



«ОБОРУДОВАНИЕ ПС "ПРИМОРСКАЯ" 35/10КВ
В Г. ПРИМОРСК ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА ЛО»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
005-13.ПД



Заказчик:

ОАО «ЛОЭСК»

Проектировщик:

ЗАО «АРКТУР»

ГИП:

В.К.Белов

г.Выборг
2013г.

Инва. № подл.	Взамен инв. №
Подпись и дата	

Общие данные.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1.1	005-13.ПЗ	Разделы 1-8. Часть 1. Текстовая часть. Пояснительная записка.	
1.2	005-13.ЭС (СО, ВР)	Разделы 1-8. Часть 2. Графическая часть. Комплект рабочих чертежей.	
2	005-13.СД	Раздел 9. Смета на строительство.	

Проектная документация выполнена в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на дату их выпуска.

Главный инженер проекта

В.К.Белов

“ “
— —

2013 г.

Взам. инв. №									
	005-13.ПД								
Подп. и дата	«Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО»								
	Изм.	Колуч.	Лист	№дож.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02					Стадия	Лист	Листов	
	Общие данные					ПД	1	2	
									
								формат А4	
Рук. ОПЭС Пахомов									
		ГИП Белов							
Н.контр. Сухоруков									

Ведомость приложений

№ п/п	Наименование	Кол-во листов	Примечание
1	2	3	4
1	Задание на проектирование по объекту реконструкции: «Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО».	1	
2	Свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации объектов капитального строительства.	2	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

005-13.ПД

Лист

1.2

СОГЛАСОВАНО:
ЗАО «АРКТУР»
Генеральный директор



А. Волченков

УТВЕРЖДАЮ:
ОАО «ЛОЭСК»
Первый заместитель генерального директора
Технический директор



Л.В. Тараксин

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

по объекту реконструкции:
«Оборудование ПС «Приморская» 35/10 кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО».

1. Основание для проведения работ: *инвестиционная программа ОАО «ЛОЭСК».*
2. Вид строительства: *реконструкция.*
3. Стадийность проектирования: *рабочий проект.*
4. Требования по вариантной и конкурсной разработке: *не требуется.*
5. Особые условия строительства: *нет.*
6. Основные технико-экономические показатели объекта:
 - в КРУН-10кВ ПС «Приморская» 35/10 кВ взамен существующей линейной ячейки ф.02 установить новую типа К-47 с вакуумным выкл. ВВУ-СЭЩ-10/1000 и блоком РЗА. (функции ТО, МТЗ, АПВ, ЛЗШ).
7. Требования к технологии: *в соответствии с нормативными документами (ГОСТами, СНиП, ПУЭ)*
8. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий: *в соответствии с действующими нормами и правилами.*
9. Требования к режиму безопасности и гигиене труда: *в соответствии с действующими нормами и правилами.*
10. Требования по разработке инженерно-технических мероприятий по ГО и мероприятий по предупреждению ЧС: *в соответствии с действующими нормами и правилами.*
11. Требования к согласованию проекта: *согласование с уполномоченными государственными органами, организациями и всеми заинтересованными лицами.*
12. Исходные данные для проектирования, предоставляемые Заказчиком: *ТУ.*
13. Организация-заказчик: *ОАО «ЛОЭСК».*
14. Проектная организация: *ЗАО «АРКТУР».*
15. Рабочая документация передается заказчику в 4 (четыре) экземплярах – на бумажном носителе и 1 (один) экземпляр – в электронном виде (схемы и чертежи в формате AutoCAD).
16. Сроки выполнения работ: *в соответствии с графиком выполнения работ (Приложение № 2 к договору).*

САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ,
ОСНОВАННАЯ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Некоммерческое партнерство
«Объединение организаций, осуществляющих подготовку
проектной документации энергетических объектов, сетей и
подстанций «ЭНЕРГОПРОЕКТ»

125362, РФ, г. Москва, Строительный проезд, д. 7А, корп. 6; www.sro-ser.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
№ СРО-П-068-02122009 от 02.12.2009

г. Москва

07 марта 2013 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального
строительства

№ П-0115-05-2010-0125

Выдано члену саморегулируемой организации:

**Закрытому акционерному обществу
"АРКТУР"**

ОГРН 1034700877980

ИНН 4704013412

188800, РФ, Ленинградская обл., г. Выборг, Рыбный переулок, д. 2

Основание выдачи Свидетельства:

Решение Совета Партнерства, протокол № 065 от 07.03.2013

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с 07 марта 2013 г.

Свидетельство без приложения не действительно

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 05.12.2012 № П-0115-04-2010-0125

Генеральный директор

В.Я. Шайтанов 001790

(подпись)

М.П.

Приложение
к Свидетельству о допуске
к определенному виду или видам
работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов
капитального строительства
от 07.03.2013
№ П-0115-05-2010-0125

ВИДЫ РАБОТ, КОТОРЫЕ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

объектов капитального строительства и о допуске к которым член саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Объединение организаций, осуществляющих подготовку проектной документации энергетических объектов, сетей и подстанций «ЭНЕРГОПРОЕКТ»

Закрытое акционерное общество "АРКТУР»

имеет Свидетельство

Объекты капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов капитального строительства, объектов использования атомной энергии)

N	Наименование вида работ
1	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка:
1.1	Работы по подготовке генерального плана земельного участка
1.2	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
1.3	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
5	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий:
5.3	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
9	Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
13	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Закрытое акционерное общество "АРКТУР" вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает 5000000,00 (Пять миллионов) рублей.

Генеральный директор

В.Я. Шайтанов





«ОБОРУДОВАНИЕ ПС "ПРИМОРСКАЯ" 35/10КВ
В Г. ПРИМОРСК ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА ЛО»

РАЗДЕЛЫ 1-8. ЧАСТЬ 1. ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

005-13.ПЗ

ТОМ 1.1

Проектировщик:

ЗАО «АРКТУР»

ГИП:

В.К.Белов

г.Выборг
2013г.

Инва. № подл.	Взамён инв. №

Содержание

№ п/п	Наименование	Стр.	Примечания
1.	Пояснительная записка.	2	
1.1.	Общая часть.	2	
1.2.	Расчетные климатические условия.	2	
2.	Проект полосы отвода.	3	
3.	Технологические и конструктивные решения. Искусственные сооружения.	3	
3.1.	Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ.	3	
3.2.	Краткое описание оборудования.	4	
3.3.	Расчет токов короткого замыкания	6	
3.4.	Выбор трансформаторов тока.	8	
3.5.	Релейная защита и автоматика.	10	
3.6.	Заземление.	13	
3.7.	Компенсация реактивной мощности.	13	
3.8.	Учет электрической энергии.	14	
3.9.	Организация эксплуатации электроустановок.	14	
4.	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.	14	
5.	Проект организации строительства.	15	
6.	Проект организации работ по сносу (демонтажу).	20	
7.	Мероприятия по охране окружающей природной среды.	21	
8.	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.	22	
	Перечень приложений.	23	
А	Транспортная схема.	24	
Б	Схема проезда пожарной техники.	25	
В	Ведомость ссылочных документов	26	
Г	Лист регистрации изменений	27	

Проектная документация выполнена в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на дату их выпуска.

Главный инженер проекта

В.К.Белов

“ ”

2013 г.

Взам. инв. №						
Подпись и дата	005-13.ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО»
Инв. № подл.	Н.контр.	ГИП	Рук.ОПЭС	Инженер	Сухоруков Белов Пахомов Шаренков	Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02
						Стадия Лист Листов ПД 1 27
						Содержание
						

1. Пояснительная записка.

1.1. Общая часть.

Проектная документация выполнена на основании Договора № 00-836/2012 от 01 ноября 2012г., в соответствии с заданием на проектирование по объекту реконструкции: «Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО» ОАО "ЛОЭСК", инвестиционной программы ОАО "ЛОЭСК", свидетельства № П-0115-03-2010-0125 от 07.03.2013 г. о допуске к работам по подготовке проектной документации объектов капитального строительства.

Характеристика объекта:

Вид строительства – реконструкция.

Стадийность проектирования – проектная документация.

Основные технико-экономические показатели объекта реконструкции: выполнить реконструкцию существующей линейной ячейки ф.02 в КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ с установкой вакуумного выключателя ВВУ-СЭЦ-10/1000 и блока РЗА (функции ТО, МТЗ, АПВ, ЛЗШ).

Особые условия - строительство на действующем объекте.

Организация - заказчик: ОАО "ЛОЭСК".

Проектная организация: ЗАО "АРКТУР".

Состав разделов проектной документации принят в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 87 от 16.02.2008 г.

1.2. Расчётные климатические условия

Климатические условия в районе проектируемых линий электропередач приняты согласно «Региональным картам нормативных гололедных и ветровых нагрузок Ленинградской области» следующими:

- толщина стенки гололеда	15 мм (II район)
- скоростной напор ветра	500 Па (II район)
- максимальная температура воздуха	плюс 33 ⁰ С
- минимальная температура воздуха	минус 38 ⁰ С
- среднегодовая температура воздуха	плюс 3,9 ⁰ С
- среднегодовая продолжительность гроз	20-40 часов

Изм. №	№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
					

005-13.ПД

2. Проект полосы отвода.

Реконструируемая ячейка в КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 находится на балансе ОАО "ЛОЭСК" и расположена по адресу: г. Приморск, Выборгский район, ЛО.

Подъезд к месту строительства осуществляется по существующим а/д в г. Приморск. Новых подъездных путей не требуется.

После окончания работ дорожное покрытие и прилегающую территорию привести в первоначальное состояние.

3. Технологические и конструктивные решения.

Искусственные сооружения.

3.1. Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ.

В соответствии с заданием на проектирование предусматривается реконструкция оборудования ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО:

- демонтаж существующего оборудования в ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 (масляный выключатель ВК-10-630 (с разъемом), трансформаторы тока КтТ =200/5 – 2шт., трансформатор тока нулевой последовательности – 1шт., счетчики эл. энергии – 2шт., автоматические выключатели и реле – 4шт., цепи вторичной коммутации);

- монтаж оборудования в ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02:

1. Вакуумный выключатель ВВУ-СЭЩ-П-10-20/1000 (с заменой разъёма).

2. Блок РЗА, выполненный на Seram S20 (функции ТО, МТЗ, АПВ, ЛЗШ, ОЗД).

3. Цепи вторичной коммутации.

4. Цепи оперативного тока от сущ. цепей оперативного тока с установкой автоматического выключателя.

5. Двухобмоточные трансформаторы тока типа ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10P-200/5 классом точности обмоток 0,5s для измерений и 05-10P для защит – 2шт. Трансформаторы тока установить в двух фазах на штатные места в шкафу ячейки КРУН-10кВ ф. 02. Данные трансформаторы тока монтируются без изменения существующей схемы установки (расположение выводов вторичных обмоток со стороны - обратной ВН).

6. Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМР-200-У2 – 1шт. Для подключения ТЗЛМР-200-У2 необходимо выполнить демонтаж / монтаж муфты концевой типа КВТп 10-3x120-240-9 «ЗАО «Термофит».

7. Электронный счетчик электрической энергии типа ПСЧ-4тм.05.04, 57/100В, 5(7,5)А, кл. т. 0,5 S.

При реконструкции ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 необходимо

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
					

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД					
-----------	--	--	--	--	--

на время проведения работ отключить питание ячейки, отсоединить КЛ-10кВ.

На период реконструкции электроснабжение потребителей от ф.02 КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ предусматривается выполнить по резервной схеме от ф.06 КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ.

3.2. Краткое описание оборудования.

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ имеются блокировки, не допускающие:

- перемещение выкатной тележки из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включение высоковольтного выключателя при нахождении выкатной тележки между рабочим и контрольным положениями;
- перемещение выкатной тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывание и выкатывание выкатной тележки с разъединителем под нагрузкой.

В отсеке выкатной тележки смонтированы: привод заземляющего разъединителя, проходные изоляторы с неподвижной частью разъединяющих контактов главных цепей.

Для снижения воздействия низких температур в отсеке выкатной тележки установлен электронагреватель, который автоматически включается при понижении температуры внутри отсека ниже минус 25°С.

Безопасная работа в отсеке выкатной тележки обеспечивается защитными шторками, которые при выкатывании тележки из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением. В закрытом положении предусмотрена возможность запираания шторок на замок.

Для предотвращения опрокидывания выкатных тележек при коротких замыканиях, предусмотрено дополнительное крепление выкатных тележек в рабочем положении с помощью скоб. Для выкатывания тележки скобы необходимо приподнять.

Выкатные тележки с выключателями ВВУ(П)-10 имеют самостоятельные устройства в верхней части фиксирования.

Для удобства наблюдения за состоянием оборудования в отсеках выкатных тележек в панели имеются смотровые окна, а под релейными шкафами в шкафах с выключателями – место для установки ламп подсветки. Предусмотрено использование ламп на напряжение 36 В мощностью не более 40 Вт.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

				<i>Ильин</i>	
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД

Конструкция выкатных тележек.

Выкатные тележки представляют сварную конструкцию, на которой установлено высоковольтное оборудование, определяемое схемой соединения главных цепей, и разъединяющие контакты.

На раме тележки установлен кронштейн, который при вкатывании и выкатывании тележки управляет работой шторочного механизма и фиксатор, фиксирующий тележку в рабочем и контрольном положениях. Фиксатор приводится в действие педалью.

Для наладки вспомогательных цепей выкатных тележек при их нахождении в ремонтном положении в комплекте ЗИП для первой очереди КРУ поставляются два удлинителя металлорукавов.

Для обеспечения постоянного электрического контакта корпуса выкатной тележки с основанием блока ячеек к основанию тележки прикреплен узел заземления, самоустанавливающиеся элементы которого (ламели) осуществляют контакт с уголком, приваренным к основанию ячейки.

Краткое описание релейных шкафов.

Релейный шкаф, представляющий каркасную сварную конструкцию, установлен над отсеком выкатной тележки. На двери релейного шкафа установлены приборы сигнализации, измерения и ручного управления.

