при 10-часовом режиме разряда, $C_{10}$, А·ч | 92 | |
| 4 | Количество АБ, шт. | 1 | |
| 5 | Количество аккумуляторов (элементов) в батарее, шт. | 17 | |
| 6 | Номинальное напряжение аккумулятора, В | 12 | |
| 7 | Номинальное напряжение батареи, В | 220 | |
| 8 | Напряжение постоянного подзаряда, В/элемент | 2,28 | |
| 9 | Допустимая величина пульсации по напряжению, % | * | |
| 10 | Допустимая величина пульсации по току, % | * | |
| 11 | Внутреннее сопротивление аккумулятора, не более, мОм | 5,05 | |
| 12 | Режим работы аккумуляторов:<br>- кратковременный разряд большими токами,<br>- постоянный подзаряд | <br>Да<br>Да | |
| | **Конструктивное исполнение** | | |
| 13 | Конструктивное исполнение аккумулятора (элемента): открытый с фильтр пробкой (с рекомбинацией газа) | Да | |
| 14 | Габаритные размеры шкафа АБ, мм (Ш*Г*В) | 800x600x2100 | |
| 15 | Конструкция положительного электрода | * | |
| 16 | Медные межполюсные перемычки для сборки АБ в шкафу, кабельные перемычки для соединения АБ между отсеками и кабельные перемычки между шкафами | Да | |
| 17 | Габариты аккумулятора, длина / ширина / высота, мм, не более | 395/105/264 | |
| 18 | Масса аккумулятора, кг | 28 | |
| | **Условия эксплуатации** | | |
| 19 | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ4 | |
| 20 | Диапазон рабочих температур, °С | +10…+40 | |

| № п/п | Технические характеристики (наименование параметра) | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 21 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | |
| 22 | Сейсмостойкость, баллы по шкале MSK-64 | 6 | |
| | **Требования по надёжности** | | |
| 23 | Гарантийный срок эксплуатации, мес., не менее | 60 | |
| 24 | Полный средний срок службы в режиме постоянного подзаряда, не менее, лет | 12 | |
| 25 | Дополнительные гарантии в случае отказа | Да | |
| 26 | Допустимый срок хранения аккумулятора без подзаряда при температуре 20ºС не более, мес. | 6 | |
| 27 | Периодичность и объём технического обслуживания | Необслуживаемый | |
| 28 | Замена элемента аккумуляторной батареи в течение 12 лет с даты сдачи в эксплуатацию | Да | |
| | **Требования по безопасности** | | |
| 29 | Наличие Российских Сертификатов безопасности:<br>- Сертификат соответствия ГОСТ Р;<br>- Декларация о соответствии требованиям ГОСТ 12.2.007.12-88, ГОСТ Р МЭК 61056-1-99, ГОСТ Р МЭК 60896-2-99 | Да | |
| | **Комплектность поставки** | | |
| 30 | Аккумуляторы с фильтр-пробкой, в собранном состоянии | Да | |
| 31 | Межэлементные соединения (перемычки) в сборе (болт, полюсный наконечник) для болтового соединения | Да | |
| 32 | Концевые выводы (пластины) | Да | |
| 33 | Кабельные наконечники | Да | |
| 34 | Набор номерных знаков | Да | |
| 35 | Комплект для монтажа аккумуляторов | Да | |
| 36 | Шкаф для установки батареи | Да | |
| 37 | Медный одножильный гибкий (многопроволочный) кабель с кислотостойкой изоляцией для подключения АБ | Да | |
| 38 | Длина кабеля соединяющего АБ и ЩПТ, м | 20 | |
| 39 | Сечение кабеля соединяющего АБ и ЩПТ, мм | 70 | |
| 40 | Технологические обозначения и надписи должны быть выполнены на русском языке в соответствии российской нормативно-технической документации на электроустановки | Да | |
| 41 | Эксплуатационная документация на русском языке (техническое описание, инструкция по монтажу аккумуляторов, инструкция по эксплуатации аккумуляторов, паспорт на аккумулятор), экз./компл. | 2 | |
| 42 | Формуляр на АБ на русском языке | Да | |
| 43 | Маркировка, упаковка (европалеты) и консервация по ГОСТ 7746, ГОСТ 14192, ГОСТ 18620, ГОСТ 23216, ГОСТ 24634 | Да | |
| 44 | Условия отгрузки и транспортирования | * | |
| 45 | Наличие сертификатов о соответствии ГОСТ Р 51321.1 и др. | Да | |

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

### 4.1.2 Технические требования к зарядно-выпрямительному устройству

Количество: ЗВУ - 2 шт. (1 шкаф).

