Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

Филиал АО «ДРСК»
«Приморские электрические сети»

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной ВЛ 220 кВ от ВЛ 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»

Проектная документация

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.
Подраздел 1. Система электроснабжения.
Часть 3. Собственные нужды подстанции

Том 4.1.3

794-19-10-ИОС1.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2019

Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

Филиал АО «ДРСК»
«Приморские электрические сети»

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной ВЛ 220 кВ от ВЛ 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»

Проектная документация

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.
Подраздел 1. Система электроснабжения.
Часть 3. Собственные нужды подстанции

Том 4.1.3

794-19-10-ИОС1.3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Главный инженер проекта А.А. Хомяков

Главный инженер А.В. Лоншаков

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Страница
794-19-10-ИОС1.3.С	**Содержание**	2
794-19-10-СП	**Состав проектной документации**	3
794-19-10-ИОС1.3.ТЧ	**Текстовая часть**	
	1. Собственные нужды, оперативный ток, кабельное хозяйство	6
	2. Расчет параметров схемы замещения при КЗ на шинах 0,4 кВ сети СН	6
	3. Расчет начального действующего значения периодической составляющей трехфазного тока КЗ ($I_{по}^{(3)}$, кА)	8
	4. Расчет начального значения периодической составляющей тока однофазного КЗ ($I_{по}^{(1)}$, кА)	8
	5. Расчет ударного тока трехфазного КЗ (**i**$_{уд}$, кА)	8
	6. Расчет токов КЗ в конце отходящих линий 0,4/0,22 кВ	9
	7. Проверка кабелей на невозгорание	10
	8. Выбор и проверка автоматических выключателей на соответствие токам КЗ	11
	Графическая часть	
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 1	Таблица потребителей сети переменного тока СН 380/220 В	12
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 2	Схема собственных нужд	13
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 3	Схема шкафа питания и обогрева приводов разъединителей и выключателя ОРУ 220 кВ	14
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 4	Схема шкафа питания привода РПН и охлаждения трансформатора	15
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 5	Схема шкафа питания и обогрева приводов разъединителей и выключателя ОРУ 35 кВ	16
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 6	Схема ящика управления рабочим освещением	17
794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 7	Схема шкафа сварки ОРУ 220 кВ	18

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-19-10-ИОС1.3.С		
Разраб.		Новопашин			11.19	Содержание	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
Н.контр.		Лоншаков			11.19		АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			11.19				

Состав проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	794-19-10-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	794-19-10-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
	-	Раздел 3. Архитектурные решения	*Раздел не разрабатывается*
3	794-19-10-КР	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.1.1	794-19-10-ИОС1.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Электротехнические решения	
4.1.2	794-19-10-ИОС1.2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 2. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения	
4.1.3	794-19-10-ИОС1.3	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 3. Собственные нужды подстанции	
4.1.4	794-19-10-ИОС1.4	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 4. Система сбора и передачи информации	
4.1.5	794-19-10-ИОС1.5	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 5. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-19-10-СП		
Разраб.		Хомяков			11.19	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
							П	1	3
Н.контр.		Лоншаков			11.19		АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			11.19				

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		электроэнергии	
4.1.6	794-19-10-ИОС1.5	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 6. Система оперативного постоянного тока	
4.2	794-19-10-ИОС2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 2. Система водоснабжения	
4.3	794-19-10-ИОС3	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 3. Система водоотведения	
4.5.1	794-19-10-ИОС5.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5. Сети связи Часть 1. Аппаратура связи	
4.5.2	794-19-10-ИОС5.2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5. Сети связи Часть 2. Линейная часть ВОЛС	
	-	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Подраздел 6. Система газоснабжения. Подраздел 7. Технологические решения	*Подразделы не разрабатываются*
5	794-19-10-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
6	794-19-10-ПОД	Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строи-	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		тельства	
7	794-19-10-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8	794-19-10-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
	-	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	*Раздел не разрабатывается*
9	794-19-10-ЭЭ	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
10	794-19-10-СМ	Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	
		Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	
11	794-19-10-ЭМС	Раздел 12.1. Электромагнитная совместимость	
12	794-19-10-ОБЭ	Раздел 12.2. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
13	794-19-10-ЭИ	Раздел 12.3. Эффективность инвестиций	

1. Собственные нужды, оперативный ток, кабельное хозяйство

На ПС 220 кВ Западная установлены существующие трансформаторы собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 мощностью 400 кВА и 180 кВА, подключенные к одной системе сборных шин.

Согласно п.1.2.19 ПУЭ питание потребителей собственных нужд ПС 220 кВ Западная должно выполняться от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, но так как существующая система СН ПС выполнена от одной системы сборных шин, в шкафах СН вновь устанавливаемого оборудования (шкаф питания и обогрева приводов приводов разъединителей и выключателя ОРУ 220 кВ, шкаф питания привода РПН и охлаждения трансформатора, шкаф питания и обогрева приводов приводов разъединителей и выключателя ОРУ 35 кВ) предусматривается резервный ввод на случай реконструкции СН ПС и организации второго независимого источника питания СН 0,4 кВ.

Питание СН вновь устанавливаемого оборудования осуществляется от панели N5 существующего щита собственных нужд ПС, установленного помещении ГЩУ. Автоматические выключатели СН вновь устанавливаемого оборудования подключаются к существующим сборным шинам проводом ПВ-1 1х16 сечением 16 мм^2.

Расчетная мощность СН вновь устанавливаемого оборудования составляет 26 кВА. Расчетная мощность ремонтных нагрузок (шкаф сварки ОРУ 220 кВ) составляет 14,3 кВА. Расчет мощности собственных нужд приведен на чертеже № 794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 1. Схема СН переменного тока 380/220 В ОРУ 220 кВ приведена на чертеже № 794-19-10-ИОС1.3.ГЧ, л. 2.

На территории ОРУ кабели прокладываются в наземных кабельных ж/б лотках согласно п. 6.2.4. СТО 56947007-29.240.10.028-2009 (НТП ПС) и металлических коробах с раздельной прокладкой силовых, контрольных и взаиморезервируемых кабелей с учетом требований по защите вторичных цепей от импульсных помех.

Ввод кабеля в здания ОПУ осуществляется через неметаллические трубы. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проёмы после прокладки кабелей заделываются несгораемым материалом, термоусаживаемыми манжетами или противопожарной пеной. Ввод кабеля в различные шкафы осуществляется с применением сальниковых уплотнителей.

Согласно "Правилам пожарной безопасности для энергетических предприятий" РД153-34.0-03.301-00 с учетом седьмого издания п. 2.3.120-5 ПУЭ необходимо устанавливать в кабельных лотках несгораемые разделительные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 часа, а в местах выхода кабелей из ОПУ, металлических коробов в железобетонные лотки устанавливать огнепреградительные пояса п. 2.3.124-5 ПУЭ из противопожарных подушек с пределом огнестойкости Е145 (0,75 ч). Место перегородок обозначить нанесением на плиты полос красного цвета. Монтаж противопожарных подушек производить в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Перед сооружением противопожарной перегородки очистить проем от мусора. Укладку подушек вести, начиная с нижнего ряда (длинная сторона подушки укладывается вглубь проема), при этом кабели должны быть отделены от строительных конструкций подушками. Заполнение считается полным, если отсутствуют просветы в проеме. После укладки подушек и проверки качества заполнения, обработать торцы перегородок вспучивающимся огнезащитным покрытием (не менее 2-х слоев) с обеих сторон, при этом кабели должны быть обработаны на длину не менее 200 мм в обе стороны от перегородки.

Оборудование, применяемое при организации СН вновь устанавливаемого оборудования, учтено в разделе 794-19-10-ИОС1.1.