Остальная низковольтная аппаратура вспомогательных цепей смонтирована внутри релейного шкафа на поворотном блоке и на неподвижной панели.

Для повышения локализационной способности релейные шкафы отделены друг от друга металлическими перегородками, электрическая связь между шкафами выполнена с помощью штепсельных разъемов.

Электрическая связь релейных шкафов с выкатными тележками выполнена также с помощью штепсельных разъемов и гибких проводов, проложенных в металлорукавах.

Состав и соединения аппаратуры вспомогательных цепей определяются соответствующими схемами.

Цепи питания выполнены на напряжение ~220 В по трехпроводной схеме.

Опросный лист для заказа вакуумного выключателя ВВУ-СЭЩ представлен на чертеже 005-13.ЭС.

Подъезды к месту проведения работ предусматриваются по существующим автомобильным дорогам.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата	005-13.ПД
				<i>Ильин</i>		

3.3. Расчет токов К.З.

Для расчета в качестве исходных данных использованы следующие величины при 3-х ф. к.з. на шинах 10 кВ:

$$E_{\max.} = 6\,020 \text{ В}; E_{\min.} = 5\,770 \text{ В}; I_{\max.} = 3\,493 \text{ А}; I_{\min.} = 1\,575 \text{ А}.$$

Определяем сопротивление системы для разных режимов.

$$Z_{C.\max.} = \frac{E_{\max.}}{I_{\max.}} = 1,72 \text{ Ом};$$

$$Z_{C.\min.} = \frac{E_{\min.}}{I_{\min.}} = 3,66 \text{ Ом};$$

Определяем расчетный ток при 3-х ф. к.з. в точке К2:

Полное сопротивление кабельной линии:

$$Z_{\text{к.}} = \sqrt{(R_{\text{y.}} * L)^2 + (X_{\text{y.}} * L)^2} = \sqrt{(0,245 * 0,007)^2 + (0,081 * 0,007)^2} = \\ = \sqrt{0,000003 + 0,0000004} = 0,002 \text{ Ом},$$

где $R_{\text{y.}}$ – удельное активное сопротивление кабеля (Ом/км);

$X_{\text{y.}}$ – удельное индуктивное сопротивление кабеля (Ом/км),

L – длина кабеля (км).

$$Z_{\text{К2max.}} = Z_{C.\max.} + Z_{\text{к.}} = 1,72 + 0,002 = 1,722 \text{ Ом}.$$

$$I_{\text{к.з. max. К2}} = \frac{U_{\max.}}{\sqrt{3} * Z_{\text{К2max.}}} = \frac{10\,404}{2,98} = 3\,491 \text{ А},$$

где $U_{\max.}$ – напряжение сети при макс. режиме работы питающей системы (В).

$$Z_{\text{К2min.}} = Z_{C.\min.} + Z_{\text{к.}} = 3,66 + 0,002 = 3,662 \text{ Ом}.$$

$$I_{\text{к.з. min. К2}} = \frac{U_{\min.}}{\sqrt{3} * Z_{\text{К2min.}}} = \frac{9\,982}{6,34} = 1\,574 \text{ А}.$$

где $U_{\min.}$ – напряжение сети при мин. режиме работы питающей системы (В).

Определяем расчетный ток при 3-х ф. к.з. в точке К3:

Полное сопротивление воздушной линии:

$$Z_{\text{л.}} = \sqrt{(R_{\text{y.}} * L)^2 + (X_{\text{y.}} * L)^2} = \sqrt{(0,568 * 10,05)^2 + (0,078 * 10,05)^2} = \\ = \sqrt{32,586 + 0,614} = 5,76 \text{ Ом}.$$

$$Z_{\text{К3max.}} = Z_{\text{К2max.}} + Z_{\text{л.}} = 1,722 + 5,76 = 7,48 \text{ Ом}.$$

$$I_{\text{к.з. max. К3}} = \frac{U_{\max.}}{\sqrt{3} * Z_{\text{К3max.}}} = \frac{10\,404}{12,96} = 803 \text{ А}.$$

$$Z_{\text{К3min.}} = Z_{\text{К2min.}} + Z_{\text{л.}} = 3,662 + 5,76 = 9,44 \text{ Ом}.$$

$$I_{\text{к.з. min. К3}} = \frac{U_{\min.}}{\sqrt{3} * Z_{\text{К3min.}}} = \frac{9\,982}{16,32} = 612 \text{ А}.$$

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

					
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД

Лист
6

Определяем расчетный ток при 3-х ф. к.з. в точке К4:

Полное сопротивление силового трансформатора:

$$r_T = \frac{P_{к.ном.} * U_{ВН.ном.}^2}{S_{Т.ном.}^2} * 10^6 = \frac{1,95 * 10^2}{100^2} * 10^6 = 19\,500 \text{ (мОм)} = 19,5 \text{ (Ом)},$$

где $S_{Т.ном.}$ - номинальная мощность трансформатора (кВА),

$P_{к.ном.}$ - потери короткого замыкания в трансформаторе (кВт),

$U_{ВН.ном.}^2$ - номинальное напряжение обмотки высокого напряжения тр-ра (кВ).

$$x_T = \sqrt{u_k^2 - \left(\frac{100 * P_{к.ном.}}{S_{Т.ном.}}\right)^2} * \frac{U_{ВН.ном.}^2}{S_{Т.ном.}} * 10^4 = \sqrt{4,5^2 - \left(\frac{100 * 1,95}{100}\right)^2} * \frac{10^2}{100} * 10^4 =$$

$$= 40\,558 \text{ мОм} = 40,5 \text{ Ом},$$

где $S_{Т.ном.}$ - номинальная мощность трансформатора (кВА),

$P_{к.ном.}$ - потери короткого замыкания в трансформаторе (кВт),

$U_{ВН.ном.}^2$ - номинальное напряжение обмотки высокого напряжения тр-ра (кВ).

u_k - напряжение короткого замыкания трансформатора (%).

Таким образом, полное сопротивление трансформатора составляет:

$$Z_T = \sqrt{r_T^2 + x_T^2} = \sqrt{19,5^2 + 40,5^2} = 44,95 \text{ (Ом)},$$

где r_T - активное сопротивление трансформатора (Ом),

x_T - индуктивное сопротивление трансформатора (Ом).

$$Z_{К4max.} = Z_{К3.max} + Z_T = 7,48 + 44,95 = 52,42 \text{ (Ом)}.$$

$$I_{к.з.max.К4} = \frac{U_{max.}}{\sqrt{3} * Z_{К4max.}} = \frac{10\,404}{90,79} = 115 \text{ (А)}.$$

$$Z_{К4min.} = Z_{К3.min} + Z_T = 9,44 + 44,95 = 54,39 \text{ (Ом)}.$$

$$I_{к.з.min.К4} = \frac{U_{min.}}{\sqrt{3} * Z_{К4min.}} = \frac{9\,982}{94,21} = 106 \text{ (А)}.$$

Определение коэффициента чувствительности:

$$k_{ч.} = \frac{I_{к.з.min}^{(3)}}{I_{с.з.}} \text{ где;}$$

$I_{к.з.min}^{(3)}$ - ток трехфазного К.З. (в данном случае в конце существующей линии - точка К3); $I_{к.з.min}^{(3)} = 612 \text{ А}$.

$I_{с.з.}$ - ток срабатывания максимальной токовой защиты (ПС «Приморская» 1 с.ш. яч. ф.02.); $I_{с.з.} = 390 \text{ А}$.

$$k_{ч.} = \frac{I_{к.з.min}^{(3)}}{I_{с.з.}} = \frac{612}{390} = 1,57 > 1,5.$$

Условие выполняется.

Инв. № подл.	Взамен инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

3.4. Выбор трансформаторов тока.

В ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 установить трансформаторы тока ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5с/05-10Р-200/5 с коэффициентом трансформации 200/5.

Определение диапазона измерения первичного тока:

$$I_{\max. \text{раб}} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi},$$

где $U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение, $U_{\text{ном}} = 10 \text{ кВ}$;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi = 0,96$;

S_{\max} - максимальная расчетная мощность, $P_{\max} = 4144 \text{ кВА}$.

$$I_{\max. \text{раб}} = \frac{4144}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,96} = 249,2 \text{ А}.$$

$$I_{\max. \text{раб}} = 249,2 \text{ А} \leq I_{1\text{ном}} = 300 \text{ А}.$$

Проверка по номинальному току выполняется.

В соответствии с ГОСТ 7746-2001 трансформаторы на напряжение свыше 0,66 кВ должны быть устойчивы к электродинамическому и термическому воздействиям токов короткого замыкания.

Условие проверки по термической стойкости:

$$B_k \leq (K_{\text{тер}} \cdot I_{1\text{ном}})^2 \cdot t_{\text{тер}},$$

где $K_{\text{тер}}$ - кратность номинального тока термической стойкости;

$t_{\text{тер}}$ - продолжительность протекания тока короткого замыкания;

$$K_{\text{тер}} \cdot I_{1\text{ном}} = 31,5 \text{ кА (паспортные данные)}.$$

Тепловой импульс:

$$B_k = I_{\text{к.з.}}^2 \cdot (t + T_a),$$

где $I_{\text{к.з.}}$ - ток короткого замыкания – 1,1кА;

t - время действия релейной защиты – 0,5с;

$T_a = 0,01 \text{ с}$ - постоянная времени затухания аperiodической составляющей тока короткого замыкания (при к.з. за кабельной линией 6-10 кВ – справочные данные).

Тогда:

$$B_k = 1,1^2 \cdot (0,5 + 0,01) = 0,6 \text{ кА} \cdot \text{с}.$$

$$(K_{\text{тер}} \cdot I_{1\text{ном}})^2 \cdot t_{\text{тер}} = 31,5^2 \cdot 1 = 992,3 \text{ кА} \cdot \text{с}.$$

$$992,3 \text{ кА} \cdot \text{с} > 0,6 \text{ кА} \cdot \text{с}.$$

Условие термодинамической стойкости выполняется.

Условие проверки по электродинамической стойкости к токам короткого замыкания:

Инв. № подл.	Взамен инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
					

005-13.ПД

$$\sqrt{2} \cdot I_{1ном} \cdot k_{дин} \geq i_{y\theta},$$

где $I_{1ном}$ - номинальный первичный ток трансформатора тока;

$k_{дин}$ - кратность электродинамической устойчивости;

$$\sqrt{2} \cdot I_{1ном} \cdot k_{дин} = 80 \text{ кА} - \text{ток электродинамической стойкости (паспортные данные);}$$

Ударный ток короткого замыкания:

$$i_{y\theta} = \sqrt{2} \cdot I_{кз} \cdot k_{y\theta},$$

где $k_{y\theta} = 1,4$ - ударный коэффициент тока короткого замыкания (при к.з. за кабельной линией 6-10 кВ – справочные данные).

Ток короткого замыкания - $I_{кз.макс} = 5,32 \text{ кА}$.

$$i_{y\theta} = \sqrt{2} \cdot 5,32 \cdot 1,4 = 10,5 \text{ кА}$$

$$80 \text{ кА} \geq 10,5 \text{ кА}$$

Условие электродинамической устойчивости выполняется.

Проверка на 10% погрешность трансформаторов тока ТОЛ-10 300/5.

Определяем нагрузку Z_n :

$$Z_n = 2r_{np} + Z_p + Z_{пер} = 2 \cdot 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,13 \text{ Ом},$$

где $Z_p = 0,02 \text{ Ом}$ - сопротивление реле;

$r_{np} = 0,05 \text{ Ом}$ - сопротивление жил проводов;

$Z_{пер} = 0,01 \text{ Ом}$ - переходные сопротивления в местах контактных соединений.

Определяем расчетную кратность первичного тока.

$$m_{расч} = \frac{I_{расч}}{I_{1ном}} = \frac{1210}{300} = 4,03,$$

где $I_{расч} = 1,1 \text{ кА} \cdot 1,1 = 1210 \text{ А}$ - максимальный первичный ток, который принимается с некоторым запасом.

По кривым предельных кратностей для трансформаторов тока ТОЛ-10, определяем допустимую кратность тока $m_{дон} = 10$.

Таким образом, выполняется условие: $m_{дон} = 10 > m_{расч} = 4,03$.

ТТ работает с погрешностью меньше 10%.

Проверка по максимальному вторичному напряжению.

$$U_{2max} < U_{2дон}$$

$$U_{2max} = (I_{кmax} / n_T) \cdot Z_n = \sqrt{2} \cdot (3503 / 60) \cdot 0,13 = 10,7 < U_{2дон} = 1000 \text{ В}.$$

Условие выполняется.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

					
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД

Измерительные трансформаторы тока ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10P-300/5 с коэффициентом трансформации $K_{тт} = 300/5$ удовлетворяют всем требованиям.

3.5. Релейная защита и автоматика.

Релейная защита и автоматика ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 выполнена в соответствии с разделом 3 ПУЭ изд. 7 и действующими директивными указаниями по релейной защите.

Релейная защита и автоматика ячейки выполнена с применением микропроцессорного устройства релейной защиты производства «Schneider Electric» типа Seram 1000+ серии S20.

Питание оперативных шин осуществляется от существующих цепей оперативного тока.

Микропроцессорное устройство релейной защиты Seram S20.

Адаптированный к наиболее общим видам применения Seram серии 20 обеспечивает простые решения, основанные на измерении тока или напряжения.

1. Защита вводов и отходящих линий подстанций от межфазных коротких замыканий и замыканий на землю:

- 16 кривых отключения с зависимой выдержкой времени;
- регулируемое время удержания для выявления периодически повторяющихся повреждений;
- переключение групп уставок для адаптации к изменениям конфигурации сети.

2. Защита линий электропередач, с функцией АПВ.

3. Защита трансформаторов от перегрузок, с тепловой защитой по действующему значению тока с учетом гармоник, с 2 группами уставок и учетом режима вентиляции и внешней температуры окружающей среды.

Функции измерения.

Значения выводятся в первичных величинах с указанием единиц измерения: А, В, Гц, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, Вт и т.д.

1. Токи.