Таблица 4.2 - Технические требования к зарядно-выпрямительному устройству

| № п/п | Технические характеристики (наименование параметра) | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| | **Основные технические характеристики** | | |
| 1 | Изготовитель | * | |
| 2 | Заводской тип (марка) | * | |
| 3 | Мощность, кВт | * | |
| 4 | Номинальное значение выходного напряжения, В | 220 | |
| 5 | Номинальное значение выходного тока, А | 25 | |
| 6 | Частота переменного напряжения питания, Гц | 50 | |
| 7 | Напряжение питания (трёхфазное), В | 380±15% | |
| 8 | Ограничители перенапряжения на входе ЗВУ | Да | |
| 9 | Термокомпенсация напряжения подзаряда АБ | Да | |
| 10 | Длина кабеля термодатчика, м | 10 | |
| 11 | Возможность параллельной работы двух ВТЗП | Да | |
| 12 | Диапазон регулирования уставки выходного тока, в % от номинального значения | * | |
| 13 | Точность стабилизации выходного напряжения в режиме поддерживающего заряда, % | ±0,5 | |
| 14 | Пульсации тока и напряжения на выходе преобразователей при работе на активную нагрузку, %, не более | 1 | |
| 15 | Автоматическое включение ЗУ (после перерыва питания со стороны переменного тока) в режиме заряда, соответствующем состоянию АБ | Да | |
| 16 | Автоматическое включение выпрямителя после восстановления допустимых параметров входного напряжения в режиме заряда, соответствующем состоянию АБ до отключения ЗУ (да/нет) | Да | |
| 17 | Система диагностики: автоматический тестовый контроль всех систем выпрямителя при его включении (да/нет) | * | |
| 18 | Автоматический контроль функционирования (да/нет) | * | |
| 19 | Системная лицевая панель управления - с активной мнемосхемой, дисплеем и световой индикацией аварийных сигналов и состояния оборудования (да/нет) | Да | |
| | **Измерение** | | |
| 20 | Графический ЖКИ дисплей | Да | |
| 21 | Индикация режимов работы ЗВУ | Да | |
| 22 | Контрольно-измерительные приборы на лицевой стороне шкафа ЗВУ | Да | |
| 23 | Тип приборов измерения выходного тока и напряжения | Цифровые | |

| № п/п | Технические характеристики (наименование параметра) | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 24 | Параметры, отображаемые на дисплее: | Да | |
| 25 | - Напряжение входной сети | Да | |
| 26 | - Ток каждой фазы входной сети | Да | |
| 27 | - Выходное напряжение ЗВУ | Да | |
| 28 | - Напряжение АБ | Да | |
| 29 | - Выходной ток ЗВУ | Да | |
| | **Система мониторинга** | | |
| 30 | Дистанционная сигнализация сигналов через «сухие контакты»: | | |
| 31 | Обобщенный сигнал «Авария ЗВУ» | Да | |
| 32 | Дистанционная сигнализация «Общая неисправность» | Да | |
| 33 | Дистанционная сигнализация «Авария сети» | Да | |
| 34 | Дистанционная сигнализация «Низкое напряжение АБ» | Да | |
| | **Конструктивное исполнение шкафа ЗУ** | | |
| 35 | Монтаж оборудования в шкафах должен быть выполнен на DIN-рейках/ монтажных платах | Да | |
| 36 | Тип клеммников цепей вторичной коммутации | * | |
| 37 | В одном шкафу ЗВУ установлено два блока ВТЗП | Да | |
| 38 | Вид обслуживания | Односторонний | |
| 39 | Тип аппаратуры цепей вторичной коммутации и КИП (промежуточные реле, контакторы, измерительные приборы и т.п.) | * | |
| 40 | Двери шкафов должны запираться на замок | Да | |
| 41 | Вентиляция | Естественная | |
| 42 | Подвод внешних кабелей | снизу | |
| 43 | Габаритные размеры (Ш х Г х В), мм | 800x600x2100 | |
| 44 | Масса, кг | * | |
| 45 | Обеспечение конструктивной возможности проведения поверки/калибровки средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) в процессе эксплуатации | Да | |
| | **Условия эксплуатации** | | |
| 46 | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ4 | |
| 47 | Степень защиты шкафа | IP31 | |
| 48 | Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 40 | |
| 49 | Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 5 | |
| 50 | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64 | 6 | |
| 51 | Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, % | 80 | |

