



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

**"Строительство КТП с подключением от ГРУ-10кВ ЧТЭЦ-1 и
переподключением от РП 100 ЧГЭС"**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Кабельные линии 0,4 кВ питания
коммерческих потребителей**

Основной комплект рабочих чертежей

277-19Э/ПИР-0-22-ЭСЗ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

**"Строительство КТП с подключением от ГРУ-10кВ ЧТЭЦ-1 и
переподключением от РП 100 ЧГЭС"**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Кабельные линии 0,4 кВ питания
коммерческих потребителей**

Основной комплект рабочих чертежей


277-19Э/ПИР-0-22-ЭС3

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.	210304	

Главный инженер проекта

_____ Д.В.Никулин

				Ведомость основных комплектов		
	Обозначение		Наименование		Примечание	
	277-193/ПИР-0-22-ЭС1		Кабельная линия 10 кВ			
	277-193/ПИР-0-22-ЭС2		Кабельные линии 0,4 кВ питания потребителей собственных нужд			
	277-193/ПИР-0-22-ЭС3		Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей			
	277-193/ПИР-0-22-ЭП		БКТП-10/0,4 кВ. Электротехнические решения			
	277-193/ПИР-0-22-АС		БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения			
	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта					
	Лист	Наименование			Примечание	
	1	Общие данные			5 листов	
2	Принципиальная схема электроснабжения коммерческих потребителей					
3	План трассы КЛ-0,4 кВ питания коммерческих потребителей					
4	Ведомости			3 листа		
5	Кабельная эстакада					
6	Фундамент кабельной эстакады					
Согласовано				Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
	Обозначение		Наименование		Примечание	
			Ссылочные документы			
	ПУЭ, 6-е издание, 2000 г.		Правила устройства электроустановок			
	ПУЭ, 7-е издание, 2003 г.		Правила устройства электроустановок			
	СО 153-34.20.501-2003		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации			
	Постановление правительства РФ от 16.09.2020 №14 79 (ред. от 31.12.2020)		"Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации"			
	НПБ 110-03		Нормы пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией"			
	РД 153-34.3-03.285-2002		Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ			
Взам. инв №	СП 76.13330.2016 (СПНП 3.05.06-85)		Электротехнические устройства			
	А5-92/ВНИИПИ Тяжпромэнергопроект/1992 г.		Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях. Выпуск 1. Материалы для проектирования и рабочие чертежи/			
	ПОТЭУ утвержденные приказом №903Н от 15.12.2020 г.		Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок			
Подп. и дата						
Инв. №подл.	210304					

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов										
Обозначение			Наименование				Примечание			
277-193/ПИР-0-22 -ИГИ			Инженерно-геологические изыскания							
277-193/ПИР-0-22 -ИГДИ			Инженерно-геодезические изыскания							
			Прилагаемые документы							
277-193/ПИР-0-22 -ЭС3.С01			Спецификация оборудования, изделий и материалов				2 листа			
277-193/ПИР-0-22 -ЭС3.С02			Спецификация оборудования, изделий и материалов на кабельную эстакаду				2 листа			
277-193/ПИР-0-22 -ЭС3.СМ			Сметный расчет							
Общие указания										
Рабочая документация выполнена на основании технического задания, данных инженерных изысканий 277-193/ПИР-0-22 -ИГИ "Инженерно-геологические изыскания", 277-193/ПИР-0-22 -ИГДИ "Инженерно-геодезические изыскания" выполненных ООО "Власта" в декабре 2020 г. и данных, полученных в результате обследования объекта.										
Согласно техническому заданию требуется вынести существующую ТП-5 из зоны строительства, установить новую БКТП, существующую нагрузку распределить на вновь установленную КТП и РУСН-0,4 кВ. Данным комплектом предусмотрено строительство кабельных линий 0,4 кВ для питания коммерческих потребителей от вновь устанавливаемой БКТП (277-193/ПИР-0-22 -ЭП, 277-193/ПИР-0-22 -АС, 277-193/ПИР-0-22 -ОС).										
Трасса проходит по территории действующего предприятия - Челябинской ТЭЦ-1, она была уточнена на местности путем детального обследования и визуального трассирования.										
Для реализации технического задания необходимо:										
- выполнить прокладку кабельных линий от вновь устанавливаемой БКТП согласно плану трассы лист 3. Кабель в земле проложить св соответствии с типовым проектом А5-92 /ВНИИПИ Тяжпромэлектропроект/ 1992г;										
- кабельные линии до здания ООО "Порт" проложить по вновь устанавливаемой кабельной эстакаде, далее проложить кабельные линии по фасаду здания с креплением к стене двухлапковыми скобами через каждые 0,5 м;										
- защитить кабельные линии при спуске к ВРУ и при подъеме на кабельную эстакаду от механических повреждение гибкой гофрированной двустенной ПНД трубой Ø50 и 63 мм на высоту до 2 м от уровня земли;										
- выполнить заземление кабельной эстакады путем соединения оцинкованной стальной полосой 40х5 с существующим контуром заземления здания ООО "Порт" с одной стороны, с контуром заземления БКТП с другой стороны, присоединение полосы выполнить сваркой;										
- проложить кабельные линии для питания потребителей ЗАО "Уралспецэнергоремонт-холдинг" и ЧП Мейке Н.Г. "Конёк горбунок" по существующему ж/б ограждению ТЭЦ-1 к коробе кабельном КП-0,05/0,1-2. Короб крепить к ограждению ниже существующей линии освещения периметра при помощи кабельной стойки К-1150 и кабельной полки К-1160;										
- защитить кабельные линии от механических повреждений при спуске из короба в траншею гибкой гофрированной двустенной ПНД трубой Ø50 мм;										
- установить соединительные муфты согласно плану трассы лист 3. При соединении проектируемой КЛ-0,4 кВ потребителя ЧП Мейке Н.Г. "Конёк горбунок", выполненной кабелем АВВГнг 4х70 с существующим кабелем АВВГ 3х50+1х25 применить соединительную муфту 4ПСТ-1-70/120 и соединитель болтовой переходной 4ПСБЕ-25-50/70-120;										
						277-193/ПИР-0-22 -ЭС3				
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС				
Изм.	Колуч.	Лист	Ниж.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Разработал		Кускина			02.02.21	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей		Р	1	6
Проверил		Вакулов			02.02.21					
На ч. отд.		Асянин			02.02.21	Общие данные				
Н. контр.		Куртикова			02.02.21					
ГИП		Никулин			02.02.21					

- проложить кабельную линию для питания потребителя ООО "Трубыэнергосервис" в земле в траншее согласно плану трассы лист 3. Соединение проектируемой и существующей кабельной линии выполнить в траншее в земле;

- выбор сечений кабельных линий представлен на листе 3 в таблице выбора кабелей 0,4 кВ;

- защита кабельных линий от перегрузки и термического действия токов короткого замыкания выполнена при помощи автоматических выключателей с электронными расцепителями марки UPB производства HYUNDAI, значения уставок приведены в выборе сечений кабелей на листе 3, принципиальная схема электроснабжения представлена на листе 2;

- выполнить ввод кабельных линий в БКТП через трубы, предусмотренные комплектом монтажа трансформаторной подстанции. Кабели в трубах уплотнить пеной терморасширяющейся двухкомпонентной противопожарной INVAMAT 620, либо другим материалом, соответствующим требованиям ГОСТ Р 53310-2009 "Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов";

- при групповой прокладке кабельных линий 0,4 кВ внутри БКТП кабели на всем протяжении обработать огнезащитным покрытием ОГРАКС-ВВ согласно инструкции завода изготовителя;

- демонтировать существующие кабельные линии коммерческого потребителя ООО "Порт" согласно ведомости демонтируемого оборудования и материалов лист 5. Демонтированные кабели передать собственнику;

- демонтировать существующие металлические и железобетонные опоры ВЛ-0,4 кВ согласно ведомости демонтируемого оборудования и материалов лист 5 и плана трассы лист 3.

При прокладке кабеля в земле (траншее) глубина заложения кабеля 0,7 м от спланированной отметки земли и на всем протяжении защищается слоем строительного кирпича. Для пассивной защиты от коррозии выполнить подсыпку песком под кабелем и поверх кабеля 15 см. Прокладку выполнить согласно типовому проекту А5-92 /ВНИИПИ Тяжпромэлектропроект/ 1992г.

Перед началом производства работ существующие кабели и другие коммуникации в местах пересечения и параллельной прокладки отщипфить.

После прокладки кабеля выполнить уплотнение кабеля в трубах по торцам джутовым переплетенным шнуром покрытым водонепроницаемой (мятой) глиной ϕ 10 мм по листу типового проекта А5-92-45/ВНИИПИ Тяжпромэлектропроект/1992 г.

Проектом не предусмотрена электрозащита кабелей от коррозии, т.к. вдоль трассы кабельной линии потенциальных источников и грунтов с повышенной коррозионной активностью нет.

Радиус изгиба кабеля марки АВВГнг составляет 10 диаметров кабеля: $4 \times 150 \ R=39 \times 10=390$ мм, $4 \times 95 \ R=31 \times 10=310$ мм, $4 \times 70 \ R=29 \times 10=290$ мм, $4 \times 25 \ R=20 \times 10=200$ мм. При прокладке кабеля в траншее обеспечить место для изгиба кабеля, при необходимости расширить траншею.

Проверка технических решений, принятых в данном основном комплекте рабочих чертежей, на патентную чистоту не проводилась.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

При разработке рабочей документации на строительство КЛ учтены требования законодательства об охране природной среды и основ земельного законодательства Российской Федерации.

При выборе и согласовании трассы линии электропередачи максимально учитывались требования по сохранению окружающей природной среды и минимизации ущерба землепользователю.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную).

При строительстве КЛ не требуется вырубка зеленых насаждений.

В действующих нормативных документах по пожарной безопасности (Постановление правительства РФ от 25.04.2012г. №390 "О противопожарном режиме", РД 153-34.0-49.101-2003) требования к линиям электропередачи не содержатся.

На основании вышеизложенного проектируемая КЛ является безопасной в пожарном отношении.

Проектными решениями предусматривается и указывается на необходимость строго соблюдать нормы и правила по технике безопасности и охране труда в процессе непосредственного выполнения как строительно-монтажных работ, так и осуществления последующей эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования. При этом обращается особое внимание на необходимость руководствоваться следующими документами:

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (СО 153-34.20.501-2003);

- Правила устройства электроустановок (6-е издание, 2000 г., 7-е издание, 2003 г.).