- измерение действующего значения тока (RMS) по каждой из трех фаз цепи с учетом гармоник до 17 порядка;
- измерение тока нулевой последовательности.

2. Среднее значение тока и пиковое значение тока (максиметр).

- среднее действующее значение тока в каждой фазе за каждый период интеграции;
- наибольшее из средних действующих значений тока в каждой фазе с момента по-

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №
--------------	----------------	---------------

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

Ильин

005-13.ПД

следней установки на нуль

3. Напряжения.

- измерение фазных напряжений;
- измерение линейных напряжений;
- измерение напряжения прямой последовательности;
- измерение напряжения нулевой последовательности.

4. Частота: измерение частоты.

5. Температура

Измерение температуры каждого датчика.

Функции помощи в диагностике сети.

1. Ток отключения.

Запоминание значений токов в трех фазах и значения токов нейтрали в момент выдачи Setpoint последней команды на отключение, чтобы измерить ток повреждения (анализ повреждений). Эти значения сохраняются в памяти до следующего отключения.

2. Коэффициент несимметрии.

Данная функция выдает значение коэффициента несимметрии в соответствии с током обратной последовательности: $T = I_i/I_b$.

3. Запись осциллограмм аварийных режимов.

Запись дискретизированных значений аналоговых сигналов измерения и логических состояний. Путем параметрирования можно выбрать и установить:

- события, которые включают запись;
- продолжительность записи до появления события.

Защиты.

1. Токовая защита

1.1. Максимальная токовая в фазах (ANSI 50/51).

Трехфазная защита от перегрузки и междуфазных коротких замыканий. Имеются четыре максимальные токовые защиты:

- с независимой выдержкой времени (DT);
- с зависимой выдержкой времени (16 типов кривых IDMT);
- мгновенная или с выдержкой времени.

Каждая уставка имеет регулируемое время удержания, позволяющее:

- обнаруживать повторяющиеся неисправности;
- осуществлять координацию с электромагнитными реле.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД

1.2. Максимальная токовая с коррекцией по напряжению (ANSI 50N/51N или 50G/51G).

Защита от замыканий на землю. Обнаружение токов замыкания на землю осуществляется, в зависимости от параметрирования, с помощью:

- токов в трех фазах (сумма 3I);
- специального тора CSH 120 или тора CSH 200, в зависимости от необходимого диаметра. Этот метод позволяет добиться наилучшей чувствительности. Выбор параметрируемых номиналов обеспечивает очень широкий диапазон настроек;
- трансформатора тока (ном. ток 1 или 5 А) в сочетании с промежуточным кольцевым тором CSH 30.

Имеются четыре защиты:

- с независимой выдержкой времени (DT);
- с зависимой выдержкой времени (16 типов кривых IDMT);
- мгновенная или с выдержкой времени.

Каждая уставка имеет регулируемое время удержания, позволяющее:

- обнаруживать повторяющиеся неисправности;
- осуществлять координацию с электромагнитными реле.

Каждая уставка имеет также фильтр подавления второй гармоники для обеспечения стабильности во время включения трансформатора.

1.3. Максимальная обратная последовательности (ANSI 46).

Защита от фазного небаланса. Чувствительная защита от двухфазных коротких замыканий на длинных отходящих линиях. Защита оборудования от повышения температуры, вызванного несбалансированным питанием, неправильным направлением вращения фаз или потерей какой-либо фазы, а также защита от небаланса фазного тока. С зависимой или независимой выдержкой времени.

2. Устройство повторного включения ANSI 79

Автоматическое устройство, обеспечивающее повторное включение выключателя после аварийного отключения, вызванного кратковременным коротким замыканием в линии (функция включает от 1 до 4 параметрируемых циклов повторного включения и легко адаптируется к различным режимам работы).

Изн. № подл.	
Подпись и дата	
Взамен инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата	005-13.ПД	Лист 12
							

Выбор уставок:

1. Определим расчетный ток срабатывания токовой отсечки 3 ступени МТЗ.

$$I_{с.з.} = k_n * k_{сх} * I_{К.З.мах.}^{(3)} \quad \text{где;}$$

k_n – коэффициент надежности, $k_n = 1,1$;

$k_{сх}$ – коэффициент схемы, $k_{сх} = 1$ при соединении ТТ –Y, $k_{сх} = \sqrt{3}$ при соединении ТТ –Δ;

$I_{К.З.мах.}^{(3)}$ – ток трехфазного К.З. за ближайшим мощным трансформатором, приведенный к высокой стороне (ТП№5 10/0,4кВ/630кВА): $I_{с.з.} = 1,1 * 1 * 632 = 695$ (А)

На основании произведённых расчетов, выбираем: $I_{уст.} = 700$ (А), $t_{уст.} = 0,05$ (с)

2. Определим ток срабатывания первой ступени защиты с выдержкой времени (МТЗ)

$$I_{с.з.} = k_{отс.} * k_{зан.}/k_v * I_{раб.мах.} \quad \text{где;}$$

$k_{отс.}$ – коэффициент отстройки, $k_{отс.} = 1,2$

$k_{зан.}$ – коэффициент запаса для бытовых потребителей, $k_{зан.} = 1,2$

k_v – коэффициент возврата, $k_v = 0,935$

$I_{раб.мах.}$ – максимальный рабочий ток в месте установки защиты.

$$I_{мах.раб.} = \frac{P_{мах.}}{\sqrt{3} * U_{ном.} * \cos \varphi} = \frac{4\,144\,000}{1,73 * 10\,500 * 0,9} = 250$$
 (А)

$$I_{с.з.} = k_{отс.} * k_{зан.}/k_v * I_{раб.мах.} = 1,2 * 1,2/0,935 * 250 = 385$$
 (А)

На основании произведённых расчетов, выбираем: $I_{уст.} = 390$ (А), $t_{уст.} = 0,5$ (с)

3.6. Заземление.

Все металлические нетоковедущие части оборудования, установленного в КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ, части щитового оборудования, которые могут оказаться под напряжением, присоединены к внутреннему контуру заземления сваркой или болтовыми соединениями.

Внутренний контур заземления окрашен в чёрный цвет по всей длине с нанесёнными знаками «Заземление» в местах подключений.

3.7. Компенсация реактивной мощности.

Учитывая, что проектируемая мощность будет использоваться для жилых домов и объектов соц.-культ. быта, в соответствии с СП 31-110-2003 «Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» и Приказом Минпромэнерго России от 22 февраля 2007 г. № 49 «О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для от-

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №
--------------	----------------	---------------

Изм.	Колуч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Ильин

005-13.ПД

дельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон в договорах об оказании услуг по передаче электрической энергии (договорах энергоснабжения)» компенсация реактивной нагрузки не требуется.

3.8. Учет электрической энергии.

В ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 учет потребляемой электроэнергии предусмотрен электронным счетчиком типа ПСЧ-4тм.05.04, 57/100В, 5(7,5)А, кл. т. 0,5 S, включенным через двухобмоточные трансформаторы тока типа ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10Р-200/5 классом точности обмоток 0,5s для измерений и 05-10Р для защит – 2шт. Трансформаторы тока устанавливаются в двух фазах на штатные места в шкафу ячейки КРУН-10кВ ф. 02. Данные трансформаторы тока монтируются без изменения существующей схемы установки (расположение выводов вторичных обмоток со стороны - обратной ВН). На трансформаторах тока предусматриваются опломбирующие заглушки.

Счетчики устанавливаются в релейном отсеке ячейки.

3.9. Организация эксплуатации электроустановок.

После окончания строительства, реконструируемая электроустановка принимается приемочной комиссией.

Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 находится на балансе и эксплуатируется филиалом ОАО "ЛОЭСК" "Выборгские городские электрические сети".

Эксплуатация электроустановки должна осуществляться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (СО153-34.20.501-2003)» и требованиями безопасности в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150.00) с изменениями и дополнениями от 1 июля 2003 г., Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), а также инструкциями заводоизготовителей электрооборудования.

В соответствии с Задаaniem на проектирование специальных мероприятий по гражданской обороне не предусматривается.

4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.

Строительство объектов капитального строительства в данном проекте не предусматривается.

Изнв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

					
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

005-13.ПД

5. Проект организации строительства.

5.1. Общие сведения.

Размещение строительных механизмов, складирование материалов осуществляется в полосе временного отвода в районе ПС "Приморская" 35/10кВ. Дополнительный отвод земли под эти нужды не требуется.

Доставка металлоконструкций, оборудования ячеек, кабеля осуществляется с территории базы комплектации в г. С-Пб на расстояние 154 км.

Подъезд к местам строительства осуществляется по существующим а/д.

Наикратчайшим путем доставки грузов из г. Санкт-Петербурга в г. Выборг является маршрут г. Санкт-Петербург – г. Сертолово – п. Огоньки – п. Поляны – г. Приморск.

Транспортная схема представлена на чертеже 005-13.ПД приложение А.

Устройства баз материально-технического обеспечения не требуется.

Продолжительность строительства определена в соответствии с "Нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" СНиП 1.04.03-85 и составляет 1 месяц.

Планируемый срок производства работ 2013 г.

Организация строительства должна обеспечиваться соблюдением норм и требований СНиП 12-01-2004 "Организация строительства" и СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

Объемы строительного-монтажных работ приведены на чертеже 005-13.ЭС.ВР.

Работы должны выполняться на основании полученного от эксплуатирующей организации разрешения на производство работ и в строгом соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1, «Общие требования» и «Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» СО 34.03.285-2002, обращая особое внимание на организацию безопасной работы в охранных зонах действующих ТП; в соответствии с ВСН 159-83 «Инструкция по безопасному ведению работ в охранных зонах действующих коммуникаций».

Для обеспечения оперативной связи ремонтной бригады с дежурным персоналом сетевого предприятия, руководитель работ должен быть обеспечен сотовой или радиосвязью.

Календарный план строительства разрабатывается подрядчиком и согласовывается с заказчиком и сетевым предприятием.

Проектируемые объекты строительства не имеют сложной и неосвоенной технологии и по принятой классификации относятся к несложным объектам, в связи с чем, программы дополнительных исследований, испытаний и режимных наблюдений проектом не предусматриваются.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

Ильин

005-13.ПД

5.3. Потребность в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах.

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Основной параметр	Марка	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Автомобиль грузовой тентовый «Газель»	123,8 л.с.	ГАЗ 3302	1
2	Автомобиль легковой повышенной проходимости	80 л.с.	Шевроле Нива	1

5.4. Особые условия проведения работ.

Работы по реконструкции ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 осуществляются в охранной зоне существующей ПС "Приморская" 35/10кВ с получением нарядов-допусков.

Условия работы:

- Работы производятся на отключенном электрооборудовании ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02.
- Персонал допускается только по наряду-допуску.

5.5. Обоснование потребности строительства в кадрах.

Строительно-монтажные работы выполняются силами подрядной организации, оснащенной необходимыми машинами, механизмами, транспортными средствами, квалифицированными кадрами, и имеющей лицензию на выполнение указанных работ.

Трудоемкость строительно-монтажных работ:

$$N = \frac{C}{k \times \xi} \times 254$$

где С - стоимость СМР в текущих ценах, в тыс. руб.;

k = 80,5 - коэффициент перевода в цены 1984 года;

ξ = 25,46 - плановая выработка на одного работающего в год по электросетевым строительным подразделениям в Северо-Западном регионе России, в тыс. руб. (в ценах 1984 года, РМ 11381тм-т1, Минэнерго, 1988г;

254 - число рабочих дней в году при восьмичасовом рабочем дне.

$$N = \frac{C}{k \times \xi} \times 254 = (650 / 80,5 \times 25,46) \times 254 = 81 \text{ чел. дн.}$$

Максимальная численность работающих на строительстве определяется расчетом через объем СМР в наиболее напряженный период строительства:

$$Ч = \frac{C \times 12}{k \times \xi \times T_n} = 650 \times 12 / 80,5 \times 25,46 \times 1 = 4 \text{ чел.,}$$

где T_n = 1 - продолжительность строительства (в напряженный период), в месяцах;

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							005-13.ПД	Лист 17
Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата			

12 - количество месяцев в году.

На строительстве объекта необходимо задействовать 2 комплексные бригады:

- по монтажу оборудования и аппаратуры (2 человека)
- по наладке оборудования и аппаратуры, вторичной коммутации (2 человек).

Для доставки рабочих на объект строительства предусматривается спецтранспортом.

5.6. Объемы основных строительного-монтажных работ.

Необходимые для строительства строительные конструкции поставляются заводами в соответствии с договорами, заключенными между Заказчиком, Подрядчиком и соответствующим заводом - изготовителем.

Дневная норма расхода материалов, конструкций, изделий или оборудования отпускается бригадирам непосредственно перед началом соответствующего вида работ и доставляется в рабочую зону в начале рабочего дня транспортом, принадлежащим исполнителю работ, где передается бригаде, производящей данные работы.

К основным объемам строительного-монтажных работ относятся:

- демонтаж оборудования и аппаратуры;
- монтаж оборудования и аппаратуры;
- наладка оборудования и аппаратуры.

5.7. Мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Все работы должны выполняться в полном соответствии с действующими нормами:

СНиП 12-.01-2004	Организация строительства
ПБ 10-14-92	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов
ППБ-01-93*	Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ
РД 34.03.285-97	Правила безопасности при строительстве ЛЭП и производстве электромонтажных работ
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
СНиП 12-135-2003	Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда по отдельным видам строительного-монтажных работ подробно изложены в типовых технологических картах, примененных в данном проекте.

Инв. № подл.	Взамен инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата	005-13.ПД	Лист 18
							

Необходимо соблюдать «Правила техники безопасности при производстве электро-монтажных работ на объектах Минэнерго» и выполнять требования техники безопасности и охраны труда, приведенных в соответствующих технологических картах.

Организация безопасного и высокопроизводительного труда на производстве возложена на административно-технический персонал подрядной организации.

Перевозка грузов автомобильным транспортом и эксплуатация автотранспорта должна отвечать требованиям «Правил по охране труда на автомобильном транспорте» и «Правил дорожного движения».