| № п/п | Технические характеристики (наименование параметра) | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 52 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | |
| | **Требования по надежности** | | |
| 53 | Срок службы, не менее, лет | 20 | |
| 54 | Средняя наработка на отказ, не менее, час | 125000 | |
| 55 | Среднее время восстановления, не более, час | 6 | |
| 56 | Периодичность технического обслуживания, не реже, лет | * | |
| 57 | Объём технического обслуживания должен быть не более:<br>- ежемесячных проверок (выходное напряжение при помощи измерительных приборов;<br>выходной ток при помощи измерительных инструментов;<br>анализ всех появляющихся сигналов тревог и рабочих состояний);<br>- годовых проверок (проверять все соединения на прочность; функциональная проверка всей установки). | Да | |
| 58 | Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, не менее, лет | 5 | |
| 59 | Ремонтопригодность:<br>- размещение аппаратуры и клеммников в шкафах должно обеспечивать возможность свободного доступа для выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию | Да | |
| 60 | Поставка запасных частей, ремонт и/или замена любого элемента оборудования в течение 20 лет с даты окончания срока гарантийного обслуживания | Да | |
| | **Комплектность поставки** | | |
| 61 | Шкаф с двумя блоками ЗВУ | Да | |
| 62 | Техническая и эксплуатационная документация на русском, экз./ компл. | 3 | |
| 63 | Техническая и эксплуатационная документация на русском языке на электронном носителе | Да | |
| 64 | ЗИП | Да | |
| 65 | ЗВУ укомплектовать всеми необходимыми материалами для обеспечения полной сборки на объекте и ввода оборудования в работу | Да | |
| 66 | Ключи для дверей | Да | |

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

### 4.1.3 Технические требования к щиту постоянного тока

Технические требования к щиту постоянного тока приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Технические требования к щиту постоянного тока

| № п/п | Наименование параметра | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 1 | **Основные технические характеристики** | | |
| 1.1 | Изготовитель | * | |
| 1.2 | Заводской тип (марка) | * | |
| 1.3 | Номинальное напряжение, В | 220 | |
| 1.4 | Ток термической стойкости (1 с), кА | 8,5 | |
| 1.5 | Ток динамической стойкости, кА | 15 | |
| 1.6 | Число секций | 2 | |
| 1.7 | На ЩПТ должен быть предусмотрен блок аварийного освещения мощностью не менее 1,5 кВт | Да | |
| 1.8 | Должна быть предусмотрена защита от перенапряжений | Да | |
| 1.9 | Количество и параметры отходящих линий | Согласно схеме | |
| 1.10 | Устройство мигающего света | Да | |
| 1.11 | Пофидерный контроль изоляции | Да | |
| 1.12 | Наличие стационарного контроля определения линии с утечкой на «землю» во вторичных сборках и шкафах распределения оперативного постоянного тока | Да | |
| 1.13 | Защита АБ от глубокого разряда | Да | |
| **2** | **Система мониторинга** | | |
| 2.1 | Выдача в АСУ ТП дискретных сигналов в цифровом виде: | | |
| 2.1.1 | Состояние защитных устройств отходящих линий (включено/отключено) | Да | |
| 2.1.2 | Состояние защитного устройства ввода от АБ (включено/отключено) | Да | |
| 2.1.3 | Состояние защитного устройства ввода от ЗВУ | Да | |
| 2.1.4 | Повышенный уровень пульсации на секции | Да | |
| 2.1.5 | Аварийный сигнал снижения изоляции СОПТ | Да | |
| 2.1.6 | Напряжение секции выше допустимого | Да | |
| 2.1.7 | Напряжение секции ниже допустимого | Да | |
| 2.1.8 | Нарушение целостности цепи АБ | Да | |
| 2.1.9 | Напряжение на сборных шинах подключения АБ и зарядных устройств | Да | |
| 2.1.10 | Неисправность устройства контроля изоляции сети постоянного тока | Да | |
| 2.2 | Выдача в АУ ТП аналоговых сигналов в цифровом виде: | | |
| 2.2.1 | Напряжение на шинах секции между полюсами | Да | |

| № п/п | Наименование параметра | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 2.2.2 | Напряжение каждого из полюсов относительно «земли» | Да | |
| 2.2.3 | Напряжение АБ | Да | |
| 2.2.4 | Входной ток на секцию | Да | |
| 2.2.5 | Ток в цепи АБ | Да | |
| 2.3 | Выдача в АУ ТП дискретных сигналов «сухим контактом»: | | |
| 2.3.1 | Авария ЩПТ | Да | |
| 2.3.2 | Неисправность микропроцессорного терминала | Да | |
| 2.3.3 | Земля на шинах | Да | |
| 2.3.4 | Сигнализация тока заряда/разряда/подзаряда АБ | Да | |
| 2.4 | На ЩПТ должны быть установлены измерительные приборы: | | |
| 2.4.1 | Ток и напряжения выхода каждого зарядного устройства | Да | |
| 2.4.2 | Ток аккумуляторной батареи | Да | |
| 2.4.3 | Напряжение на выводах аккумуляторной батареи | Да | |
| 2.4.4 | Напряжение на секциях ЩПТ - общее и между полюсами и землей | Да | |
| 2.5 | На ЩПТ должна быть световая сигнализация: | Да | |
| 2.5.1 | Состояние коммутирующих устройств ЩПТ | Да | |
| 2.5.2 | Аварийное выключение | Да | |
| **3** | **Конструктивное исполнение** | | |
| 3.1 | Внутри шкафов должно быть обеспечено размещение коммутационных и защитных аппаратов, устройств контроля изоляции, устройств мониторинга, устройств регистрации аварийных событий, блока аварийного освещения местной сигнализации, рядов зажимов для присоединения кабелей и специальные ряды зажимов для заземления экранов кабелей питания потребителей (да/нет) | Да | |
| 3.2 | Монтаж оборудования в шкафах должен быть выполнен на DIN-рейках/ монтажных платах | Да | |
| 3.3 | Тип клеммников цепей вторичной коммутации | * | |
| 3.4 | Тип аппаратуры цепей вторичной коммутации и КИП (промежуточные реле, контакторы, измерительные приборы и т.п.) | * | |
| 3.5 | Размещение измерительных приборов и устройства световой сигнализации на дверцах шкафов ЩПТ | Да | |
| 3.6 | Органы управления и коммутации должны размещаться внутри шкафов | Да | |
| 3.7 | Двери шкафов должны запираться на замок | Да | |
| 3.8 | Вентиляция | Естественная | |
| 3.9 | Способ обслуживания шкафов | Одностороннее | |
| 3.10 | Подвод внешних кабелей | снизу | |
| 3.11 | Габаритные размеры (Ш х Г х В), мм | 2400х600х2100 | |