Монтажные работы производить в соответствии с ПУЭ (6-е издание, 2000 г., 7-е издание 2003г.), с соблюдением норм СП 76.13330.2016 (СПиП 3.05.06-85), в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и эксплуатации оборудования.

Условные обозначения выполнены согласно ГОСТ 21.210-2014.

Взам. инв. №		<p>На основании вышеизложенного проектируемая КЛ является безопасной в пожарном отношении.</p> <p>Проектными решениями предусматривается и указывается на необходимость строго соблюдать нормы и правила по технике безопасности и охране труда в процессе непосредственного выполнения как строительно-монтажных работ, так и осуществления последующей эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования. При этом обращается особое внимание на необходимость руководствоваться следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none">- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (СО 153-34.20.501-2003);- Правила устройства электроустановок (6-е издание, 2000 г., 7-е издание, 2003 г.). <p>Монтажные работы производить в соответствии с ПУЭ (6-е издание, 2000 г., 7-е издание 2003г.), с соблюдением норм СП 76.13330.2016 (СНиП 3.05.06-85), в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и эксплуатации оборудования.</p> <p>Условные обозначения выполнены согласно ГОСТ 21.210-2014.</p>							
Подп. и дата									
Инв. №подл.	210304								
								277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ	Лист
									1.2
		Изм.	Колуч	Лист	№вж	Подп.	Дата		

Проектом предусмотрен перевод коммерческих потребителей существующей ТП-5 в следующей последовательности:

1. Выполнить перевод потребителей собственных нужд на питание от РУСН-0,4 кВ ГТУ;
2. Выполнить перевод коммерческих потребителей на питание от трансформатора «Т2» существующей ТП-5 включением секционного выключателя;
3. Выставить проектные уставки на ячейке №13 ГРУ 10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 (см. 277-193/ПИР-0-22-ИОС1ГЧ.РР1);
4. Перенести трансформатор «Т1» из ТП-5 в новую БКТП. Выполнить подключение БКТП к существующей ячейке №13 ГРУ-10 кВ, трансформатор подключить к ячейке №5;
5. Выполнить переподключение коммерческих потребителей из ТП-5 в новую БКТП;
6. Перенести трансформатор «Т2» из ТП-5 в новую БКТП. Выполнить подключение трансформатора «Т2» вторым присоединением в ячейке №5.

ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Отключение ячейки №13 секция 1 ГРУ 10 кВ и перемещение трансформатора «Т1» из ТП-5 в БКТП:

- электрооборудование БКТП испытано и опробовано;
 - отходящая кабельная линия 10 кВ от БКТП смонтирована, подготовлена для соединения с кабелем, отходящим от ГРУ-10 кВ секции 1 ячейка №13;
 - выставлены все уставки защиты и сигнализации БКТП;
 - проверена коммутационная аппаратура БКТП;
 - коммерческие потребители оповещены о начале работ по переключению;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 включает секционный автомат на панели 4 ТП-5 для перевода присоединений 0,4 кВ секции 1,2 на трансформатор «Т2»;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 по утвержденному графику совершает осмотр трансформатора «Т2» с замером температуры контактных соединений и оборудования ТП-5 для контроля нагрузки на отходящих присоединениях 0,4 кВ;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 отключает масляный выключатель 10 кВ ячейки №13 секция 1 ГРУ 10 кВ, отключает цепи управления выключателя, переводит в ремонтное положение, отсоединяет кабель ААБ/У 3х185 от ячейки №13 секции 1 ГРУ 10 кВ;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 отсоединяет кабель 10 кВ и ошиновку от трансформатора «Т1»;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 допускает подрядную организацию под наблюдением для демонтажа трансформатора «Т1», перемещения и установки в новую БКТП;
 - подрядная организация после установки на штатное место трансформатора «Т1» проводит испытание трансформатора «Т1» с оформлением протоколов испытаний;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 допускает подрядную организацию для установки соединительной муфты кабеля 10 кВ, отходящего от ячейки №13 секции 1 ГРУ 10 кВ с новым кабелем от БКТП;
 - подрядная организация испытывает участок кабеля от ячейки №13 секции 1 ГРУ 10 кВ и монтирует соединительную муфту;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 проверяет присоединение кабеля 10 кВ к трансформатору «Т1»;
 - установлен и укомплектован стенд защитных средств и плакатов безопасности в БКТП;
 - получено разрешение на допуск в эксплуатацию электроустановки (КТП-5) от Ростехнадзора на период проведения пусконаладочных работ в составе: оборудование КТП, трансформатор «Т1», кабельная линия 10кВ от ГРУ-10кВ секция 1, ячейка №13 до трансформатора «Т1» (при необходимости);
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 присоединяет кабель 10 кВ секции «Т1» БКТП к ячейке №13 секция 1 ГРУ-10 кВ;
 - оперативный персонал ЧТЭЦ-1 по утвержденной программе включает масляный выключатель 10 кВ ячейка №13 секции 1 ГРУ 10 кВ.
- БКТП находится под напряжением в составе:
- 1) Оборудование БКТП;
 - 2) Трансформатор «Т1»;
 - 3) Кабельный ввод 10 кВ от ГРУ 10 кВ ячейка №13, секция 1;
 - 4) Ячейка №13 секция 1 ГРУ 10 кВ.
- далее выполняется перезавод КЛ 0,4 кВ коммерческих потребителей на новую БКТП с перерывом электроснабжения, не

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №подл.	210304						Лист
			277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ						
<p>- получено разрешение на допуск в эксплуатацию электроустановки (КТП-5) от Ростехнадзора на период проведения пусконаладочных работ в составе: оборудование КТП, трансформатор «Т1», кабельная линия 10кВ от ГРУ-10кВ секция 1, ячейка №13 до трансформатора «Т1» (при необходимости);</p> <p>- оперативный персонал ЧТЗЦ-1 присоединяет кабель 10 кВ секции «Т1» БКТП к ячейке №13 секция 1 ГРУ- 10 кВ;</p> <p>- оперативный персонал ЧТЗЦ-1 по утвержденной программе включает масляный выключатель 10 кВ ячейка №13 секции 1 ГРУ 10 кВ. БКТП находится под напряжением в составе:</p> <p>1) Оборудование БКТП;</p> <p>2)Трансформатор «Т1»;</p> <p>3)Кабельный ввод 10 кВ от ГРУ 10 кВ ячейка №13, секция 1;</p> <p>4)Ячейка №13 секция 1 ГРУ 10 кВ.</p> <p>- далее выполняется перезаход КЛ 0,4 кВ коммерческих потребителей на новую БКТП с перерывом электроснабжения, не</p>									
Изм.	Колуч.	Лист	№вх.	Подп.	Дата				

превышающим 24 часа с учетом III категории электроснабжения.

Отключение присоединений 0,4кВ ТП-5 и присоединение к БКТП:

- электрооборудование БКТП в составе трансформатора «Т1» ТМ 630/10/0,4кВ находится под напряжением;
- кабельная линия 10 кВ от ячейки №13 секция 1ГРУ 10 кВ до трансформатора «Т1» находится под напряжением;
- новые отходящие кабельные линии 0,4 кВ БКТП смонтированы, подготовлены для соединения с кабелями 0,4 кВ коммерческих потребителей ТП-5:

1) ООО «Порт»

(1 секция БКТП)

КЛ 0,4 кВ, фидер 1-1, тип кабеля АВВГнг 2х(4х150) – сущ. 2хСИП-2А 3х95+1х70;

КЛ 0,4 кВ, фидер 1-2 рефрижераторы, тип кабеля АВВГнг 4х70 – сущ. АВВГ 3х70+1х25;

КЛ 0,4 кВ, фидер 1-3, тип кабеля АВВГнг 4х25 – сущ. АВВГ 4х25 (на повреждении);

КЛ 0,4 кВ, фидер 1-4, тип кабеля АВВГнг 4х25 – сущ. АВВГ 4х25 (на повреждении);

(2 секция БКТП)

КЛ 0,4 кВ, фидер 2-1, тип кабеля АВВГнг 2х(4х95) – сущ. АВВГ 2х(3х95+1х35);

2) «ООО «Трубыэнергосервис» (2 секция БКТП)

КЛ 0,4кВ, фидер 2-2, тип кабеля АВВГнг 4х150 – сущ. АВВГ 4х150;

3) «ООО «Уралспецэнергоремонт-холдинг» (2 секция БКТП)

КЛ 0,4кВ, фидер 2-3, тип кабеля АВВГнг 4х95 – сущ. АВВГ 4х70 от «Сборки маслохозяйства» – подкл. от ТП-5 кабелем АВВГ 3х120+1х35;

4) «ЧП Мейке Н.Г. «Конек горбунок»» (2 секция БКТП)

КЛ 0,4кВ, фидер 2-4, тип кабеля АВВГнг 4х70 – сущ. АВВГ 3х50+1х25 от «Сборки маслохозяйства» – подкл. от ТП-5 кабелем АВВГ 3х120+1х35.

Переключение ООО «Порт» на БКТП

- проверена коммутационная аппаратура БКТП;
- ответственный за электрохозяйство от коммерческого потребителя ООО «Порт» предупрежден о начале переключений, находится на связи и обеспечивает отключение кабельных линий 0,4кВ со стороны шкафов ООО «Порт» для исключения подачи напряжения на КЛ 0,4 кВ со стороны ООО «Порт»;
- представитель подрядной организации находится на стороне ООО «Порт» и контролирует отключенное положение коммутационной аппаратуры;
- оперативный персонал ЧТЭЦ-1 отключает КЛ 0,4 кВ в ТП-5:

КЛ 0,4кВ, секция 1, фидер №3 п. №3, тип кабеля АВВГ 2(3х95+1х35);

КЛ 0,4кВ, секция 1, п. №9 сб. рефрижераторов, тип кабеля АВВГ 3х70+1х25;

КЛ 0,4кВ, секция 1, фидер №1 п. №9, тип кабеля АВВГ 4х25 (кабель на повреждении);

КЛ 0,4кВ, секция 1, фидер №2 п. №9, тип кабеля АВВГ 4х25 (кабель на повреждении);

КЛ 0,4кВ, секция 2, фидер №4 «Порт» п. №4, тип кабеля 2хСИП-2А 3х95+1х70;

- оперативный персонал допускает персонал подрядчика для производства СМР в части подключения новых КЛ 0,4 кВ к существующих шкафам ВРУ потребителя ООО «Порт» и в БКТП, за исключением кабелей фидеров 1-3, 1-4 (не подключаются в БКТП и в шкафах потребителя);

- оперативный персонал по утвержденной программе включает КЛ 0,4 кВ.