Работа и перемещение строительных машин вблизи линий электропередачи должны производиться под непосредственным руководством инженерно-технических работников.

Сложные и особо опасные работы производить только при наличии наряд - допуска, выданного руководителем работ.

Складирование строительных конструкций и изделий по высоте не должно превышать норм, предусмотренных главой СНиП12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

Противопожарные мероприятия должны быть предусмотрены первичными средствами: песком, водой, ручными пенными, углекислотными и порошковыми огнетушителями, а при необходимости должна быть вызвана ближайшая пожарная команда.

Все работающие должны иметь защитные каски.

5.8. Мероприятия по работам в зимний период.

Все работы, проводимые в зимних условиях, необходимо выполнять в соответствии с нормами и техническими условиями на производство работ в зимнее время.

Работы в охлаждающей среде проводятся при соблюдении требований СанПиН 2.2.3.1384-03.

Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода. При этом комплект СИЗ должен иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

Во избежание локального охлаждения работающих следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами применительно к конкретному климатическому региону (поясу). На рукавицы, обувь, головные уборы должны иметься положительные санитарно-эпидемиологические заключения с указанием величин их теплоизоляции. В целях нормализации теплового состояния работника температура воздуха в местах обогрева поддерживается на уровне 21-25⁰С.

При температуре воздуха ниже -30⁰С не рекомендуется планировать выполнение фи-

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

Иванов

005-13.ПД

зической работы категории выше Па. При температуре воздуха ниже -40⁰С следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

5.9. Обоснование транспортной схемы.

Наикратчайшим путем доставки строительного-монтажного персонала из г.Выборга в г.Приморск является маршрут: г.Выборг – п.Глебычево – г.Приморск. Протяженность маршрута - 52 км.

В связи с распоряжением Комитета по транспорту № 161-р «О прекращении движения грузового транспорта в Санкт-Петербурге» от 21 декабря 2006 г., движение грузового транспорта по Приморскому шоссе запрещено, наикратчайшим путем доставки строительных материалов из г.Санкт-Петербурга в г.Приморск является маршрут: г.Санкт-Петербург – г.Сертолово – п.Огоньки – п.Поляны – г.Приморск. Протяженность маршрута - 154 км.

6. Проект организации работ по сносу (демонтажу).

В соответствии с требованиями Задания на проектирование подлежит демонтажу существующее оборудование в ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02: масляный выключатель ВК-10-630 (с разъемом), трансформаторы тока Ктт =200/5 – 2шт., трансформатор тока нулевой последовательности – 1шт., счетчики эл. энергии – 2шт., автоматические выключатели и реле – 4шт., цепи вторичной коммутации.

Демонтированное оборудование подлежит сдаче на склад ОАО «ЛОЭСК» "Выборгские городские электрические сети".

Демонтаж выполняется в 1 этап.

Порядок демонтажа:

- отключить питание в ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02;
- отключить питающие кабели в ячейке;
- отключить отходящие кабели в ячейке;
- демонтировать оборудование.

Отходы, образовавшиеся после реконструкции ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 (упаковочная тара, обрез провода и т.д.) подлежат складированию в отведенном месте с последующим вывозом на свалку ТБО.

При производстве работ по демонтажу соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" часть 1 Общие требования.

Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

Интв.

005-13.ПД

7. Мероприятия по охране окружающей природной среды.

Реконструкция ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 осуществляется ЗАО «АРКТУР» с учетом требований заинтересованных сторон, согласовавших строительство данного объекта. Мероприятия по сохранению окружающей среды должны обеспечиваться в соответствии с:

- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СП 12-105-2003 «Механизация строительства. Организация диагностирования строительных дорожных машин»;
- ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к земледелию»;
- СНиП III-10-75 «Благоустройство территорий»;
- СНиП 3.02.01-87 раздел 9 «Охрана природы».

Выполнение строительно-монтажных работ, с учетом перечисленных ниже мероприятий, не вызовет каких-либо значительных изменений в природе и не приведет к опасным воздействиям на нее.

При реконструкции ячейки КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02 предусматриваются щадящие по отношению к природе технологии:

- проезд строительной техники осуществляется только по автодорогам и по трассам;
- технология выполнения строительно-монтажных работ не требует одновременной работы очень большого количества строительных механизмов и транспортных средств. Поэтому суммарный выброс вредных веществ в атмосферу не требует никаких специальных мероприятий для снижения концентрации вредных примесей в воздухе в районе строительства;

- автотранспорт, задействованный для строительства, должен ежегодно проходить технический осмотр в органах ГИБДД, и поэтому должен соответствовать всем необходимым нормам, в том числе и на содержание серы, свинца и двуокиси углерода в выхлопных газах. Воздействие на атмосферный воздух в процессе строительства будет носить кратковременный характер, источник загрязнения – строительная техника;

- заправка автотранспорта, строительных машин и механизмов производится на ближайшей автозаправочной станции (АЗС).

При ведении строительно-монтажных работ необходимо строгое соблюдение всех мер предосторожности против растекания ГСМ по земле, с соблюдением правил пожарной безопасности при работе с горюче-смазочными материалами.

Указанные мероприятия позволяют существенно ограничить загрязнение природы. Следовательно, воздействие от передвижных источников на атмосферу будет в пределах

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
				<i>Ильин</i>	

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
				<i>Ильин</i>	

005-13.ПД					
-----------	--	--	--	--	--

допусков действующих норм.

Во время строительства никаких вредных или токсичных сбросов не предусматривается.

При реконструкции линейными ИТР, непосредственно руководящими строительством, должна проводиться разъяснительная работа среди строителей и монтажников по сохранению природных ресурсов и соблюдению правил противопожарной безопасности.

После завершения реконструкции вся территория, отведенная во временное пользование, должна быть очищена от строительного мусора и приведена в состояние, пригодное для дальнейшего использования. Строительный мусор подлежит утилизации путем вывоза на свалку. Проведение всех работ по рекультивации земли осуществляется в соответствии с требованиями СНиП III-10-75 в течение одного календарного месяца после сдачи объекта в эксплуатацию. Эти работы должны быть отображены в Проекте производства работ (ППР).

8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность проектируемого объекта обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания и должна обеспечиваться в соответствии с "Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий" СО 34.03.301-00.

Согласно правилам предусматривается комплекс мероприятий по пожарной безопасности, обеспечивающих снижение опасности возникновения пожара и создание условий быстрой ликвидации пожара на строительном-монтажной площадке.

Для соблюдения пожарной безопасности на территории строительства сгораемые строительные материалы размещаются с соблюдением противопожарных разрывов со зданиями и сооружениями согласно требованиям ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Конкретные решения вопросов безопасности выполнения работ должны находить отражение в проектах производства работ (ППР).

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

Ильин

005-13.ПД

Перечень приложений

№ п/п	Наименование	Кол-во листов	Примечания
А	Транспортная схема	1	
Б	Схема проезда пожарной техники	1	
В	Ведомость ссылочных документов	1	
Г	Лист регистрации изменений	1	

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата

Ильин

005-13.ПД



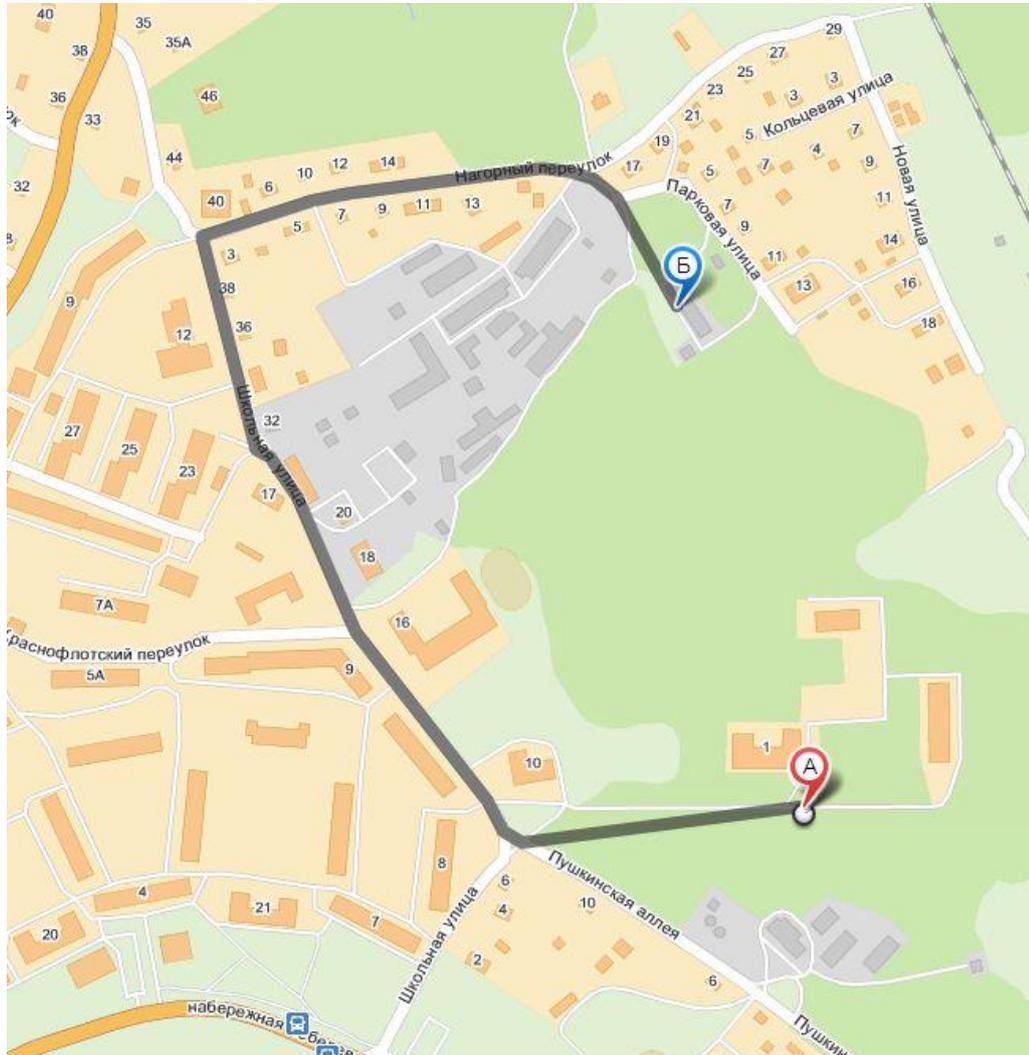
Условные обозначения:

-  – маршрут перевозки строительных материалов (154 км)
-  – маршрут перевозки строительно-монтажного персонала (52 км)
-  – объект строительства (г.Приморск)

Инв. № подл.	Взамен инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.		Дата
------	--------	------	-------	---	------

005-13.ПД



Условные обозначения:



Маршрут движения пожарной техники (1км)

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата
				<i>Ильин</i>	

005-13.ПД

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечания
1	2	3
СО153-34.20.501-2003	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ	
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (техники безопасности) при эксплуатации электроустановок	
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	
СН 2.2.4/2.1.562-96	Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки	
ПУЭ 7 издание	Правила устройства электроустановок	
Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г.	Положение о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию	
СНиП 12-01-2004	Организация строительства	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве	
СО 34.03.285-2002	Правила безопасности при строительстве линий электропередач и производстве электромонтажных работ	
СНиП 1.04.03-85	Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений	
СНиП 3.01.04.87	Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов	
МДК 5-01.01	Рекомендации по нормированию труда работников энергетического хозяйства	
ВСН 159-83	Инструкция по безопасному ведению работ в охраняемых зонах действующих коммуникаций	
Каталог	Устройство комплектное распределительное 6-10 кВ на токи 630-3150А КРУ СЭЩ®-59 (К-59) ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»	
Каталог	Выключатель вакуумный типа ВВУ-СЭЩ-П-10 ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»	
Каталог	Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05	
ФЗ №123	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	
РД 153-34.0-20.527-98	Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

					
Изм.	Колуч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата

005-13.ПД

Лист
26



«ОБОРУДОВАНИЕ ПС "ПРИМОРСКАЯ" 35/10КВ
В Г. ПРИМОРСК ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА ЛО»

РАЗДЕЛЫ 1-8. ЧАСТЬ 2. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.
КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ.

005-13.ЭС

ТОМ 1.2

Проектировщик:

ЗАО «АРКТУР»

ГИП:

В.К.Белов

г.Выборг
2013г.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взамён инв. №

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
1.1-1.2	Общие данные	
2.	Однолинейная схема ПС "Приморская" 35/10кВ.	
3.	Схема ф. 02 1 с.ш. ПС "Приморская" 35/10кВ.	
4.	Шкаф отходящей линии с выключателем ВВУ СЭЩ-П и МПУ SEPAM 1000+ S20. Схема электрическая принципиальная и соединений.	на 5-ти листах
5.	Шкаф отходящей линии с выключателем ВВУ СЭЩ-П и МПУ SEPAM 1000+ S20. Перечень элементов.	на 3-х листах
6.	Расположение оборудования КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ.	
7.	Тележка выкатная с вакуумным выключателем.	
8.	Схема подключения счетчика к трехпроводной сети с помощью двух трансформаторов тока.	
9.	Схема подключения Sepam S20. Вариант с измерением фазного тока с помощью двух трансформаторов тока 1/5 А.	
10.	Общий вид двухобмоточного трансформатора тока ТОЛ-10.	
11.	Расчет токов короткого замыкания	
12.	Карта селективности	

Проектная документация выполнена в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на дату их выпуска.

