

Заказчик: ПАО "ТрансКонтейнер"

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Наружное электроснабжение
12-2020-ЭСН

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

г. Архангельск, 2020 год

Согласовано

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



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"Север - Булгар - Сервис"

Свидетельство СРО-П-111-1102010 от 12.08.2020

Заказчик: ПАО "ТрансКонтейнер"

Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Наружное электроснабжение
12-2020-ЭСН

Главный инженер проекта

Иванов С.А.

г. Архангельск, 2020 год

Согласовано

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





Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки "ЭСН"		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	План сетей наружного электроснабжения М1:1000	
4	Способ прокладки кабелей в местах пересечения с инженерными коммуникациями, железной дорогой	
5	Однолинейная расчетная схема ГРЩ	
6	Электротехнические расчеты	
7	Ввод кабелей в здание трансформаторной подстанции	
8	Принципиальная схема наружного электроснабжения	

Ведомость прилагаемых документов		
Лист	Наименование	Примечание
	Технические условия на	
	проектирование и подключение к электрическим сетям	
12-2020-ЭСН.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
12-2020-ЭСН. Приложение 1	Комплекующие для сборки ГРЩ	

Ведомость ссылочных документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
№384-ФЗ	Федеральный закон "Технический регламент	
	о безопасности зданий и сооружений"	
№123-ФЗ	Федеральный закон "Технический регламент	
	о требованиях пожарной безопасности"	
ПУЭ, 7-е издание	Правила устройства электроустановок	

Главный инженер проекта

№ п/п	Наименование	ед. изм.	Кол.	Примечание
1	Ввод 1: (резервный) Установленная мощность	кВт	13,5	
	Расчетная мощность	кВт	13,5	
	Общий расчетный ток	А	20,5	
	Коэффициент мощности		1,0	
	Потери напряжения	%	-	
2	Ввод 2: (основной) Установленная мощность	кВт	380,0	
	Расчетная мощность	кВт	285,6	
	Общий расчетный ток	А	509,1	
	Коэффициент мощности		0,85	
	Потери напряжения	%	5,07	
3	Аварийный режим			
	Установленная мощность	кВт	393,5	
	Расчетная мощность	кВт	299,1	
	Общий расчетный ток	А	529,5	
	Коэффициент мощности		0,856	
	Потери напряжения до ГРЩ	%	5,31	
4	Номинальное напряжение сети питающее	В	380	
	распределительное	В	380/220	
	групповое	В	220	

						12-2020-ЭСН			
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Р	1	8
Н. контр.		Иванов С.А.			12.20	Общие данные (начало)		Общество с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"	
ГИП		Иванов С.А.			12.20				

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

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Проект строительства двух кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ «Контейнерный терминал»

г. Архангельск разработан на основании:

-технического задания на проектирование;

-технических условий для присоединения к электрическим сетям: Приложение №1 к договору об осуществлении

технологического присоединения к электрическим сетям ОАО «РЖД» от 04.06.2020 № НКП 28-20/38;

-действующих нормативных документов.

По степени надежности электроснабжения объект относится к 3 категории надежности электроснабжения.

Тип системы заземления TN-C/TN-C-S.

КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ

Проектом предусматривается строительство 4-х кабельных линий 0,4 кВ кабелями марки АВБбШв 4х240 питания потребителей контейнерного терминала от ТП-«РПБ» РУ-0,4 кВ до ГРЩ.

Точкой подключения является существующая ТП-«РПБ». Кабели прокладываются в двустенных гофрированных трубах в траншее Т4 с покрытием сигнальной лентой. При параллельной прокладке кабельных линий расстояние между ними должно быть не менее 100 мм. Кабельные вводы в здание и прокладку кабеля выполнить в гофрированных трубах диаметром 160 мм, при этом в одну трубу следует затягивать один силовой кабель, а концы труб должны иметь заделку. Стыки труб соединяются полиэтиленовыми муфтами.

Пересечение с ж/д путями осуществляется методом горизонтально-наклонного бурения с применением трубы ПНД для ГНБ прокладки диаметром 160мм. В соответствии с СП 76.13330.2016 6.4.1.34 при прокладке трассы кабельной линии в незастроенной местности по всей трассе устанавливаются опознавательные знаки на специальных табличках-указателях "Осторожно кабель", которые размещаются на поворотах трассы, в местах расположения соединительных муфт, с обеих сторон пересечений с дорогами, ж/д путями, у вводов в здания и через каждые 100 м на прямых участках.

СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛ. ЭНЕРГИИ

Для учета электроэнергии предусмотрены существующие электросчетчики трансформаторного включения в ТП-РПБ, РУ-0,4кВ. Осуществить замену трансформаторов тока в ячейках Р5.1 и Р4.3. Трансформаторы тока приняты марки ТТИ-А, класс точности 0.5S.

Для передачи данных приборов учёта используется существующая система АСКУЭ.

НАРУЖНЫЙ КОНТУР ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Для наружного контура заземления ГРЩ используется 4 вертикальных электрода из угловой стали разм. 50х50х5 мм, длиной 2,5 м, забиваемые друг от друга на расстоянии не менее 3-х метров и на 0,7м вглубь от поверхности земли. Сопротивление контура заземления не должно превышать 30 Ом, при недостаточном сопротивлении – добавить дополнительные вертикальные электроды.

Вертикальные электроды соединяются методом сварки между собой горизонтальными электродами из полосовой стали 40х5 мм. Места выхода из земли окрасить антикоррозийным покрытием.