2. Расчет параметров схемы замещения при КЗ на шинах 0,4 кВ сети СН

Расчет выполняется в соответствии с РД 153-34.0-20.527-98 – «Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования»

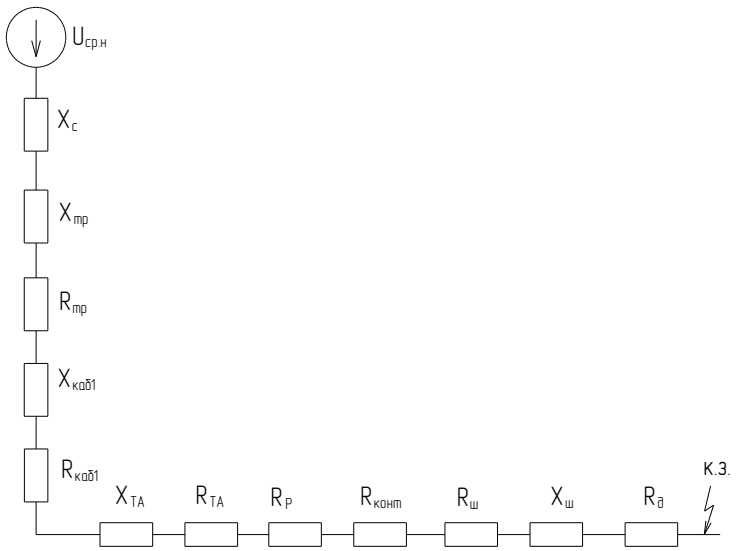


Рисунок 2.1. Схема замещения прямой последовательности при КЗ на шинах 0,4 кВ

$$R_{каб.} = R_{уд.} \cdot l;$$
$$X_{каб.} = X_{уд.} \cdot l,$$

где $R_{уд.}$ и $X_{уд.}$ – активное и индуктивное сопротивления кабелей, принимаются по справочным данным, мОм/м;

l – длина кабеля, м.

$R_{каб.}$ и $X_{каб.}$ – активное и индуктивное сопротивления кабеля:

$R_{каб.1} = 0,42 \cdot 40 = 16,8$ мОм - кабель от ТСН;

$X_{каб.1} = 0,065 \cdot 40 = 2,6$ мОм- кабель от ТСН;

$R_{0каб.1}$ и $X_{0каб.1}$ – активное и индуктивное сопротивления нулевой последовательности кабеля:

$R_{0каб.1} = 0,42 \cdot 40 = 16,8$ мОм - кабель от ТСН;

$X_{0каб.1} = 0,74 \cdot 40 = 29,64$ мОм - кабель от ТСН;

$R_{1\Sigma}$ и $X_{1\Sigma}$ – суммарное активное и суммарное индуктивное сопротивления прямой последовательности цепи относительно точки КЗ, мОм:

$R_{1\Sigma} = R_{каб.1} + R_{т.} + R_{ТА} + R_{Р} + R_{конт.} + R_{ш.} + R_{д.}$;

$X_{1\Sigma} = X_{с} + X_{каб.1} + X_{т.} + X_{ТА} + X_{ш.}$,

где:

$$X_{с} = \frac{U^{2}_{ср.нн}}{\sqrt{3} \cdot I_{к.вн} \cdot U_{ср.вн}} = \frac{0,4^{2}}{\sqrt{3} \cdot 10,9 \cdot 6,3} = 1,34 \text{мОм};$$

$U_{ср.нн}$ – среднее номинальное напряжение сети подключенной к обмотке НН трансформатора;

$U_{ср.вн}$ – среднее номинальное напряжение сети подключенной к обмотке ВН трансформатора;

$I_{к.вн}$ – действующее значение периодической составляющей тока при трехфазном КЗ на шинах 6 кВ.

$R_{т.}$ и $X_{т.}$ – активное и индуктивное сопротивления прямой последовательности понижающего трансформатора ТМ-400/6, $R_{т.} = 5,5$мОм , $X_{т.} = 17,1$мОм ;

$R_{ТА}$, $X_{ТА}$ – активное и индуктивное сопротивления первичных обмоток трансформаторов тока, $R_{ТА} = 0,05$мОм , $X_{ТА} = 0,04$мОм ;

$R_{Р}$ – активное сопротивление разъемных контактов рубильника, $R_{Р} = 0,2$мОм ;

$R_{конт.}$ – суммарное активное сопротивление различных контактов, $R_{конт.} = 0,15$мОм ;

$R_{ш.}$ и $X_{ш.}$ – активное и индуктивное сопротивления шинопроводов, $R_{ш.} = 0{,}15$ мОм, $X_{ш.} = 0{,}17$ мОм;

$R_{д.}$ – сопротивление дуги при трехфазном КЗ за трансформатором мощностью 400 кВА, при сечении кабеля 70 мм^2 и длине кабеля 40м, $R_{д.} = 12$ мОм.

$R_{1\Sigma} = 16{,}8 + 5{,}5 + 0{,}05 + 0{,}2 + 0{,}15 + 0{,}15 + 12 = 34{,}85$ мОм;

$X_{1\Sigma} = 1{,}34 + 2{,}6 + 17{,}1 + 0{,}04 + 0{,}17 = 21{,}25$ мОм.

R $_{0\Sigma}$, X $_{0\Sigma}$- суммарное активное и суммарное индуктивное сопротивления нулевой последовательности расчетной цепи относительно точки КЗ, мОм.

$R_{0\Sigma} = R_{0каб.1} + R_{0т.} + R_{0TA} + R_{0конт.} + R_{0Р} + R_{0ш.} + R_{д.}$;

$X_{0\Sigma} = X_{0каб.1} + X_{0т.} + X_{0TA} + X_{0ш.}$,

где:

$R_{0т.}$ и $X_{0т.}$ – активное и индуктивное сопротивления нулевой последовательности понижающего трансформатора ТМ-400/6, $R_{0т.} = 55$ мОм, $X_{0т.} = 171{,}39$ мОм;

R_{0TA} и X_{0TA} – активное и индуктивное сопротивления нулевой последовательности первичных обмоток трансформаторов тока, $R_{0TA} = 0{,}05$ мОм, $X_{0TA} = 0{,}04$ мОм;

$R_{0конт.}$ – суммарное активное сопротивление нулевой последовательности различных контактов, $R_{0конт.} = 0{,}15$ мОм;

$R_{0Р}$ – активное сопротивления нулевой последовательности разъемных контактов рубильника, $R_{0Р} = 0{,}2$ мОм;

$R_{0ш.}$ и $X_{0ш.}$ – активное и индуктивное сопротивления нулевой последовательности шинопровода, $R_{0ш.} = 0{,}15$ мОм, $X_{0ш.} = 0{,}17$ мОм.

$R_{0\Sigma} = 16{,}8 + 55 + 0{,}05 + 0{,}15 + 0{,}2 + 0{,}15 + 12 = 84{,}37$ мОм;

$X_{0\Sigma} = 29{,}64 + 171{,}39 + 0{,}04 + 0{,}17 = 201{,}24$ мОм.

3. Расчет начального действующего значения периодической составляющей трехфазного тока КЗ ($I_{по}^{(3)}$, кА)

$$I_{ПО}^{(3)} = \frac{U_{ср.НН}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_{1\Sigma}^2 + X_{1\Sigma}^2}},$$

где:

$U_{ср.НН}$ – среднее номинальное напряжение сети, в которой произошло короткое замыкание, В. Для нашего случая оно составляет 400 В;

$$I_{ПО}^{(3)} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{34{,}85^2 + 21{,}25^2}} = 5{,}655 \text{ кА}.$$

4. Расчет начального значения периодической составляющей тока однофазного КЗ ($I_{по}^{(1)}$, кА)

$$I_{ПО}^{(1)} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{ср.нн.}}{\sqrt{(2 \cdot R_{1\Sigma} + R_{0\Sigma})^2 + (2 \cdot X_{1\Sigma} + X_{0\Sigma})^2}},$$

где:

$$I_{ПО}^{(1)} = \frac{\sqrt{3} \cdot 400}{\sqrt{(2 \cdot 34{,}85 + 84{,}37)^2 + (2 \cdot 21{,}25 + 201{,}24)^2}} = 2{,}402 \text{ кА}$$

5. Расчет ударного тока трехфазного КЗ ($i_{уд}$, кА)

ω_c – синхронная угловая частота вращения вектора напряжения сети, рад/с:

$$\omega_c = 2\pi f = 2 \cdot 3{,}14159 \cdot 50 = 314{,}159 \text{ рад/с},$$

где

f – частота напряжения сети, Гц (50 Гц).

T_a – постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ

$$T_a = \frac{X_{1\Sigma}}{\omega_c R_{1\Sigma}} = \frac{21,25}{314,159 \cdot 34,85} = 0,001945.$$

$\phi_к$ – угол сдвига между напряжением или ЭДС источника и периодической составляющей тока КЗ

$$\phi_к = arctg \frac{X_{1\Sigma}}{R_{1\Sigma}} = arctg \frac{21,25}{34,85} = 0,548489 \text{ рад},$$

где

$R_{1\Sigma}$ и $X_{1\Sigma}$ – результирующие активное и индуктивное сопротивления цепи при коротком замыкании, мОм.