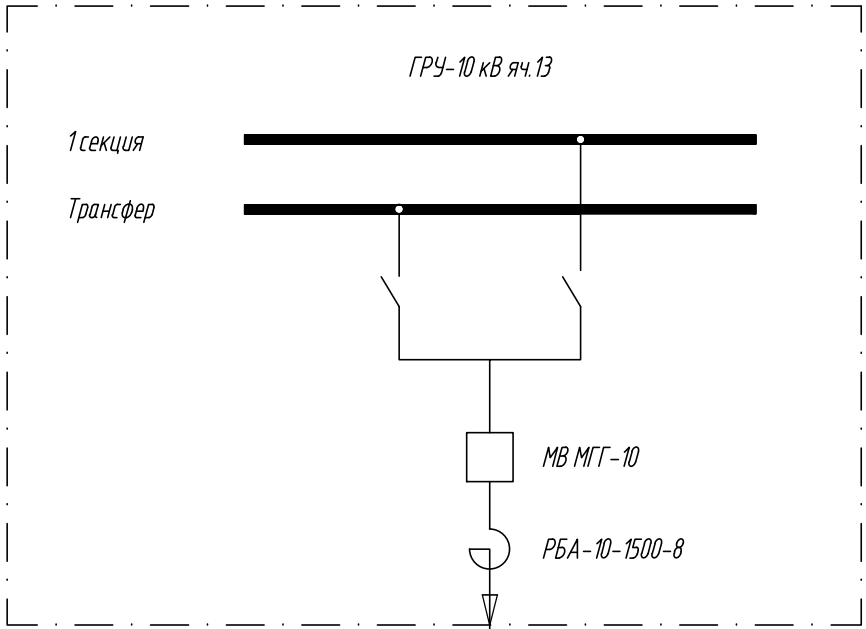
Переключение «ООО «Трубыэнергосервис» на БКТП

- проверена коммутационная аппаратура БКТП;
- ответственный за электрохозяйство от коммерческого потребителя «ООО «Трубыэнергосервис» предупрежден о начале

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. №подл.	210304							
Изм.	Колуч.	Лист	№вж	Подп.	Дата	277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ		Лист
								1.4

9) ЧП Мейке Н.Г. «Конек горбун» КЛ 0,4 кВ (1шт).

Формат А4



Расшифровка марок применяемых в БКТП кабелей:
3х3ВВГнг-LS 1х240:
3 – количество фаз
3 – количество жил на одну фазу
ВВГнг-LS – кабель медный в изоляции из ПВХ пластиката, защитный покров отсутствует, не распространяет горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением
1х240 – одножильный сечением 240 мм2

сущ. ААБ/У 3х185
L=279 м

Проектируемая БКТП

$P_p = 654 \text{ кВт}$
 $\cos \varphi = 0.93$
 $I_p = 1068,5 \text{ А}$

АН1			Номер ячейки	АН2		
1	2	3		4	5	6
АПВнг-LS-10 3х(1х240/50)	АПВнг-LS-10 3х(1х95/25)		Марка и сечение кабелей ВН	АПВнг-LS-10 3х(1х240/50)	АПВнг-LS-10 3х(1х95/25)	
Связь с II С.Ш.	Тр-р Т1, Т2	Ввод №1	Наименование линии	Связь с I С.Ш.	Тр-р Т2	Ввод №2
РМ6 (с увеличенной кабельной крышкой на функции D)			Тип КРУ	РМ6 (с увеличенной кабельной крышкой на функции D)		
I	D	I	Функция КРУ	I	D	I

I – выключатель нагрузки 630А.
D – элегазовый выключатель 200 А.

VIP400 – Блок защиты трансформатора.

—|—|—| – Емкостная система проверки наличия напряжения VPIS.

К1 – Указатель прохождения тока КЗ Alpha-M.

— Разземленный экран из термоусаживаемой изолирующей перчатки вывести и прикрепить к телу кабеля тремя кабельными ремешками устойчивыми к световым, температурным и др. воздействиям (экраны разных фаз не соединять друг с другом, разземленный экран не должен прикасаться и приближаться к заземленным конструкциям).

— предусмотрена возможность установки оборудования.

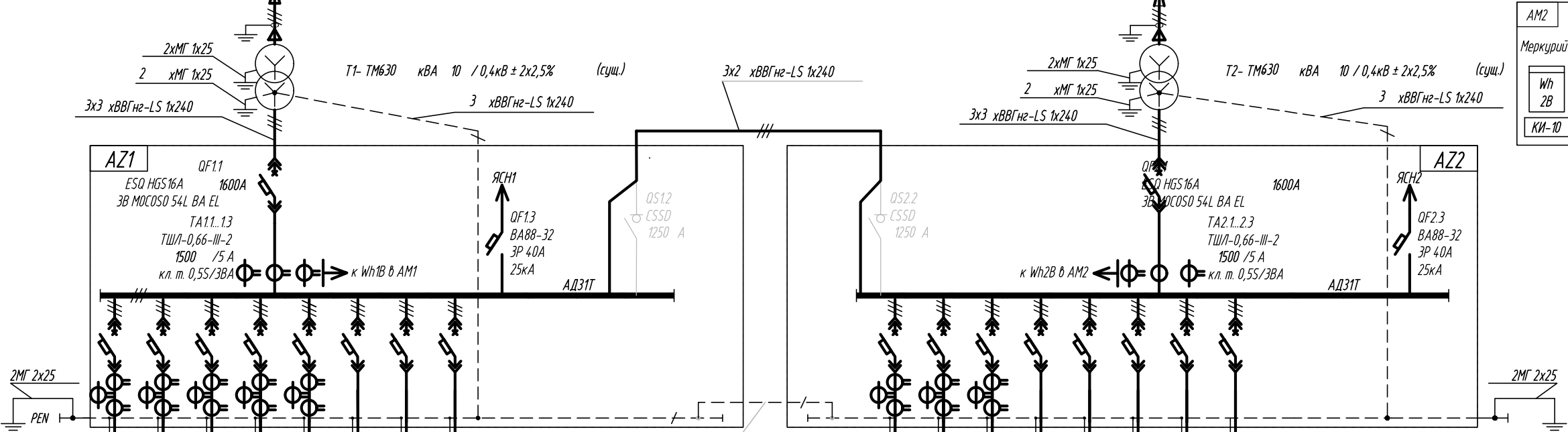
AM1

Меркурий 234 ART-03P

к.л. т. 0,5S/10

3х220/380В,
5(10)А

КМ-10



AM2

Меркурий 234 ART-03P

к.л. т. 0,5S/10

3х220/380В,
5(10)А


КМ-10

№ фидера	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8
Линия	Порт	Порт рефрижера- торы	Порт	Порт				
Кабель	Марка	2хАВВГнг	АВВГнг	АВВГнг	АВВГнг			
	Сечение, мм	4х150	4х70	4х25	4х25			
Наименование, кВт								
Расчетный ток, А								
Тип автоматического выключателя								
	LPB41005 ЭРЭС00000Х 00400	LPB2505 ЭРЭС00000Х 00250	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB2505 ЭРЭС00000Х 00250	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160
In автоматического выключателя, А	400	250	160	160	250	160	160	160
I уставк, А	400	200	100	100	250	160	160	160
Тип ТТ	ТШПТОП-0,66							
	Ном. ТТ, А	400/5	200/5	100/5	100/5	-	-	-
	Класс точности ТТ	0,5S	0,5S	0,5S	0,5S	-	-	-
AM3								
Прибор учета Меркурий 234 ART-03P	+	+	+	+	-	-	-	-
	Класс точности	0,5S/10	0,5S/10	0,5S/10	0,5S/10	-	-	-
Коробка учета- тельная КМ-10								
	+	+	+	+	+	+	+	+

№ фидера	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8
Линия	Порт	Трибьюно- сервис	Урал Спеч- режент- холодиль- ная	Конек- горбунок				
Кабель	Марка	2хАВВГнг	АВВГнг	АВВГнг	АВВГнг			
	Сечение, мм	4х95	4х150	4х95	4х70	-	-	-
Наименование, кВт								
Расчетный ток, А								
	90	36	15					
	143,9	57,6	24					
Тип автоматического выключателя								
	LPB41005 ЭРЭС00000Х 00400	LPB2505 ЭРЭС00000Х 00250	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB2505 ЭРЭС00000Х 00250	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160	LPB1605 ЭРЭС00000Х 00160
In автоматического выключателя, А	400	250	160	160	250	160	160	160
I уставк, А	400	200	90	100	250	160	160	160
Тип ТТ	ТШПТОП-0,66							
	Ном. ТТ, А	400/5	200/5	100/5	100/5	-	-	-
	Класс точности ТТ	0,5S	0,5S	0,5S	0,5S	-	-	-
AM4								
Прибор учета Меркурий 234 ART-03P	+	+	+	+	-	-	-	-
	Класс точности	0,5S/10	0,5S/10	0,5S/10	0,5S/10	-	-	-
Коробка учета- тельная КМ-10								
	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 1. Выбор номинала коммутационных аппаратов и кол-ва перемычек в БКТП

Мощность силового трансформатора	Коммутационный аппарат		Кол-во перемычек ВВГнг-LS 1х240			
	ввод	секция	вводная фазная	вводная нулевая	секцион. фазная	секцион. нулевая
630 кВА	1600А	1250А	3х3	3	3х2	2

						277-193/ПИР-0-22-ЭС3			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Колп.	Лист	№№	Подп.	Дата	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	2	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
						Принципиальная схема электроснабжения питания потребителей собственных нужд	 АО «ЭННОВА»		
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

Кабельный журнал КЛ-0,4 кВ												
№ линии	Направление		Назначение	Марка	Сечение	Строительная длина трассы, м	Длина кабеля, м					
	Откуда	Куда					В траншее с запасом	спуск с эстакады в лотке	по эстакаде в лотке	по зданию, спуск к ВРУ	по ограждению в каробе	ввод в БКТП, ВРУ
N1	БКТП фидер 1-1	ООО "Порт"	0,4 кВ	АВВГне	2х(4х95)	53	8	5	18	26		15
N2	БКТП фидер 1-2	ООО "Порт"	0,4 кВ	АВВГне	2х(4х150)	56	8	5	18	29		15
N3	БКТП фидер 1-3	ООО "Порт"	0,4 кВ	АВВГне	4х70	53	8	5	18	26		15
N4	БКТП фидер 1-4	ООО "Порт"	0,4 кВ	АВВГне	4х25	61	8	5	18	34		15
N5	БКТП фидер 1-5	ООО "Порт"	0,4 кВ	АВВГне	4х25	61	8	5	18	34		15
N6	БКТП фидер 2-1	соединительная муфта, ООО "Триэнергосервис"	0,4 кВ	АВВГне	4х150	12	14					10
N7	БКТП фидер 2-2	соединительная муфта, ООО "Эра-спермент-холодинг"	0,4 кВ	АВВГне	4х95	87	3				86	10
N8	БКТП фидер 2-3	соединительная муфта, ЧП Меijke "Конек Гардунок"	0,4 кВ	АВВГне	4х70	87	3				86	10

Длины кабелей, указанные в кабельном журнале, не являются основанием для нарезки кабелей. Кабели нарезаются по фактически промеренной трассе.