| № п/п | Наименование параметра | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| 3.12 | Масса, кг | * | |
| 3.13 | Обеспечение конструктивной возможности проведения поверки/калибровки средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) в процессе эксплуатации | Да | |
| **4** | **Условия эксплуатации** | | |
| 4.1 | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ4 | |
| 4.2 | Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 40 | |
| 4.3 | Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 1 | |
| 4.4 | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64 | 6 | |
| 4.5 | Относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С, % | 80 | |
| 4.6 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | |
| **5** | **Требования по надежности** | | |
| 5.1 | Срок службы, не менее, лет | 25 | |
| 5.2 | Среднее время восстановления, не более, час | 6 | |
| 5.3 | Периодичность технического обслуживания, не реже, лет | * | |
| 5.4 | Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, не менее, лет | 5 | |
| 5.5 | Ремонтопригодность:<br>- размещение аппаратуры и клеммников в шкафах должно обеспечивать возможность свободного доступа для выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию | Да | |
| 5.6 | Поставка запасных частей, ремонт и/или замена любого элемента оборудования в течение 20 лет с даты окончания срока гарантийного обслуживания | Да | |
| **6** | **Комплектность поставки** | | |
| 6.1 | Техническая и эксплуатационная документация на русском, экз./ компл. | 3 | |
| 6.2 | Техническая и эксплуатационная документация на русском языке на электронном носителе | Да | |
| 6.3 | ЗИП | Да | |
| 6.4 | Ключи для дверей | Да | |

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

### 4.1.4 Технические требования к шкафам распределения оперативного тока

Технические требования к шкафам распределения оперативного тока приведены в таблице 4.4.

Схема электрическая принципиальная для ШРОТ1 и ШРОТ2 приведена на чертеже 902-КД1 лист 9, 10.

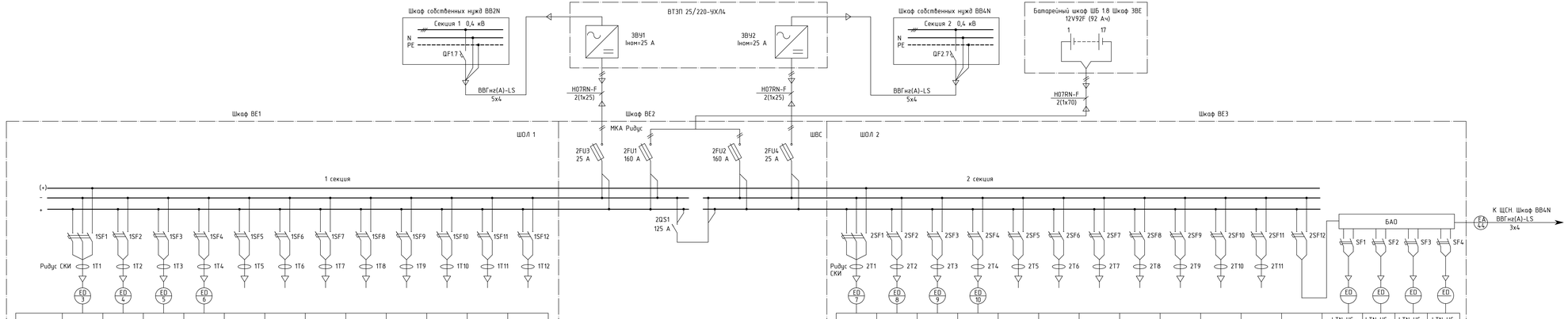
Количество: 2 шт.