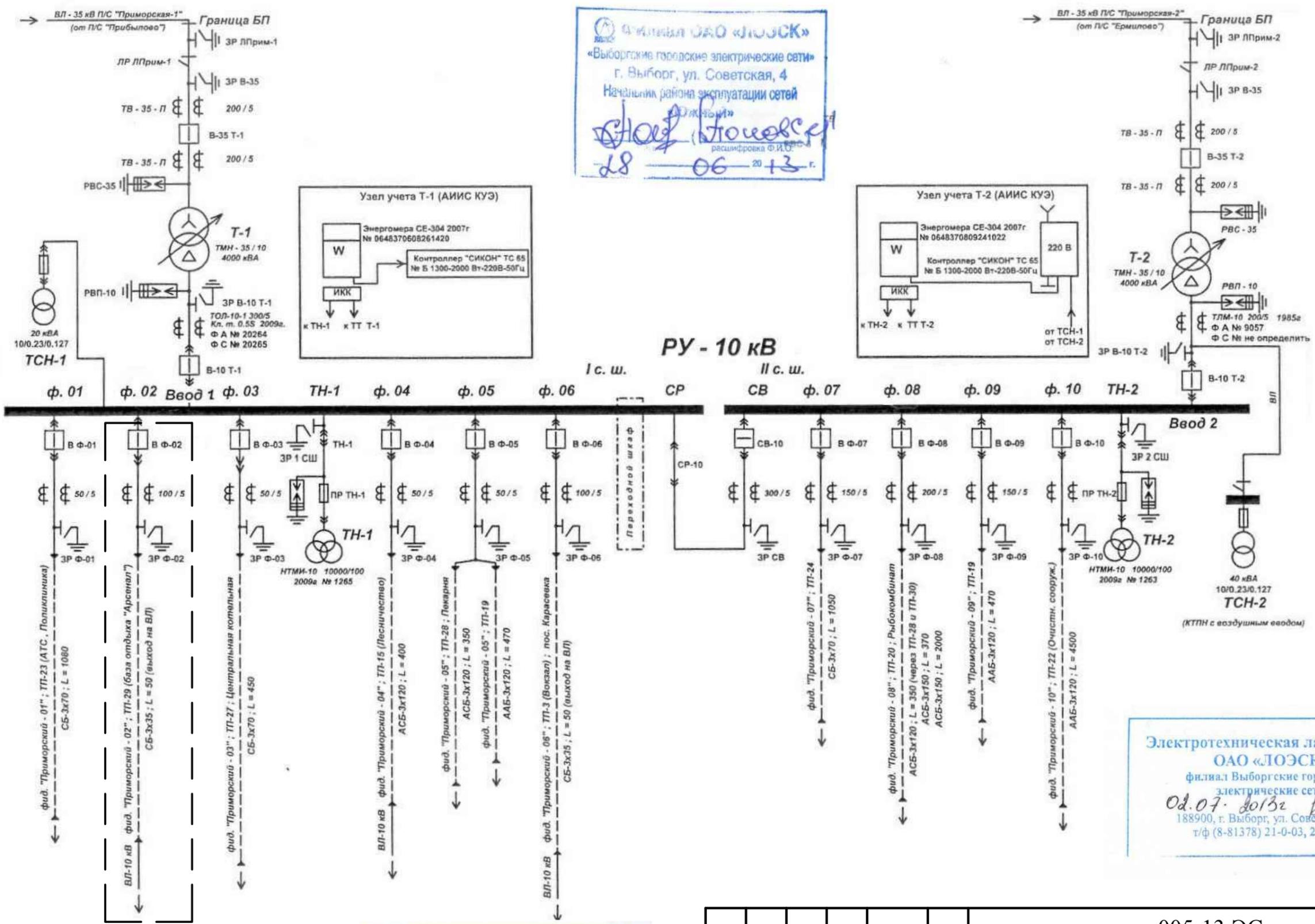
Главный инженер проекта

В.К.Белов

« «

2013 г.

Изм. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №						
	Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата						
							005-13.ЭС					
							«Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО»					
							Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02	Стадия	Лист	Листов		
								ПД	1.1	12		
	Н.контр.	Сухоруков						Общие данные				
	ГИП	Белов										
	Рук. ОПЭС	Пахомов										
	Инженер	Шаренков										



Филиал ОАО «ЛОЭСК»
 «Выборгские городские электрические сети»
 г. Выборг, ул. Советская, 4
 Начальник района эксплуатации сетей
А.И. Сидоров
 расшифровка Ф.И.О.
 28 06 2013 г.

Электротехническая лаборатория
 ОАО «ЛОЭСК»
 филиал Выборгские городские
 электрические сети
 02.07.2013г
 188900, г. Выборг, ул. Советская, д.4
 т/ф (8-81378) 21-0-03, 24-9-95

Филиал ОАО «ЛОЭСК» «Выборгские
 городские электрические сети»
 г. Выборг, ул. Советская, 4
 ПРОЕКТ энергоснабжения
 СОГЛАСОВАНО
 Начальник ПТС *А.И. Сидоров*
 «18» 06 2013 г.

[] - Реконструируемая ячейка КРУН-10кВ
 ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Н. контр.	Сухоруков			<i>Сухоруков</i>	
ГИП	Белов			<i>Белов</i>	
Нач. ОПЭС	Пахомов			<i>Пахомов</i>	
Инженер	Шаренков			<i>Шаренков</i>	

005-13.ЭС					
Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО					
Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02			Стадия	Лист	Листов
Однолинейная схема ПС "Приморская" 35/10кВ			ПД	2	

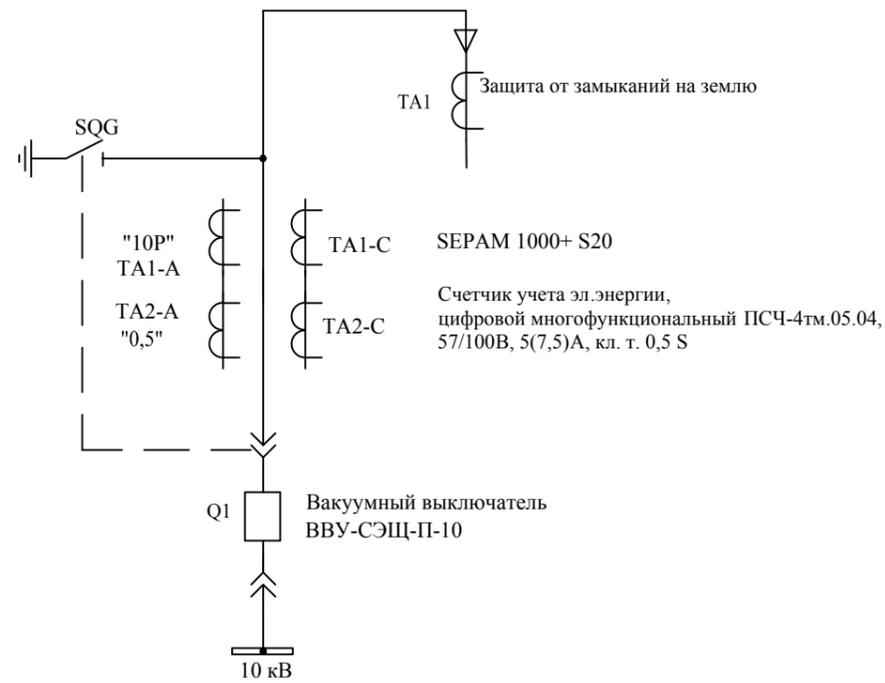
Согласовано

Инов. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

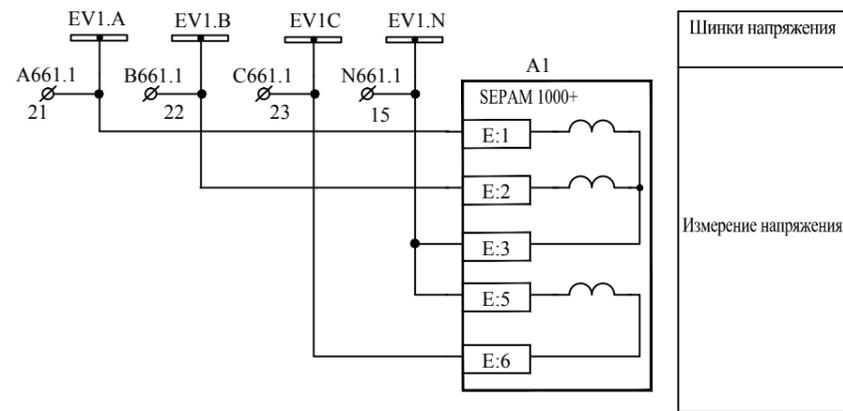
Технические указания.

1. Схема электрическая принципиальная шкафа выключателя отходящей линии 10 кВ реализована на микропроцессорном устройстве типа SEPAM 1000+ серии S20.
2. Управление выключателем отходящей линии 10 кВ предусмотрено кнопками из КРУН-10кВ.

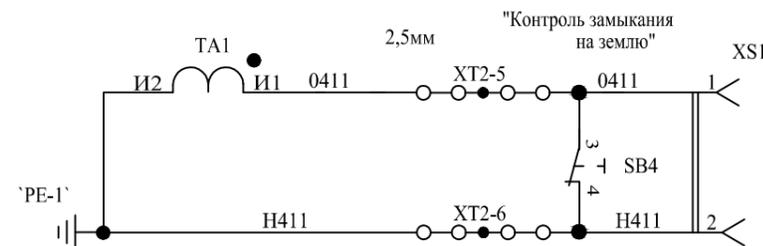
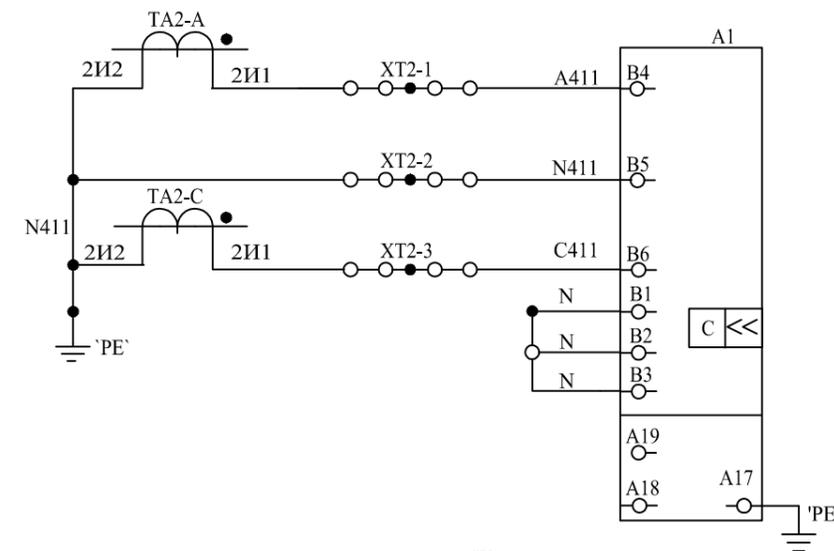
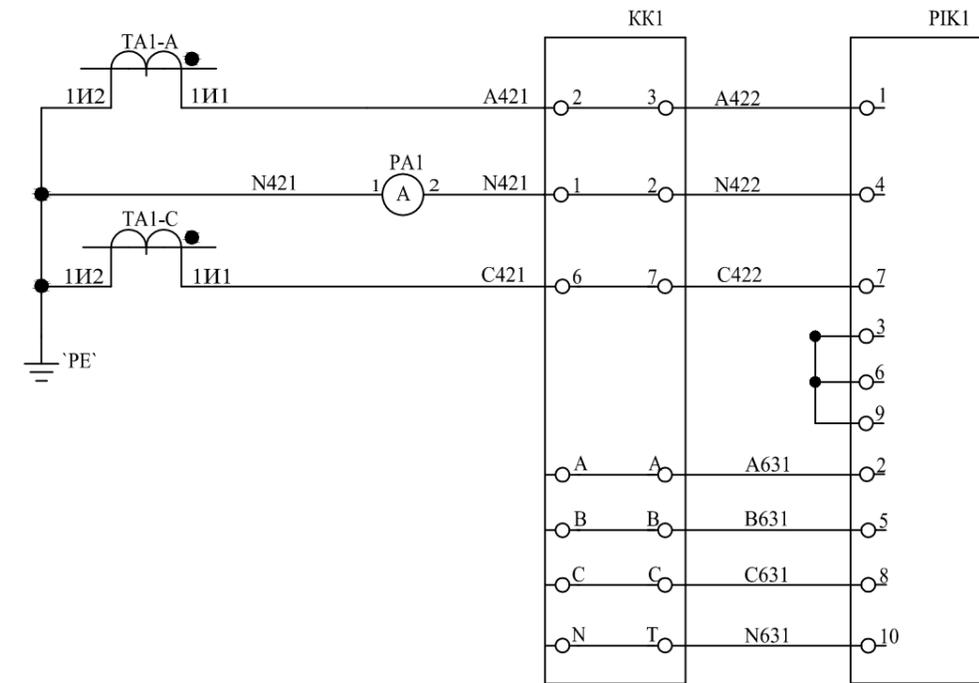
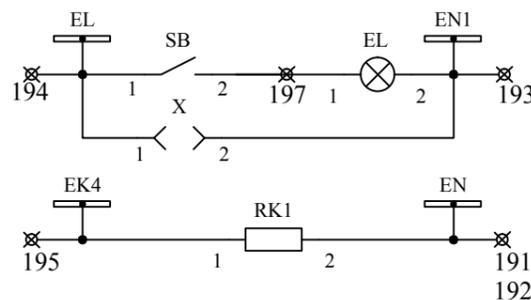
Поясняющая схема