Таблица выбора кабелей 0,4 кВ												
№ линии	Трасса		L, м	Нормальный (аварийный) режим					I доп, А	Zл, Ом	Zл, Ом	Zт, Ом
	Начало	Конец		P, кВт	cos φ	I, А	M, кВт м	Марка и сечение жил в кабеле				
N1	БКТП фидер 1-1	ВРУ 1, ООО "Порт"	72	503.50				АВВГне 2х(4х95)	366.42	0.411	0.03	0.09
N2	БКТП фидер 1-2	ВРУ 2, ООО "Порт"	75					АВВГне 2х(4х150)	485.46	0.265	0.02	0.08
N3	БКТП фидер 1-3	ВРУ 3, ООО "Порт"	72					АВВГне 4х70	149.73	1.136	0.08	0.14
N4	БКТП фидер 1-4	ВРУ 4, ООО "Порт"	80					АВВГне 4х25	80.91	3.080	0.25	0.27
N5	БКТП фидер 1-5	ВРУ 5, ООО "Порт"	80					АВВГне 4х25	80.91	3.080	0.25	0.27
N6	БКТП фидер 2-1	ВРУ 000 "Триэнергосервис"	126	90	0.93	147.21	3084	АВВГне 4х150	163	254.82	0.53	0.07
N7	БКТП фидер 2-2	соединительная муфта, ООО "Эра-спермент-холодинг"	99	36	0.93	58.88		3204 АВВГне 4х95	183.21	0.822	0.08	0.14
	соединительная муфта, ООО "Эра-спермент-холодинг"	ВРУ 000 "Эра-спермент-холодинг"	200					ААШВ 4х70	7200	14.973	1.136	0.23
N8	БКТП фидер 2-3	соединительная муфта, ЧП Меijke "Конек Гардунок"	99	15	0.93	24.53		3204 АВВГне 4х70	107	14.973	1.136	0.11
	соединительная муфта, ЧП Меijke "Конек Гардунок"	ВРУ ЧП Меijke "Конек Гардунок"	70					АВВГ 3х50+1х25	1050	117.18	2.362	0.17

$$I_{к.з} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\Sigma} + Z_k + I \cdot Z_{л.л.}}$$

I_{к.з.} – расчетный ток однофазного к.з. в конце линии, А
U_φ – фазное напряжение в сети в конце линии, В
Z_л = Z_{л.л.} – сопротивление линии, Ом
Z_л – удельное сопротивление теслы фазного и нулевого проводника, Ом км при t=90°С
L – длина каждого участка промеренной линии, км
Z_{тп} – полное сопротивление трансформатора тока замыкания на корпус, Ом
Z_к = 0,015 Ом – сопротивление контактов

$\Delta U\% = M \times \Delta U_{\text{уд}}$, где M = P x L (кВт км) – произведение активной нагрузки на длину линии,
 $\Delta U_{\text{уд}}$ – расчетное значение удельной потери напряжения (таблица 5-16 "Справочник по расчету проводов и кабелей" Карпов Ф.Ф., Козлов В.Н.).
Значения длительно допустимых токов кабелей выбраны согласно ГОСТ 31996-2012.

Полученные значения потери напряжения не превышают допустимой потери напряжения согласно ГОСТ 32144-2013.

Ведомость кабельных узлов					
Поз.	Обозначение, производитель	Наименование	Кол.	Единица измерения	Примечание
1	А5-92-13, 14	Траншея 1000х900 мм	7	м	
2	А5-92-13, 14	Траншея Т-2	18	м	
3	А5-92-15	Защита кабелей кирпичом	384	шт.	
4	А5-92-53	Подъем кабеля на эстакаду	7	шт.	
5		Установка концевой муфты 4ПВВнтп-1-25/95-не-LS в БКТП, ВРУ	4	шт.	
6		Установка концевой муфты 4ПВВнтп-1-70/95-не-LS в БКТП, ВРУ	5	шт.	
7		Установка концевой муфты 4ПВВнтп-1-50/240-не-LS в БКТП, ВРУ	8	шт.	
8	КВТ	Установка соединительной муфты 4ПСТ-1-150/240	1	шт.	
9	КВТ	Установка соединительной муфты 4ПСТ-1-70/120	2	шт.	
10	КВТ	Соединитель болтовой переходной 4ПСБЕ 25-50/70-120	4	шт.	
11	ДКС	Труба гибкая двустенная ПНД Ø50 мм	41	м	
12	ДКС	Труба гибкая двустенная ПНД Ø63 мм	13	м	
13	А5-92-45	Уплотнение кабеля в трубах	19	шт.	
14		Кароб КТ-0,05/0,1-0,8, L=2000 мм	43	шт.	
15		Полка кабельная К-1160	87	шт.	
16		Стойка кабельная К-1150 L=200 мм	87	шт.	
17		Джгуты переплетенный шнур покрытый водонепроницаемой (натов) глиной Ø 10 мм	572	м	
18		Пена монтажная противопожарная INVAMAT 620	9	картридж	
19	РКС-пласт	Кабельная эстакада из лестничных лотков непроходная легкая (3 опорные стойки)	1	компл.	

Расчет минимального сечения кабеля 0,4 кВ по термической стойкости

Приведен выбор минимального сечения кабеля исходя из тока КЗ на шинах 0,4 кВ (максимальное значение тока КЗ в сети 0,4 кВ).

$$I_{к.з} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{\Sigma} + Z_k)}$$

I_{к.з.} – расчетный ток однофазного к.з., А

U_φ – напряжение в сети, В

Z_{тп} – полное сопротивление трансформатора тока замыкания на корпус, Ом

Z_к = 0,015 Ом – сопротивление контактов

$$I_{к.з} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot (0,129 + 0,015)} = 1603 \text{ А}$$

$$S_{\text{min}} = \frac{I_{к.з} \cdot \sqrt{t}}{C}$$

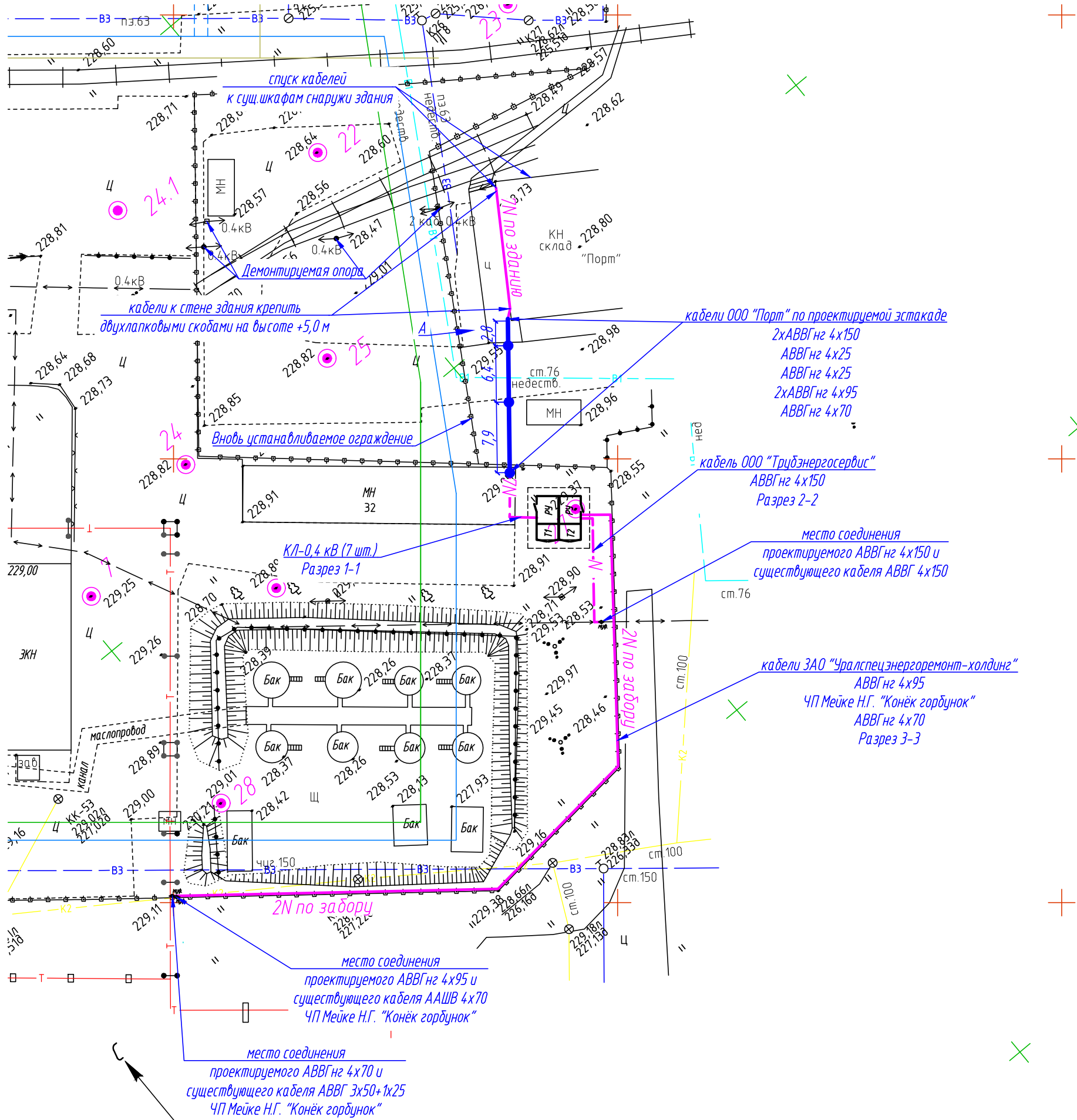
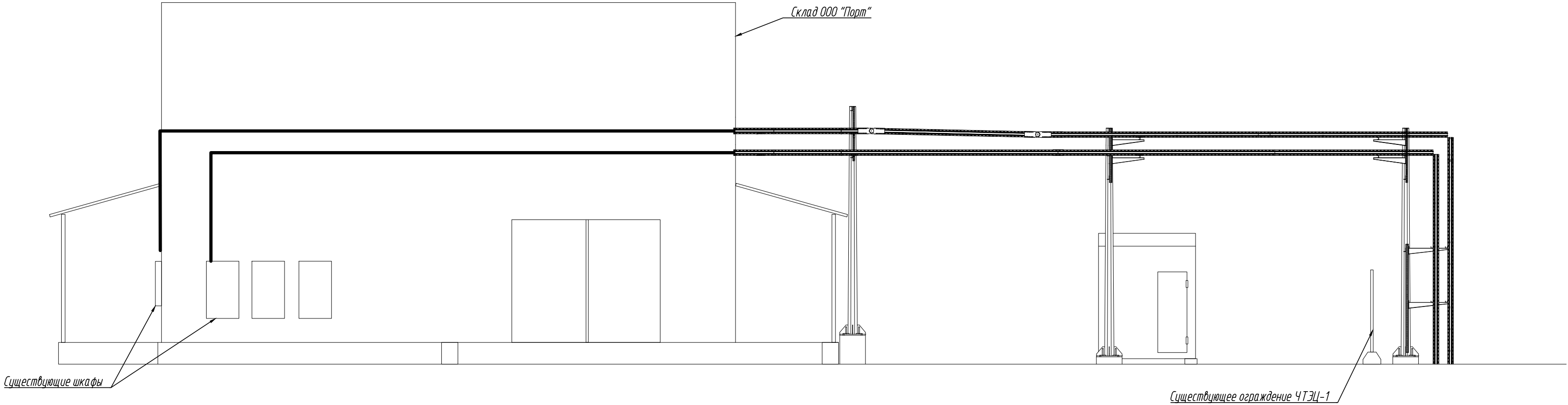
S_{min} – минимальное сечение кабеля, мм²