Соединить шину PEN ГРЩ горизонтальным электродом из полосовой стали 40х5 мм с подкрановыми путями.

ГРЩ – Расчет мощности в рабочем и аварийном режимах


Наименование потребителей	Р _y , кВт	K _y	cosφ	tgφ	P _p , кВт	Q _p , кВАр	S _p , кВА	I _p , А
Ввод №1 (резервный)								
Щит управления мачт освещения	12,0	1,0	1,0	0	12,0	0		
Щит управления видеонаблюдения	1,5	1,0	1,0	0	1,5	0		
Итого по вводу №1	13,5		1,0	0	13,5	0	13,5	20,5
Ввод №2 (основной)								
Козловой кран (380кВт)	380	1,0	0,85	0,62	285,6	177,0	336,0	509,1
Итого по вводу №2							336,0	509,1
Аварийный режим								
Козловой кран (380кВт)	380	1,0	0,85	0,62	285,6	177,0		
Щит управления мачт освещения	12,0	1,0	1,0	0	12,0	0		
Щит управления видеонаблюдения	1,5	1,0	1,0	0	1,5	0		
Итого в аварийном режиме:	393,5		0,856		299,1*	177,0	349,5	529,5
*Расчетная мощность кранового оборудования принимается по максимальной мощности 2 операций с наибольшей мощностью.								

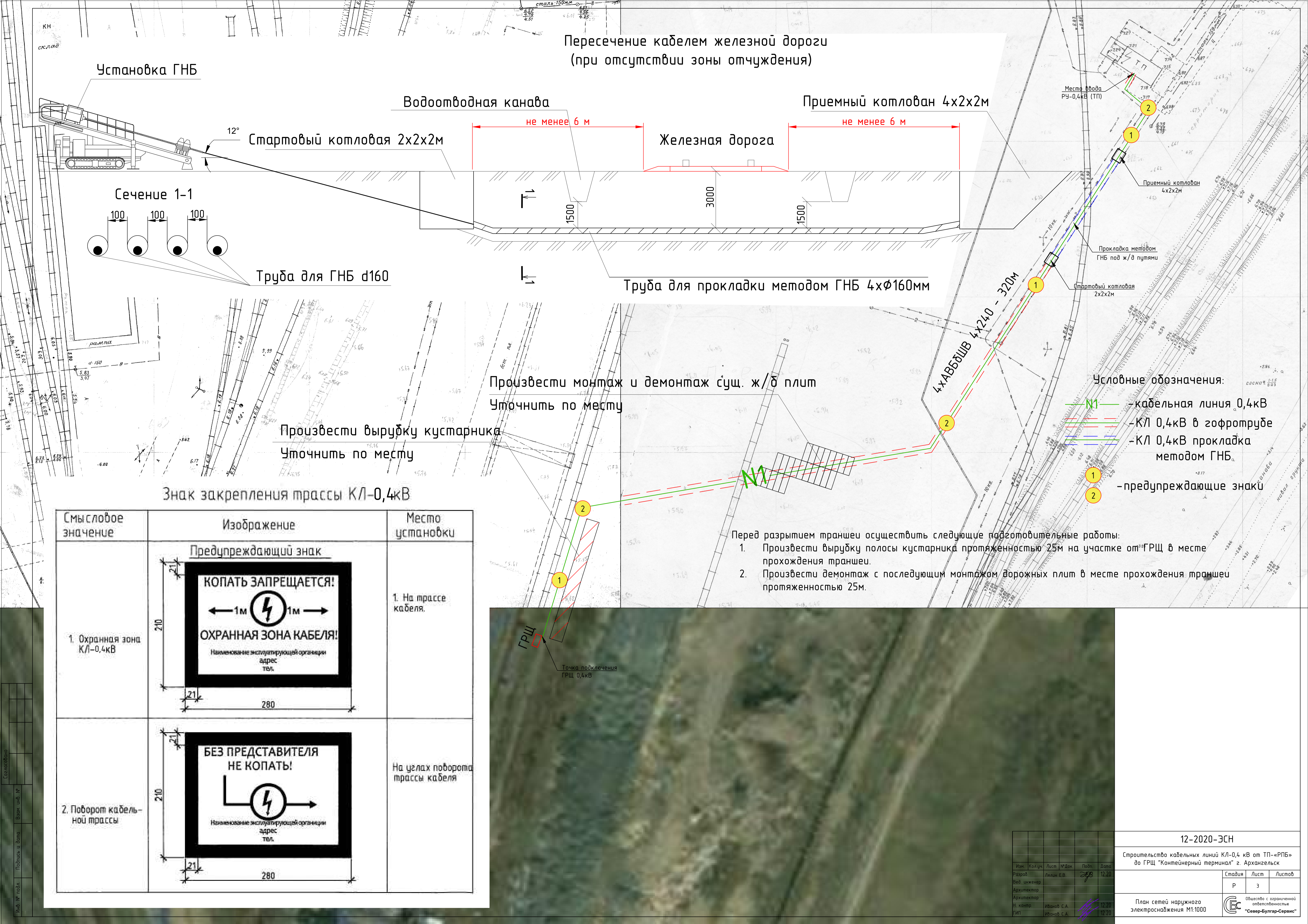
НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

В ГРЩ предусмотрено подключение существующего щита управления мачт освещения.