Цепи напряжения



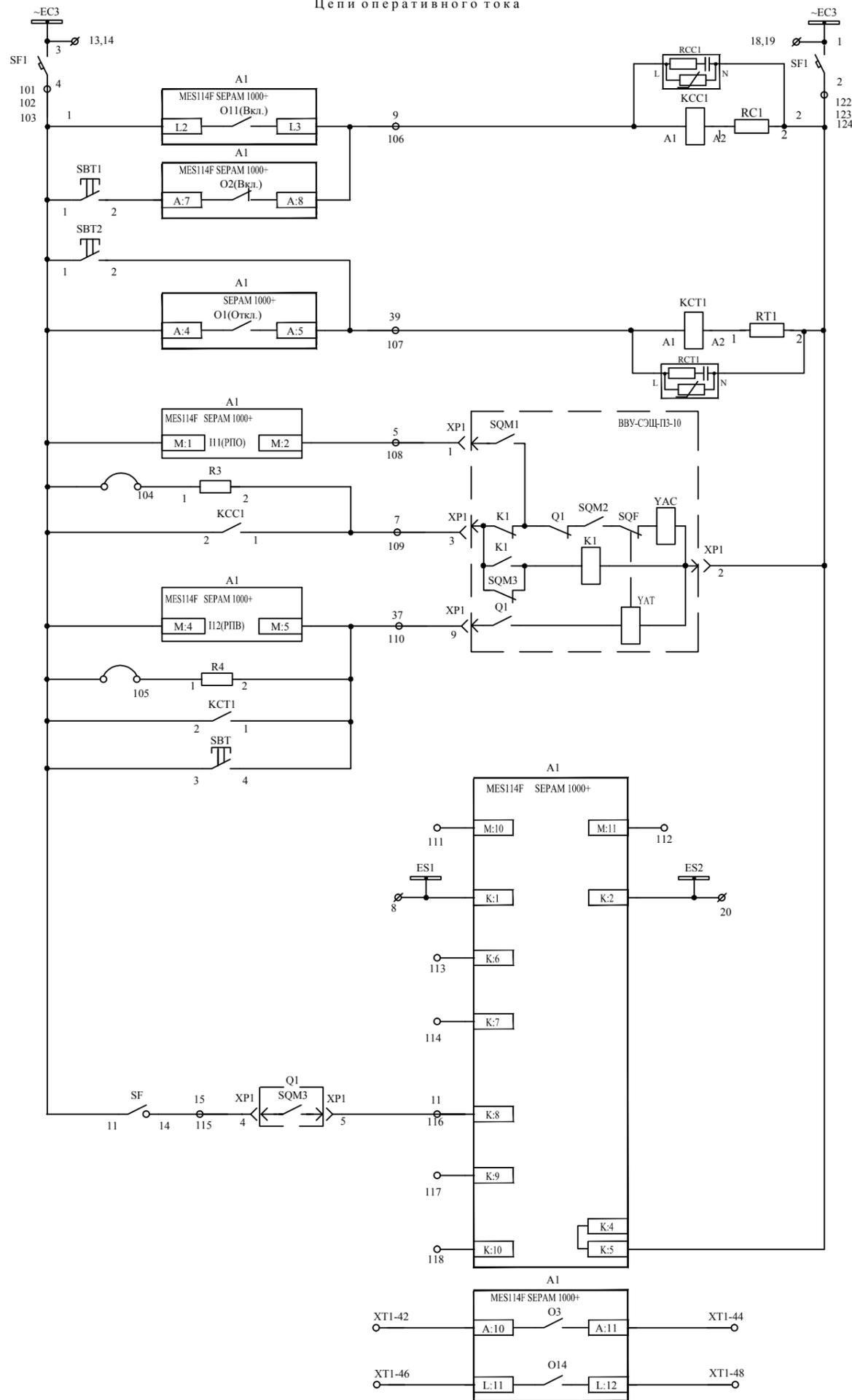
Цепи освещения и обогрева



Токовые цепи
Цепи напряжения
Максимальная токовая защита, отсечка
Модуль связи RS-485
ОЗЗ
Цепи контроля замыканий на землю

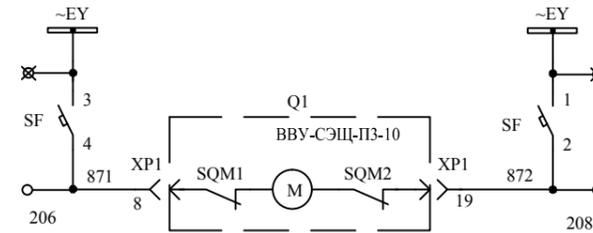
						005-13.ЭС		
						Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
						Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02		
						Стадия	Лист	Листов
						ПД	4.1	
						Шкаф отходящей линии с выключателем ВВУ СЭЩ-П и МПУ SEPAM 1000+ S40. Схема электрическая принципиальная и соединений.		
Н. контр.	Сухоруков							
ГИП	Белов							
Нач. ОПЭС	Пахомов							
Инженер	Шаренков							

Цепи оперативного тока

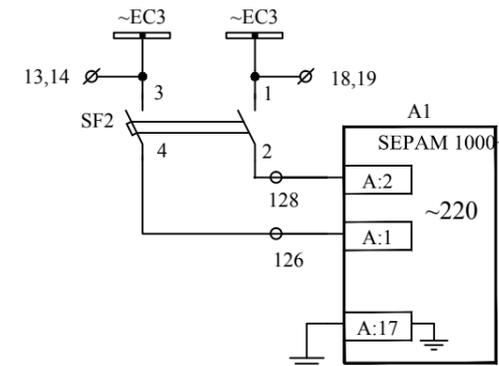


Шинки управления и автомат
Промреле включения
Промреле отключения
Цепи включения выключателя и вход РПО
Цепи отключения выключателя и вход РПВ
Отключение от пром. реле "Отключить"
Отключение кнопкой в КРУ
Резерв
Синхронизация по времени для системы АСУ
Резерв
Сигнал "Отключен автомат питания эл. двигателя заводки пружины или пружина не взведена" и блокировка включения
Блокировка управления
Резерв
В цепь ЛЗШ
Реле УРОВ

Питание эл. двигателя заводки пружин выкл. типа ВВУ-СЭЩ-П-10



Питание SEPAM

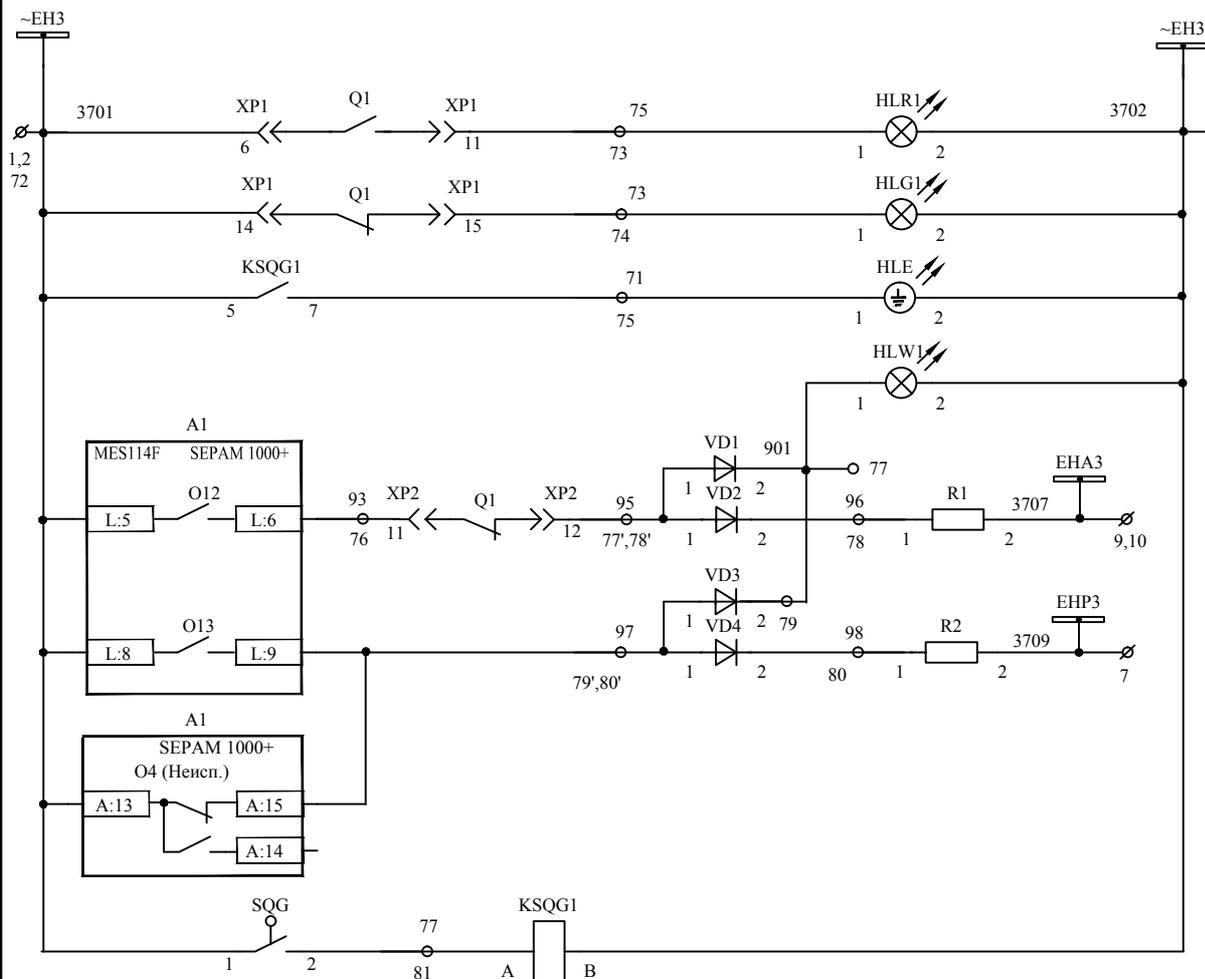


Согласовано

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Max</i>	

005-13.ЭС

Цепи сигнализации



Шинки сигнализации	
"Включено"	Световая сигнализация
"Отключено"	
"ЗН включен"	
"Аварийная ситуация"	
Аварийное отключение выключателя	
Предупредительная сигнализация	
Неисправность "SEPAM"	
Реле-повторитель положения ЗН	

Согласовано

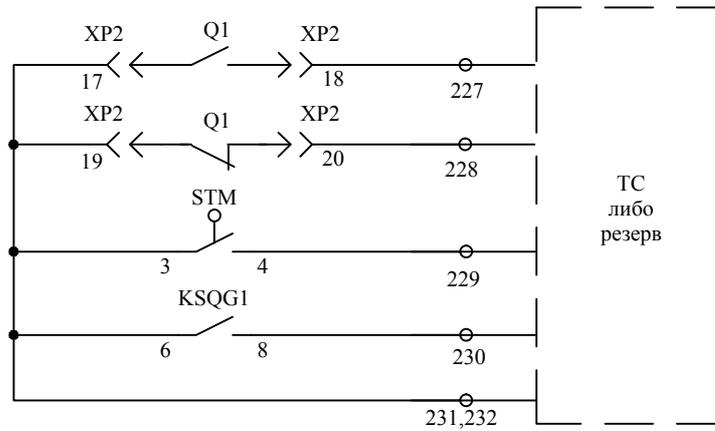
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Mok

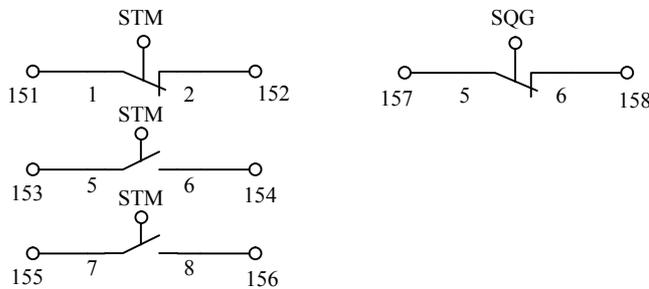
005-13.ЭС

Лист
4.3

Выходные цепи



Выключатель "Включен"
Выключатель "Отключен"
Сигнал рабочего положения тележки (тележка вквачена - контакт замкнут)
Сигнал "ЗН включен" (ЗН включен - контакт замкнут)
Резерв



Диаграммы работ контактов выключателей путевых.
(для ячеек серии К-59 СЭЩ)

Положение выкатной части	Положение контактов выключателя путевого STM (панель рамы основания)	Положение заземляющего ножа	Положение контактов выключателя путевого SQG
Рабочее (тележка вквачена)	+		+
Контрольное.	-	В сторону включения и во включенном положении.	-

+ путевого выключатель в сработанном положении (толкатель прижат).
 - путевого выключатель в несработанном положении (толкатель свободен).
 Контакты путевого выключателя SQG показаны в схемах в сработанном состоянии (толкатель прижат). Контакты путевого выключателя STM показаны в несработанном положении (толкатель свободен)

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

005-13.ЭС

Матрица управления для Seram1000+S20 с модулем MES114F

		ВКЛ	Удержание	O1	O2	O3	O4	O11	O12	O13	O14	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	Запись осцилогр.
50/51-1	МТЗ	×	×	×					×			×									×
50/51-2	МТЗ	×	×	×					×				×								×
50N/51N-1	Защита от замыканий на землю	×	×	×					×												
50N/51N-2	Защита от замыканий на землю																				
46	Защита от фазного небаланса																				
79 Успешное АПВ	АПВ																				
79 Неусп. АПВ	АПВ																				
I11	Положение выкл. "отключено"	×																		×	
I12	Положение выкл. "включено"	×																			×
I13	Не используется																				
I14	Не используется																				
I21	Не используется																				
I22	Не используется																				
I23	Не используется																				
I24	Не используется																				
I25	Блокировка телеуправления	×																			
I26	Не используется																				
Выд.сиг.лог.селект.		×				×															
TCS		×																			
Запуск защит		×																			
Готовность Seram																					

Логические входы

I11	Положение ВЫКЛ."отключен"
I12	Положение ВЫКЛ."включен"
I13	Не используется
I14	Не используется
I21	Не используется
I22	Не используется
I23	Не используется
I24	Не используется
I25	Блокировка телеуправления
I26	Не используется

Логические выходы

O1	Отключение выключателя	На подачу
O2	Блокировка включения выключателя	На исчезн.
O3	Подача сигнала лог селективности	На подачу
O4	Не используется	На исчезн.
O11	Включение выключателя	На подачу
O12	Не используется	На подачу
O13	Не используется	На подачу
O14	Не используется	На подачу

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				<i>Мок</i>	

005-13.ЭС

Лист
4.5

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Дверь			
A1	Микропроцессорное устройство	1	
	SEPM 1000+ S20		
	Дополнительный модуль входов/выходов	1	
	MES 114F 220В Комплектно с S20		
	Разъем А под винт ССА 620 Комплектно с S20	1	
	Разъем В токовых входов ССА 630 Комплектно с S20	1	
	Разъем Е входов напряжения под винт ССА 626	1	
	Комплектно с S40		
HLE	Указатель заземления диодный	1	
	NEF30-WUg 220В DC		
HLG1	Лампа полупроводниковая коммутаторная	1	
	СКЛ-11-Л-2-220-УХЛ3.1 (зеленая)		
HLR1	Лампа полупроводниковая коммутаторная	1	
	СКЛ-11-К-2-220-УХЛ3.1 (красная)		
SB	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ ВК42-15-202011-00УХЛ4	1	
X	РОЗЕТКА РП2Б 42В	1	
HLW1	Лампа полупроводниковая коммутаторная	1	
	СКЛ-11-Ж-2-220-УХЛ3.1 (желтая)		
PIK1	Счетчик электрической энергии	1	
	многофункциональный ПСЧ-4тм.05.04, 57/100В, 5(7,5)А, кл. т. 0,5 S		
PA1	Цифровой амперметр ЩП120	1	
SBC	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем KE 011 У3 исп.1 Черный	1	
SBT2	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем KE 011 У3 исп.1 Красный	1	
SX1	Коробка испытательная переходная ТВ6-672.112	1	

Согласовано

Взам. инв. №	005-13.ЭС										
	Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО										
Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					
	Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02										
Инв. № подл.	Н. контр. Сухоруков ГИП Белов Нач. ОПЭС Пахомов Инженер Шаренков					Стадия	Лист	Листов			
						ПД	5.1				
						Шкаф отходящей линии с выключателем ВВУ СЭЩ-П и МПУ SEPM 1000+ S40. Перечень элементов.					