Таблица 4.4 - Технические требования к шкафам распределения оперативного тока

| № п/п | Наименование параметра | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| | **Основные технические характеристики** | | |
| 1 | Изготовитель | * | |
| 2 | Заводской тип (марка) | * | |
| 3 | Номинальное напряжение, В | 220 | |
| 4 | Ток термической стойкости (1 сек.), кА | 8,5 | |
| 5 | Ток динамической стойкости, кА | 15 | |
| 6 | Количество секций в шкафу, шт. | 2 | |
| 7 | Тип автоматических выключателей | * | |
| 8 | Количество автоматических выключателей в шкафу для отходящих линий, шт.<br>ШРОТ1<br>ШРОТ2 | <br><br>32<br>26 | |
| | **Система мониторинга** | | |
| 9 | Дистанционная сигнализация сигналов через сухие контакты: | | |
| 10 | Общая неисправность | Да | |
| 11 | В шкафу должна быть световая сигнализация: | | |
| 12 | Аварийное отключение фидерных автоматических выключателей (обобщённый сигнал) | Да | |
| | **Конструктивное исполнение** | | |
| 13 | Внутри шкафов должно быть обеспечено размещение коммутационных и защитных аппаратов, местной сигнализации, рядов зажимов для присоединения кабелей и специальные рады зажимов для заземления экранов кабелей питания потребителей | Да | |
| 14 | Монтаж оборудования в шкафах должен быть выполнен на DIN-рейках/ монтажных платах | Да | |
| 15 | Цепи вторичной коммутации должны быть проложены в кабельных каналах (коробах) | Да | |
| 16 | Тип клеммников цепей вторичной коммутации | * | |
| 17 | Тип аппаратуры цепей вторичной коммутации и КИП (промежуточные реле, контакторы, измерительные приборы и т.п.) | * | |
| 18 | Размещение измерительных приборов и устройства световой сигнализации на дверцах шкафов (да/нет). | * | |
| 19 | Органы управления и коммутации должны размещаться внутри шкафов | Да | |
| 20 | Должна быть обеспечена возможность безопасного отключения/ | Да | |

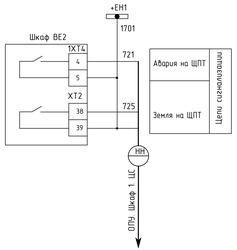
| № п/п | Наименование параметра | Требуемое значение | Предложение поставщика |
|---|---|---|---|
| | подключения фидерного автоматического выключателя (применение специализированных клеммников и т.п.) | | |
| 21 | Двери шкафов должны запираться на замок | Да | |
| 22 | Наличие маркировки на проводах внутреннего монтажа в соответствии с проектом | Да | |
| 23 | Наличие обозначения монтажных единиц в соответствии с проектом | Да | |
| 24 | Вентиляция | Естественная | |
| 25 | Подвод внешних кабелей (сверху / снизу) | снизу | |
| 26 | Габаритные размеры (В х Д х Ш), мм | * | |
| 27 | Масса, кг | * | |
| 28 | Обеспечение конструктивной возможности проведения поверки/калибровки средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) в процессе эксплуатации | Да | |
| | **Условия эксплуатации** | | |
| 29 | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 | УХЛ4 | |
| 30 | Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 40 | |
| 31 | Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С | + 5 | |
| 32 | Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64 | 6 | |
| 33 | Относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С, % | 80 | |
| 34 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | |
| | **Требования по надёжности** | | |
| 35 | Срок службы, не менее, лет | 25 | |
| 36 | Среднее время восстановления, не более, час | 6 | |
| 37 | Периодичность технического обслуживания, не реже, лет | * | |
| 38 | Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, не менее, лет | 5 | |
| 39 | Ремонтопригодность:<br>- размещение аппаратуры и клеммников в шкафах должно обеспечивать возможность свободного доступа для выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию | Да | |
| 40 | Поставка запасных частей, ремонт и/или замена любого элемента оборудования в течение 20 лет с даты окончания срока гарантийного обслуживания | Да | |
| | **Комплектность поставки** | | |
| 41 | Техническая и эксплуатационная документация на русском, экз./ компл. | 2 | |
| 42 | Техническая и эксплуатационная документация на русском языке на электронном носителе | Да | |
| 43 | ЗИП, включая запас автоматических выключателей всех номиналов | Да | |
| 44 | Ключи для дверей | Да | |

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.