$t_{уд.}$ – время от начала КЗ до появления ударного тока, с

$$t_{уд.} = 0,01 \frac{\frac{\pi}{2} + \phi_к}{\pi} = 0,01 \frac{\frac{3,14159}{2} + 0,548489}{3,14159} = 0,006746 \text{ с}.$$

$K_{уд.}$ – ударный коэффициент;

$$K_{уд.} = 1 + e^{-\frac{t_{уд.}}{Ta}} = 1 + e^{-\frac{0,006746}{0,001945}} = 1,03.$$

$$i_{уд.} = \sqrt{2} \cdot K_{уд.} \cdot I_{ПО} = \sqrt{2} \cdot 1,03 \cdot 5,655 = 8,246 \text{ кА}.$$

6. Расчет токов КЗ в конце отходящих линий 0,4/0,22 кВ

Для расчета кока КЗ в конце отходящей линии к суммарным сопротивлениям $R_{1\Sigma}$, $X_{1\Sigma}$, $R_{0\Sigma}$, $X_{0\Sigma}$ прибавляется соответственно сопротивление прямой и нулевой последовательностей кабеля ($R_{каб.1}$, $X_{каб.1}$, $R_{0каб.1}$, $X_{0каб.1}$), в конце которого рассчитывается ток КЗ. Результаты расчёта приведены в таблицах 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1. Расчет трехфазного и однофазного токов КЗ

Линия	l,м	F, мм^2	$R_{каб.2}$, Ом	$X_{каб.2}$, Ом	$R_{0каб.2}$, Ом	$X_{0каб.2}$, Ом	$R_{\Sigma 1}$, Ом	$X_{\Sigma 1}$, Ом	$R_{0\Sigma}$, Ом	$X_{0\Sigma}$, Ом	$I_{ПО}^{(1)}$, кА	$I_{ПО}^{(3)}$, кА
101Н-01	110	16	155,29	9,90	186,35	171,38	190,14	31,19	258,55	372,63	**0,896**	**1,199**
102Н-01	110	4	621,82	11,44	746,19	232,10	656,67	32,73	818,39	433,35	**0,316**	**0,351**
103Н-01	140	6	527,88	14,14	633,46	275,52	562,73	35,43	705,66	476,77	**0,362**	**0,410**
104Н-01	110	10	248,47	9,02	298,16	199,21	283,32	30,31	370,36	400,46	**0,663**	
105Н-01	140	4	791,41	12,88	949,69	295,40	826,26	34,17	1021,89	496,65	**0,253**	
106Н-01	110	4	621,82	11,44	746,19	232,10	656,67	32,73	818,39	433,35	**0,316**	**0,351**
107Н-01	20	6	75,41	2,02	90,49	39,36	110,26	23,31	162,69	240,61	**1,447**	**2,049**
108Н-01	20	4	113,06	1,84	135,67	42,20	147,91	23,13	207,87	243,45	**1,192**	
109Н-01	15	4	84,79	1,38	101,75	31,65	119,64	22,67	173,95	232,90	**1,391**	
110Н-01	110	16	155,29	9,90	186,35	171,38	190,14	31,19	258,55	372,63	**0,896**	**1,199**

Таблица 6.2. Расчет ударного тока КЗ

Линия	$I_{ПО}$, кА	T_a, с	$\varphi_к$, рад.	$t_{уд}$, с.	$K_{уд}$	$i_{уд}$, кА
101Н-01	1,199	0,000522	0,163	0,005518	1,00	**1,695**
102Н-01	0,351	0,000159	0,050	0,005159	1,00	**0,497**
103Н-01	0,410	0,000201	0,063	0,005200	1,00	**0,579**
104Н-01	0,663	0,000341	0,107	0,005339	1,00	**0,938**
105Н-01	0,253	0,000132	0,041	0,005132	1,00	**0,358**
106Н-01	0,351	0,000159	0,050	0,005159	1,00	**0,497**
107Н-01	2,049	0,000673	0,208	0,005663	1,00	**2,899**
108Н-01	1,192	0,000498	0,155	0,005494	1,00	**1,686**
109Н-01	1,391	0,000604	0,187	0,005596	1,00	**1,967**
110Н-01	1,199	0,000522	0,163	0,005518	1,00	**1,695**

7. Проверка кабелей на невозгорание

Предельная температура токопроводящих жил кабелей ВВГнг-LS по условию невозгорания кабеля при коротком замыкании равна 400°С.

Задача как можно быстрее отключить токи КЗ ложится на авт. выключатели. Важную роль играет время срабатывания электромагнитных расцепителей автомата при КЗ. ГОСТ Р 5034599, а также аналогичные зарубежные документы, к сожалению, содержат лишь требование о том, что время действия автоматических выключателей в начальной зоне отсечки («время мгновенного расцепления») должно быть менее 0,1 с. Однако из каталожных времятоковых характеристик автоматов следует, что на самом деле время срабатывания выключателей намного меньше. Для каждой конкретной линии производится расчёт максимального выдерживаемого тока, при котором не произойдёт возгорание. Чем выше ток КЗ и чем дольше время его протекания, тем больше нагревается кабель, тем больше вероятность его возгорания.

Отраслевая научно-техническая документация допускает проведение выбора и проверок силовых кабелей, в электроустановках напряжением до 1 кВ на невозгорание, по условиям КЗ, удаленного от начала кабельной линии на 20 метров.

В нашем случае проверка кабеля на невозгорание проводится на отметке длины 20 м. при металлическом 3-фазном КЗ, если кабель длиннее 20 м. В случае, если кабель короче, принимаем для расчёта ток 3-фазного КЗ на конце кабеля.

Расчёт кабелей по условию невозгорания производится в соответствии с Циркуляром № Ц-02-98(Э):

1.Определяется начальная температура жил кабеля (до короткого замыкания). За начальную температуру принимают максимально возможную температуру предшествующего режима

$$\mathbf{T_{нач} = T_0 + (I^2 / I_{длд}^2) * (T_{доп} - T_{0расч})},$$

где: $\mathbf{T_0}$ – фактическая температура окружающей среды во время короткого замыкания,^{0}С (принимается в ряде случаев $\mathbf{\Theta_0} = +30^0$С)

$\mathbf{T_{Доп}}$ – расчетная длительно допустимая температура жилы, ^{0}С (для кабелей ВВГнг-LS на напряжение 0,66 кВ - 70 ^{0}С)

$\mathbf{T_{0расч}}$ – расчетная температура окружающей среды, ^{0}С (для земли - 15^{0}С, для воздуха - 25 ^{0}С).

$\mathbf{I_{длд}}$ – длительно допустимый ток (для кабелей ВВГнг-LS на напряжение 1 кВ).

2.Определяется значение коэффициента **К**

$$\mathbf{К = b * I_{КЗ}^2 * t_O / F^2},$$

где **b** – постоянная, характеризующая теплофизические характеристики материала (для медных жил – 19,58 м^4/кА^2·с);

$\mathbf{t_O}$ – время протекания тока короткого замыкания, с.

$$\mathbf{t_O = t_B + t_A},$$

где $\mathbf{t_B}$ – время отключения автоматического выключателя (резервного $\mathbf{t_B} \approx 0{,}1$с);

$\mathbf{t_A}$ – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока короткого замыкания.

3.Определяется температура жил в конце короткого замыкания

$\mathbf{T_К = T * e^К + a\,(e^К - 1)}$, где $\boldsymbol{a}$ – величина, обратная температурному коэффициенту электрического сопротивления при 0 ^{0}С, равная 228 ^{0}С.

Результаты расчёта приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Проверка кабелей на невозгорание на отметке длины 20 м

Линия	$I_К$, кА	Максимально допустимая температура нагрева жил, °С	Температура нагрева жил к моменту срабатывания вводного автомата, °С
101Н-01	1,199	400 (согласно технической информации на кабели ВВГнг-LS)	63,8
102Н-01	0,351		139,1
103Н-01	0,410		112,3
104Н-01	0,663		32,1
105Н-01	0,253		30,5
106Н-01	0,351		137,9
107Н-01	2,049		92,0
108Н-01	1,192		89,9
109Н-01	1,391		115,4
110Н-01	1,199		62,9

Все кабели прошли проверку на невозгорание.

8. Выбор и проверка автоматических выключателей на соответствие токам КЗ

Исходя из представленных выше расчетов максимального тока КЗ на шинах 0,4 кВ панелей СН (4,387 кА), для установки принимаются автоматические выключатели S200M Iн.р до 63А, Icu= 10 кА.