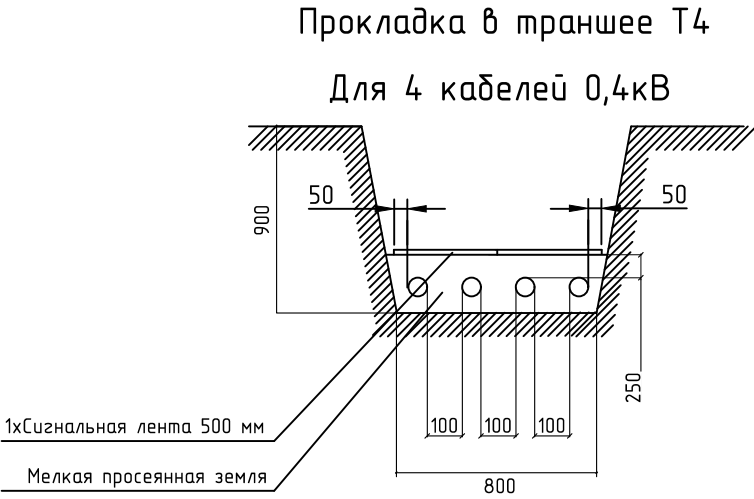
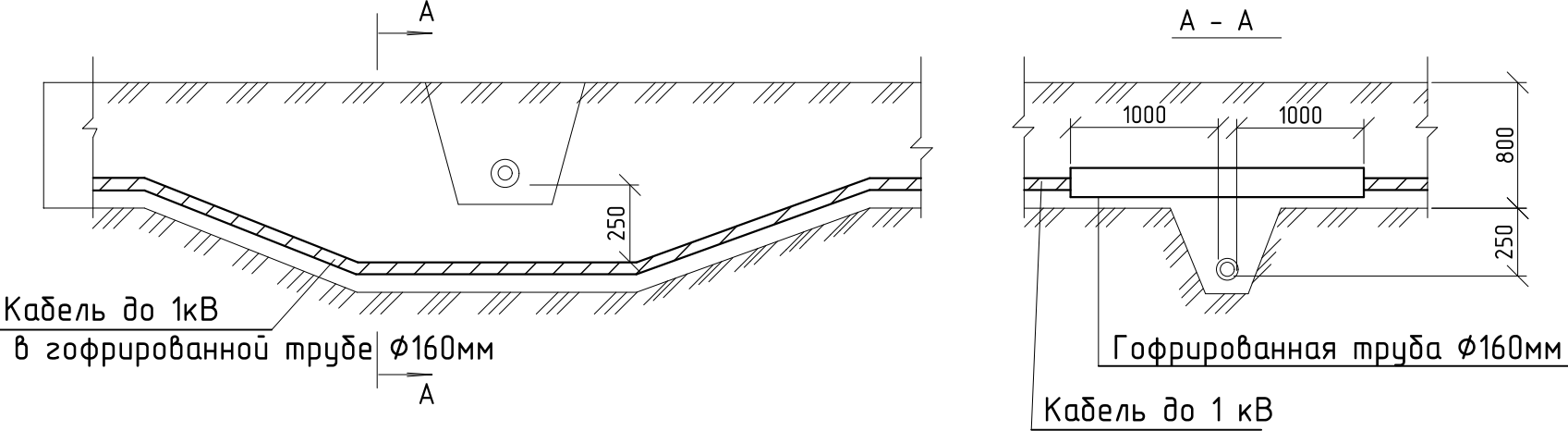
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ.

1)При работе козлового крана номинальной мощностью 380кВт не допускается одновременно использовать больше 2-х операций. Максимальная нагрузка достигается при работе – грузовая лебедка, передвижение крана.

						12-2020-ЭСН		
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Стадия	Лист
							Р	2
						Общие данные (окончание)		
Н. контр.	Иванов С.А.			12.20				
ГИП	Иванов С.А.			12.20		 Обществo с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"		

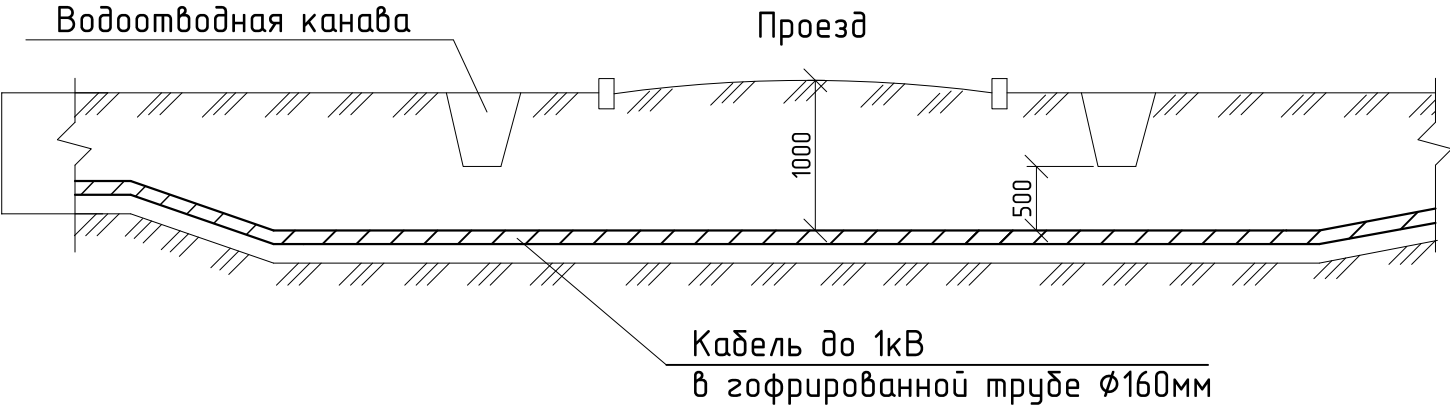


П-1. Пересечение кабельными линиями других кабелей
А. При толщине слоя земли 250мм



Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.





