

**Общество с ограниченной ответственностью
«ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ»
ООО «ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ»**

Юр. адрес: 123317, г. Москва, Стрельбищенский пер., д. 30, стр. 1А, КОМ. 409
Почтовый адрес: ул. Октябрьская/Северная № 183/326, 6 эт., оф. 623 г. Краснодар, 350000
E-mail: esi.moscow@mail.ru, ИНН 0919004210 КПП 770301001 ОГРН 1130919000497

**«Строительство трансформаторной подстанции,
строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с
договором на ТП № 1-45-20-0163»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

01-09-21-ЭС.РЗА

**Общество с ограниченной ответственностью
«ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ»
ООО «ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ»**

Юр. адрес: 123317, г. Москва, Стрельбищенский пер., д. 30, стр. 1А, КОМ. 409
Почтовый адрес: ул. Октябрьская/Северная № 183/326, 6 эт., оф. 623 г. Краснодар, 350000
E-mail: esi.moscow@mail.ru, ИНН 0919004210 КПП 770301001 ОГРН 1130919000497

**«Строительство трансформаторной подстанции,
строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с
договором на ТП № 1-45-20-0163»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

01-09-21-ЭС.РЗА

Генеральный директор

А.Л.Занкишиев

г. Краснодар 2021

Обозначение	Наименование	Примечание
	Текстовая часть:	
	Титульный лист	
01-09-21-ЭС.РЗА.СТ	Содержание тома	
01-09-21-ПЗ.РЗА	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	Графическая часть:	
01-09-21-ЭС.РЗА	Комплект схем применных для выполнения необходимых расчетов в данном томе	

Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №																	
							01-09-21-ЭС.РЗА.СТ													
							Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата								
							ГИП		Иванов				Содержание тома					Стадия	Лист	Листов
							Разраб.		Мелихов									Р	3	15
							Проверил		Заровный									ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

Оглавление

1. Общие сведения и исходные данные.....	5
2. Исходные данные по системам РЗА.....	6
3. Расчет токов коротких замыканий.....	7
3.1 Расчет токов КЗ по прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ".....	8
4. Расчет уставок срабатывания устройств РЗА прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ".....	10
5. Нормативные ссылки.....	15

[illegible]

1. Общие сведения и исходные данные

Данным проектом предусматривается:

- расчет токов короткого замыкания по прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ".
- расчет и выбор уставок РЗА по прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ".

Настоящий проект выполняется на основании технического задания на проектирование "Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163".

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожаро- и взрывобезопасности. Проект разработан в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									5	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	01-09-21-ПЗ.РЗА	

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ		
1. Токи КЗ на ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ"		
-	Максимальный режим - $I^{(3)}_{\max} = 6,400 \text{ кА}$	
-	Минимальный режим - $I^{(3)}_{\min} = 2,560 \text{ кА}$	
2. Данные по защитам прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ"		
-	Реле	РТ-40/10
-	Трансформатор тока	ТОЛ-10 300/5
-	Уставка МТЗ	400А / 1,0 с.
-	Уставка ТО	-

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	01-09-21-ПЗ.РЗА	Лист
							6

3. Расчет токов коротких замыканий

Расчёт производился согласно РД 153-34.0-20.527-98 «Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования». Расчет необходимых параметров рассматриваемой сети приведен ниже.

Сопротивление питающей системы определим по формулам:

$$X_{с\ max} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{\max}) = 10,5 / ((\sqrt{3} * 6,4) = 0,947\ \text{Ом},$$

$$X_{с\ min} = U_n / (\sqrt{3} * I^{(3)}_{\min}) = 10,5 / ((\sqrt{3} * 2,56) = 2,368\ \text{Ом}.$$

Активное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$R = r_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,

$r_{уд}$ – удельное активное сопротивление линии, Ом/км.

Индуктивное сопротивление проводов линии определяется по формуле:

$$X = X_{уд} * L,$$

где:

L – длина линии, км,

$x_{уд}$ – удельное индуктивное сопротивление линии, Ом/км,

Сопротивление трансформатора мощностью 400кВА

$$Z_{тр} = \sqrt{(R_{тр}^2 + X_{тр}^2)} = 13,75\ \text{Ом}$$

Ток короткого замыкания (КЗ) определяется по формуле:

$$I^{(3)} = U_n / (\sqrt{3} * \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2})$$

где:

ΣR - сумма активных сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом

ΣX - сумма индуктивных сопротивлений линий рассматриваемого участка, Ом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист	
							01-09-21-ПЗ.РЗА	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
								7

3.1 Расчет токов КЗ прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ".

Для расчета токов короткого замыкания в определенных точках необходимо рассчитать сопротивления участков сети до этих точек и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме.

Таблица 1. Сопротивления участков сети прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ"

№ Уч.	Наименование элемента	Тип	Сечение, мм ²	Длина, км	Удельные характеристики, Ом/км		Сопротивление, Ом	
					R	X	R	X
1	КН-3 - Проект. ТП	А	70	0,02	0,46	0,4	0,009	0,008
2	Проект. ТП - ТП-127	А	70	1,002	0,46	0,4	0,461	0,401
3	Проект. ТП - ТП-127	СИП-3	95	0,624	0,363	0,284	0,227	0,177
4	Проект. ТП - ТП-127	СИП-3	95	0,01	0,363	0,284	0,004	0,003
5	ТП-127 - ТП-81	ААШв	95	0,46	0,32	0,09	0,147	0,040
6	ТП-81 - ТП-82	А	50	0,3	0,64	0,4	0,192	0,120
7	ТП-81 - ТП-82	АС	50	0,12	0,64	0,4	0,077	0,048
8	ТП-81 - ТП-82	ААБ	50	0,4	0,62	0,09	0,248	0,036
9	ТП-82 - ТП-261	ААШв	95	0,25	0,32	0,087	0,080	0,022
10	ТП-81 - ТП-52	А	50	0,3	0,64	0,4	0,192	0,120
11	ТП-81 - ТП-52	А	50	0,05	0,64	0,4	0,032	0,020
12	ТП-81 - ТП-52	СИП-3	95	0,3	0,363	0,284	0,109	0,085
13	ТП-81 - ТП-52	СИП-3	95	0,3	0,363	0,284	0,109	0,085
14	ТП-81 - ТП-52	СИП-3	95	0,46	0,363	0,284	0,167	0,131
15	ТП-81 - ТП-52	СИП-3	95	0,25	0,363	0,284	0,091	0,071
16	ТП-81 - ТП-52	АС	70	0,6	0,46	0,4	0,276	0,240
17	ТП-81 - ТП-52	АС	70	0,8	0,46	0,4	0,368	0,320
18	ТП-81 - ТП-52	АС	50	0,2	0,64	0,4	0,128	0,080

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									8	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	01-09-21-ПЗ.РЗА				

Для расчета тока короткого замыкания в точке К1 понадобится:
сопротивление участков № 1,2 и сопротивление системы в максимальном и минимальном режиме сети 10 кВ.

Согласно формуле приведенной ранее получим следующие выражения:

$$I^{(3)}_{\max} = 10,5 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0,153)^2 + (0,129 + 0,947)^2)}) = 6,120 \text{ кА}$$

$$I^{(3)}_{\min} = 10,5 / (\sqrt{3} * \sqrt{((0,153)^2 + (0,129 + 2,368)^2)}) = 4,272 \text{ кА}$$

Сведем результаты расчетов в Таблицу 2.

Таблица 2. Значения токов КЗ на прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ"

Точка КЗ	Место КЗ	Uб	Uвн			Uнн		
			max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.	max 3ф.	min 3ф.	min 2ф.
К1	На шинах 10/0,4 кВ Проект. ТП	10,5	6,346	2,551	2,210	0,098	0,096	0,083
К2	На шинах 10/0,4 кВ ТП-81	10,5	3,388	1,947	1,686	0,235	0,222	0,193
К3	На шинах 10/0,4 кВ ТП-261	10,5	2,625	1,717	1,487	0,758	0,645	0,559
К4	На шинах 10 кВ ТП-52	10,5	1,693	1,276	1,105	-	-	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									9	
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

01-09-21-ПЗ.РЗА

4. Определяем уставки срабатывания РЗА яч. 10кВ КН-3 ПС 110/35/10 кВ «КНИИТИМ»:

Исходные данные для расчета:

Существующие уставки РЗА яч. 10кВ КН-3 ПС 110/35/10 кВ «КНИИТИМ»:

$K_{\text{ТТ}}=300/5$

ТО: не используется

МТЗ: 400А/1,0с

Реле: РТ-40/10

Существующие уставки РЗА в вводной ячейки 10кВ ТП-81:

$K_{\text{ТТ}}=100/5$

ТО: выведена

МТЗ: выведена

Реле: РТ-40/10

Существующие уставки РЗА в отходящей ячейки 10кВ ТП-81:

$K_{\text{ТТ}}=50/5$

ТО: 1000А/0с

МТЗ: 320А/0,2

Реле: РТ-40/10

4.1. Проверяем актуальность существующих уставок РЗА ячейке 10кВ питающего центра КН-3 в связи добавлением мощности 15кВт (подключение КТП-250 кВА с трансформатором ТМГСУ-100 кВА):

4.1.1 Максимальная токовая защита:

Определяем ток срабатывания:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{K_{\text{н}} \cdot K_{\text{сзп}}}{K_{\text{в}}} \cdot I_{\text{раб.макс}}$$

где $K_{\text{н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (РТ-40/10);

$K_{\text{сзп}}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,3;

$K_{\text{в}}$ - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{\text{раб.макс}}$ - максимальный рабочий ток, для яч.10 кВ КН-3 определяем по максимальной разрешенной мощности.