Icu – отключающая способность автоматического выключателя, кА

Iн.р. – номинальный ток расцепителя автоматического выключателя, А

Iн. – номинальный ток автоматического выключателя, А

Результаты выбора приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1. Выбор и проверка автоматических выключателей

Линия	$I_{ном.}$, А	$I_{ПО}{}^{(1)}{}_{min}$, кА	Ток расцепителя автоматического выключателя, А	Характеристика кривой отключения автоматического выключателя	Вид расцепителя
101Н-01	24,36	1,910	63	С	магнитный + тепловой
102Н-01	5,06	1,192	25	С	магнитный + тепловой
103Н-01	5,89	1,447	40	С	магнитный + тепловой
104Н-01	13,56	1,720	25	С	магнитный + тепловой
105Н-01	3,89	1,192	16	С	магнитный + тепловой
106Н-01	0,98	1,192	25	С	магнитный + тепловой
107Н-01	31,52	1,447	40	С	магнитный + тепловой
108Н-01	1,01	1,192	6	С	магнитный + тепловой
109Н-01	3,66	1,391	10	С	магнитный + тепловой
110Н-01	21,70	1,910	63	С	магнитный + тепловой

Таблица 1. Определение основной, реактивной и полной мощности для летнего и зимнего максимумов

	Позиционное обозначение кабеля	Наименование электроприемника	P, кВт	cos φ	ko	tg φ	Расчетные нагрузки							
							Летом				Зимой			
							kc	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА	kc	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА
Потребление СН ОРУ 220 кВ														
1	101Н-01	Питание и обогрев приводов разъединителей и выключателя ОРУ 220 кВ	18,93	0,85	0,80	0,62	0,50	7,57	4,7	8,91	0,9	13,63	8,4	16,03
2	102Н-01	Питание привода РПН и охлаждение трансформатора	6,00	0,9	0,5	0,48	1,00	3,00	1,5	3,33	0,5	1,50	0,7	1,67
3	103Н-01	Питание и обогрев приводов разъединителей и выключателя ОРУ 35 кВ	4,58	0,85	0,03	0,62	1,00	0,14	0,1	0,16	1,0	0,14	0,1	0,16
4	104Н-01	Обогрев, освещение и питание розеток шкафов наружной установки ОРУ 220 кВ	2,69	0,9	1,0	0,48	0,50	1,3	0,65	1,49	1,0	2,7	1,30	2,98
5	105Н-01	Обогрев, освещение и питание розеток шкафов наружной установки ОРУ 35 кВ	0,77	0,9	1,0	0,48	0,50	0,4	0,19	0,43	1,0	0,8	0,37	0,86
6	106Н-01	Рабочее освещение территории ОРУ 220 кВ	0,72	0,95	1,0	0,33	0,80	0,58	0,19	0,61	0,85	0,61	0,20	0,64
7	107Н-01	Питание ВЗУ	21,90	0,95	1,0	0,33	0,8	17,52	5,76	18,44	0,9	19,71	6,48	20,75
8	108Н-01	Питание сигнализатора уровня жидкости	0,20	0,90	1,0	0,48	1,00	0,20	0,10	0,22	1,00	0,20	0,10	0,22
9	109Н-01	Освещение шкафов РЗиА в ОПУ	0,90	0,95	1,0	0,33	0,85	0,77	0,25	0,81	0,85	0,77	0,25	0,81
		Итого						**13,01**	**7,26**	**14,90**		**19,3**	**11,1**	**22,3**

Таблица 2. Ремонтные нагрузки

	Позиционное обозначение кабеля	Наименование электроприемника	P, кВт	cos φ	ko	tg φ	Расчетные нагрузки							
							Летом				Зимой			
							kc	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА	kc	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА
1	110Н-01	Питание шкафа сварки ОРУ 220 кВ	25,0	0,7	0,5	1,02	0,8	10,0	10,2	14,29	0,8	10,0	10,2	14,29
		Итого						**10,00**	**10,20**	**14,29**		**10,0**	**10,2**	**14,3**

Взам. инв. N.

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Новопашин			11.19
Н.контр.		Лоншаков			11.19
ГИП		Хомяков			11.19

794-19-10-ИОС1.3

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной В/Л 220 кВ от В/Л 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»

Собственные нужды подстанции

Стадия	Лист	Листов
П	1	–

Таблица потребителей сети переменного тока СН 380/220 В

АСК БАРС

Формат А3

Щит собственных нужд (сущ.)

L1, L2, L3 1 Секция (панель N5)

L1, L2, L3

PE

N

Тип и позиционное обозначение панели										
Позиционное обозначение автомата	QF1 3р	QF2 3р	QF3 3р	QF4 1р ф."А"	QF5 1р ф."В"	QF6 3р	QF7 3р	QF8 1р ф."С"	QF9 1р ф."А"	QF10 3р
Позиционное обозначение магнитного пускателя										
Расчетная мощность линии, кВА / Расчетный ток линии, А	16,03 / 24,36	3,33 / 5,06	3,88 / 5,89	2,98 / 13,56	0,86 / 3,89	0,64 / 0,98	20,75 / 31,52	0,22 / 1,01	0,81 / 3,66	14,29 / 21,7
Номинальный ток расцепителя, А	63	25	40	25	16	25	40	6	10	63
Тип коммутационного аппарата	S203M-C	S203M-C	S203M-C	S201M-C	S201M-C	S203M-C	S203M-C	S201M-C	S201M-C	S203M-C
Тип трансформатора тока	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Марка и сечение кабеля	ВВГнг(А)-LS-5х16	ВВГнг(А)-LS-5х4	ВВГнг(А)-LS-5х6	ВВГнг(А)-LS-3х10	ВВГнг(А)-LS-3х4	ВВГнг(А)-LS-5х4	ВВГнг(А)-LS-5х6	ВВГнг(А)-LS-3х4	ВВГнг(А)-LS-3х4	ВВГнг(А)-LS-5х16
Позиционное обозначение кабеля	101Н-01	102Н-01	103Н-01	104Н-01	105Н-01	106Н-01	107Н-01	108Н-01	109Н-01	110Н-01
Длина кабельной линии, м	110	110	140	110	140	110	20	20	15	110
	Питание и обогрев приводов разъединителей и выключателя ОРУ 220 кВ	Питание привода РПН и охлаждение трансформатора	Питание и обогрев приводов разъединителей и выключателя ОРУ 35 кВ	Обогрев, освещение и питание розеток шкафов наружной установки ОРУ 220 кВ	Обогрев, освещение и питание розеток шкафов наружной установки ОРУ 35 кВ	Рабочее освещение территории ОРУ 220 кВ	Питание ВЗУ	Питание сигнализатора уровня жидкости	Освещение шкафов РЗиА в ОПУ	Питание шкафа сварки ОРУ 220 кВ

ШПО 220 кВ

ШПО Т3

ШПО 35 кВ

ШЗВ Т3

ШЗВ В 35 Т3

ЯУ РО

ВЗУ

СУЖ

10

ШС ОРУ 220 кВ

104Н-02, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х10

105Н-02, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4

109Н-02, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4

Блок ДУ ТР 220 Т3 — 104Н-04, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — Блок ДУ /Р 220 — 104Н-03, 10 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — ШС ОРУ 220 кВ

104Н-05, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х10

Блок ДУ ШР1 35 Т3

105Н-03, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4

Блок ДУ ШР2 35 Т3

Блок ДУ ТР 35 Т3 — 104Н-06, 40 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — ШЗН ТН-220 — 104Н-07, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — Шкаф ДР ТН 220 кВ — 104Н-08, 20 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — ШЗВ В 220 Т3

ШОН — 104Н-09, 20 м, ВВГнг(А)-LS 3х10 — ШЗВ В 220 Т3

13 — 109Н-03, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — 14

109Н-04, 10 м, ВВГнг(А)-LS 3х4

7 — 109Н-05, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — 6 — 109Н-06, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — 5 — 109Н-07, 10 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — 19 — 109Н-08, 15 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — УПАСК №5

УПАСК №6 — 109Н-09, 5 м, ВВГнг(А)-LS 3х4 — УПАСК №5

Примечания:

1. Рассматривать совместно с л. 1.
2. Вновь устанавливаемые автоматы присоединить к существующим сборным шинам ЩСН проводом ПВ-1 1х16.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Новопашин			11.19
Н.контр.		Лоншаков			11.19
ГИП		Хомяков			11.19

794-19-10-ИОС1.3

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной В/Л 220 кВ от В/Л 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»