| Тип выключателя | S203M-B6UC | S202M-B40UC | S202M-B40UC | S202M-B6UC | S202M-B40UC | S202M-B25UC | S202M-B25UC | S202M-B16UC | S202M-B16UC | S202M-B16UC | S202M-B6UC | S202M-B6UC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток выключателя, А | 6 | 40 | 40 | 6 | 40 | 25 | 25 | 16 | 16 | 16 | 6 | 6 |
| Расчетная мощность, кВт | 0,75 | 1,43 | | 0,615 | | | | | | | | |
| Расчетный ток, А | 3,4 | 6,5 | | 2,8 | | | | | | | | |
| Наименование присоединения | ОПУ Шкаф 1 Шкаф центральной сигнализации +ЕС, -ЕС, (+)ЕР | ОПУ Шкаф 10 ШРОТ1 | ОПУ Шкаф 11 ШРОТ2 | КРЧМ 10 кВ Клеммный шкаф 01 +ЕС3, -ЕС3 | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |

| Тип выключателя | S203M-B6UC | S202M-B40UC | S202M-B40UC | S202M-B6UC | S202M-B40UC | S202M-B25UC | S202M-B25UC | S202M-B16UC | S202M-B16UC | S202M-B6UC | S202M-B6UC | S202M-B16UC | LTN-UC-6C-2 | LTN-UC-6C-2 | LTN-UC-6C-2 | LTN-UC-6C-2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный ток выключателя, А | 6 | 40 | 40 | 6 | 40 | 25 | 25 | 16 | 16 | 6 | 6 | 16 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Расчетная мощность, кВт | 0,75 | 1,43 | | 0,615 | | | | | | | | | | | | |
| Расчетный ток, А | 3,4 | 6,5 | | 2,8 | | | | | | | | | | | | |
| Наименование присоединения | ОПУ Шкаф 1 Шкаф центральной сигнализации +ЕС, -ЕС, (+)ЕР | ОПУ Шкаф 10 ШРОТ1 | ОПУ Шкаф 11 ШРОТ2 | КРЧМ 10 кВ Клеммный шкаф 02 +ЕС3, -ЕС3 | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | | Аварийное освещение ОПУ | Аварийное освещение КРЧМ 10 кВ | Резерв | Резерв |




1. * - номера клемм уточняются производителем.
2. В составе ЩПТ предусмотреть устройства сигнализации и контроля, выполняющие следующие функции
- контроль напряжения на шинках постоянного тока и выдача сигнала о его повышении или понижении с помощью реле контроля напряжения и пульсаций РКНП;
- контроль уровня пульсации напряжения на секции и выдача сигнала при увеличении пульсаций выше заданной уставки с помощью реле контроля напряжения и пульсаций РКНП;
- контроль АБ и зарядно-подзарядных агрегатов;
- контроль сопротивления изоляции цепей оперативного тока с помощью системы контроля изоляции СКИ Ридус;
- автоматизированный поиск замыканий на землю в сети постоянного тока с помощью системы контроля изоляции СКИ Ридус;
- автоматическое определение поврежденного (замыкание на землю) присоединения ЩПТ с помощью системы контроля изоляции СКИ Ридус;
- контроль аварийного отключения любого автоматического выключателя;
- генерирование «мигающего света»;
- блок аварийного освещения 1,5 кВт.

| Изм | Кол.уч | Лист | №док | Подп | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | Кузьмина | | | 12.18 |
| Гл. спец. | | Трухина | | | 12.18 |
| Н. контр. | | Константинов | | | 12.18 |
| ГИП | | Фадеева | | | 12.18 |

902-КД1

Строительство ПС 110 кВ Маслозавод и двух ЛЭП 110 кВ Белогорск-Маслозавод № 1 и № 2

ПС 110 кВ Маслозавод

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| | 8 | |

Схема распределения сети постоянного тока

ООО "ХАБАРОВСКЭЛЕКТРОПРОЕКТ"

Формат А4х6

902-КД1-ЩПТ

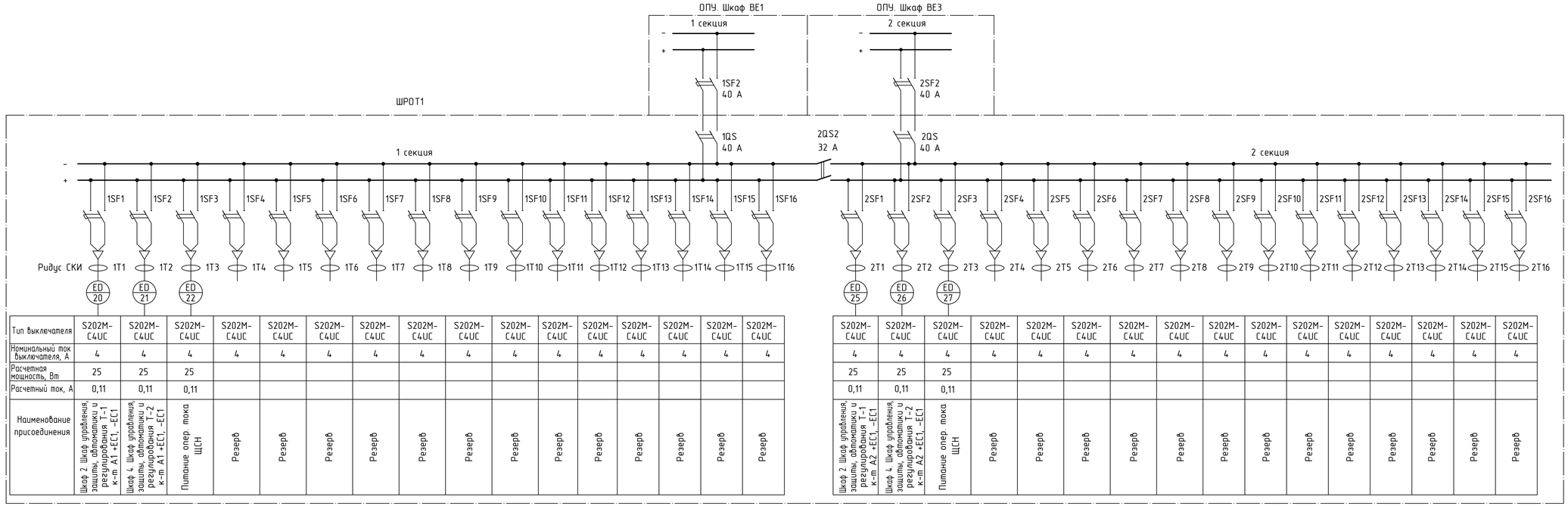
Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