$P_{\text{сущ.разреш.КН-3}} = 1920\text{кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ КН-7;

$P_{\text{доб.КН-3}}=15\text{кВт}$ – добавленная мощность (проектируемая КТП 250кВА);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									01-09-21-ПЗ.РЗА	
									10	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

$P_{\text{макс.разреш.КН-3}}=1935\text{кВт}$ – максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ КН-3 в нормальном режиме с учетом добавленной;

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{P_{\text{разреш.}\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot \cos\varphi}, \text{ А}$$

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{1935}{\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93} = 114 \text{ А.}$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{\text{сз}} \geq \frac{1,5 \cdot 1,3}{0,85} \cdot 114 = 262 \text{ А.}$$

Принимаем уставку МТЗ без изменения: $I_{\text{сз}} = 400 \text{ А}$, $t_{\text{сз}} = 1,0 \text{ с}$

4.1.2. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К1 шины 10 кВ проектируемого ТП (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{\text{чув.}} = \frac{I_{\text{мин.кз.}}^2}{I_{\text{уст.}}^2} = \frac{2210^2}{400^2} = 5,5 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.1.3 Проверка существующих трансформаторов тока ячейки 10 кВ КН-3 ПС 110/35/10 кВ «КНИИТИМ (к_{тт}=300/5) по условию максимальной нагрузки:

$$I_{\text{раб. макс.}} \leq I_{\text{ном.тт}}$$

$$I_{\text{раб. макс.}} = 114 \text{ А}$$

$$114 \leq 300 \text{ (условие выполняется).}$$

Замена трансформаторов тока с коэффициентом 300/5 на больший коэффициент не требуется.

4.2 Определяем уставки срабатывания РЗА в отходящей ячейки 10кВ проектируемой ТП:

4.2.1 Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на шинах 10 кВ ТП-81п:

$$I_{\text{сз}} \geq K_{\text{н}} \cdot I_{\text{макс.КЗ}}^3$$

где $K_{\text{н}}$ -коэффициент надежности, принимаем равным 1,2 (для Seram S40);
 $I_{\text{макс.К1}}^3$ - ток КЗ в точке К1(на шинах 10 кВ ТП-81п);

$$I_{\text{сз}} \geq 1,2 \cdot 3388 = 4066 \text{ А}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					01-09-21-ПЗ.РЗА		Лист
									11
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Для селективного срабатывания токовой отсечки вводим выдержку времени $t_{сз} = 0,2с.$

Принимаем уставку ТО: $I_{сз} = 1200 \text{ A}, t_{сз} = 0,2с.$

4.2.2. Максимальная токовая защита:

Определяем ток срабатывания:

$$I_{сз} \geq \frac{K_H \cdot K_{сзп}}{K_B} \cdot I_{\text{раб.макс}}$$

где K_H -коэффициент надежности, принимаем равным 1,5 (для Seram S40);

$K_{сзп}$ - коэффициент самозапуска, принимаем равным 1,3;

K_B - коэффициент возврата, принимаем равным 0,85;

$I_{\text{раб.макс}}$ - максимальный рабочий ток, для яч.10 кВ КН-3 определяем по максимальной разрешенной мощности.

$P_{\text{сущ.разреш.КН-3}} = 1920\text{кВт}$ – существующая максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ КН-7;

$P_{\text{доб.КН-3}} = 15\text{кВт}$ – добавленная мощность (проектируемая КТП 250кВА);

$P_{\text{мак.разреш.КН-3}} = 1935\text{кВт}$ – максимальная разрешенная мощность присоединение 10кВ КН-3 в нормальном режиме с учетом добавленной;

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{P_{\text{разреш.}\Sigma}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos\varphi}, \text{ A}$$

$$I_{\text{раб.макс.}} = \frac{1935}{\sqrt{3} \cdot 10,5 \cdot 0,93} = 114 \text{ A.}$$

Ток срабатывания МТЗ:

$$I_{сз} \geq \frac{1,5 \cdot 1,3}{0,85} \cdot 114 = 262 \text{ A.}$$

Ток срабатывания по отстройке от МТЗ ячейки 10 кВ КН-3:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{\text{МТЗ}}}{K_{\text{отс}}}$$

где $K_{\text{отс}}$ -коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$I_{\text{МТЗ}}$ - ток срабатывания МТЗ ячейки 10 кВ КН-3:

$$I_{сз} \leq \frac{400}{1,1} = 363 \text{ A}$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									12
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	01-09-21-ПЗ.РЗА

$$t_{сз} = t_{сз.пред} - \Delta t$$

где $t_{сз.пред}$ -время срабатывания МТЗ ячейки 10 кВ КН-3;

Δt - ступень селективности 0,5 с.

$$t_{сз} = 1,0 - 0,5 = 0,5с$$

Принимаем уставку МТЗ без изменения: $I_{сз} = 360 \text{ А}$, $t_{сз} = 0,5 \text{ с}$

4.2.3. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К2 шины 10 кВ ТП-81п (основная зона чувствительности МТЗ):

$$k_{чув.} = \frac{I_{мин.кз.}^2}{I_{уст.}^2} = \frac{1686}{360} = 4,7 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

4.2.4 Выбор трансформаторов тока в отходящей ячейки 10кВ проектируемой ТП по условию максимальной нагрузки:

$$I_{раб. макс.} \leq I_{ном.тт}$$

$$I_{раб. макс.} = 114 \text{ А}$$

$$114 \leq 300 \text{ (условие выполняется).}$$

Принимаем трансформаторы тока с коэффициентом 300/5.

4.3. Определяем уставки срабатывания РЗА в отходящей яч. 10кВ ТП-81п:

4.3.1. Токовая отсечка:

Ток срабатывания по отстройке от максимального тока короткого замыкания на стороне 0,4кВ:

$$I_{сз} \geq K_n \cdot I_{макс.кз}^3$$

где K_n -коэффициент надежности, принимаем равным 1,25 (для Seram-10А);

$I_{макс.кз}^3$ - ток КЗ в точке КЗ' (ТП-261 1000 кВА);

$$I_{сз} \geq 1,25 \cdot 758 = 948 \text{ А}$$

Ток срабатывания по отстройке от токовой отсечки в отходящей ячейке 10 кВ проектируемой ТП:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{то}}{K_{отс}}$$

где $K_{отс}$ -коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$I_{то}$ - ток срабатывания ТО в отходящей ячейке 10 кВ проектируемой ТП;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					01-09-21-ПЗ.РЗА		Лист
									13
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

$$I_{сз} \leq \frac{1200}{1,2} = 1000A$$

Принимаем уставку ТО $I_{сз} = 1000 A$, $t_{сз} = 0с$.

4.3.2. Максимальная токовая защита:

Ток срабатывания по отстройке от МТЗ в отходящей ячейке 10 кВ проектируемой ТП:

$$I_{сз} \leq \frac{I_{МТЗ}}{K_{отс}}$$

где $K_{отс}$ -коэффициент отстройки, принимаем равным 1,1;

$I_{МТЗ}$ - ток срабатывания МТЗ в отходящей ячейке 10 кВ проектируемой ТП:

$$I_{сз} \leq \frac{360}{1,1} = 327A$$

Время срабатывания максимальной токовой защиты

$$t_{сз} = t_{сз.пред} - \Delta t$$

где $t_{сз.пред}$ -время срабатывания МТЗ в отходящей ячейке 10 кВ проектируемой ТП;

Δt - ступень селективности 0,2 с.

$$t_{сз} = 0,5 - 0,2 = 0,3с$$

Принимаем уставку $I_{сз} = 320 A$, $t_{сз} = 0,3с$.