t – время срабатывания защиты, с

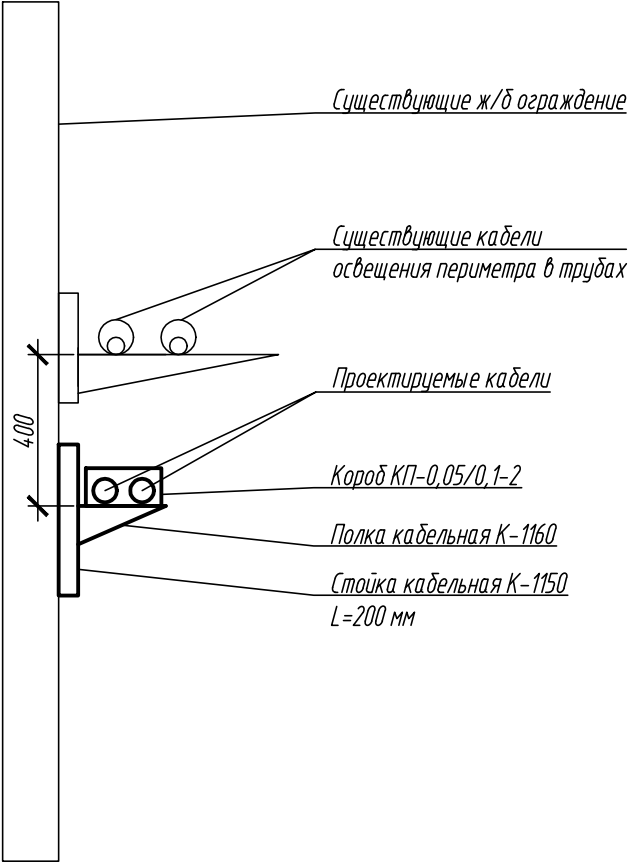
C – постоянная времени, C=90 А²/мм²

$$S_{\text{min}} = \frac{1603 \cdot \sqrt{0,4}}{90} = 113 \text{ мм}^2$$

Вид А



Разрез 3-3



- Примечание:
- При прокладке кабелей в земле (траншеи), глубина заложения кабеля 0,7 м от спланированной отметки земли и на всем протяжении защищается слоем строительного кирпича. Для пассивной защиты от коррозии выполнить подсыпку песком под кабелем и подерг кабеля 15 см. Кабель по ограждению проложить в кабельном каробе КТ-0,05/0,1-2, кароб расположить на всем протяжении под металлическими трубами с существующими кабелями освещения периметра.
 - Подъемы и спуски кабелей на высоту до 2,0 м защитить от механических повреждений гибкой двустенной гофрированной ПНД трубой для открытой прокладки Ø 50 мм.
 - Перед началом производства работ существующие кабели и другие коммуникации в местах пересечения и параллельной прокладки отключить.
 - Гориз. труб после прокладки кабеля уплотнить согласно листу типового проекта А5-92-45/ВНИИПИ Тяжпромэнергопроект/1992 г. Джгуты переплетенный шнур покрытый водонепроницаемой (натов) глиной Ø 10 мм.
 - Проект не предусматривает электрозащита кабелей от коррозии, т.к. вдоль трассы кабельной линии потенциальных источников и грунтов с повышенной коррозионной активностью нет.
 - Кабельные линии ООО "Порт" от БКТП до здания склада проложить по кабельной эстакаде лотках, по зданию кабели крепить двухлапковыми скобами. Переход от кабельной эстакады до здания склада выполнять в лотках.
 - Ввод кабельных линий в БКТП выполнять через трубы, предусмотренные конструкцией трансформаторной подстанции. Кабели в трубах уплотнить пеной термостойкостью двухкомпонентной противопожарной INVAMAT 620, либо другим материалом, соответствующим требованиям ГОСТ Р 53310-2009 "Проходки кабельные, вводы герметичные и проходки шинопроводов".
 - При групповой прокладке кабельных линий 0,4 кВ вытисы БКТП, кабели на всем протяжении обработать огнезащитным покрытием ОГРКС-ВВ согласно инструкции завода изготовителя.
 - Радиус изгиба кабеля марки АВВГне(А) составляет 10 диаметров кабеля. 4х150 R=390-390 мм, 4х95 R=310-310 мм, 4х70 R=260-260 мм, 4х25 R=200-200 мм. При прокладке кабеля в траншее обеспечить место для изгиба кабеля, при необходимости расширить траншею.
 - Весь монтаж выполнять согласно ПЭЗ, ПОТЭЗ и ПТБ 13330.2016. Условные обозначения выполнены согласно ГОСТ 21210-2014.

277-193/ПМР-0-22-ЭСЗ					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Копуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кискина				02.02.21
Проверил	Вакулов				02.02.21
Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей				Стадия	Лист
				Р	3
План трассы КЛ-0,4 кВ питания коммерческих потребителей. М 1:500				АО «ЭНОВА»	
Н. контр.	Курткова				02.02.21
ГИП	Никишин				02.02.21

Ведомость физических объемов работ по строительству (начало)

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Примечание					
КЛ-0,4 кВ от БКТП									
1	Общая длина кабеля АВВГнг 4х25:	м	160	на 2 нитки					
	расход кабеля на прокладку в траншее с запасом	м	16						
	расход кабеля на спуск по эстакаде в лотке	м	10						
	расход кабеля на прокладку по эстакаде	м	36						
	расход кабеля на прокладку по зданию и спуск к ВРУ	м	68						
	расход кабеля на ввод в БКТП, ВРУ	м	30						
2	Общая длина кабеля АВВГнг 4х70:	м	171	на 2 нитки					
	расход кабеля на прокладку в траншее с запасом	м	11						
	расход кабеля на спуск по эстакаде в лотке	м	5						
	расход кабеля на прокладку по эстакаде	м	18						
	расход кабеля на прокладку по зданию и спуск к ВРУ	м	26						
	расход кабеля на прокладку по ограждению в коробе	м	86						
	расход кабеля на ввод в БКТП, ВРУ	м	25						
3	Общая длина кабеля АВВГнг 4х95:	м	243	на 3 нитки					
	расход кабеля на прокладку в траншее с запасом	м	19						
	расход кабеля на спуск по эстакаде в лотке	м	10						
	расход кабеля на прокладку по эстакаде	м	36						
	расход кабеля на прокладку по зданию и спуск к ВРУ	м	52						
	расход кабеля на прокладку по ограждению в коробе	м	86						
	расход кабеля на ввод в БКТП, ВРУ	м	40						
4	Общая длина кабеля АВВГнг 4х150:	м	174	на 3 нитки					
	расход кабеля на прокладку в траншее с запасом	м	30						
	расход кабеля на спуск по эстакаде в лотке	м	10						
	расход кабеля на прокладку по эстакаде	м	36						
			277-193/ПИР-0-22-ЭС3						
			Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС						
Изм.	Копуч	Лист	Лож	Подп.	Дата	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	4	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
Н. контр.	Куртикова				02.02.21	Ведомости		АО «ЭННОВА»	
ГИП	Никулин				02.02.21				

Ведомость физических объемов работ по строительству (продолжение)