Собственные нужды подстанции

Стадия	Лист	Листов
П	2	–

Схема собственных нужд

АСК БАРС

Формат А3

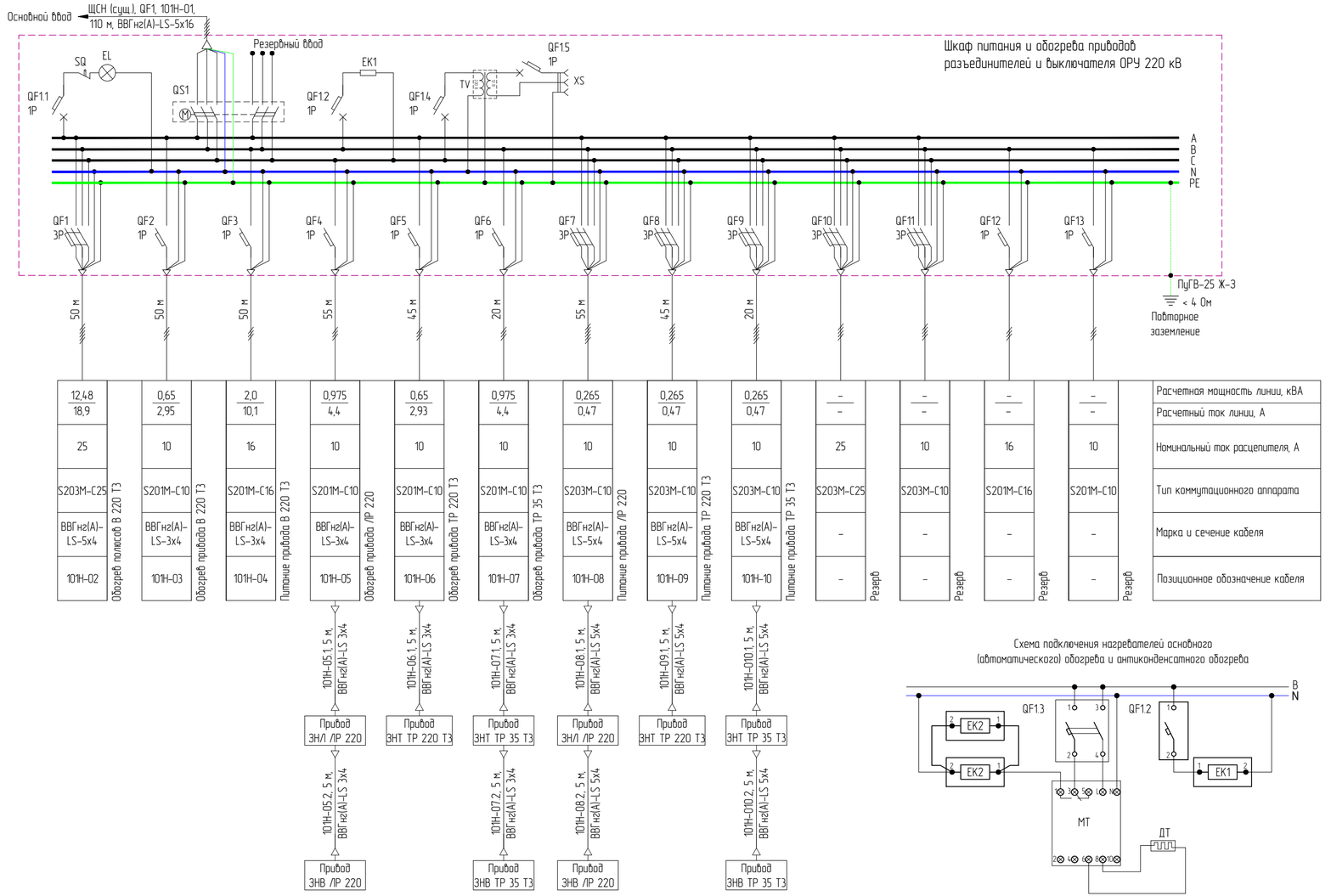


Схема подключения нагревателей основного (автоматического) обогрева и антиконденсатного обогрева

Спецификация (проектируемое оборудование)

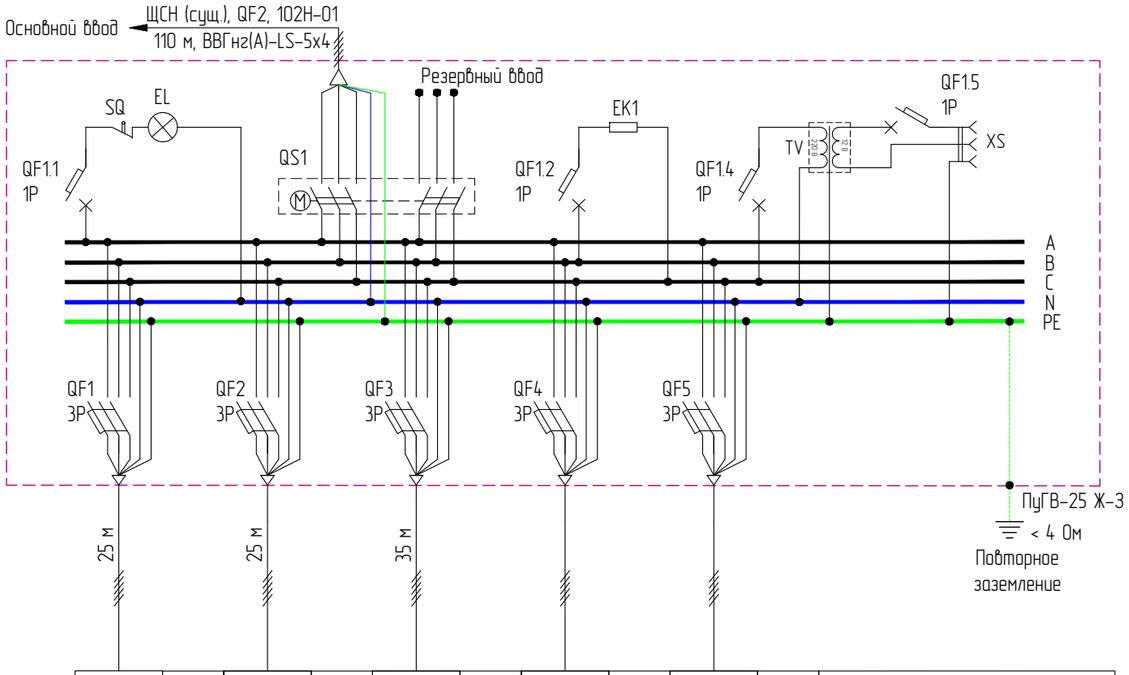
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	QS	Реверсивный рубильник (выключатель-разъединитель) с моторным приводом,	1	1,64	
		63 А, 3Р., OTM63F3CMA230V			
2	QF1, QF10	Модульный автоматический выключатель, 3Р: S203M-C25	2	0,375	
3	QF7–QF9, QF11	Модульный автоматический выключатель, 3Р: S203M-C10	4	0,375	
4	QF2, QF4–QF6, QF13	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C10	5	0,125	
5	QF3, QF12	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C16	2	0,125	
6	QF1.1	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C6	1	0,125	
7	QF1.2	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C10	1	0,125	
8	QF1.3	Модульный автоматический выключатель, 2Р: S202M-C10	1	0,25	
9	QF1.4	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C16	1	0,125	
10	QF1.5	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201M-C25	1	0,125	
11	SQ	Кнопочный выключатель с индикацией: E217-16-10D	1	0,05	
12	XS	Розетка с заземляющим контактом: PAp10-3-0П	1	–	
13	EL	Светильник ~220 В для освещения шкафа: OD LED 8 5000 K	1	0,75	
14	MT	Модульный термостат: THS-C	1	0,035	
15	ДТ	Температурный датчик: THS-1	1	–	
16	EK1	Нагреватель антиконденсатного обогрева: FLH 100, IP44	1	0,51	
17	EK2	Нагреватель основного обогрева: FLH 150, IP44	2	0,77	
18	TV	Трансформатор понижающий ОСО-0,25 УХЛ3 220/12 В	1	4,0	

Примечания:
1. В шкафу предусмотреть освещение и 2 ступени обогрева:
– постоянный антиконденсатный обогрев;
– автоматический обогрев, включающийся при низких температурах.
2. Шкаф навесной с замком и болтом заземления, Uн=220/380 В, 50 Гц, система заземления TN-S, захой вводных и отходящих кабелей снизу, в комплекте с сальниковыми уплотнителями.
3. В шкафу предусмотреть дополнительные DIN рейки для возможности монтажа модульного оборудования в перспективе.
4. Резервный ввод предусмотрен для перспективной реконструкции системы СН ПС 220 кВ Западная.