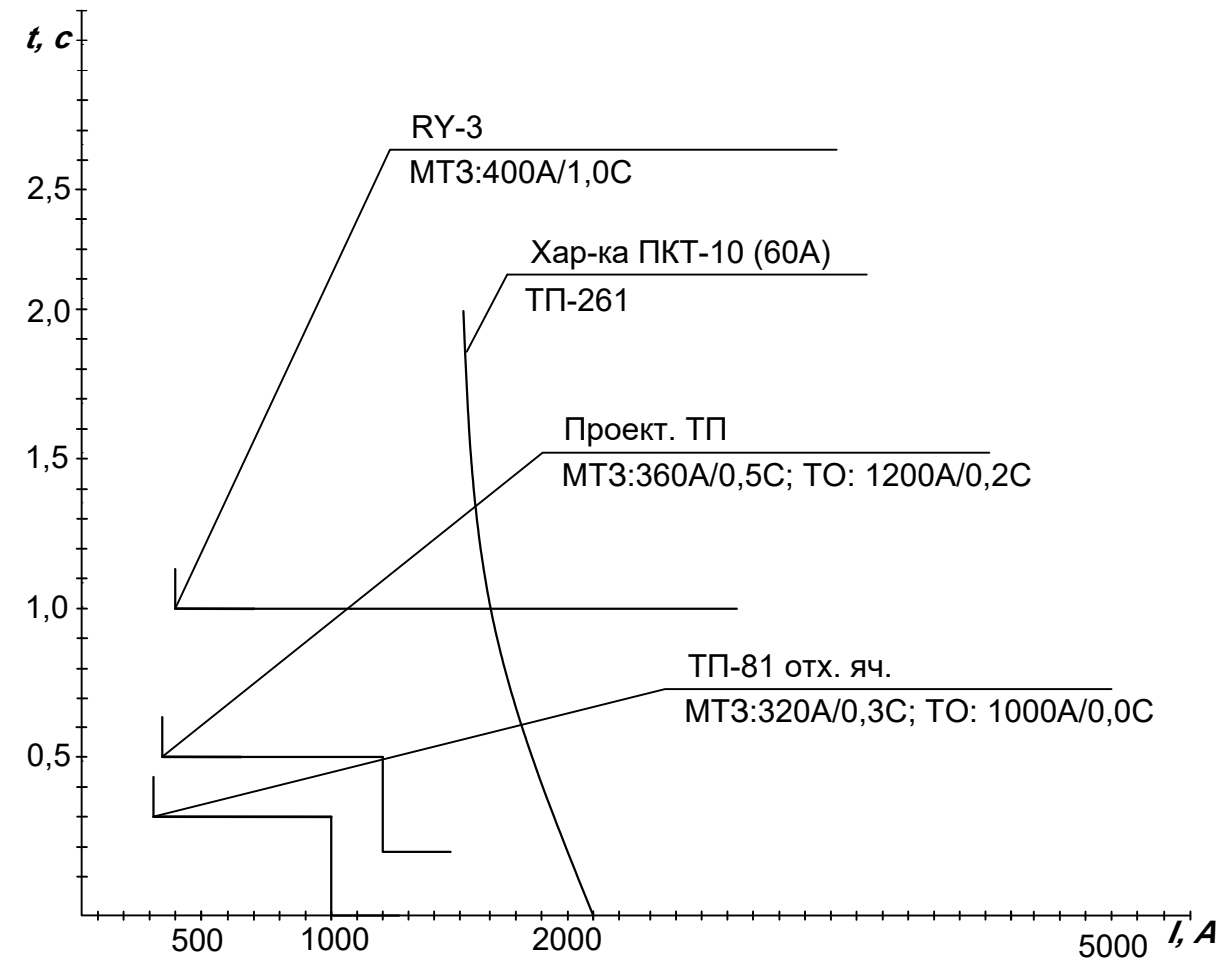
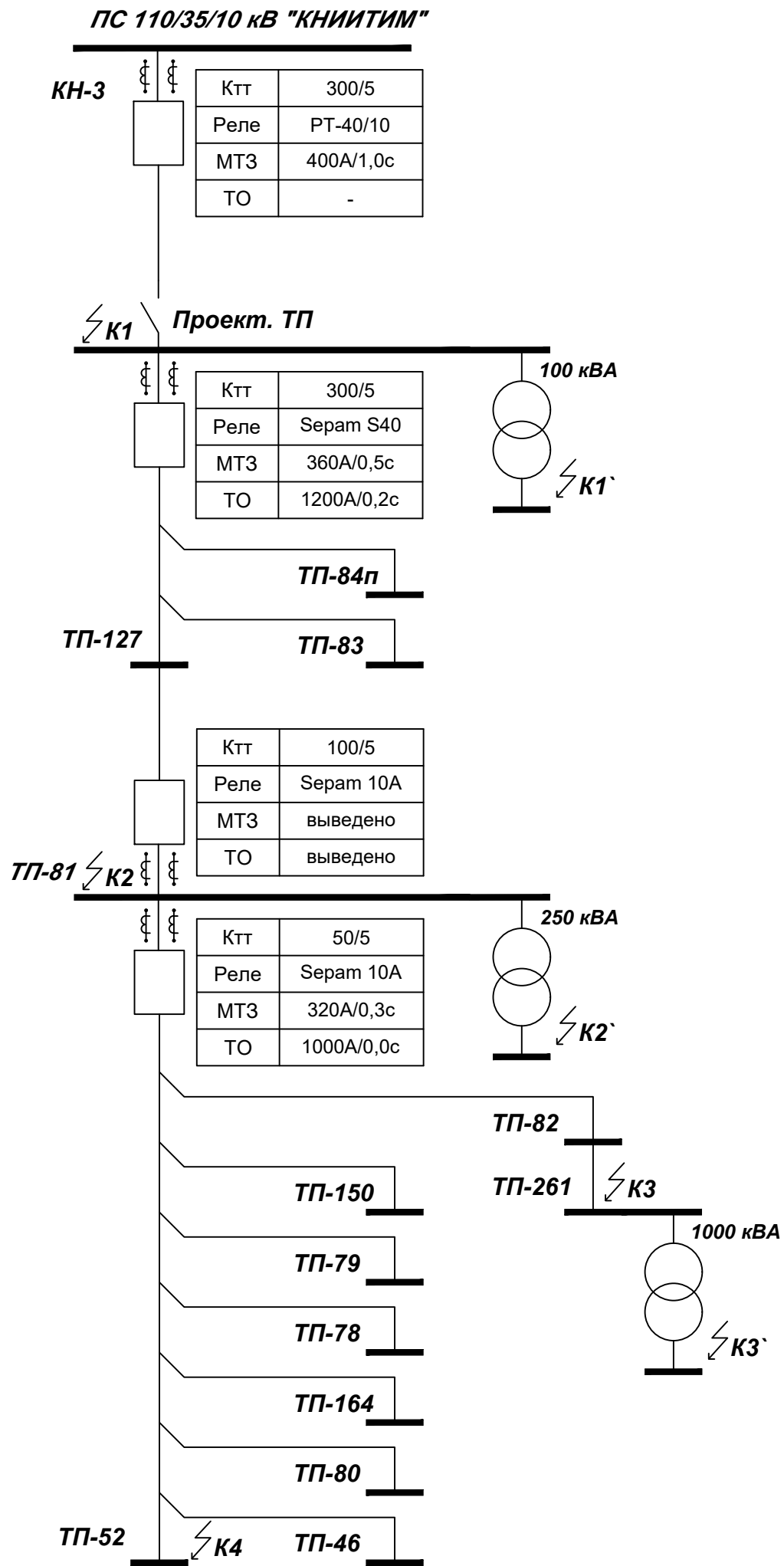
4.3.3. Определяем коэффициент чувствительности, при двухфазном коротком замыкании в точке К4 (основная зона):

$$k_{чув.} = \frac{I_{мин.кз.}^2}{I_{уст.}} = \frac{1105}{320} = 3,5 \geq 1,5, \text{ что соответствует ПУЭ п.3.2.25.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист		
									01-09-21-ПЗ.РЗА		
									14		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

Согласовано

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



						01-09-21-ЭС.Р3А			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы сети и исходные данные	Стадия	Лист	Листов
Гип	Иванов						Р	1	1
Разраб.	Мелихов								
Проверил	Заровный					Схема присоединения и карта селективности прис. КН-3 ПС 110/35/10 кВ "КНИИТИМ"	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

5. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие

нормативные документы:

1) Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 06.07.2019 №864) О составе разделов

проектной документации и требованиях к их содержанию.

2) Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2019 г.

3) РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999 N213).

4) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв.

приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).

5) ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.

6) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (приказ №328н от 24.07.2013).

7) ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

8) РД 153-34.0-20.527-98. Руководящие указания по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата							01-09-21-ПЗ.РЗА	Лист
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
1.1	Исходные данные и основание для проектирования	3
1.2	Состав и объём проектирования.....	3
1.3	Характеристика района строительства	3
1.4	Схема электроснабжения.....	4
1.5	Результаты инженерных изысканий	4
1.6	Обеспечение надежности.....	4
1.7	Дополнительные сведения.....	5
2	ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ, КТП.....	6
2.1	Конструктивное исполнение КТП и ВЛ	6
2.2	Заземление. Молниезащита	7
3	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	9
4	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	10
5	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
6	ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	12
6.1	Общие сведения.....	12
6.2	Краткое описание объекта строительства в контексте инженерно-технических мероприятий по ГО и предупреждению ЧС	12
6.3	Возможные аварийные ситуации на объекте строительства.....	13
7	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	15
7.1	Общие требования.....	15
7.2	Электробезопасность.....	15
7.3	Пожарная безопасность.....	15
8	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	17
9	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	19

						01-09-21-ЭС.ПЗ			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Мелихов				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Ковшарев					РП	1	20
							ООО«ЭСИ»		

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ВЛ	Воздушная линия
ВЛИ	Воздушная линия изолированная
ПОТ	Правила охраны труда
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических сетей РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
РФ	Российская Федерация
СИП	Самонесущий изолированный провод
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
СПЭ	Изоляция из сшитого полиэтилена
ТЗ	Техническое задание
ТП	Трансформаторная подстанция
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
РЭСИ	Районные распределительные электрические сети

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация для строительства по данному объекту разработана на основании Технического задания, выданного АО "НЭСК-электросети" по объекту «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск».

Рабочая документация разработана с учётом исходных данных, выданных АО "НЭСК-электросети", материалов обследования на объектах электросетевого хозяйства, выполненных ООО «ЭСИ» и специализированными подрядными организациями.

1.2 Состав и объём проектирования

В объём проектирования настоящего проекта входят следующие объекты:

- установка КТП с трансформаторами ТМГ-100кВА,
- фундамент под КТП;
- ВЛ-10 кВ проводом СИП-3 сечение 70 мм².
- ВЛ-0,4 кВ проводом СИП-2 сечение 3х70+1х54,6 мм².
- ВЛ-0,4 кВ проводом СИП-4 сечение 2х16 мм².

Состав разделов проектной документации и их содержание соответствует требованиям постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в редакции постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.

Объекты проектирования, согласно Постановлению, классифицируются как линейные, включая инфраструктуру, в которую входят здания, строения и сооружения, обеспечивающие функционирование линейных объектов. Здания (трансформаторная подстанция) кроме того относятся к объектам капитального строительства непроизводственного назначения.

Технологический режим эксплуатации проектируемых объектов электросетевого хозяйства не требует водоснабжения, водоотведения, газоснабжения. Данные разделы в настоящем проекте не предусмотрены.

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

Поз.	Наименование	Кол-во	Ед.изм.
1	Номинальное напряжение питающей сети	10	кВ
2	Приобретение провода СИП 1х70 мм ²	190	м.
3	Приобретение провода СИП-2 сечение 3х70+1х54,6 мм ² .	60	м.
4	Приобретение провода СИП-4 сечение 2х16 мм ² .	60	м.
5	Приобретение стоек СВ 110-5	3	шт.
6	Приобретение КТП-250/10/0,4	1	шт.
7	Приобретение трансформатора ТМГСЧ-100/10/0,4/Δ/Ун-11	1	шт.