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Примечание
	расход кабеля на прокладку по зданию и спуск к ВРУ	м	58	с 3% запасом
	расход кабеля на ввод в БКТП, ВРУ	м	40	
5	Рытье траншеи Т-2	м ³	4.9	
6	Засыпка траншеи Т-2 песком	м ³	1.6	
7	Обратная засыпка траншеи Т-2 грунтом	м ³	3.3	
8	Рытье траншеи 1000х900 мм	м ³	6.3	
9	Засыпка траншеи 1000х900 мм песком	м ³	2.1	
10	Обратная засыпка траншеи 1000х900 мм грунтом	м ³	4.2	
11	Защита кабеля кирпичом	шт.	384	
12	Уплотнение кабеля в трубе	шт.	19	
13	Установка концевой муфты 4ПКВНтп-1-25/50-нг-LS в БКТП, ВРУ	шт.	4	
14	Установка концевой муфты 4ПКВНтп-1-70/95-нг-LS в БКТП, ВРУ	шт.	8	
15	Установка концевой муфты 4ПКВНтп-1-150/240-нг-LS в БКТП, ВРУ	шт.	5	
16	Установка соединительной муфты 4ПСТ-1-150/240	шт.	1	
17	Установка соединительной муфты 4ПСТ-1-70/120	шт.	2	
18	Соединитель 4ПСБЕ 25-50/70-120	шт.	4	
19	Монтаж короба на существующем железобетонном заборе:	м	86	
	- короб КП-0,05/0,1-2, L=2000 мм	шт.	43	
	- полка кабельная К-1160	шт.	87	
	- стойка кабельная К-1150 L=200 мм	шт.	87	
20	Распил стойки кабельной К-1150 L=400 мм	шт.	44	
21	Герметизация кабельных вводов в здания пеной монтажной противопожарной INVAMAT 620	м ³	0.016	9 картриджей
22	Труба гибкая гофрированная двустенная для открытой прокладки Ø50 мм	м	41	
23	Труба гибкая гофрированная двустенная для открытой прокладки Ø63 мм	м	13	
24	Покрытие кабелей составом ОГРАКС-ВВ	м ²	9.9	расход 1,5 кг/м ²
25	Прокладка кабеля по стене здания с креплением двухлапковыми скобами	м	204.0	через 0,5 м
26	Монтаж кабельной эстакады	шт.	1	см. лист 5
27	Монтаж фундамента для кабельной эстакады	шт.	3	см. лист 6
28	Бурение котлована для установки фундамента Ø900 мм	шт.	3	L = 3.1 м
29	Рытье траншеи для полосы заземления эстакады	м ³	1.8	0,7х0,25 м

Взам. инв. №	210304	Инв. №подл.	210304							Лист
Подп. и дата				277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ						4.2
		Изм.	Колуч.	Лист	№вж.	Подп.	Дата			

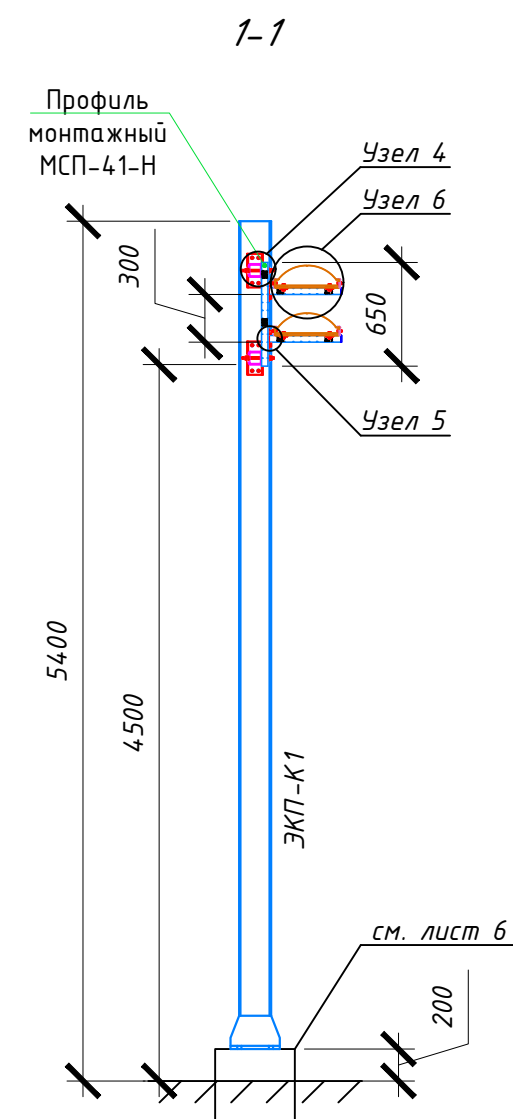
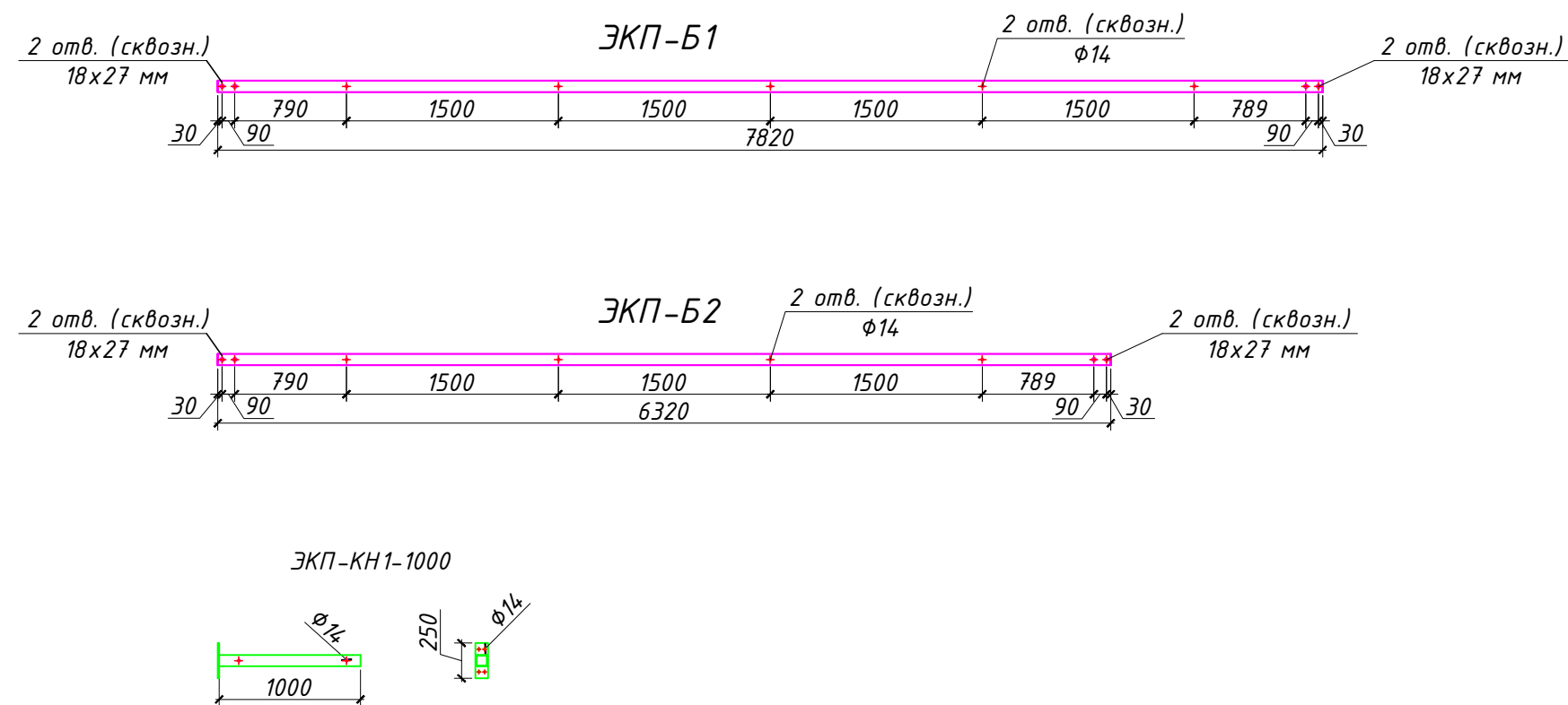
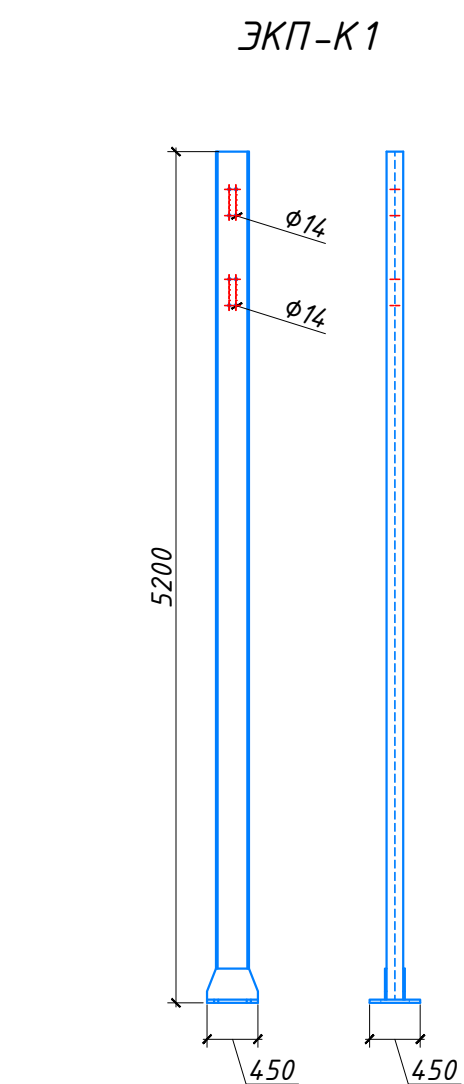
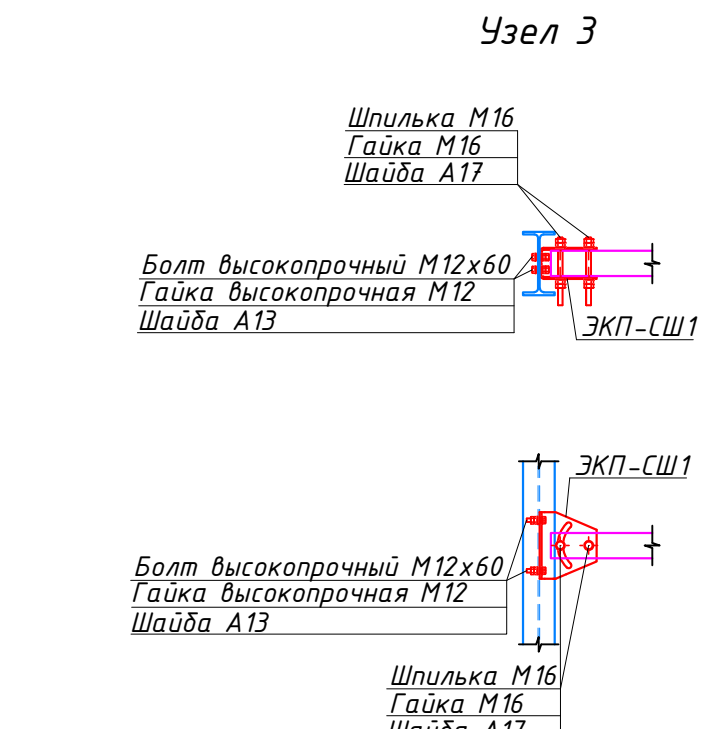
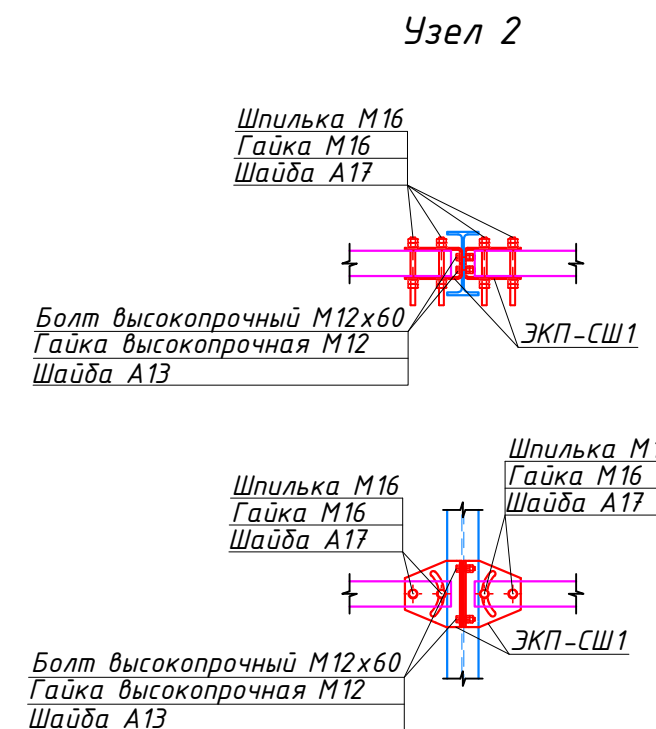
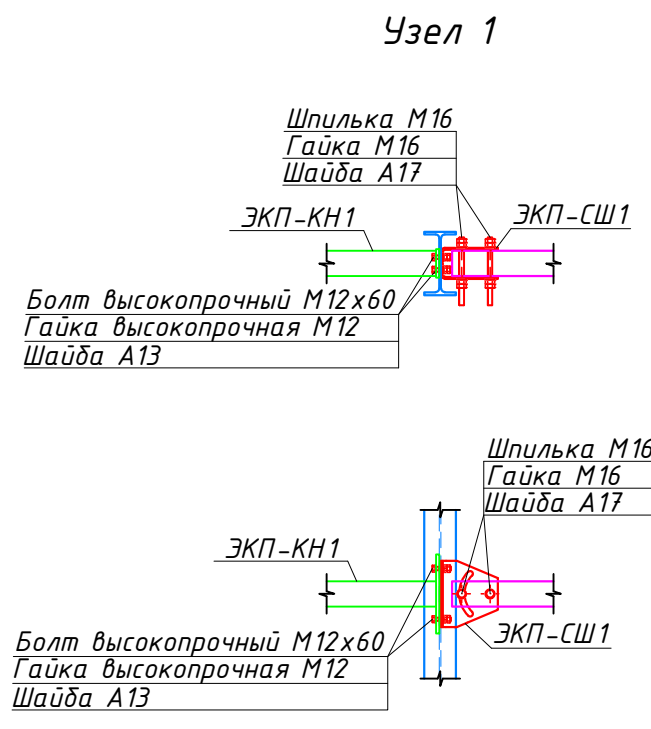
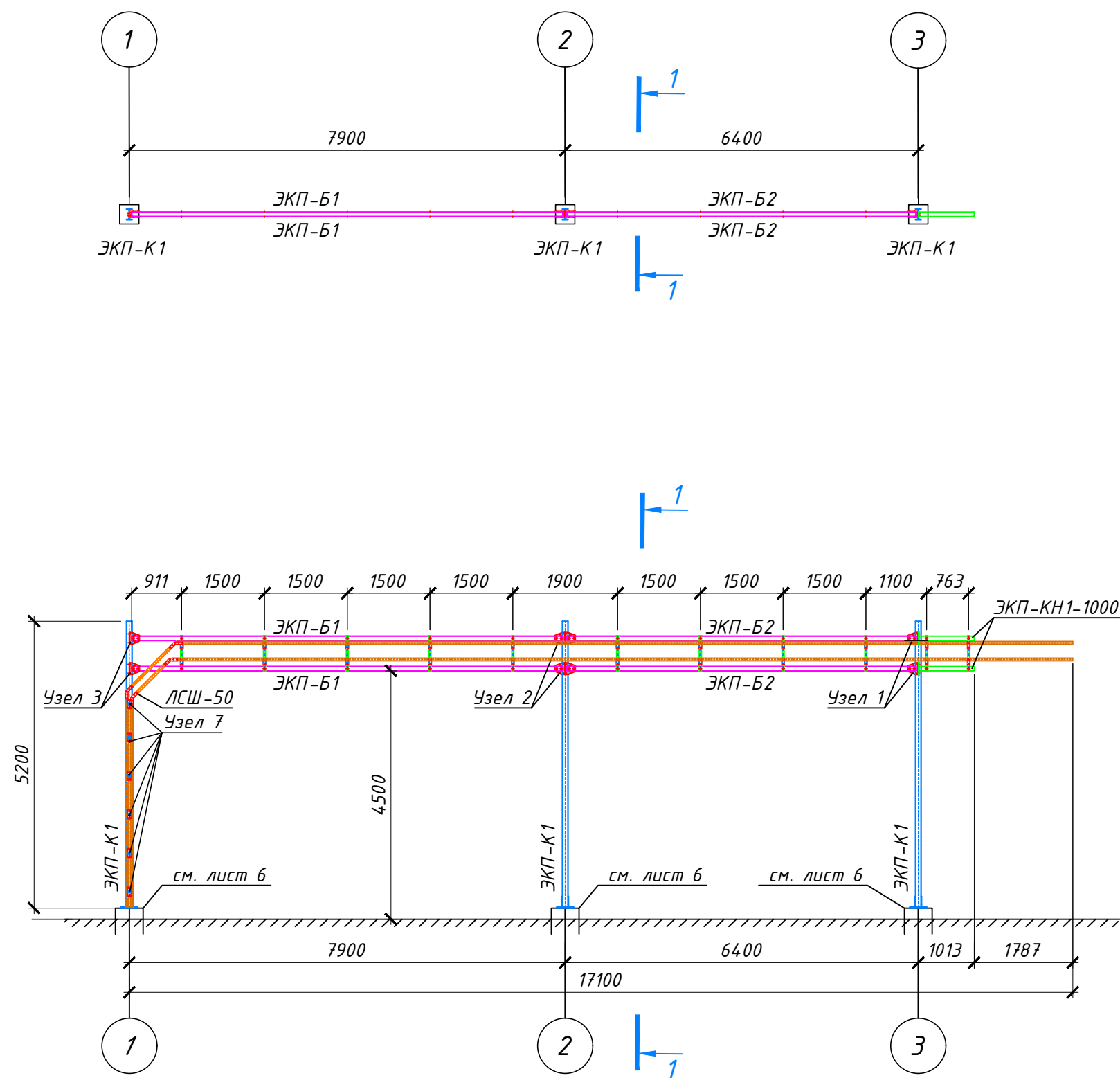
Ведомость физических объемов работ по строительству (окончание)