П-2. Пересечение кабеля с проездом
(при отсутствии зоны отчуждения)



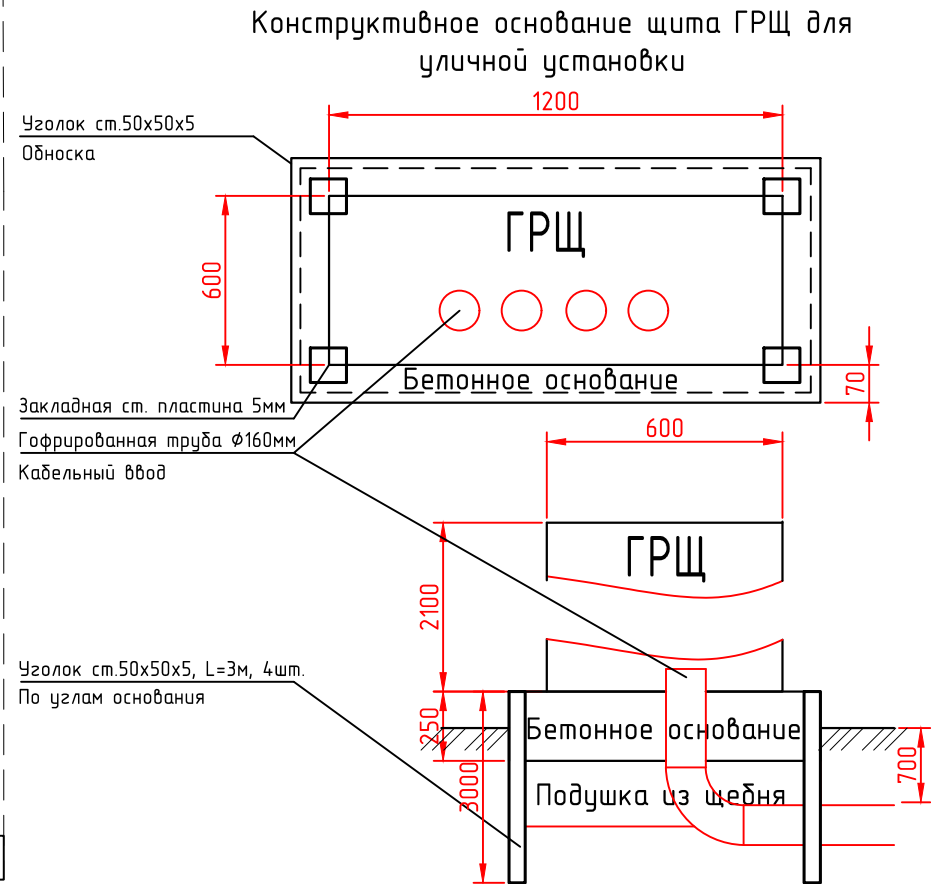
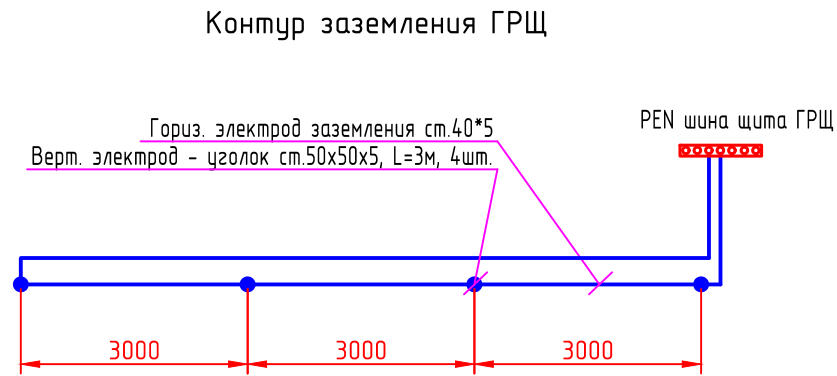
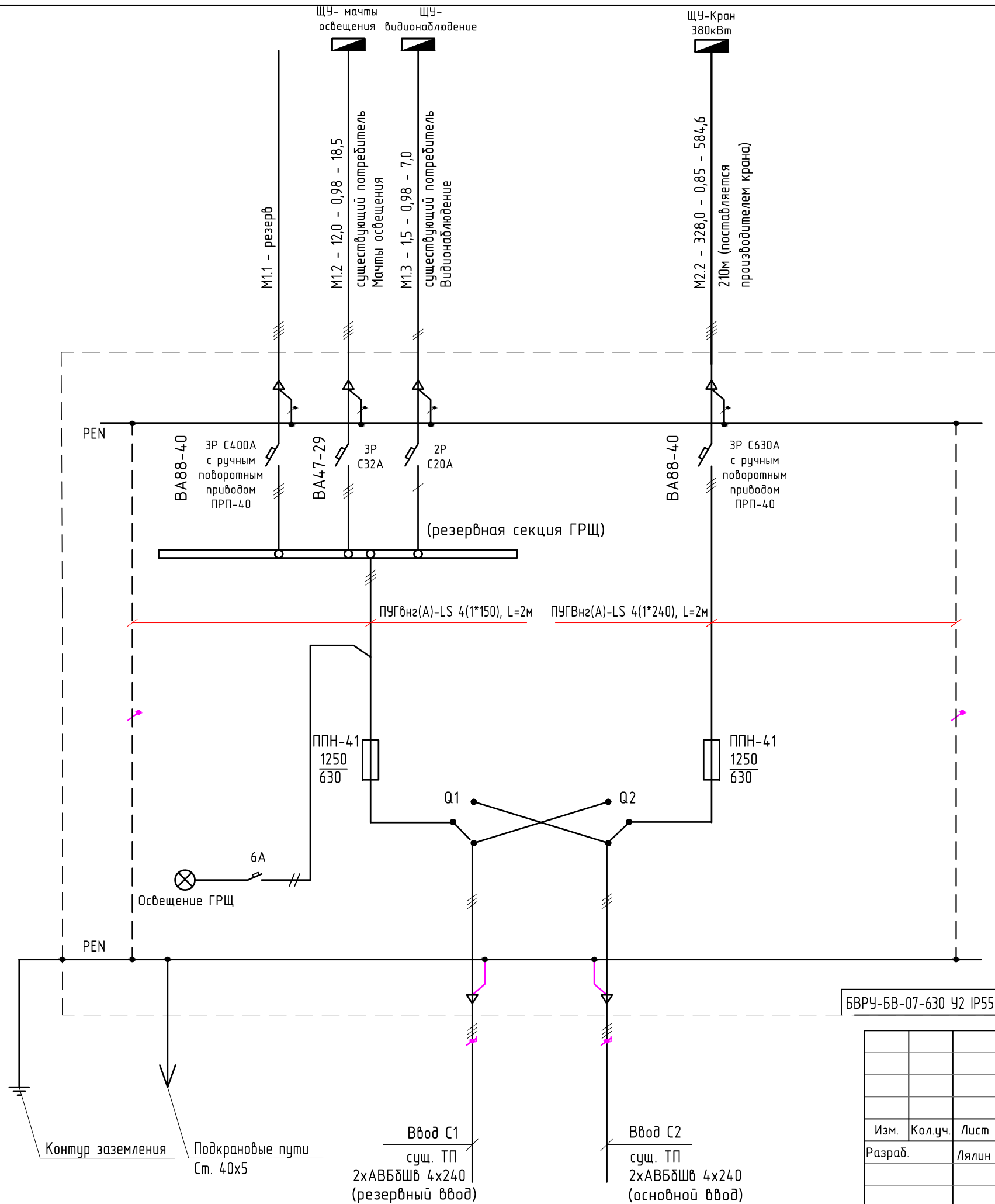
П-4. Пересечение кабеля с трубопроводами
Б. При толщине слоя земли 250мм
(под трубопроводом).