1.3 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в г. Новокубанск.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							3
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Климат континентальный, минимальная температура может опускаться до -27°C , максимальная – подниматься до $+41^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков составляет 532 мм. Территория района по количеству выпадающих осадков относится к недостаточно увлажнённой зоне.

Согласно региональных карт гололедных и ветровых нагрузок Краснодарского края и республики Адыгея, разработанных ОАО «Южный инженерный центр энергетики», в проекте принято:

- район по ветровому давлению – IV;
- район по толщине стенки гололеда –IV.

Объекты проектирования расположены на освоенной территории. Основными формами техногенного рельефа по трассам линейных сооружений и площадочных объектов являются – улицы, дороги. Имеются надземные и подземные коммуникации.

Транспортная инфраструктура района преимущественно развитая, в условиях городской застройки, что не требует организации путей подъезда к объектам.

1.4 Схема электроснабжения

Проектом предусматривается установка комплектной трансформаторной подстанции с трансформаторами 10/0,4 кВ мощностью 100 кВА. Проектируемая КТП подключается от ВЛ-10 кВ.

Схема электрических соединений 6кВ представлена на листе 2 рабочего чертежа.

По надежности электроснабжения, согласно классификации ПУЭ п. 1.2, в районе строительства присутствуют коммунально-бытовые потребители III-й категории.

1.5 Результаты инженерных изысканий

Рабочая документация разработана на основе материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий.

Инженерные изыскания проводились по техническим заданиям в соответствии с положениями и требованиями Градостроительного кодекса РФ, СНиП 11-02-96, Руководства по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ.

Грунты по показателям агрессивности в соответствии с таблицей 4 СНиП 2.03.11-85 к железобетонным конструкциям неагрессивные.

По полевому определению удельное электрическое сопротивление грунтов на глубине 0,7 м в районе проектирования составляет не более 100 Ом-м. Согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2005 коррозионная агрессивность грунтов оценивается как средняя.

1.6 Обеспечение надежности

Настоящим проектом предусматриваются технические и организационные мероприятия по обеспечению требуемого уровня надежности на стадиях строительства и эксплуатации в соответствии с требованиями ПУЭ и Инструкции по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94 (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999).

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;

- используется качественная арматура, обеспечивающая максимальную изоляцию в местах соединения и подключения;
- используются провод СИП с алюминиевого сплава с изоляцией из экструдированных полимеров.
- сечение проводов выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;
- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

Дополнительно, при производстве строительных работ, надежность обеспечивается выполнением требований СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требований и указаний в проектной и рабочей документации.

1.7 Дополнительные сведения

Графическая и текстовая части выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и других действующих стандартов СПДС и ЕСКД.

При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), другие действующие на территории РФ нормативные документы.

Полный перечень нормативных документов, использованных при проектировании по данному объекту, приведен в разделе «Нормативные ссылки».

Технические решения и оборудование, используемые в проекте, обладают патентной чистотой и не нарушают действующие в Российской Федерации патенты (сертификаты) исключительного права.

Рабочая документация может быть использована только для строительства на данном объекте и не может быть передана третьей стороне без согласия ООО «ЭСИ»

Принятые решения обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							5
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2.1 Конструктивное исполнение КТП и ВЛ

Изготовитель КТП-250/10/0,4 – ООО «АС-строй», г. Краснодар.

КТП имеет сертификаты соответствия Госстандарта России и «Росстройсертификации».

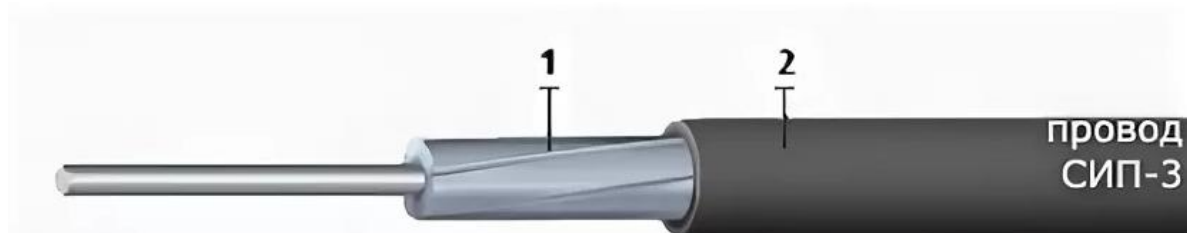
КТП – трансформаторная подстанция полной заводской готовности.

Трансформаторная подстанция предусмотрена с воздушными вводами 10 кВ с воздушными выводами 0,38 кВ.

К установке приняты трансформаторы типа ТМГСЧ-100/10/0,4/Δ/Ун-11 мощностью 100 кВА напряжением 10/0,4 кВ. Трансформатор поставляется комплектно с КТП.

Защита трансформатора со стороны 10 кВ осуществляется предохранителем.

В РУ-0,4 кВ для подключения отходящих линий устанавливаются компактные КРУ НН с предохранителями. Для учета электроэнергии на вводе в РУ-0,4 кВ устанавливается трехфазный электронный счетчик активной и реактивной энергии трансформаторного включения. Соединение трансформатора со щитом 0,4 кВ осуществляется плоскими шинами через рубильники 1000 А.



Самонесущие изолированные провода (СИП) предназначены для применения в воздушных линиях электропередачи (ЛЭП) с подвеской на опорах или фасадах зданий и сооружений.

Климатическое исполнение – УХЛ, категории размещения – 1, 2 и 3, в атмосфере II и III типа по ГОСТ 15150-69.

В результате обобщения отечественного опыта строительства и эксплуатации в ряде регионов страны воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами выявилось техническое и экономическое преимущество этих линий по сравнению с воздушными линиями электропередачи напряжением 0,38 кВ с неизолированными проводами.

На основании положительного опыта применения энергосистемами самонесущих изолированных проводов, был издан директивный документ РАО «ЕЭС России» №ОБ-5145 от 26.06.2000 «О применении самонесущих изолированных проводов при строительстве и реконструкции».

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-09-21-ЭС.ПЗ

Лист

6

Конструкция кабеля:

- Фазная токопроводящая жила из алюминия, многопроволочная, уплотненная.
- Нулевая несущая жила из алюминиевого сплава АВЕ или сталеалюминевая, многопроволочная, уплотненная.
- Изоляция из светостабилизированного сшитого полиэтилена (XLPE)

Технические характеристики :

- Номинальное переменное напряжение частоты 50 Гц, кВ 20,0
- Рабочая температура жилы, не более °С 90
- Температура жилы в режиме перегрузки в течение 8 часов, не более °С +130
- Температура короткого замыкания в течение 5 секунд, не более °С +250
- Температура окружающей среды, мин./макс., °С -50/+50
- Монтаж при температуре, не ниже °С -20
- Срок службы, лет 25
- Гарантийный срок эксплуатации, лет 3

2.2 Заземление. Молниезащита

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть надежно заземлены.

Для защиты от поражения электрическим током, а также в соответствии с принятой системой 380/220 В с глухозаземленной нейтралью трансформатора со стороны низкого напряжения (НН) и изолированной нейтралью со стороны высокого напряжения (ВН) проектом предусматривается:

- заземление трансформаторной подстанции на напряжении 10 кВ и 0,4 кВ;
- молниезащита КТП.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства для КТП – 4 Ом. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не более 100 Ом·м.

Для проектируемой подстанции в соответствии с ПУЭ изд. 7-е., п.1.7.98 предусматривается одно общее заземляющее устройство для напряжений 6 и 0,4 кВ, к которому присоединяются нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ, корпус трансформатора, ограничители перенапряжения на стороне 0,4 кВ и все металлические нетоковедущие части.

Наружный контур заземления КТП выполняется из вертикальных заземлителей круглой сталью диаметром 18 мм длиной 3 м, объединенных в замкнутый контур полосовой сталью 50х5 мм на глубине 0,7 м от поверхности земли.

В качестве магистралей заземления используются все опорные металлоконструкции. Для этой цели все опорные металлоконструкции в местах стыков и торцах должны быть соединены электросваркой между собой и сталью 50х5 мм с наружным контуром заземления в двух местах.

Корпус трансформатора заземляется с помощью перемычки ПГС. Заземление каркасов распределительных шкафов РУНН-0,4 кВ и РУВН-10 кВ выполняется приваркой их к опорным металлоконструкциям.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для защиты КТП от прямых ударов молнии в соответствии с ПУЭ, 7-е изд., п. 4.2.134, 4.2.153 каркас кровли КТП присоединяется к заземляющему устройству не менее чем в двух местах сталью 50х5 мм.

Для защиты обмоток силового трансформатора и оборудования 10 и 0,4 кВ от атмосферных перенапряжений, приходящих с линий, устанавливаются комплекты ограничителей перенапряжений на вводах 10 кВ и 0,4 кВ силового трансформатора.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							8
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Настоящий раздел выполнен на основании СНиП 12-01-2004.

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на рабочих чертежах.

Строительство, предусмотренное проектом, не имеет сложной и неосвоенной технологии производства работ. Все строительно-монтажные работы выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

Строительно-монтажные работы по сооружению ВЛ-10 кВ предусматривается выполнять силами подрядной организации оснащенной строительными машинами и механизмами для производства работ.

Доставка строительных конструкций, основных материалов со склада до склада стройплощадки осуществляется автотранспортом подрядной организации.

Перед началом строительства должны быть выполнены работы по подготовке территории к строительству.

Последовательность технологических операций при выполнении строительно-монтажных работ регламентируется технологическими картами, разработанными АООТ РОСЭП.

При выполнении работ в местах, где проходят действующие инженерные сооружения и коммуникации, строго выполнять условия производства работ, указанные владельцами этих сооружений и коммуникаций и соблюдать при этом осторожность.