52-18




| | 1SF1 | 1SF2 | 1SF3 | 1SF4 | 1SF5 | 1SF6 | 1SF7 | 1SF8 | 1SF9 | 1SF10 | 1SF11 | 1SF12 | 1SF13 | 1SF14 | 1SF15 | 1SF16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип выключателя | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC |
| Номинальный ток выключателя, А | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Расчетная мощность, Вт | 25 | 25 | 25 | | | | | | | | | | | | | |
| Расчетный ток, А | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование присоединения | Шкаф 2 Шкаф управления, защиты, автоматики и регулирования Т-1 к-т А1 +ЕС1 -ЕС1 | Шкаф 4. Шкаф управления, защиты, автоматики и регулирования Т-2 к-т А1 +ЕС1 -ЕС1 | Питание опер. тока ЩСН | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |

| | 2SF1 | 2SF2 | 2SF3 | 2SF4 | 2SF5 | 2SF6 | 2SF7 | 2SF8 | 2SF9 | 2SF10 | 2SF11 | 2SF12 | 2SF13 | 2SF14 | 2SF15 | 2SF16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип выключателя | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC |
| Номинальный ток выключателя, А | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Расчетная мощность, Вт | 25 | 25 | 25 | | | | | | | | | | | | | |
| Расчетный ток, А | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование присоединения | Шкаф 2. Шкаф управления, защиты, автоматики и регулирования Т-1 к-т А2 +ЕС1 -ЕС1 | Шкаф 4. Шкаф управления, защиты, автоматики и регулирования Т-2 к-т А2 +ЕС1 -ЕС1 | Питание опер. тока ЩСН | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв | Резерв |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Зам. | 5-19 | | 03.19 | 902-КД1 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | Строительство ПС 110 кВ Маслозавод и двух ЛЭП 110 кВ Белогорск-Маслозавод № 1 и № 2 |
| Разраб. | | Кузьмина | | | 03.19 | ПС 110 кВ Маслозавод |
| Гл. спец. | | Трухина | | | 03.19 | Стадия / Лист: 9 / Листов |
| Н. контр. | | Константинов | | | 03.19 | ШРОТ 1. Схема электрическая принципиальная |
| ГИП | | Фадеева | | | 03.19 | ХЭП ООО "ХАБАРОВСКЭЛЕКТРОПРОЕКТ" |