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Отсек ввода-вывода			
TA1	Трансформатор тока ; ТЗЛМР-200-У2; СЗТТ; d=101	1	
SQG	Выключатель путевой ВП19М-21Б421-67 У2.17	1	
TA1.A, TA1.C	ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10P-200/5	2	
	M1AD-0,5FS10/10P10-10/15-150/5 УЗ 20кА; с выводами		
	200 мм.		
Отсек высоковольтного оборудования			
Q1	Выключатель вакуумный ВВУ-СЭЦ-ПЗ-10	1	
STM	Выключатель путевой ВП19М-21Б421-67 У2.17	1	
Дно релейного шкафа			
RK1	Электронагреватель FLH 030M	1	
EL	ПАТРОН РЕЗЬБОВОЙ E27H-713 ПОДВЕСНОЙ	1	
XP1, XP2	Штепсельный разъем комплектно с тележкой	2	

Согласовано			

Инва. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

005-13.ЭС

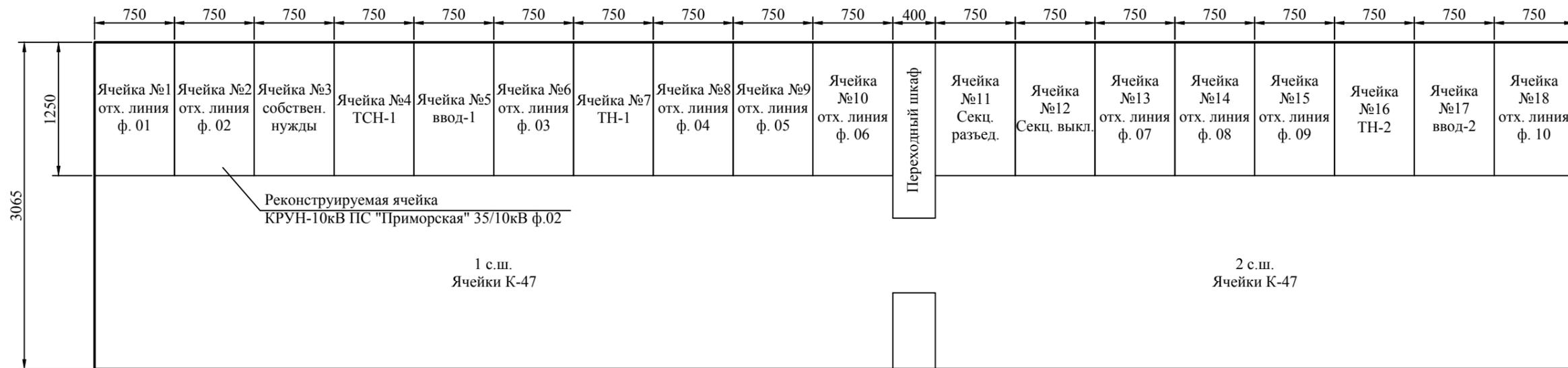
Лист

5.3

ПС "Приморская" 35/10кВ.
Генплан. М 1:1000



План компоновки оборудования КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ



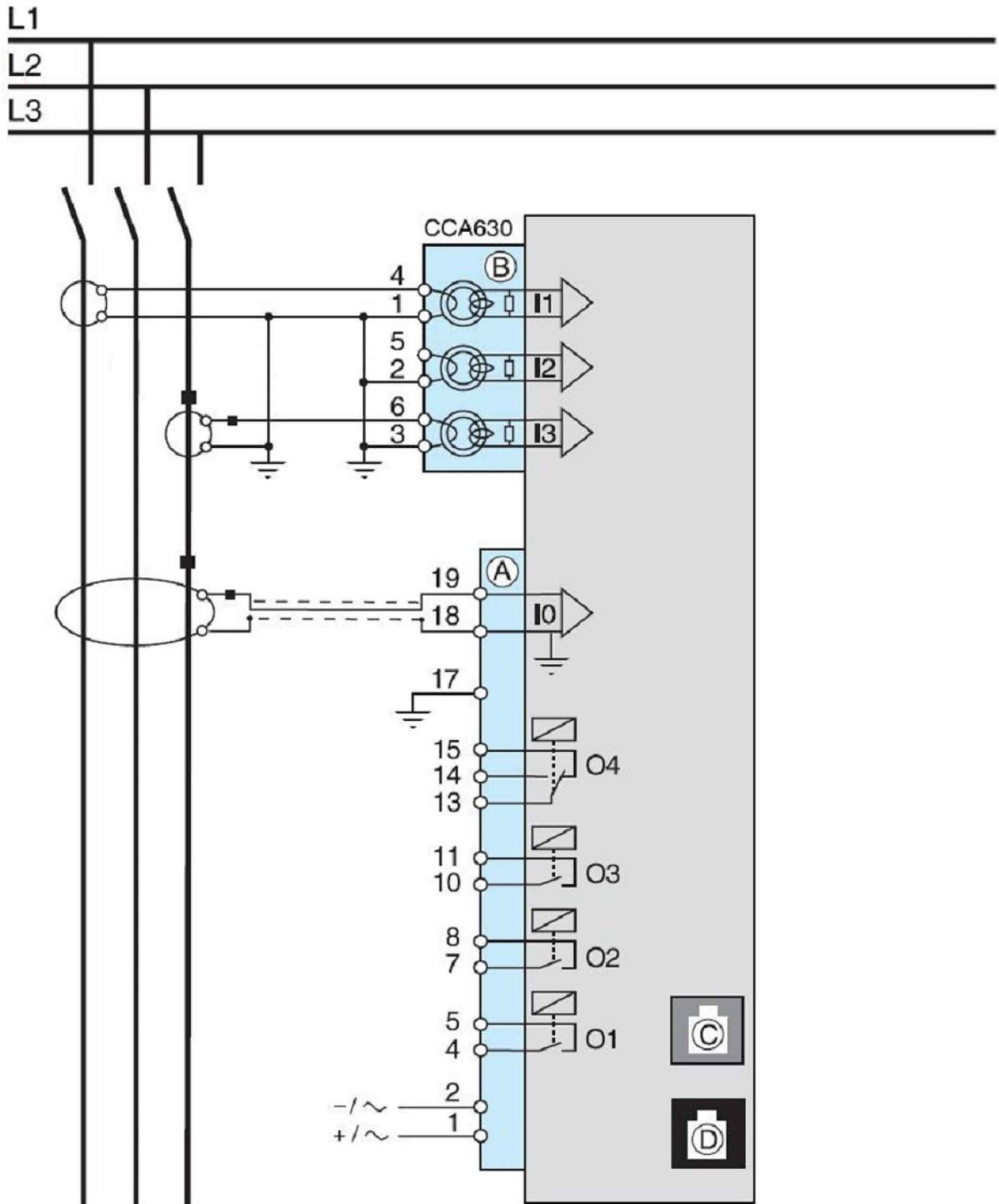
Согласовано

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

005-13.ЭС						
Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02				Стадия	Лист	Листов
Расположение оборудования КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ				ПД	6	
Н. контр.	Сухоруков					
ГИП	Белов					
Нач. ОПЭС	Пахомов					
Инженер	Шаренков					



Схема подключения Seram S20



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

005-13.ЭС

Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ
в г. Приморск Выборгского района ЛО

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Ячейка КРУН-10кВ
ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02

Стадия	Лист	Листов
ПД	9	

Н. контр.	Сухоруков	<i>[Signature]</i>
ГИП	Белов	<i>[Signature]</i>
Нач. ОПЭС	Пахомов	<i>[Signature]</i>
Инженер	Шаренков	<i>[Signature]</i>

Схема подключения Seram S20. Вариант с измерением фазного тока с помощью двух трансформаторов тока 1/5 А.



Расчетная схема

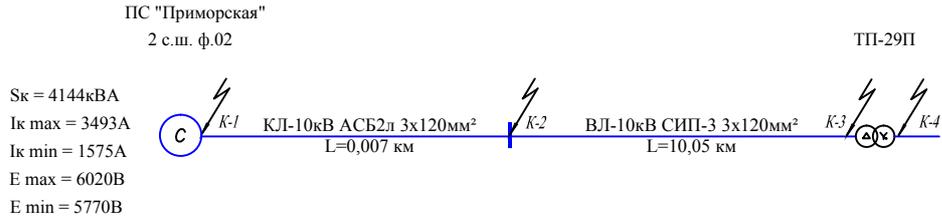
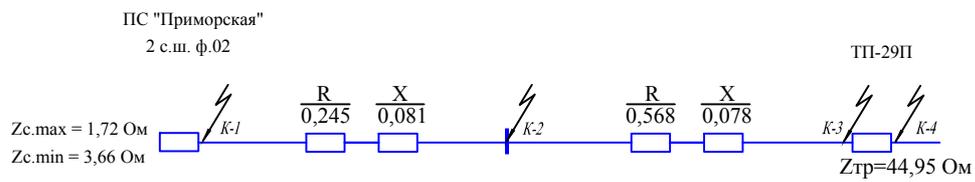


Схема замещения



Расчет токов короткого замыкания

Точка КЗ	К-1	К-2	К-3	К-4
$Z \text{ max, Ом}$	1,72	1,722	7,481	52,42
$Z \text{ min, Ом}$	3,66	3,602	9,442	54,39
$I_k \text{ max, А}$	3493	3491	803	115
$I_k \text{ min, А}$	1575	1574	612	106

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

005-13.ЭС

Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ
в г. Приморск Выборгского района ЛО

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

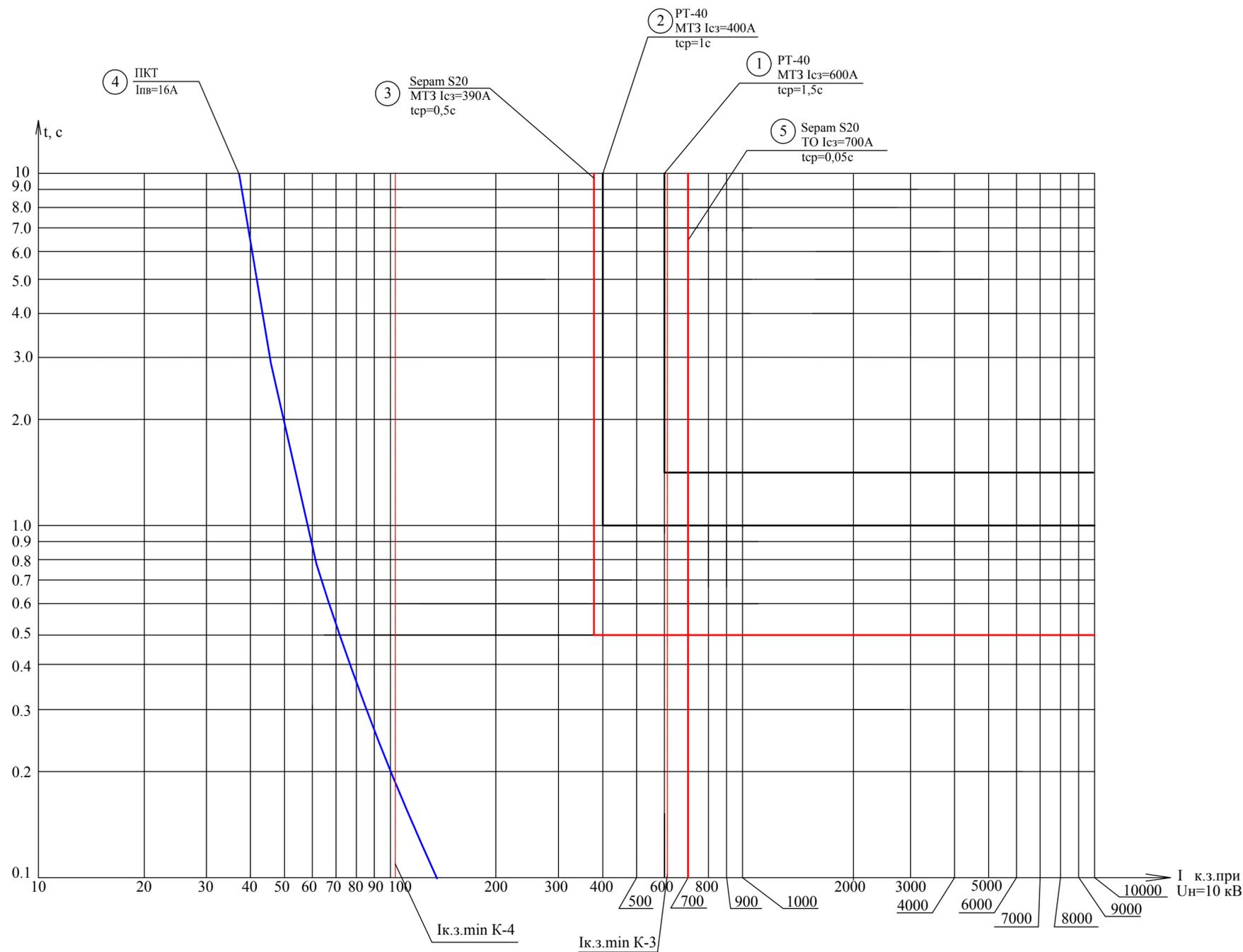
Ячейка КРУН-10кВ
ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02

Стадия	Лист	Листов
ПД	11	

Н. контр.	Сухоруков	<i>[Signature]</i>
ГИП	Белов	<i>[Signature]</i>
Нач. ОПЭС	Пахомов	<i>[Signature]</i>
Инженер	Шаренков	<i>[Signature]</i>

Расчет токов
короткого замыкания





- ① ПС Приморская 1 с.ш. яч. СВ-10 МТЗ с выдержкой времени.
- ② ПС Приморская яч. СВ-10 МТЗ с выдержкой времени.
- ③ ПС Приморская 1 с.ш. яч. ф.02. МТЗ с выдержкой времени
- ④ ТП-29П, плавкие вставки силового трансформатора.
- ⑤ ПС Приморская 1 с.ш. яч. ф.02 токовая отсечка.