При обнаружении не выявленных ранее коммуникаций, работы на этом участке следует приостановить и сообщить об этом мастеру или производителю работ.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», нормативная продолжительность строительства ВЛ-10 кВс учетом условий, замедляющих строительство, составляет 2,5 месяца, в том числе 0,3 месяца подготовительный период, нормативная продолжительность строительства КТП, с учетом условий, замедляющих строительство, составляет 2,5 месяца, в том числе 0,5 месяца подготовительный период.*

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-09-21-ЭС.ПЗ

Лист

9

4 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Данный раздел «Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений, сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов» для объекта выполнен на основании задания на проектирование, а также в соответствии с действующими нормами и правилами:

- № 261-ФЗ 23.11.09 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»;
- градостроительный кодекс РФ N 190-ФЗ от 29.12.2004;
- СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. Госстрой России, 2003;
- СНиП 23-01-99* Строительная климатология. Госстрой России, 1999;
- СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. ОАО «ЦНИИпромзданий», ФГУП ЦНС, 2004;
- рекомендациями по разработке энергосберегающих мероприятий в проектной документации.

Проект составлен в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденным 16 февраля 2008г. №87

Инженерные сети запроектированы как единое комплексное хозяйство с учетом общего планировочного решения площадки и подхода инженерных сетей.

Согласно ст. 11 № 261-ФЗ требования по энергетической эффективности не распространяются на здания, общая площадь которых составляет менее чем 50 м², поэтому в разделе они не рассматриваются.

Для повышения энергоэффективности и энергосбережения проектируемых технологических электроустановок комплектом предусматривается:

- применение современного высокотехнологичного сертифицированного электрооборудования;
- применение систем автоматического управления;
- снижение падений напряжения в питающих, распределительных, групповых линиях применением соответствующих расчетных значений сечения провода ;
- применение энергосберегающих ламп для освещения;
- рациональный выбор прохождения воздушных линий (с целью уменьшения длины ВЛ) в результате чего уменьшаются потери и достигается экономия электроэнергии.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							10
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности проектируемой воздушной линии.

Безопасность воздушной линий электроснабжения обеспечивается применением негорючих конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания и ограничителем перенапряжения. Пересечения и сближения трассы ВЛ-10 кВс трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.5 ПУЭ изд. 7-ое.

Для обеспечения безопасности эксплуатации воздушной линии необходим систематический контроль целостности линий, а также проверка состояния.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							11
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6 ИНЖЕНЕРНО ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

6.1 Общие сведения

Раздел «Инженерно технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» (ИТМ ГОЧС) подлежит разработке в составе проектной документации объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ), опасных производственных объектов, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности на основании следующих документов:

- статьи 48 (пункты 12 и 14) Градостроительного кодекса Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. (ред. от 23.11.2009 N 261-ФЗ);

- пункта 32 б.1 постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (ред. постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.).

Проектируемые объекты по данному титулу не относятся к вышеперечисленным группам, в том числе не являются опасными, согласно приложению 1 федерального закона № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. 27.12.2009 г. № 374-ФЗ).

6.2 Краткое описание объекта строительства в контексте инженерно-технических мероприятий по ГО и предупреждению ЧС

Место расположения проектируемых объектов и описание природно-климатических условий района строительства приведены в разделе 1.4 настоящей пояснительной записки.

Основные технические и технологические характеристики проектируемых объектов приведены в других разделах настоящей пояснительной записки. Детально проектные решения и особенности строительства описаны в отдельных разделах проекта, соответственно в рабочих материалах и в проекте организации строительства.

Уровень ответственности сооружений – II (нормальный) по ГОСТ 27751-88.

Категория объектов по гражданской обороне в соответствии с постановлением Правительства РФ №1115 от 19.09.1998 г. «О порядке отнесения организаций к категориям по гражданской обороне» – некатегоризованные. Рядом расположенных категоризованных объектов нет.

Сведения о категориях по ГО рядом расположенных объектов; наличии защитных сооружений ГО и их характеристиках на территории рядом расположенных объектов; перечни и места расположения рядом расположенных существующих и намечаемых к строительству потенциально опасных объектов, транспортных коммуникаций, аварии на которых могут привести к образованию зон ЧС; а также остальные сведения, согласно приложению В СП 11-107-98 в письме Главного управления МЧС России по Краснодарскому краю № 23/12.2-3006 от 17.05.2010 г., отсутствуют.

Объекты проектирования, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 01.07.1995 года № 675 "О декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации" и постановлению главы администрации Краснодарского края от 15.09.1996 г. № 464 «О порядке разработки декларации безопасности промышленного объекта Краснодарского края», разработки декларации безопасности промышленного объекта не требуют.

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							12
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Режим функционирования – непрерывный, круглогодичный.

Проектируемые объекты, как структурные элементы городской распределительной электрической сети 0,4–6 кВ, являясь основными поставщиками электрической энергии коммунально-бытового и административного сектора, подлежат функционированию, как в мирное, так и в военное время. Перемещение в другое место деятельности объектов в военное время не предусматривается, так как технически затруднено и экономически нецелесообразно.

При штатном режиме функционирования эксплуатация проектируемых объектов электросетевого хозяйства 0,4–10 кВ не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. В мирное и военное время обслуживание и выполнение аварийно-ремонтных (аварийно-восстановительных) работ проектируемых объектов производится действиями выездных бригад собственного оперативного и оперативно-ремонтного персонала РЭСИ.

Максимальная численность обслуживающего (ремонтного) персонала для ВЛИ электропередачи 0,4–10 кВ в период эксплуатации может варьироваться в широких пределах, но в среднем не более 4-х человек на 1000 метров. Численность персонала в период выполнения срочных аварийно-ремонтных работ может быть удвоена. Общая численность обслуживающего персонала РЭСИ после строительства и ввода в эксплуатацию проектируемых объектов остается без изменений.

Остановка технологических процессов приема, преобразования и распределения электрической энергии заключается в разрыве электрической цепи и производится путем отключения соответствующих электрических установок, что само по себе не ведет к аварийной ситуации и нарушению их целостности.

Неотключаемых объектов и технологического оборудования собственных нужд на проектируемых объектах нет.

Источников водоснабжения на проектируемых объектах не предусмотрено.

Для линий электропередачи в рамках проекта изменение условий оповещения не предусматривается.

6.3 Возможные аварийные ситуации на объекте строительства

На проектируемых объектах возможны аварийные ситуации, как техногенного характера, так и те, источниками которых являются опасные природные процессы.

Проектируемые объекты располагаются на территории, геолого-тектоническое строение которой может привести к возникновению стихийных явлений и чрезвычайных ситуаций природного характера – землетрясению силой до 9 баллов.

В районе строительства возможны ураганные ветры, ливневые дожди (снегопады), обледенения, вызывающие обрывы проводов, падение опор с выходом за пределы охранных зон ВЛ. Повышение уровня грунтовых вод и уровня воды в водоемах могут вызвать локальное подтопление участков местности.

В оборудовании линий электропередачи опасные вещества отсутствуют.

Транспортная инфраструктура района развитая, в условиях городской застройки, что не требует организации путей подъезда к проектируемым объектам, расположенным в основном на открытых неогороженных территориях улиц общего пользования.

Существующие транспортные пути позволяют реализовать безопасную эвакуацию персонала и подвод сил и средств для ликвидации последствий аварий.

Настоящим проектом предусматриваются дополнительные технические и организационные мероприятия по предупреждению (исключению) аварийных ситуаций и обеспечению требуемого уровня надежности (см. соответствующий раздел настоящей

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							13
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

пояснительной записки) и комплексной безопасности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки) проектируемых объектов.

Устранение последствий аварий и восстановление работоспособности проектируемых объектов в кратчайшее время предусматривается обеспечить за счет ремонтпригодности применяемых электротехнического оборудования и устройств.

Используемые в проекте технические решения позволяют исключить возможные аварийные ситуации либо свести к минимуму их последствия.

01-09-21-ЭС.ПЗ

Лист

14

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Общие требования

Все работы (строительные, монтажные и специальные), должны выполняться в соответствии с требованиями и указаниями проекта производства работ (ППР), действующими нормативными документами.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и ПБ 10-382-00 «Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов», а так же руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Грузоподъемные машины должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и технических условий на них.

Персонал подрядной организации, привлекаемый для производства работ, должен в полном объеме соответствовать требованиям главы 1.2 ПОТ Р М-016-2001 и иметь при себе удостоверения установленной формы (приложение №2,3 к ПОТ Р М-016-2001) и быть обеспечен спец. одеждой, защитными очками и СИЗ.

В случае необходимости, персонал должен иметь соответствующие разрешения на выполнение специальных работ (верхолазные, такелажные и др.).

Допуск в действующие электроустановки осуществлять в строгом соответствии с требованиями п.1.3.5 ПОТ Р М-016-2001, в сопровождении оперативного персонала заказчика.

Производство электромонтажных и наладочных работ следует вести в строгой технологической последовательности и в соответствии с графиком работ и ППР. Завершение предшествующих работ является необходимым условием для подготовки и выполнения последующих.

На объекте работ должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и других средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшему.

7.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания ВЛ, являются:

1. Применение современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную систему заземления.
2. Размещение оборудования и проводов на отметках указанных в рабочих материалах.
3. Использование материалов обеспечивающих дополнительную защиту ВЛ при возникновении внештатных ситуаций.
4. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование.
5. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования ВЛ.
6. Наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединения.

7.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и

						01-09-21-ЭС.ПЗ	Лист
							15
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов.

Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов.

Проектируемая к использованию проводниковая продукция имеет изоляцию не распространяющую горение.

ВЛ по линейной стороне имеет автоматические выключатели, рассчитанные от параметров провода и заявленной мощности, что предотвращает возникновение пожара при коротких замыканиях.

Пожарная безопасность ВЛ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор. Использование изолированных проводов, уменьшающих вероятность междуфазных коротких замыканий, также обеспечивает большую пожарную безопасность.

Пересечения и сближения трассы ВЛ с трассами других линейных объектов выполнены в строгом соответствии с главой 2.5 ПУЭ изд.7-ое.