Формат А4х4

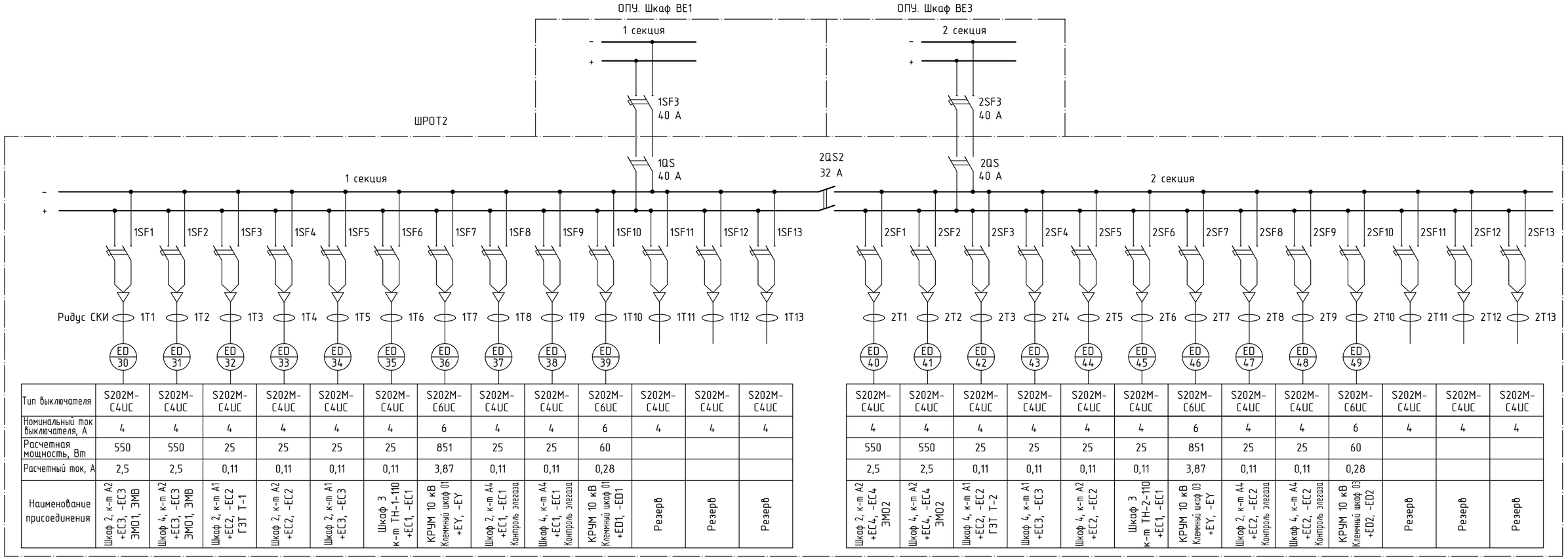
902-ОТР2-ШРОТ1 л.1

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл. 52-18




| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип выключателя | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C6UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C6UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC |
| Номинальный ток выключателя, А | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| Расчетная мощность, Вт | 550 | 550 | 25 | 25 | 25 | 25 | 851 | 25 | 25 | 60 | | | |
| Расчетный ток, А | 2,5 | 2,5 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 3,87 | 0,11 | 0,11 | 0,28 | | | |
| Наименование присоединения | Шкаф 2, к-т А2 +ЕС3, -ЕС3 ЭМО1, ЭМВ | Шкаф 4, к-т А2 +ЕС3, -ЕС3 ЭМО1, ЭМВ | Шкаф 2, к-т А1 +ЕС2, -ЕС2 ГЭТ Т-1 | Шкаф 2, к-т А2 +ЕС2, -ЕС2 | Шкаф 2, к-т А1 +ЕС3, -ЕС3 | Шкаф 3 к-т ТН-1-110 +ЕС1, -ЕС1 | КРУМ 10 кВ Клеммный шкаф 01 +EY, -EY | Шкаф 2, к-т А4 +ЕС1, -ЕС1 Контроль элегаза | Шкаф 4, к-т А4 +ЕС1, -ЕС1 Контроль элегаза | КРУМ 10 кВ Клеммный шкаф 01 +ED1, -ED1 | Резерв | Резерв | Резерв |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C6UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C6UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC | S202M-C4UC |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 550 | 550 | 25 | 25 | 25 | 25 | 851 | 25 | 25 | 60 | | | |
| 2,5 | 2,5 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 3,87 | 0,11 | 0,11 | 0,28 | | | |
| Шкаф 2, к-т А2 +ЕС4, -ЕС4 ЭМО2 | Шкаф 4, к-т А2 +ЕС4, -ЕС4 ЭМО2 | Шкаф 4, к-т А1 +ЕС2, -ЕС2 ГЭТ Т-2 | Шкаф 4, к-т А1 +ЕС3, -ЕС3 | Шкаф 4, к-т А2 +ЕС2, -ЕС2 | Шкаф 3 к-т ТН-2-110 +ЕС1, -ЕС1 | КРУМ 10 кВ Клеммный шкаф 03 +EY, -EY | Шкаф 2, к-т А4 +ЕС2, -ЕС2 Контроль элегаза | Шкаф 4, к-т А4 +ЕС2, -ЕС2 Контроль элегаза | КРУМ 10 кВ Клеммный шкаф 03 +ED2, -ED2 | Резерв | Резерв | Резерв |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 902-КД1 | | | |
| 1 | - | Зам. | 5-19 | | 03.19 | Строительство ПС 110 кВ Маслозавод и двух ЛЭП 110 кВ Белогорск-Маслозавод № 1 и № 2 | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата | | | | |
| Разраб. | | Кузьмина | | | 03.19 | ПС 110 кВ Маслозавод | Стадия | Лист | Листов |
| Гл. спец. | | Трухина | | | 03.19 | | | 10 | |
| Н. контр. | | Константинов | | | 03.19 | ШРОТ 2. Схема электрическая принципиальная | ХЭП ООО "ХАБАРОВСКЭЛЕКТРОПРОЕКТ" | | |
| ГИП | | Фадеева | | | 03.19 | | | | |

902-ОТР2-ШРОТ2 л.1

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл. 52-18

Формат А4х3