Согласовано

Изм. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

						005-13.ЭС				
						Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
						Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02		Стадия	Лист	Листов
								ПД	12	
Н. контр.	Сухоруков					Карта селективности				
ГИП	Белов									
Нач. ОПЭС	Пахомов									
Инженер	Шаренков									



ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара»
Дирекция по продажам ЭА. тел. (846)276-39-54

Опросный лист

по техническим параметрам вакуумных выключателей ВВУ-СЭЩ (внутренней установки)
производства ЗАО «Группа компаний «Электроцит»-ТМ Самара».

- Заказчик ОАО «ЛОЭСК», г. Санкт-Петербург, Полюстровский пр-т, д.59, лит.Х
- Наименование объекта Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО
- Наименование проектной организации ЗАО "АРКТУР", г.Выборг, Рыбный пер., д.2
- Тип выключателя (здесь и далее отметить любым знаком):

Тип привода	Номинальное напряжение	Ток отключения	Номинальный ток						
			1000А	1600А	1600А	2000А	2000А	2500А	3150А
Пружинно - моторный <input checked="" type="checkbox"/>	6,10кВ	20кА	<input checked="" type="checkbox"/>						
		31,5кА							
		40кА							
Электромагнитный	35кВ	20кА							

- Количество выключателей 1 шт.
- Исполнение выключателя:
- выкатное (тип) К-47 - стационарное - втычные контакты главных цепей 6 шт.

К-47, К-49, К-59, К-104, К204, КРУН-6(10), КВМ, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КРУ2-10, К-37, К-ХII, К-ХIII.

тип ячейки К-47
тип заменяемого выключателя ВМП-10

«Тюльпан» 1000, 1600А D=24 мм D=36 мм
«Ламель» 630А 1000А 1600А 3150 А

6. Оперативное напряжение:

Включить в поставку новые контакты -

	Переменный ток		Постоянный ток	
	~220 В	~127 В	=220	=110
ШП	<input checked="" type="checkbox"/>			
ШУ	<input checked="" type="checkbox"/>			

7. Параметры привода выключателя:

Напряжение питания привода выключателя	Дополнительные электромагниты встроенных расцепителей						
	Токовые электромагниты		Электромагнит с питанием от независимого источника				
	3 А	5 А	= 220 В	= 110 В	~ 220 В	~ 127 В	~ 100 В
~	220 В	<input checked="" type="checkbox"/>					
	127 В						
=	220 В						
	110 В						

- Тип разъемов жгутов вторичных цепей: 1 жгут с 2РТТ60КП47 1 жгут с HAN 42 (фирмы «Хартинг»)
2 жгута с 2РТТ48П20 2 жгута с HAN 24 (фирмы «Хартинг»)
с клеммным рядом

- Сведения о монтаже: монтаж под «ключ» монтаж поставщиком _____ присоединений
монтаж заказчика монтаж с обучением заказчика _____ присоединений

- Комплектность поставки: с комплектом адаптации для установки ВВУ-СЭЩ
на старый выкатной элемент или в стационарную ячейку _____
на новом выкатном элементе с установленным выключателем

- Доставка: - самовывоз - доставка поставщика Адрес доставки: _____

- Дополнительные требования _____ Гл. инженер ЗАО "АРКТУР" Белов В.К. 8 (81378) 32654
Должность, Ф.И.О., контактный телефон лица, ответственного за заказ

Дата _____

Подпись _____

Поз	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов, завод-изготовитель	Тип, марка оборудования, обозначение документа или номер опросного листа	Ед. изм.	Кол.	Масса ед. обор. кг
Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02					
<u>Провода и кабели</u>					
	Провод с ПВХ изоляцией для электрических установок	ПВЗ 1x2.5	м кг	100 4,0	0,04
<u>Дверь</u>					
	Микропроцессорное устройство с MES114F и дисплеем	SEPAM 1000+ S20	шт.	1	
	Дополнительный модуль входов/выходов Комплектно с SEPAM S20	MES 114F 220В	шт.	1	
	Разъем А под винт ССА 620 Комплектно с SEPAM S20		шт.	1	
	Разъем В токовых входов ССА 630 Комплектно с SEPAM S20		шт.	1	
	Разъем Е входов напряжения под винт ССА 626 Комплектно с SEPAM S20		шт.	1	
	Указатель заземления диодный	NEF30-WUg 220В DC	шт.	1	
	Лампа полупроводниковая коммутаторная	СКЛ-11-Л-2-220-УХЛ3.1 (зеленая)	шт.	1	
	Лампа полупроводниковая коммутаторная	СКЛ-11-К-2-220-УХЛ3.1 (красная)	шт.	1	
	Выключатель кнопочный	ВК42-15-202011-00УХЛ4	шт.	1	
	Розетка	РП2Б 42В	шт.	1	
	Лампа полупроводниковая коммутаторная	СКЛ-11-Ж-2-220-УХЛ3.1 (желтая)	шт.	1	
	Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4тм.05.04, 57/100В, 5(7,5)А, кл. т. 0,5 S	шт.	1	
	Цифровой амперметр	ЩП120	шт.	1	
	Переключатель пакетный	ПП53-16 1 095М 1 УХЛ4	шт.	3	
	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем	КЕ 011 У3 исп.1 (черный)	шт.	1	
	Выключатель кнопочный с цилиндрическим толкателем	КЕ 011 У3 исп.1 (красный)	шт.	1	
	Коробка испытательная переходная	ТВ6-672.112	шт.	1	

Взам. инв. №								
Подпись и дата	005-13.ЭС.СО							
	«Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО»							
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02					Стадия	Лист	Листов
	Н.контр. Сухоруков ГИП Белов Нач. ОПЭС Пахомов Инженер Шаренков					ПД	1	2
Спецификация оборудования, изделий и материалов.								

Поз	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов, завод-изготовитель	Тип, марка оборудования, обозначение документа или номер опросного листа	Ед. изм.	Кол.	Масса ед. обор. кг
<u>Задняя стенка</u>					
	Реле промежуточное	RG25-1022-28-1220 с ТУР350	шт.	2	
	Резистор	C2-33H-2 4,7 кОм	шт.	2	
	Клемма базовая	AVK 2.5F 324929	шт.	2	
	Держатель радиоэлемента	AVK SKT 498759	шт.	2	
	Модуль интерфейса связей двухпроводной	ACE 949-2	шт.	1	
	Кабель ССА 612 для КК1 Комплектно с ACE 949-2	ССА 612	шт.	1	
	Разветвитель интерфейса RS-485	ПР-3	шт.	2	
	Клемма проходная	2,5 мм.кв, 4пр, 24А	шт.	2	
	Клемма с размыкателем	2,5 (4) мм.кв, 4пр, 16А	шт.	6	
	Реле промежуточное	РЭП36-11,УХЛ4, 4/2, 220В, ПП	шт.	1	
	Резистор постоянный проволочный	C5-35B-25 3900 Ом	шт.	2	
	Резистор постоянный проволочный	C5-35B-10 10 кОм	шт.	2	
	Шинная клемма с гасительными элементами	ТУР350-VRC	шт.	2	
	Выключатель автоматический Acti9	C60H-DC 2P 3/C A9N61523	шт.	1	
	Блок-контакт переключающий к C60N для SF	A9N26924	шт.	1	
	Выключатель автоматический Acti9	C60H-DC 2P 2/C A9N61522	шт.	2	
	Держатель радиоэлемента	AVK SKTD 498859	шт.	4	
	Клемма базовая	AVK 2.5F 324929	шт.	4	
	Торцевая крышка	NPP/AVK 2.5CC 444139	шт.	2	
<u>Отсек ввода-вывода</u>					
	Трансформатор тока нулевой последовательности	ТЗЛМР-200-У2	шт.	1	
	Выключатель путевой	ВП19М-21Б421-67 У2.17	шт.	1	
	Трансформатор тока	ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10Р-200/5	шт.	2	
<u>Отсек высоковольтного оборудования</u>					
	Выключатель вакуумный	ВВУ-СЭЩ-П-10-20/1000 см. опросный лист 005-13.ЭС	шт.	1	
	Выключатель путевой	ВП19М-21Б421-67 У2.17	шт.	1	
	Комплект адаптации для установки выключателя в ячейки серии К-47		шт.	1	
<u>Дно релейного шкафа</u>					
	Штепсельный разъем комплектно с тележкой		шт.	1	
	Электронагреватель	FLH 030M	шт.	1	
	Патрон резьбовой подвесной	E27H-713	шт.	1	
005-13.ЭС.СО					
					Лист
					2

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание				
<u>Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02</u>								
Демонтажные работы								
1	Демонтаж масляного выключателя ВК-10-630 (с разъемом)	шт./кг	1 / 200					
2	Демонтаж трансформаторов тока	шт./кг	2 / 50					
3	Демонтаж трансформатора тока нулевой последовательности	шт./кг	1 / 0,6					
4	Демонтаж счетчика эл. энергии САЗУ И670М	шт./кг	2 / 8					
5	Демонтаж автоматических выключателей и реле	шт./кг	4 / 2					
6	Отключение существующих цепей вторичной коммутации (разводка по устройствами и подключение жил проводов сечением до 10 мм ²)	жил	120					
7	Отсоединение жил кабеля АСБ 3х120	жил	3	отх. линия				
8	Отсоединение экрана кабеля	шт.	1					
9	Демонтаж м/к под оборудование	тн	0,05					
Погрузочно-разгрузочные работы								
1	Погрузка демонтированного оборудования на а/м	тн	0,3					
2	Разгрузка демонтированного оборудования на склад Заказчика	тн	0,3					
3	Перевозка демонтированного оборудования на 5 км	тн	0,3					
Монтажные работы								
1	Монтаж м/к под оборудование (комплект адаптации)	кг	100					
2	Монтаж вакуумного выключателя ВВУ-СЭЩ-П-10-20/1000 (с разъемом)	шт.	1					
3	Монтаж трансформаторов тока ТОЛ-10-УХЛ2.1-1-0,5s/05-10P-200/5	шт.	2					
4	Монтаж трансформатора тока нулевой последовательности ТЗЛМР-200-У2	шт.	1					
5	Монтаж счетчика эл. энергии ПСЧ-4тм.05.04, 57/100В, 5(7,5)А, кл. т. 0,5 S	шт.	1					
6	Монтаж автоматических выключателей Acti9, 2P	шт.	3					
7	Монтаж микропроцессорного устройства SEPAM 1000+ S20	шт.	1					
8	Монтаж ламп полупроводниковых коммутаторных	шт.	3	зеленая, красная, желтая				
9	Монтаж цифрового амперметра	шт.	1					
10	Монтаж переключателя пакетного	шт.	3					
005-13.ЭС.ВР								
«Оборудование ПС "Приморская" 35/10кВ в г. Приморск Выборгского района ЛО»								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Ячейка КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ ф.02						Стадия	Лист	Листов
Н.контр. Сухоруков						ПД	1	2
ГИП Белов								
Нач. ОПЭС Пахомов								
Инженер Шаренков								
Ведомость объемов строительно-монтажных работ								

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
11	Монтаж выключателя кнопочного с цилиндрическим толкателем	шт.	2	черный, красный
12	Монтаж коробки испытательной переходной	шт.	1	в двери
13	Монтаж реле промежуточных	шт.	5	
14	Монтаж резистора	шт.	6	
15	Монтаж клеммы базовой	шт.	6	
16	Монтаж шинной клеммы с гасительными элементами	шт.	2	
17	Монтаж шинной клеммы с размыкателем	шт.	6	
18	Монтаж шинной клеммы проходной	шт.	2	
19	Монтаж торцевой крышки	шт.	2	задняя стенка
20	Монтаж выключателя путевого	шт.	2	
21	Монтаж электронагревателя	шт.	1	дно релейного шкафа
22	Монтаж патрона резьбового подвесного	шт.	1	дно релейного шкафа
23	Присоединение жил проводов и цепей вторичной коммутации сечением до 2,5 мм ² к зажимам	шт.	120	
24	Прокладка провода сеч. до 25мм ² для соединений вторичной коммутации	м	100	по метал. конструкциям
25	Присоединение жил кабеля АСБ 3х120	жил	3	отх. линия
26	Присоединение экрана кабеля	шт.	1	

Работы по замене оборудования в ячейке КРУН-10кВ ПС "Приморская" 35/10кВ осуществляются в действующей электроустановке с получением наряда-допуска, с кратковременным отключением существующих линий.

Работы производятся в стесненных условиях, внутри здания загроможденного оборудованием.

						005-13.ЭС.ВР	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		