В охранной зоне при эксплуатации ВЛ не должно быть посторонних строений, складов и свалок горючих материалов.

При производстве строительных работ не допускается перегораживать дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, наружным пожарным лестницам и водоприемникам, используемые для проезда пожарной техники.

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-09-21-ЭС.ПЗ

Лист

16

В соответствии с Федеральным законом РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в энергетике и жилищно-коммунальном хозяйстве должны предусматриваться мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполняться требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

При выполнении всех работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения ее устойчивого равновесия.

На проектируемых объектах вредные вещества, приводящие к загрязнению атмосферного воздуха, водного бассейна или земли не выделяются, как при нормальной эксплуатации так и в аварийных режимах работы.

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-09-21-ЭС.ПЗ

Лист

17

Реактивная мощность конденсаторной установки, требуемая для получения нужного коэффициента мощности, определяется по формуле:

$$Q_k = P * K$$

Q_k – реактивная мощность конденсаторной установки, кВАр;

P – активная мощность, кВт;

K – коэффициент, выбираемый из таблицы;

$\cos\phi_1$ – коэффициент мощности по расчету;

$\cos\phi_2$ – коэффициент мощности

Исходный коэф. мощности		Коэффициент перерасчета K									
$\cos\phi_1$	$\tan\phi_2$	$\cos\phi_2$									
		0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.92	0.94	0.96	0.98	1
0.20	4.899	3.879	4.017	4.149	4.279	4.415	4.473	4.536	4.607	4.696	4.899
0.25	3.873	2.853	2.991	3.123	3.253	3.389	3.447	3.510	3.581	3.360	3.873
0.30	3.180	2.160	2.298	2.430	2.560	2.695	2.754	2.817	2.888	2.977	3.180
0.35	2.676	1.656	1.795	1.926	2.057	2.192	2.250	2.312	2.385	2.473	2.676
0.40	2.291	1.271	1.409	1.541	1.672	1.807	1.865	1.928	2.000	2.088	2.291
0.45	1.985	0.964	1.103	1.235	1.365	1.500	1.559	1.622	1.693	1.781	1.985
0.50	1.732	0.712	0.850	0.982	1.112	1.248	1.306	1.369	1.440	1.529	1.732
0.55	1.518	0.498	0.637	0.768	0.899	1.034	1.092	1.156	1.227	1.315	1.518
0.60	1.333	0.313	0.451	0.583	0.714	0.849	0.907	0.970	1.042	1.130	1.333
0.65	1.169	0.149	0.287	0.419	0.549	0.685	0.743	0.806	0.877	0.966	1.169
0.70	1.020		0.138	0.270	0.400	0.536	0.594	0.657	0.729	0.817	1.020
0.75	0.882			0.132	0.262	0.398	0.456	0.519	0.590	0.679	0.882
0.80	0.750				0.130	0.266	0.324	0.387	0.458	0.547	0.750
0.85	0.620					0.135	0.194	0.257	0.328	0.417	0.620
0.90	0.484						0.058	0.121	0.193	0.281	0.484
0.95	0.329								0.037	0.121	0.329

Расчет.

$P=15$ кВт, $\cos\phi_1=0,9$, $\cos\phi_2=0,92$

Из таблицы находим $K=0,058$

Тогда $Q_k=15*0,058=0,87$ кВАр.

Конденсаторная установка не требуется.

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 18.05.2009 N 427) О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2006 г.
4. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей (с изменениями и дополнениями от 29.06.1999).
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
6. СНиП 3.01.01-85* Организация строительного производства.
7. ВСН 33-82. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
8. СНиП 12-01-2004 Организация строительства.
9. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.
10. СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение
11. ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации.
12. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ.
13. СНиП 2.07.01.89* (2004) Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
14. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
15. Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
16. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
17. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
18. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
19. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
20. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.
21. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
22. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.
23. Федеральный закон от 27.12.2009 года № 347-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
24. Федеральный закон от 22.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования».

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

25. Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
26. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
27. СО 153-34.03.305-2003 Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях.
28. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
29. ГОСТ 12.1.030-81* ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
30. ГОСТ 12.2.007.0-75* ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
31. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
32. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
33. СН 541-82 Инструкция по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов.
34. ВСН 25-86 Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.
35. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
36. СНиП 23-01-99 Строительная климатология.
37. СНКК 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
38. СНКК 22-301-2000 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
39. СНиП Н-23-81* Стальные конструкции.
40. ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования
41. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
42. ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций.
43. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.
44. ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
45. РД 78.36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств.
46. Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001 г.
47. Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.
48. Закон «Об охране атмосферного воздуха» № 98-ФЗ от 04.05.1999 г.
49. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 10.01.2003 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
50. СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.
51. ГОСТ 9.602-2005 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

[illegible]

Взам.инв. N											
Подпись и дата											
								01-09-2021-ЭС			
								Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата				
		ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Мелихов					РП	1	3
		Проверил		Заровный							
Инв. N подл.							Общие данные	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"			








Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

[illegible]

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

						01-09-2021-ЭС	Лист
							1.2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Условные графические обозначения

Обозначение	Наименование	Примечание
	Проектируемая КТП	
	Проектируемая ВЛ-10 кВ	
	Существующая ВЛ-10 кВ	
	Проектируемая опора ВЛ-10 кВ	
	Существующая опора ВЛ-10 кВ	
	Заземляющее устройство опоры ВЛ-10 кВ	
	Демонтируемый участок ВЛ-10 кВ	

Общие указания

Рабочий проект «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск» выполнен на основании технического задания, выданным АО «НЭСК-электросети».

Проектом предусматривается:

Строительство комплектной трансформаторной подстанции КТП-250/10/0,4 кВ. К установке принят трансформатор типа ТМГСЧ-100/10/0,4/Δ/Ун-11. Строительство ВЛ-10 кВ отпайкой ВЛ-10 кВ КН-3. Провод марки СИП-3, сечение 70 мм². Строительство ВЛ-0,4 кВ проводом марки СИП-2, сечение 3х70+1х54,6 мм². Строительство ВЛ-0,4 кВ проводом марки СИП-2, сечение 2х16 мм².

Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов.

Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, должны иметь сертификат соответствия Госстандарта России.

При производстве работ предусмотреть мероприятия исключающие выезд техники на проезжую часть и обочины автодороги, вынос посторонних предметов на проезжую часть. После производства работ прилегающую территорию к автомобильной дороге привести в надлежащее состояние.

Выполнить все технические условия и требования полученные при согласовании проекта.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	01-09-2021-ЭС	Лист
							1.3

Спецификация КТП

Обозначение	Наименование и тип	Кол-во
QS1	Вакуумный выключатель ВВТ БРИЗ 10/20/1000	1 шт.
QW1;QW2	Выключатель нагрузки ВНА-10; In=400А	2 шт.
FU1-FU3	Предохранитель ПКТ-101-10-16-12,5 УЗ; Inл.вст.=16А	3 шт.
T	Трансформатор силовой масляный герметичный	1 шт.
	ТМГ-100-10/0,4кВ	
FV1-FV3	Разрядник ОПН-10 У1	3 шт.
FV4-FV6	Разрядник ОПН-0,5	3 шт.
QS	Рубильник РЕ19-37; In=400 А	1 шт.
TA1-TA6	Трансформатор тока ТШП-0,66 300/5А	6 шт.
P	Меркурий 234 ART-03 (D) PR 5-10А; 380В (или аналог)	1 шт.
A	Амперметр З8030 300/5А	3 шт.
V	Вольтметр З8030 500В	1 шт.
M	GSM модем IRZ ATM 21	1 шт.
GSM	Антенна ТРИАДА-996 SMA	1 шт.
Q1-Q6	Рубильник РПС-200 с предох-ми ПП см. таблицу	6 шт.
i	Указатель прохождения тока короткого замыкания УТКЗ-К	2 шт.
TA7-TA10	Трансформатор тока ТОЛ-10 100/5	3 шт.
P3A	РС-80MP	2 шт.