						794-19-10-ИОС1.3	
						«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной В/Л 220 кВ от В/Л 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Наволапшин			11.19	Собственные нужды подстанции	Стадия: П; Лист: 3; Листов: –
Н.контр.		Лоншаков			11.19	Схема шкафа питания и обогрева приводов разъединителей и выключателя ОРУ 220 кВ	АСК БАРС
ГИП		Хомяков			11.19		

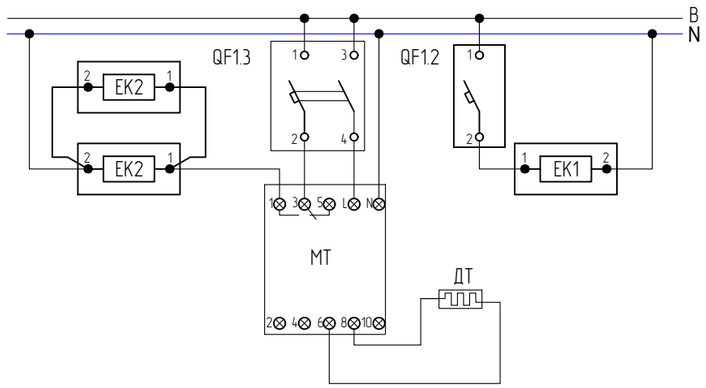
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А4х3



4,0 / 7,6	4,0 / 7,6	2,0 / 3,57	– / –	– / –		Расчетная мощность линии, кВА / Расчетный ток линии, А
40	40	10	40	10		Номинальный ток расцепителя, А
S203-C40	S203-C40	S203-C10	S203-C40	S203-C10		Тип коммутационного аппарата
ВВГнг(А)-FRLS-5х4	ВВГнг(А)-FRLS-5х4	ВВГнг(А)-FRLS-5х4	–	–		Марка и сечение кабеля
102Н-02	102Н-03	102Н-04	–	–		Позиционное обозначение кабеля
	Питание охлаждения ТЗ (основное)	Питание охлаждения ТЗ (резервное)	Питание привода РПН ТЗ	Резерв	Резерв	

Схема подключения нагревателей основного
(автоматического) обогрева и антиконденсатного обогрева



Спецификация (проектируемое оборудование)

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	QS	Реверсивный рубильник (выключатель-разъединитель) с моторным приводом,	1	1,64	
		63 А, 3Р., OTM63F3CMA230V			
2	QF1, QF2, QF4	Модульный автоматический выключатель, 3Р: S203-C40	3	0,375	
3	QF3, QF5	Модульный автоматический выключатель, 3Р: S203-C10	2	0,375	
4	QF1.1	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C6	1	0,125	
5	QF1.2	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C10	1	0,125	
6	QF1.3	Модульный автоматический выключатель, 2Р: S202-C10	1	0,25	
7	QF1.4	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C16	1	0,125	
8	QF1.5	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C25	1	0,125	
9	SQ	Кнопочный выключатель с индикацией: E217-16-10D	1	0,05	
10	XS	Розетка с заземляющим контактом: РАр10-3-ОП	1	–	
11	EL	Светильник ~220 В для освещения шкафа: OD LED 8 5000 K	1	0,75	
12	MT	Модульный термостат: THS-C	1	0,035	
13	ДТ	Температурный датчик: THS-1	1	–	
14	EK1	Нагреватель антиконденсатного обогрева: FLH 100, IP44	1	0,51	
15	EK2	Нагреватель основного обогрева: FLH 150, IP44	2	0,77	
16	TV	Трансформатор понижающий ОСО-0,25 УХЛ3 220/12 В	1	4,0	

Примечания:

1. В шкафу предусмотреть освещение и 2 ступени обогрева:
   – постоянный антиконденсатный обогрев;
   – автоматический обогрев, включающийся при низких температурах.
2. На основании СТО 56947007-33.040.10.139-2012 п. 8.3.5 силовые и контрольные кабели от трансформатора в пределах маслоприемника должны быть проложены в кабельных лотках и располагаться выше уровня верха точки маслоприемника (выше бортика маслоприемника). Кабельные линии прокладываются кабелями не распространяющими горение (типа нг(А)-FRLS).
3. Шкаф навесной с замком и болтом заземления, Uн=220/380 В, 50 Гц, система заземления TN-S, заход вводных и отходящих кабелей снизу, в комплекте с сальниковыми уплотнителями.
4. В шкафу предусмотреть дополнительные DIN рейки для возможности монтажа модульного оборудования в перспективе.
5. Резервный ввод предусмотрен для перспективной реконструкции системы СН ПС 220 кВ Западная.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-19-10-ИОС1.3			
						«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной В/Л 220 кВ от В/Л 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»			
Разраб.		Новопашин			11.19	Собственные нужды подстанции	Стадия	Лист	Листов
							П	4	–
Н.контр.		Лоншаков			11.19	Схема шкафа питания привода РПН и охлаждения трансформатора	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			11.19				

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А3

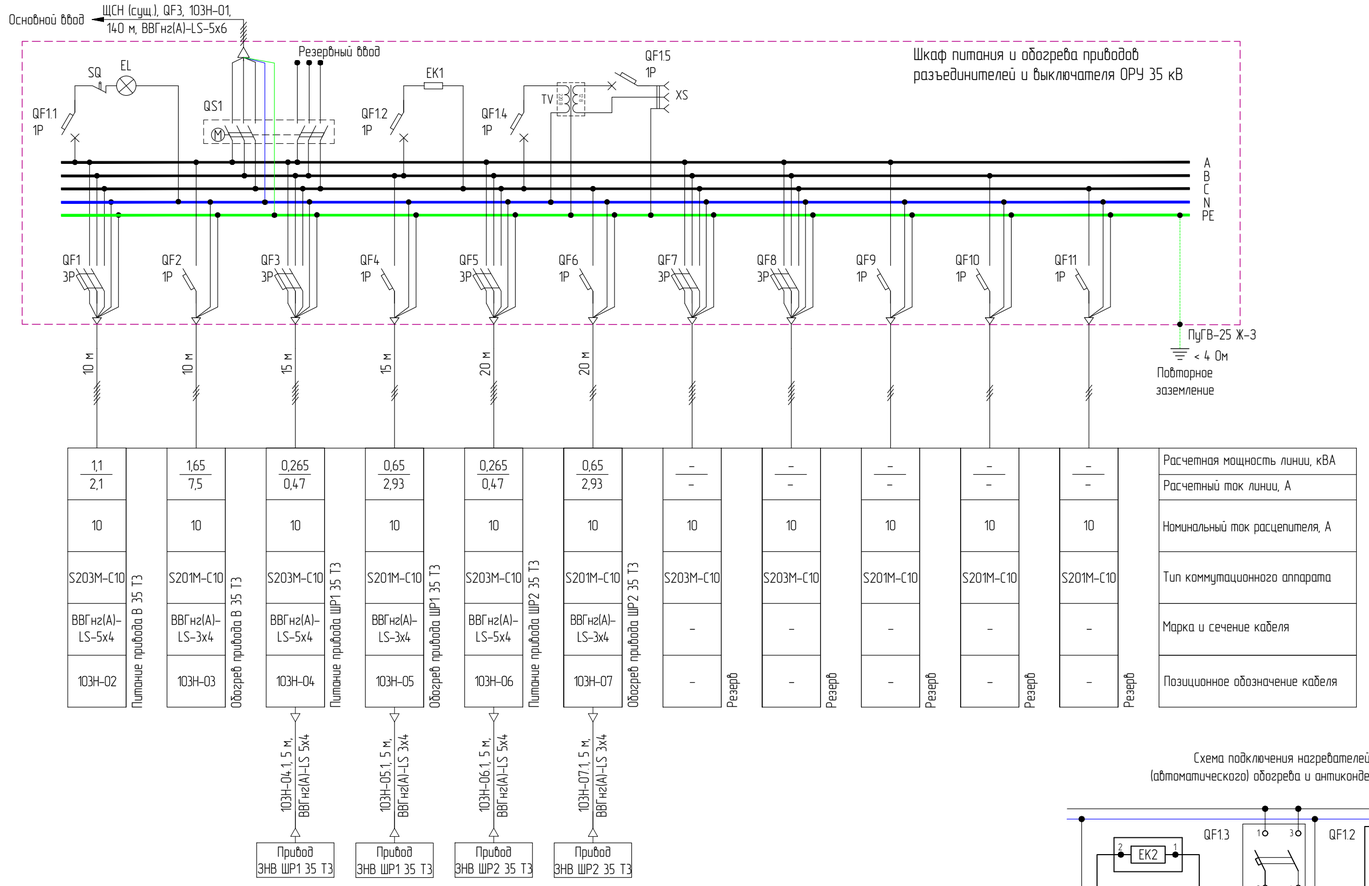
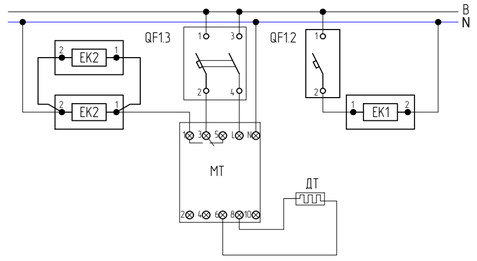