1. Согласно распоряжения от 16 мая 2014 года N 1198р "Об утверждении и о вводе в действие Инструкции о пересечении железнодорожных линий ОАО "РЖД" инженерными коммуникациями" п. 6.12 Расстояние по вертикали от верха защитной трубы (канала, тоннеля) до подошвы рельса принимается не менее 2 м, а при устройстве перехода методом прокола или горизонтального бурения не менее 3 м. Верх защитной трубы должен располагаться на 1,5 м ниже дна водоотводного сооружения или подошвы насыпи.
2. Пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92.

						12-2020-ЭСН			
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Р	4	
Н. контр.		Иванов С.А.			12.20	Способ прокладки кабелей в местах пересечения с инженерными коммуникациями, железнодорожными путями		Общество с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"	
ГИП		Иванов С.А.			12.20				

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



						12-2020-ЭСН			
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Р	5	
Н. контр.		Иванов С.А.			12.20	Однолинейная расчетная схема ГРЩ		Общество с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"	
ГИП		Иванов С.А.			12.20				

Согласовано

Проверка питающих кабелей на потерю напряжения

Потеря напряжения в системе электроснабжения – величина, равная разности между установленным значением действующего напряжения, измеренными в двух точках системы электроснабжения (ГОСТ 23875–88 "Качество электрической энергии. Термины и определения"), например, алгебраическая разница между напряжением в начале (например, у источника питания) и в конце (на зажимах электроприемника) линии.

Выбираем питающие кабели ГРЩ по максимальной нагрузке в аварийном режиме с учетом последующего увеличения мощности. Принимаем максимальную нагрузку с учетом самого тяжелого режима работы $P_p=443,1$ кВт $I_p=789,8$ А.

На вторичных обмотках трансформаторов ТП напряжение 0,4кВ (п. 12.23 ПУЭ 7-го изд.), т.е. 105% от номинального напряжения электрической сети 0,38кВ (ГОСТ 721 и ГОСТ 21128). Номинальная мощность двигателей кранового оборудования составляет 350–360 В, поэтому средние потери напряжения от ТП до двигателей электрокранов допускаются в пределах 15% в аварийном режиме.

$$\Delta U = \frac{(P \cdot r_0 + Q \cdot x_0) \cdot l}{U_{ном}^2}$$

где P – активная мощность, кВт,

Q – реактивная мощность, кВар,

r_0 – активное сопротивление линии, Ом/км,

x_0 – индуктивное сопротивление линии, Ом/км,

l – длина линии, км,

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, кВ.

$\Delta U_1=7,9\%$ – потери в кабельной линии от ТП до ГРЩ в аварийном режиме.