№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол.	Примечание
30	Засыпка траншеи для полосы заземления эстакады	м ³	1.8	
31	Полоса стальная оцинкованная 40х5 мм	м	15.0	

Ведомость демонтируемого оборудования и материалов

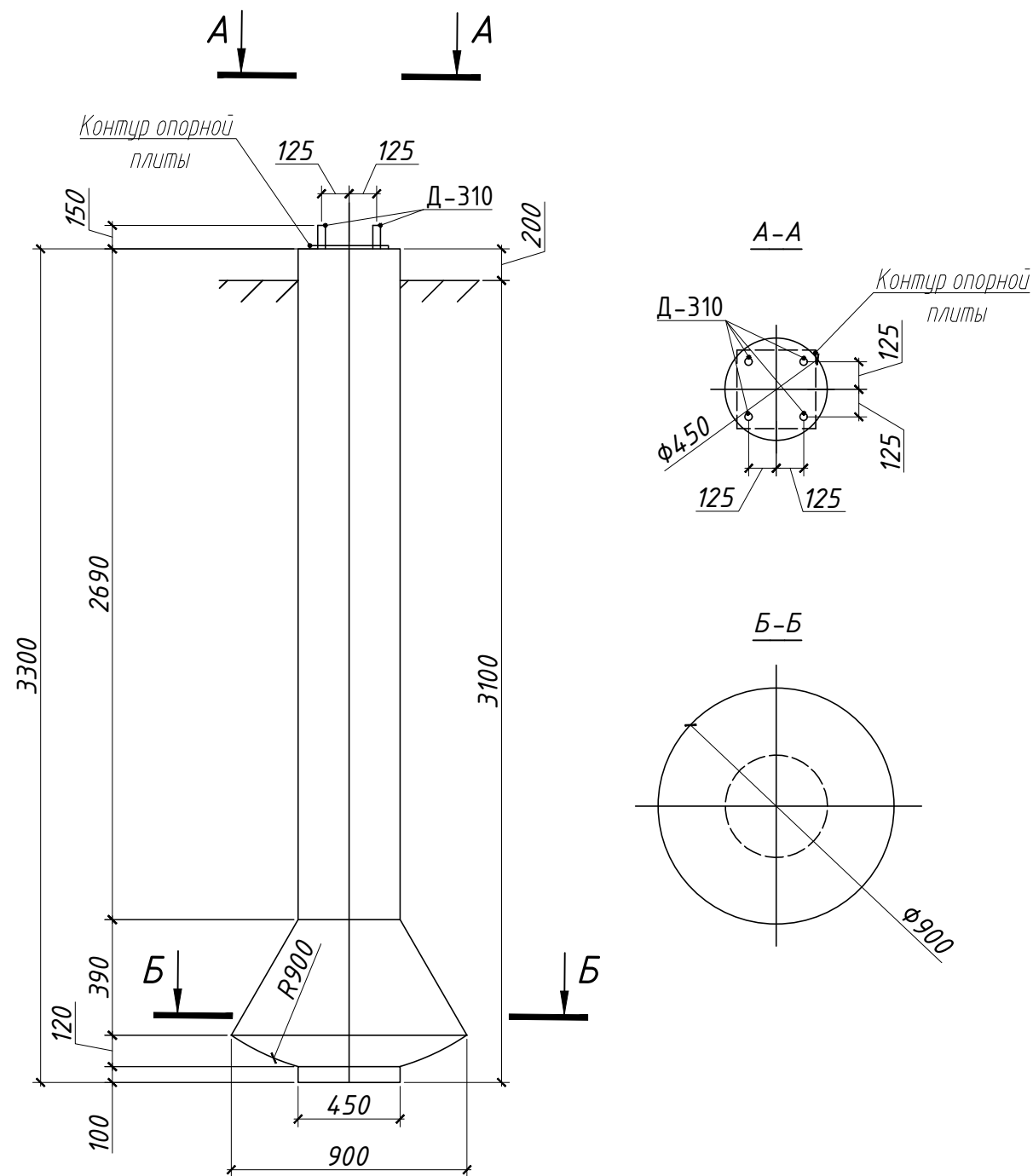
Поз.	Наименование	Кол.	Единицы измерения	Масса ед, кг	Примечание
1	Кабель АВВГ 4х95	180	м	2,270	
2	Кабель АВВГ 4х70	90	м	1,730	
3	Провод СИП-2 3х95+1х70	200	м	1,242	
4	Опора одностоечная железобетонная (СВ-105)	1	шт.	1175	
5	Опора одностоечная металлическая	3	шт.	63	