Схема подключения нагревателей основного
(автоматического) обогрева и антиконденсатного обогрева



Спецификация (проектируемое оборудование)

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	QS	Реверсивный рубильник (выключатель-разъединитель) с моторным приводом,	1	1,64	
		40 А, 3Р., OTM40F3CMA230V			
2	QF1, QF3, QF5, QF7, QF8	Модульный автоматический выключатель, 3Р: S203-C10	4	0,375	
3	QF2, QF4, QF6, QF9-QF11	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C10	6	0,125	
4	QF1.1	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C6	1	0,125	
5	QF1.2	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C10	1	0,125	
6	QF1.3	Модульный автоматический выключатель, 2Р: S202-C10	1	0,25	
7	QF1.4	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C16	1	0,125	
8	QF1.5	Модульный автоматический выключатель, 1Р: S201-C25	1	0,125	
9	SQ	Кнопочный выключатель с индикацией: E217-16-10D	1	0,05	
10	XS	Розетка с заземляющим контактом: PAp10-3-0П	1	–	
11	EL	Светильник ~220 В для освещения шкафа: OD LED 8 5000 K	1	0,75	
12	MT	Модульный термостат: THS-C	1	0,035	
13	ДТ	Температурный датчик: THS-1	1	–	
14	EK1	Нагреватель антиконденсатного обогрева: FLH 100, IP44	1	0,51	
15	EK2	Нагреватель основного обогрева: FLH 150, IP44	2	0,77	
16	TV	Трансформатор понижающий ОСО-0,25 УХЛ3 220/12 В	1	4,0	

Примечания:
1. В шкафу предусмотреть освещение и 2 ступени обогрева:
– постоянный антиконденсатный обогрев;
– автоматический обогрев, включающийся при низких температурах.
2. Шкаф навесной с замком и болтом заземления, Uн=220/380 В, 50 Гц, система заземления TN-S, заход вводных и отходящих кабелей снизу, в комплекте с сальниковыми уплотнителями.
3. В шкафу предусмотреть дополнительные DIN рейки для возможности монтажа модульного оборудования в перспективе.
4. Резервный ввод предусмотрен для перспективной реконструкции системы СН ПС 220 кВ Западная.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-19-10-ИОС1.3			
						«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной ВЛ 220 кВ от ВЛ 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»			
Разраб.		Наволашин			11.19	Собственные нужды подстанции	Стадия	Лист	Листов
							П	5	–
Н.контр.		Ланшаков			11.19	Схема шкафа питания и обогрева приводов разъединителей и выключателя ОРУ 35 кВ	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			11.19				

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

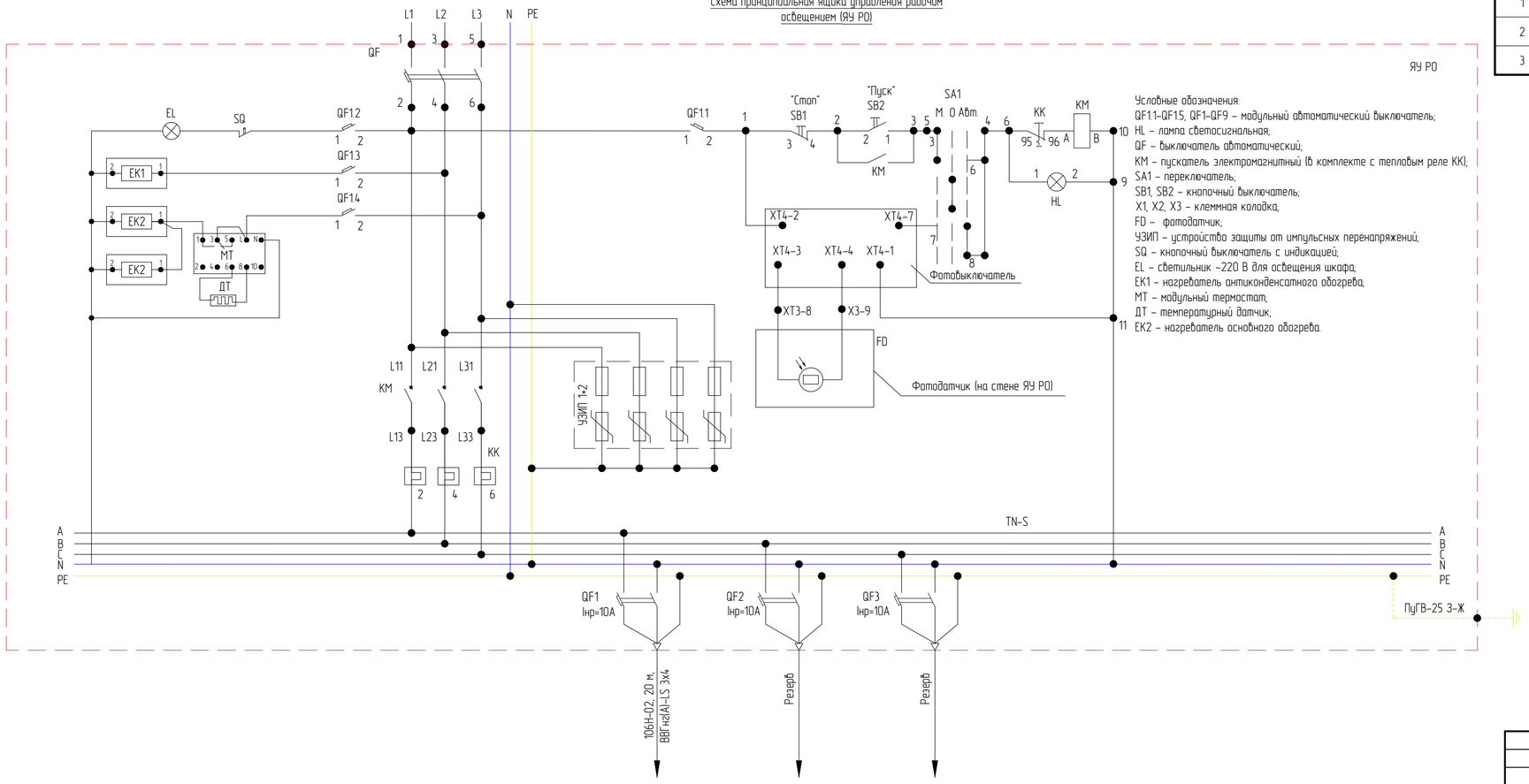
Формат А4х3

Спецификация ящика управления рабочим освещением ПС

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	QF	Модульный автоматический выключатель, 3P, S203M-C16	1	0,375	
2	QF11-QF14	Модульный автоматический выключатель, 1P, S201M-C6	1	0,125	
3	QF1-QF3	Модульный автоматический выключатель, 2P, S202M-C10	3	0,25	

Ввод
ЩСН (сущ.), QF6, 106Н-01,
110 м, ВВГнг(А)-LS-5х4

Схема принципиальная ящика управления рабочим освещением (ЯУ РО)



Условные обозначения:
QF1.1–QF15, QF1–QF9 – модульный автоматический выключатель;
HL – лампа светосигнальная;
QF – выключатель автоматический;
KM – пускатель электромагнитный (в комплекте с тепловым реле KK);
SA1 – переключатель;
SB1, SB2 – кнопочный выключатель;
X1, X2, X3 – клеммная колодка;
FD – фотодатчик;
УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;
SQ – кнопочный выключатель с индикацией;
EL – светильник ~220 В для освещения шкафа;
EK1 – нагреватель антиконденсатного обогрева;
MT – модульный термостат;
ДТ – температурный датчик;
EK2 – нагреватель основного обогрева.