$\Delta U_2=6\%$ – примерные потери в кабельной линии от ГРЩ до крана.

$\Delta U=\Delta U_1+\Delta U_2=7,9+6=13,9\%$.

Проверка сечения по допустимому току.

Допустимый длительный ток каждого питающего кабеля АВБШВ 4х240 – 337 А, с учетом ПВ=40%, согласно п. 1.3.1 ПУЭ принимаем допустимый ток равным $337 \cdot 1,383=521,6$ А. Для одного кабеля расчетный ток равен $I_p=394,9$ А. Участок прокладки по воздуху составляет не более 10 м. Питающие кабели 2х АВБШВ 4х240 удовлетворяют требованиям.

Выбор трансформаторов тока 0,4кВ

Значение коэффициента трансформации выбирается по расчетной мощности потребителей.

Нагрузка на секциях в аварийном режиме 1, 2 РУ 0,4кВ ТП-РПБ составляет: $P_1=299,1$ кВт;

Рабочий ток: $I_1=529,5$ А;

Выбираем трансформаторы тока ТТИ-А 600/5 из стандартного ряда соответственно.

Выполним проверку измерительных трансформаторов ТТИ-А 600/5. Коэффициент трансформации равен 120. Минимальную токовую нагрузки принимаем – 50 А.

Допускается применение трансформаторов тока с завышенным коэффициентом трансформации (по условиям электродинамической и термической стойкости или защиты шин), если при максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока будет составлять не менее 40 % номинального тока счетчика, а при минимальной рабочей нагрузке — не менее 5 %.

$529,5/120=4,41$ А – ток вторичной обмотки при номинальном токе.

$5 \cdot 40/100=2$ А – минимальный ток вторичной обмотки при номинальной нагрузке (40%).

$4,41 \text{ А} > 2 \text{ А}$ – требование выполнено.

$50/120=0,42$ А – ток вторичной обмотки при минимальном токе.

$5 \cdot 5/100=0,25$ А – минимальный ток вторичной обмотки при минимальной нагрузке (5%).

Как видим $0,42 \text{ А} > 0,25 \text{ А}$ – требование выполнено.

$529,5 \cdot 25/100 = 132,4$ А ток при 25%-ной нагрузке.

$132,4/120=1,1$ – ток во вторичной нагрузке при 25%-ной нагрузке.

$5 \cdot 10/100=0,5$ А – минимальный ток вторичной обмотки при 25%-ной нагрузке.

Как видим $1,1 > 0,5$ А – требование выполнено.

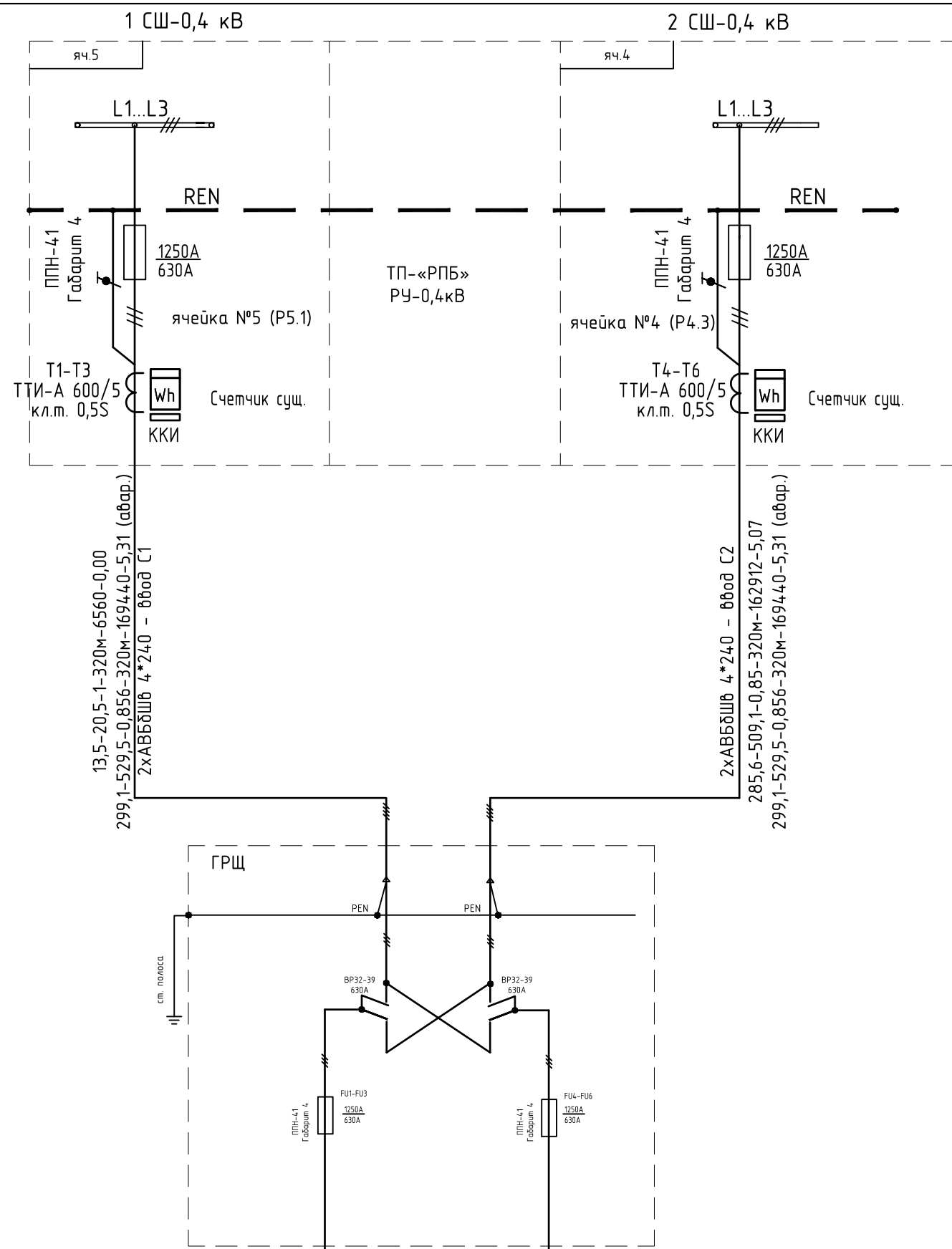
Вывод: выбираем измерительные трансформаторы ТТИ-А 600/5 для расчетной нагрузки.