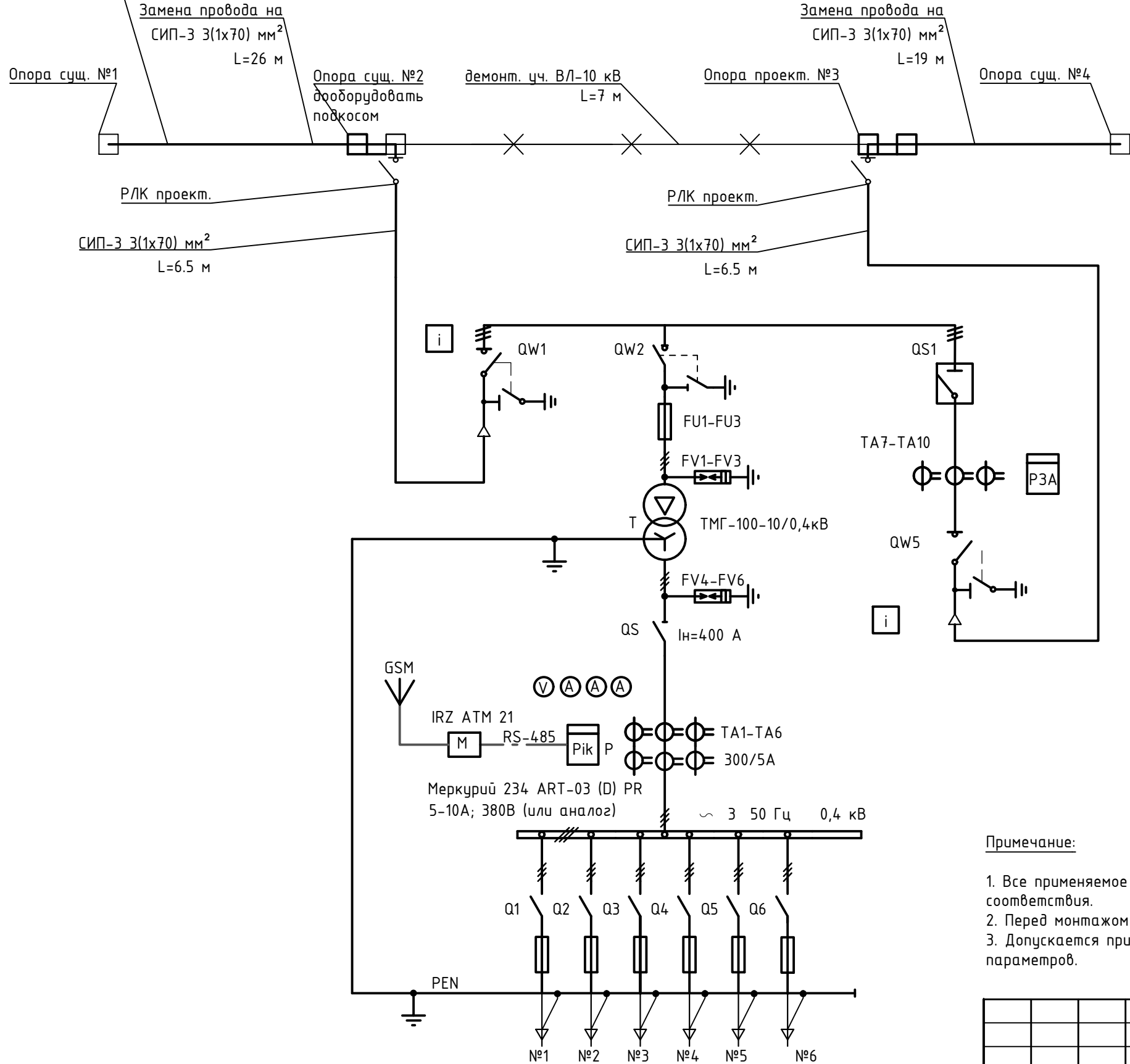
Примечание:

1. Все применяемое электрооборудование и материалы должны иметь соответствующие сертификаты соответствия.
2. Перед монтажом монтажной организации перепроверить количество материала.
3. Допускается применение аналогичного оборудования и материалов без изменения проектных номиналов и параметров.

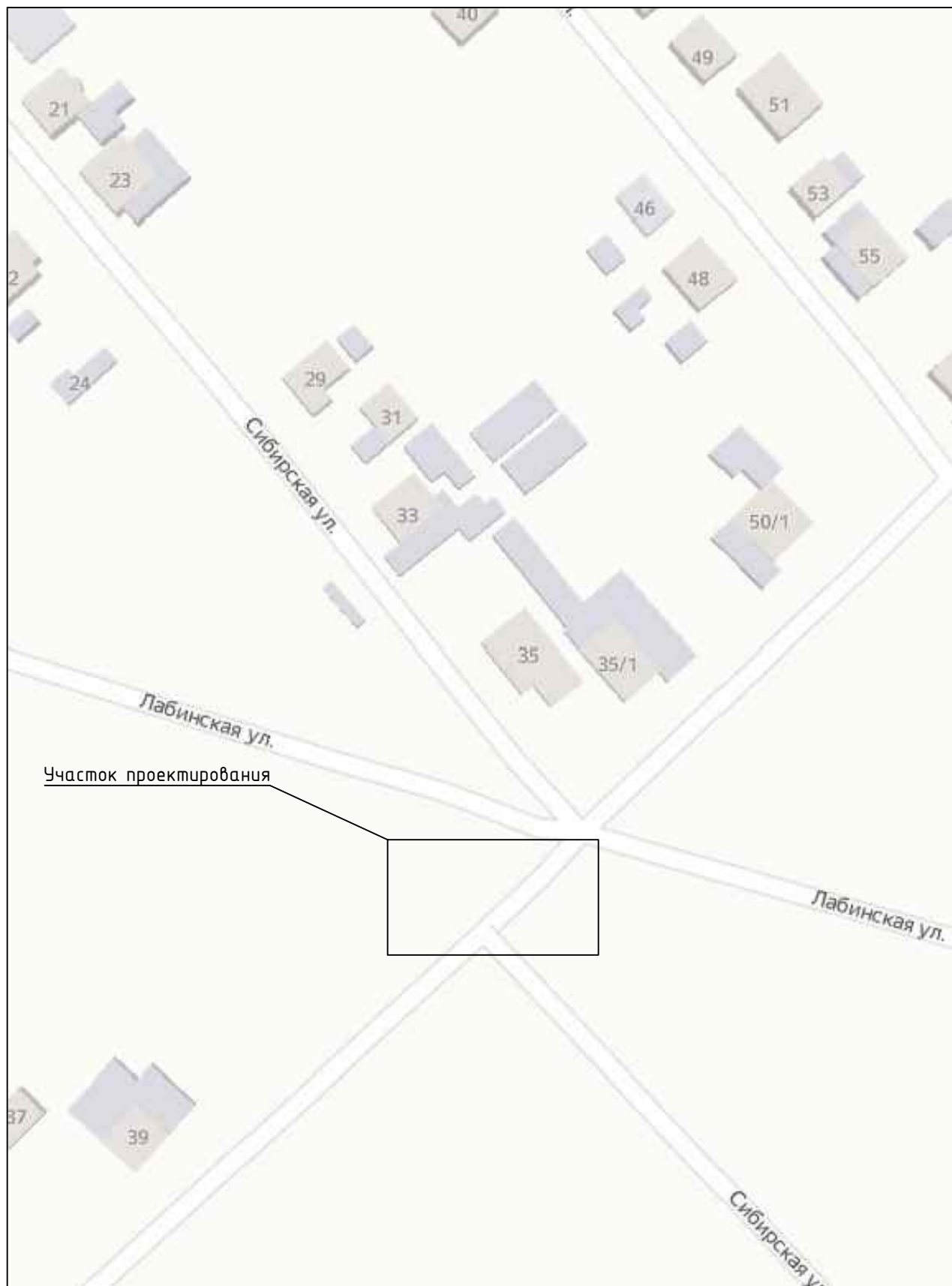
						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Иванов					РП	2	
Разраб.		Мелихов							
Проверил		Заровный				Принципиальная схема КТП	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

Отходящие линии						
Номер отходящей линии	1	2	3	4	5	6
Номинальный ток	200	200	200	200	200	200
Ток плавкой вставки	100	100	100	160	160	250

ВЛ-10 кВ КН-3

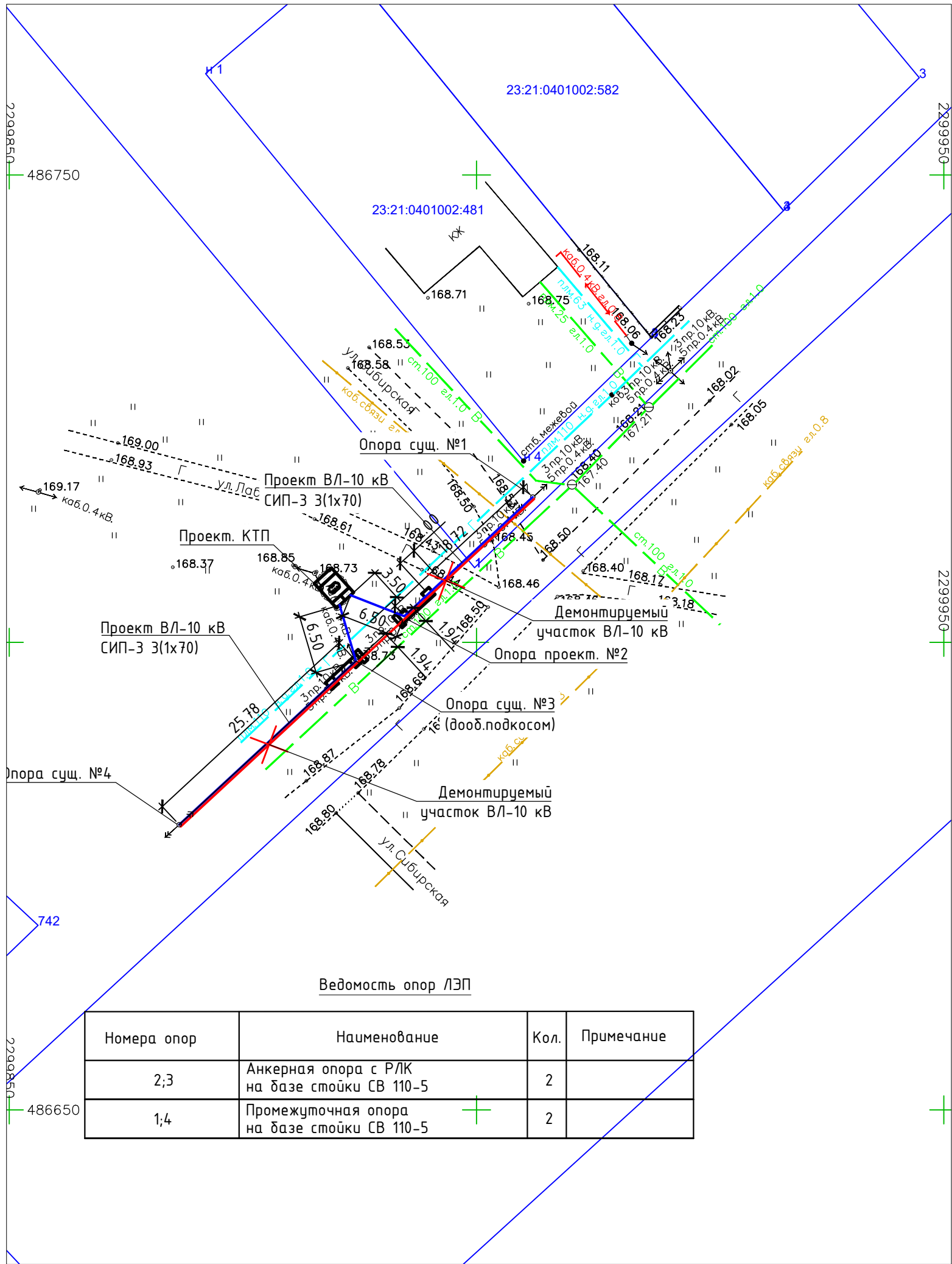


Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



Участок проектирования

Взам.инв. №										
							01-09-2021-ЭС			
Подпись и дата							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Инв. № подл.	ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Мелихов					РП	3	
	Проверил		Заровный							
							Ситуационный план 6/м	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		