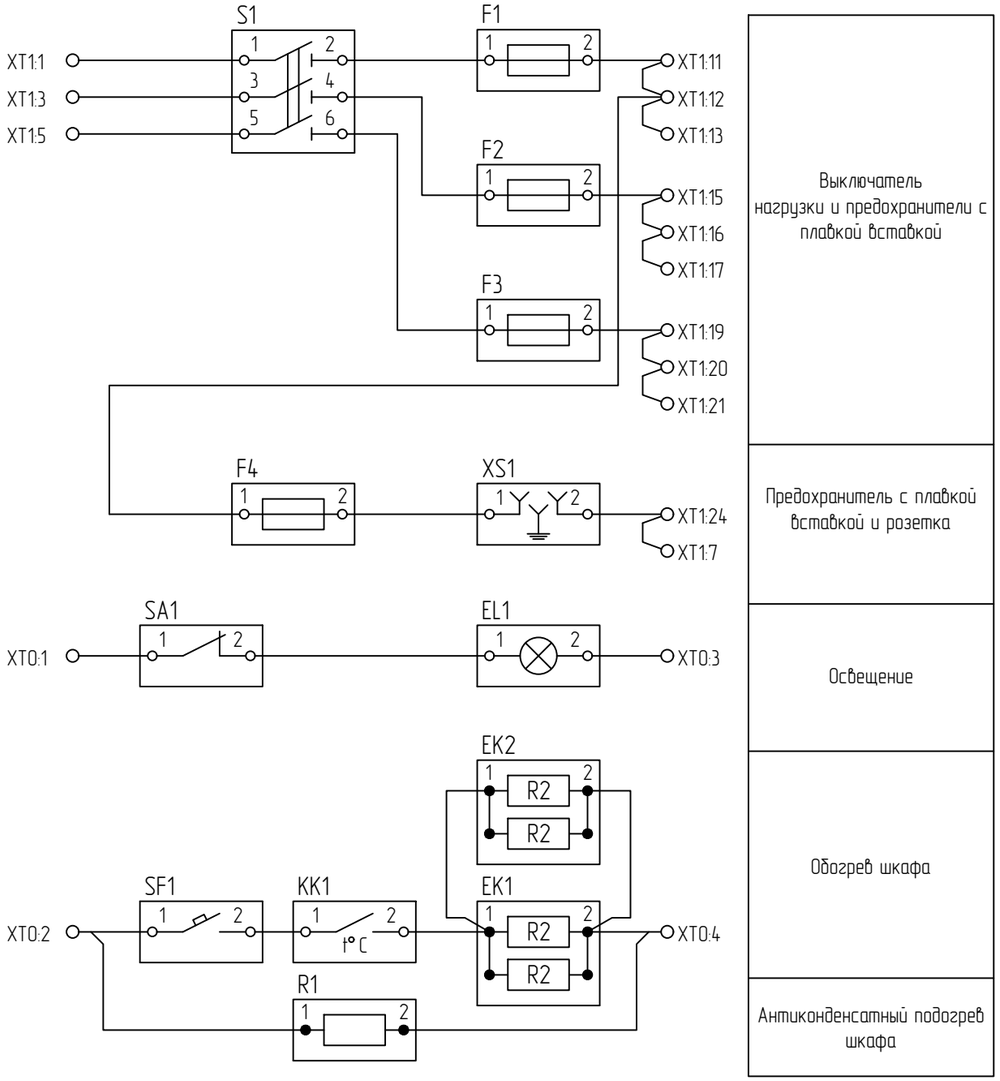
Примечания:
1. В шкафу предусмотреть освещение и 2 ступени обогрева:
– постоянный антиконденсатный обогрев;
– автоматический обогрев, включающийся при низких температурах.
2. Шкаф навесной с замком и болтом заземления, Uн=220/380 В, 50 Гц, система заземления TN-S, заход вводных и отходящих кабелей снизу, в комплекте с сальниковыми уплотнителями.
3. В шкафу предусмотреть дополнительные DIN рейки для возможности монтажа модульного оборудования в перспективе.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-19-10-ИОС1.3			
						«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной В/Л 220 кВ от В/Л 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»			
Разраб.		Новопашин			11.19	Собственные нужды подстанции	Стадия	Лист	Листов
							П	6	–
Н.контр.		Ланшаков			11.19	Схема ящика управления рабочим освещением	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			11.19				

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

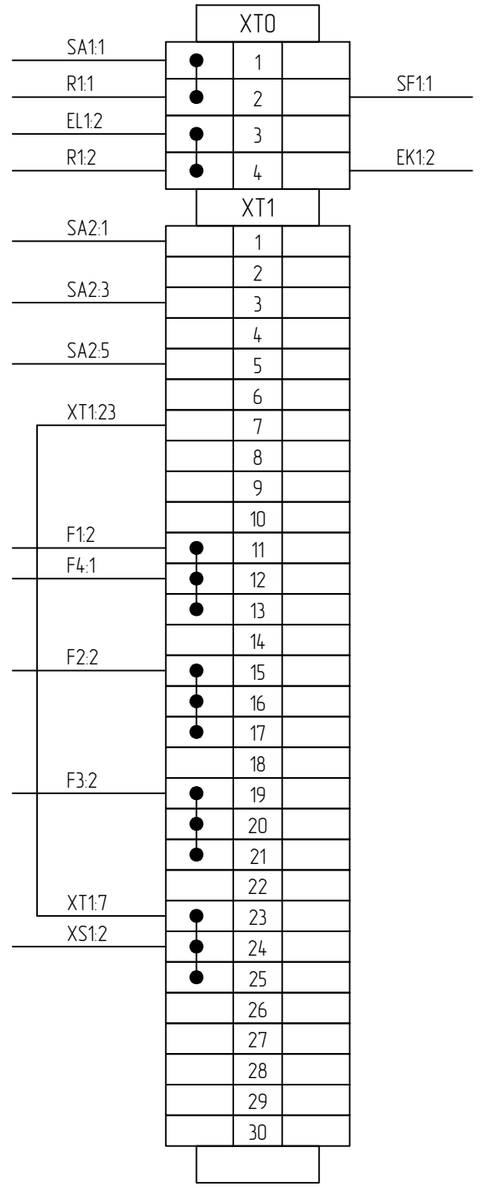
Формат А4х3

Схема электрическая принципиальная



EK1, EK2 (R2) – резистор ПЭВ-100-510 Ом; EL1 – лампа ПШ215-255-15;
F1, F2, F3 – предохранитель ППН-33-20-00 УХЛ3 с плавкой вставкой на 32А,
габарит 00С; F4 – предохранитель ППН-33-20-00 УХЛ3 с плавкой вставкой на 20А,
габарит 00С; KK1 – термовыключатель FLZ 520; R1 – резистор ПЭВ-25-2,4 кОм;
S1 – выключатель-разъединитель ВР32-31А31220-00 УХЛ3;
SA1 – кнопочный выключатель с индикацией Е217-16-10D; SF1 – автоматический выключатель S201M-C2,
1Р, 2А, кривая С; XS1 – розетка РАр10-3-ОП, 2Р+РЕ;
XT0 – проходная клемма UT 6; XT1 – проходная клемма UT 4.

Схема клеммных рядов



XT0 – проходная клемма UT 6; XT1 – проходная клемма UT 4.

Примечания:
1. В шкафу предусмотреть освещение и 2 ступени обогрева:
   – постоянный антиконденсатный обогрев;
   – автоматический обогрев, включающийся при низких температурах.
2. Шкаф навесной с замком и болтом заземления, Uн=220/380 В, 50 Гц, система заземления TN-S, заход вводных и отходящих кабелей снизу, в комплекте с сальниковыми уплотнителями.
3. В шкафу предусмотреть дополнительные DIN рейки для возможности монтажа модульного оборудования в перспективе.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Новопашин			11.19
Н.контр.		Лоншаков			11.19
ГИП		Хомяков			11.19

794-19-10-ИОС1.3

«Реконструкция ПС 110/35/6 кВ Западная с установкой силового трансформатора 220/35 кВ мощностью 63 МВА», «Строительство одной ответвительной ВЛ 220 кВ от ВЛ 220 кВ Владивосток – Волна до ПС 220 кВ Западная, протяженностью 0,2 км.»

Собственные нужды подстанции

Стадия	Лист	Листов
П	7	–

Схема шкафа сварки ОРУ 220 кВ

АСК БАРС

Формат А3

Взам. инв. N.

Подпись и дата

Инв. N подл.