						12-2020-ЭСН		
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Р	6
Н. контр.		Иванов С.А.			12.20	Электротехнические расчеты		Общество с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"
ГИП		Иванов С.А.			12.20			

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

ЭЛЕКТРОПРИЕМНИК	ПИТАЮЩАЯ ЛИНИЯ					ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ
Наименование электроустановки	Рр, кВт	Ip, А	cosφ	L, м	M, кВт*м	ΔU, %
	марка сечения кабеля, мм				маркировка линии	

--



Расчет сопротивления цепи "Фаза-Ноль"

Расчетная длина линии $L = 320\text{м}$ (АВБШВ, $4 \times 240\text{мм}^2$), принимаем для одного кабеля.
Ток однофазного КЗ равен:

$$I_{K3} = U_{\phi} / (Z_{m/3} + Z_n);$$

Z_T – полное сопротивление трансформатора току однофазного замыкания на корпус, Ом

Z_n – полное сопротивление фазный провод–нулевой провод, Ом

U_{ϕ} – фазное напряжение сети, В

Значение $Z_{m/3}$ выбираем для масляного/сухого трансформатора ТМ- 630/10 и ТС- 630/10 с соединением звезда-звезда, равным 0,043 Ом.

Сопротивление трансформаторов тока, переходных контактов не учитываем.

Полное сопротивление фазный провод-нулевой провод:

$$Z_n = \sqrt{(R\phi + R_H)^2 + (X\phi + X_H)^2} = 0,0890M$$

R_{Φ}, R_H – активные сопротивления фазного и нулевого проводов, Ом

X_{ϕ}, X_N – реактивные сопротивления фазного и нулевого проводов, Ом

активное сопротивление алюминия для данного сечения равно 0,12 Ом*км

реактивное сопротивление алюминия для данного сечения равно 0,07 Ом*км

активные сопротивления фазного и нулевого проводов $R_{\phi} = R_H = 0,13 \cdot 0,32 = 0,042 \text{ Ом}$

реактивные сопротивления фазного и нулевого проводов $X_{\phi}=X_{H}=0,077*0,32=0,025 \text{ Ом}$

Принимаем эквивалентное сопротивление для двух параллельных кабелей (2хАВБШВ, 4х240мм²):




$$Z_{2n} = Z_n / 2 = 0,044;$$

Ток короткого замыкания для двух параллельных кабелей:

$$I_{K3(2)} = U_{\phi} / (Z_{m/3} + Z_{2n}) = 2540 \text{ A};$$

Выбираем предохранитель ППН-630А в соответствии с ПУЭ 7:

7.3.139. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью в целях обеспечения автоматического отключения аварийного участка проводимость нулевых защитных проводников должна быть выбрана такой, чтобы при замыкании на корпус или нулевой защитный проводник возникал ток КЗ, превышающий не менее чем в 4 раза номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя.

						12-2020-ЭСН		
						Строительство кабельных линий КЛ-0,4 кВ от ТП-«РПБ» до ГРЩ "Контейнерный терминал" г. Архангельск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Лялин Е.В.			12.20		Стадия	Лист
							Р	8
Н. контр.		Иванов С.А.			12.20	Принципиальная схема наружного электрообеспечения		Общество с ограниченной ответственностью "Север-Булгар-Сервис"
ГИП		Иванов С.А.			12.20			

[illegible]

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Вводно-распределительные устройства</u>							
9	Главный распределительный щит (ГРЩ)	БВРУ-БВ-07-630 42 IP55			шт.	1		Комплектация по расчетной схеме
	в том числе:							
	- предохранитель 630А габарит 4	ППН-41		ООО "ИЭК"	шт.	6		
	- держатель предохранителя габарит 4	ДП-41			шт.	6		
	- рубильник-переключатель 630А	ВР32-39 630А			шт.	2		
	-розетка щитовая 2Р+N 16А	M1173			шт.	1		
	-ручной поворотный привод	ПРП-40			шт.	2		
	-выключатель автоматический трехполюсной	ВА88-40 3Р 400А			шт.	1		
	-выключатель автоматический трехполюсной	ВА88-40 3Р 630А			шт.	1		
	-выключатель автоматический трехполюсной	ВА47-29 3Р 32А			шт.	1		
	-выключатель автоматический двухполюсной	ВА47-29 2Р 20А			шт.	1		
	-выключатель автоматический однополюсной	ВА47-29 1Р 6А			шт.	1		
	<u>Трансформаторная подстанция РУ 0,4кВ</u>							
10	Предохранитель 630А габарит 4	ППН-41		ООО "ИЭК"	шт.	6		
11	Держатель предохранителя габарит 4	ДП-41			шт.	6		
12	Трансформатор тока кл. точн. 0,5S	ТТИ-А 600/5 кл. точн. 0,5S			шт.	6		
	<u>Подготовительные работы</u>							
1	Вырубка полосы кустарника				м2	50		
2	Демонтаж плит ж/б дорожного полотна				м2	50		
3	Монтаж существующих плит ж/б дорожного полотна				м2	50		
	<u>Пусконаладочные работы</u>							
1	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром КЛ напряжением до 1 кВ				линий	4		
2	Фазировка КЛ с сетью напряжением: до 1 кВ				линий	4		
3	Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»				линий	4		
3	Замер сопротивления заземляющего устройства ГРЩ				изм	1		