Инв. №подл. 210304	Подп. и дата	Взам инв №							277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ	Лист
										4.3
			Изм.	Колуч	Лист	Ндж	Подп.	Дата		



						277-193/ПИР-0-22-ЭС3			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Колуч	Лист	Ниж	Подп.	Дата	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	5	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
						Кабельная эстакада			
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. №подл.				
	210304			




Ведомость марок и NN листов					
Наименован. марок	Кол. шт.	Масса, кг		N листа	Примечание
		1 шт.	всего		
Д-310	1	28	28	40	для фундамента БФ1-4

Выборка стали на 1 фундамент										
Наимен. ф-та	Арматура			Закладные детали				Анкер. болты		Общ. масса кг
	Класс А-I	Класс А-III	Класс В-I	ВСтЗ				ВСтЗ		
		Ø12	Ø5	-s=20	-s=10	-s=6	-s=5	Болт М25	Гайка М35	
БФ1-4		23	5,3	5	5	3	55	3	3	62


Расход материалов на 1 элемент										
Наимен. ф-та	бетон		Сталь кг						Содер- жание арм-ры кг/м³	Масса эл-та т
	Марка	Кол м³	Арматура			Закладные детали		Анкер. болты		
			Класс А-I	Класс А-III	Класс В-I	Класс А-III	ВСтЗ	ВСтЗ		
БФ1-4	200	0,67	-	23,2	5,2	-	21,5	12	57	1,7

- Примечание
- Фундамент выбран по типовой серии 3.407-123 выпуск 1. Бутонабивные и круглые фундаменты.
 - Обратную засыпку вести с послойным уплотнением грунта до $\gamma=1,7$ т/м³ (толщина слоя не более 200 мм).
 - Недопустимо вести обратную засыпку котлованов мерзлым, с включением снега, льда, или текучепластичным грунтом.

						277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Колуч	Лист	№ж	Подп.	Дата	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	6	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
						Фундамент кабельной эстакады	 АО «ЭННОВА»		
Н. контр.	Куртикова				02.02.21				
ГИП	Никулин				02.02.21				

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. №подл.	210Э/4			

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Завод изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса 1ед., кг	Примечание
	Кабельные изделия							
1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ пластика	АВВГнг-1 4х25		Камкабель	м	160		
2	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ пластика	АВВГнг-1 4х70		Камкабель	м	171		
3	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ пластика	АВВГнг-1 4х95		Камкабель	м	243		
4	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ пластика	АВВГнг-1 4х150		Камкабель	м	174		
5	Муфта кабельная концевая внутренней установки с болтовыми наконечниками со срывными головками	4ПКВНтп-1-25/50-нг-LS		ЗАО "ПЗЭМИ"	шт.	4		
6	Муфта кабельная концевая внутренней установки с болтовыми наконечниками со срывными головками	4ПКВНтп-1-70/95-нг-LS		ЗАО "ПЗЭМИ"	шт.	8		
7	Муфта кабельная концевая внутренней установки с болтовыми наконечниками со срывными головками	4ПКВНтп-1-150/240-нг-LS		ЗАО "ПЗЭМИ"	шт.	5		
8	Муфта кабельная соединительная	4ПСТ-1-70/120		ЗАО "ПЗЭМИ"	шт.	2		
9	Муфта кабельная соединительная	4ПСТ-1-150/240		ЗАО "ПЗЭМИ"	шт.	1		
10	Соединитель болтовой переходной	4ПСБЕ 25-50/70-120		КВТ	шт.	4		
	Изделия и материалы							
1	Джутовый переплетенный шнур покрытый водонепроницаемой (мятой) глиной Ø 10 мм				м	572		
2	Кирпич красный рядовой полнотелый КР-р-по 250х120х65 мм	ГОСТ 530-2012			шт.	384		
3	Песок	ГОСТ 8736-2014			м³	3,7		
4	Короб прямой электротехнический, L=2000 мм, S = 1,5 мм, оцинкованный	КП-0,05/0,1-2, УХЛ1, УТ1,5			шт.	43		
5	Пена монтажная противопожарная	INVAMAT 620			картридж	9		
6	Стойка кабельная оцинкованная	К1150, УТ1,5			шт.	44		
7	Полка кабельная оцинкованная	К1160, УТ1,5			шт.	87		
8	Анкерный болт для бетона распорный	M8х60			шт.	174		
9	Шайба увеличенная кузовная плоская	M8			шт.	174		
10	Двустенная труба ПНД гибкая для открытой прокладки, черная	Ø50 мм, SN13		ДКС	м	41		

						277-19Э/ПИР-0-22-ЭС3.С01		
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС		
Изм.	Колуч	Лист	Ниж	Подп.	Дата			
Разработал	Кискина				02.02.21	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	Стадия	Лист
Проверил	Вакулов				02.02.21		Р	1
Нач. отд.	Асянин				02.02.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	 АО «ЭННОВА»	
Н. контр.	Куртикова				02.02.21			
ГИП	Никулин				02.02.21			

Инв. №подл.	Взам. инв. №
210304	
Подп. и дата	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Завод изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса 1ед., кг	Примечание
11	Двустенная труба ПНД гибкая для открытой прокладки, черная	Ø63 мм, SN13		ДКС	м	13		
12	Огнезащитный терморасширяющийся состав	ОГРАКС-ВВ			кг	14,9		
13	Скоба металлическая двухлапковая	СМД 20-21			шт.	136		
14	Скоба металлическая двухлапковая	СМД 31-32			шт.	156		
15	Скоба металлическая двухлапковая	СМД 38-40			шт.	116		
16	Дюбель гвоздь	6х60			шт.	816		

						277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ.С01	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ж	Подп.	Дата		2

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

210Э04

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Завод изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса 1ед., кг	Примечание
	Изделия и материалы							
1	Кабельная эстакада в составе:	согласно 277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ лист 5		ООО "РКС-пласт"	компл	1		
1.1	Профиль монтажный МСП-41-Н				м	12	2,09	
1.2	Консоль МСК -41/450-Н				шт.	22	1,26	
1.3	Шайба монтажная МСШ -11				шт.	68	0,088	
1.4	Шайба монтажная МСШ -13				шт.	22	0,084	
1.5	Монтажная гайка МСГ -М 10				шт.	68	0,037	
1.6	Монтажная гайка МСГ -М 12				шт.	44	0,035	
1.7	Декоративная крышка МСЕ -21				шт.	12	0,002	
1.8	Декоративная крышка МСЕ -41				шт.	44	0,002	
1.9	Шпилька резьбовая М 12 х 1000 оцинк.				шт.	6	0,73	
1.10	Шпилька резьбовая М 16 х 1000 оцинк.				шт.	5	1,33	
1.11	Болт с шест. головкой М 12 х 35 оцинк.				шт.	56	0,04	
1.12	Болт с шест. головкой М 10 х 35 оцинк.				шт.	68	0,025	
1.13	Шайба плоская А 10,5 оцинк.				шт.	68	0,003	
1.14	Шайба плоская А 13 оцинк.				шт.	160	0,006	
1.15	Шайба плоская А 17 оцинк.				шт.	32	0,011	
1.16	Гайка шестигранная М 12 оцинк.				шт.	100	0,016	
1.17	Гайка шестигранная М 16 оцинк.				шт.	64	0,038	
1.18	Консоль МСК -21 Д /450 П -Н				шт.	6	1,88	
1.19	Балка ЭЖП -Б 1				шт.	2	170	
1.20	Балка ЭЖП -Б 2				шт.	2	140	
1.21	Болт с шест. головкой высокопрочный М 12 х 60				шт.	24	0,058	

277-193/ПИР-0-22-ЭСЗ.С02

Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС

Изм.

Колуч

Лист

Ниж

Подп.

Дата

Разработал

Кискина

Проверил

Вакулов

02.02.21

02.02.21

Нач. отд.

Асянин

Н. контр.

Куртикова

ГИП

Никулин

02.02.21

02.02.21

02.02.21

Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей

Спецификация оборудования, изделий и материалов на кабельную эстакаду


Стадия

Лист

Листов

Р

1



АО «ЭННОВА»

Инв. №подл.	Взам. инв. №
210304	
Подп. и дата	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Завод изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса 1ед., кг	Примечание
1. 22	Гайка шестигранная высокопрочная М 12				шт.	48	0,016	
1. 23	Колонна ЭКП-К 1				шт.	3	120	
1. 24	Консоль ЭКП/1000-1				шт.	2	15	
1. 25	ЛКП-50 Лоток лестничный прижим крышки (комплект с метизами) (гор. цинк)				шт.	96	0,019	
1. 26	ЛКС-400-Н Лоток лестничный крышка снегозащитная прямой секции т. 1,0 мм L=3 м (гор. цинк)				шт.	16	8,69	
1. 27	ЛЛП-400-50-Н Лоток лестничный прямая секция т. 1,2 мм L=3 м (гор. цинк)				шт.	16	5,55	
1. 28	ЛС-50 Лоток лестничный соединитель прямой (комплект с метизами) (гор. цинк)				шт.	24	0,14	
1. 29	ЛСШ-50 Лоток лестничный соединитель шарнирный (комплект с метизами) (гор. цинк)				шт.	8	0,24	
1. 30	Соединитель шарнирный ЭКП-СШ 1				шт.	8	6	
2	Полоса стальная оцинкованная 40х5				м	15		
	Железобетонные изделия							
1	Фундамент БФ1-4	3.407-123 вып.1 лист 40			шт.	3	1730	

						277-19Э/ПИР-0-22-ЭСЗ.С02	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	Ниж.	Подп.	Дата		2