				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Составлено	Взвеш.	инв. №			Комплектующие для сборки ГРЩ							
					Корпус шита	Шкаф CQE 2000x1200x600 DKC R5CQE20126	156669		Шт.	1		
					Комплект боковых панелей	Комплект панелей бок. для шкафа RAM BLOCK CQE 2000x600 (левая+правая) DKC R5LE2062	131000		комплект	1		
					Панель монтажная	Панель монтаж. для шкафа RAM BLOCK CAE/ CQE 2000x1200мм DKC R5PCE20120	156706		Шт.	1		
					Крепёж для панели монтажной	Комплект для крепления (поддержки) монтаж. платы DKC R5AE05	149378		комплект	1		
					Предохранитель 630А габарит 4	Вставка плавкая ППН 41 630А Х0 габарит 4 УХЛЗ КЭАЗ 244940	1211479		Шт.	6		
					Держатель предохранителя габарит 4	Держатель плавкого предохранителя габ 4.1000А к ППН-41 ЕКР fusb-41	126475		Шт.	3		
					Рубильник – переключатель 630А	Рубильник ВР32-39Ф В31250 630А УХЛЗ КЭАЗ 110245	1027072		Шт.	2		
					Розетка щитовая	Розетка щитовая М1173 16А 2Р+N АBB 2CSM110000R0701	207246		Шт.	1		
					Патрон для местного освещения	Патрон электрич. 71 607 NLH-BL-W1-E27 карболит. настенный наклонный Navigator 71607	397194		Шт.	1		
					Ручной поворотный привод	Привод поворотный ручной ПРП-1 к ВА 88-40 IEK SVA50D-PRP-1-1	82202		Шт.	2		
					Выключатель автоматический трёхполюсный 400А	Выключатель автоматический 3п 400А 35кА ВА88-40 MASTER IEK SVA50-3-0400-02	1330777		Шт.	1		
					Выключатель автоматический трёхполюсный 630А	Выключатель автоматический 3п 630А 35кА ВА88-40 MASTER IEK SVA50-3-0630-02	1330782		Шт.	1		
					Выключатель автоматический трёхполюсный 32А	Выключатель автоматический модульный 3п С 32А ВА47-29 Pro NO-900-47 ЭРА Б0031779	1297288		Шт.	1		
					Выключатель автоматический двухполюсный 20А	Выключатель автоматический модульный 2п С 20А 4.5кА ВА 47-29 SIMPLE-mod-13 ЭРА Б0039230	1297120		Шт.	1		
					Выключатель автоматический однополюсный 6А	Выключатель автоматический модульный 1п С 6А 4.5кА ВА 47-29 SIMPLE-mod-01 ЭРА Б0039218	1297117		Шт.	1		
		Шина медная	Шина MIT 40x5 мед. (дл.4м) 59541	92192		1 шт. (4м)	1					
		Изолятор для N шины	Изолятор SM35 (M8) силовой с болтом КЭАЗ 143260	1062520		Шт.	10					
		Провод ПВ-3	Провод ПуГВ 1x4 К (букта) (м) ПромЭл 11854990	1185499		м	10					
		Наконечник кабельный	Наконечник кольцевой НКИ 2.5-4 КВТ 47477	1182374		Шт.	20					
		Провод ПВ-3	Провод ПуГВ 1x240 Б (м) спец.	404859		м	2					
	Взвеш.	инв. №			Провод ПВ-3	ПуГВ 1x150 450/750В ТУ 16-705.501-2010 (ГОСТ 31947-2012)	411070		м	2		
					Наконечник кабельный	Наконечник медный ТМ 240-20-24 УХЛЗ (опрес.) КЗОЦМ 556420	270408		Шт.	6		
					Наконечник кабельный	Наконечник медный ТМ 150-12-19 УХЛЗ (опрес.) КЗОЦМ 556212	270403		Шт.	6		
	Подпись и дата				Комплектующие для подключения КЛ в ТП							
					Предохранитель 630А габарит 4	Вставка плавкая ППН 41 630А Х0 габарит 4 УХЛЗ КЭАЗ 244940	1211479		Шт.	6		
					Держатель предохранителя габарит 4	Держатель плавкого предохранителя габ 4.1000А к ППН-41 ЕКР fusb-41	126475		Шт.	3		
					Трансформатор тока кл. т. 0,5S	Трансформатор тока ТТИ-А 600/5А кл. точн. 0.5S 5В.А IEK ITT10-3-05-0600	411391		Шт.	6		
	Инв. № подл.											

						12-2020-ЭСН. Приложение 1	Лист
							1
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		