Ведомость опор ЛЭП

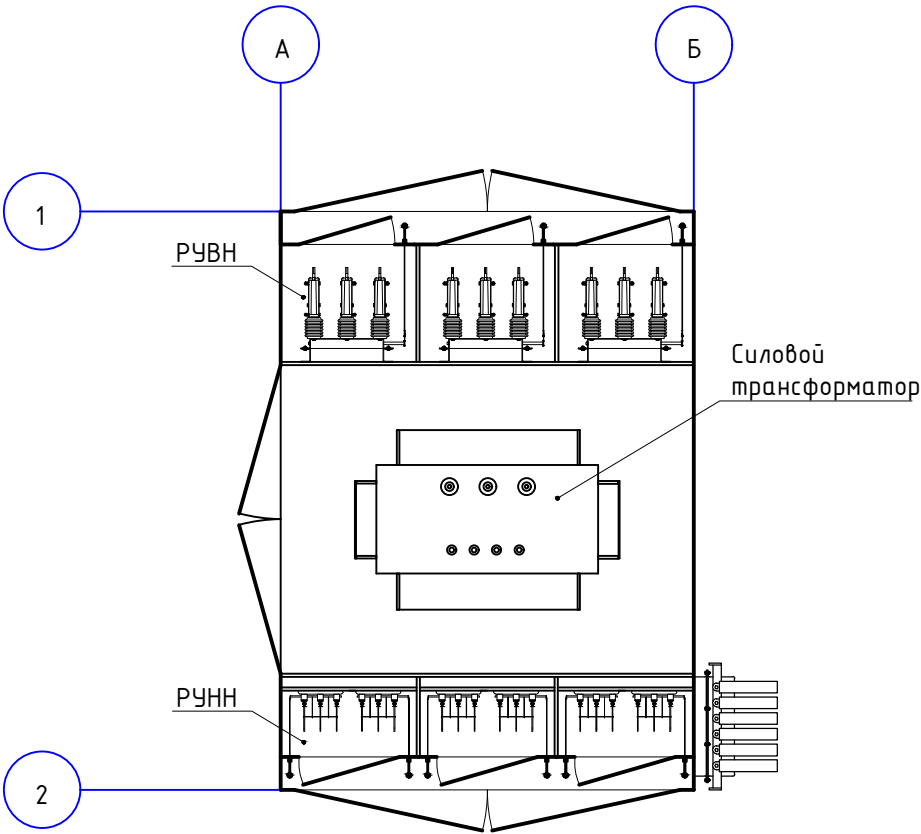
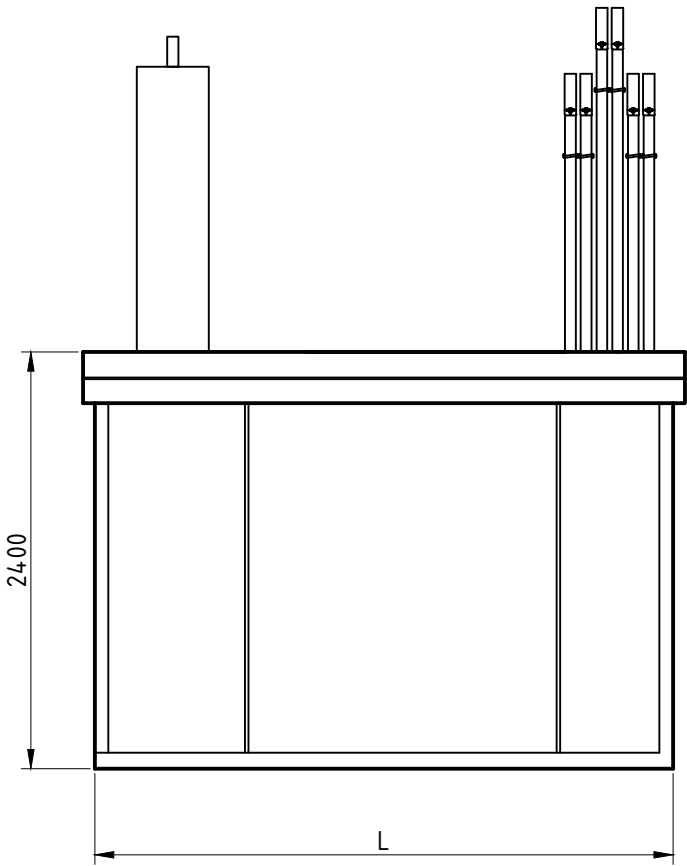
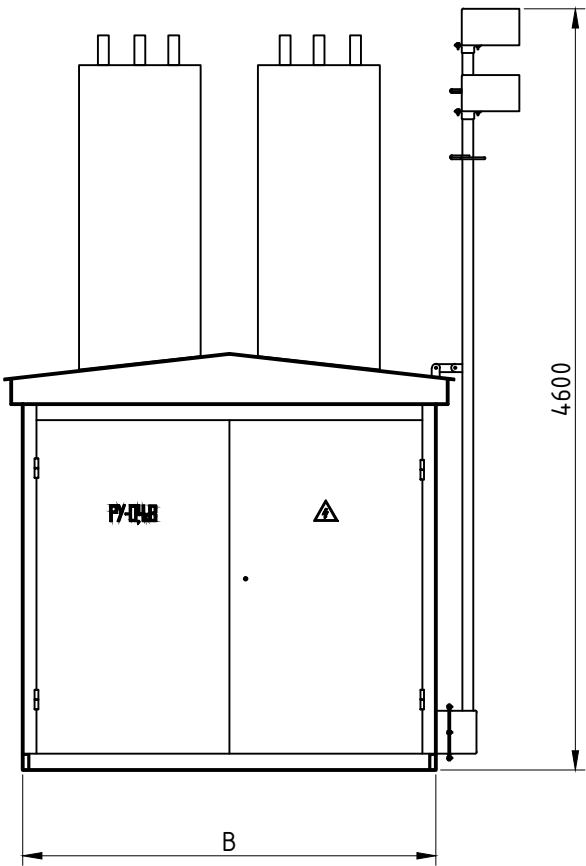
Номера опор	Наименование	Кол.	Примечание
2;3	Анкерная опора с РЛК на базе стойки СВ 110-5	2	
1;4	Промежуточная опора на базе стойки СВ 110-5	2	

- Проектом предусмотрено:
- 1.1. Строительство комплектной трансформаторной подстанции КТП-250/10/0,4 кВ в КТП принят к установке трансформатор типа ТМГСУ-100/10/0,4/Δ/Ун-11.
 - 1.2. Строительство ВЛ-10 кВ отпайкой ВЛ-10 кВ КН-3, до проектируемой КТП-250/10/0,4 кВ;
 2. Проектируемую воздушную линию выполнить проводом СИП-3 3(1х70) мм², по проектируемым и существующим опорам на базе стойки СВ110-5.
 3. Изыскания трасс ВЛ-10 кВ выполнено методом визуального трассирования с натуральным обследованием.
 4. При разбивке трассы вызвать за три дня до начала работ представителей всех заинтересованных организаций и землепользователей.
 5. В месте установки проектируемых опор перед производством работ по бурению котлованов необходимо прошурфить на наличие инженерных коммуникаций и соблюсти нормативное расстояние от близлежащих коммуникаций.
 6. Проектируемую ВЛ-10 кВ выполнить согласно ссылочных документов..
 7. На опорах №2 и №3 (проект) установить РЛК-10/630 У1 выполнить заземление по листу 12.
 8. Присоединение ВЛ-10 кВ осуществляется через коммутационный аппарат РЛК-10/630 с обязательной установкой ограничителей перенапряжений ОПН-10.
 9. Расстояние по вертикали от проводов ВЛ-10 при наибольшей стреле провеса должно быть до поверхности земли и проезжей части улиц – не менее 7 м.
 10. Заземление вновь устанавливаемых опор выполнить по Листу 13 проекта.
 11. При совместной подвеске на общих опорах проводов ВЛ до 1 кВ и проводов ВЛ до 20 кВ расстояние по вертикали между ближайшими проводами ВЛ разных напряжений на общей опоре, а так же в середине пролета при температуре окружающего воздуха плюс 15° С без ветра должно быть не менее 1м. (ПУЭ п.2.4.33).
 12. Предусмотренные проектом мероприятия по заземлению опор проектируемой ВЛ-10 кВ исключают возможность возникновения блуждающих токов, пагубно влияющих на подземные инженерные коммуникации, а также на развитие процесса коррозии металлических инженерных коммуникаций.
 13. Монтаж проектируемых ЛЭП выполнить согласно ссылочных документов.
 14. Производство строительных и монтажных работ проходит в стесненных условиях. Наличие в зоне производства работ действующего технологического оборудования, движения транспорта, людей. Работы производятся вдоль действующих существующих коммуникаций.
 15. Выполнить все технические условия и требования, полученные при согласовании проекта.
 16. Электрооборудование и материалы, применяемые при монтаже, должны иметь сертификат соответствия Госстандарта России. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата				
ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мелихов					РП		
Проверил		Заровный							
						Размещение КТП на местности. План трассы КЛ-10 кВ. Масштаб 1:500	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

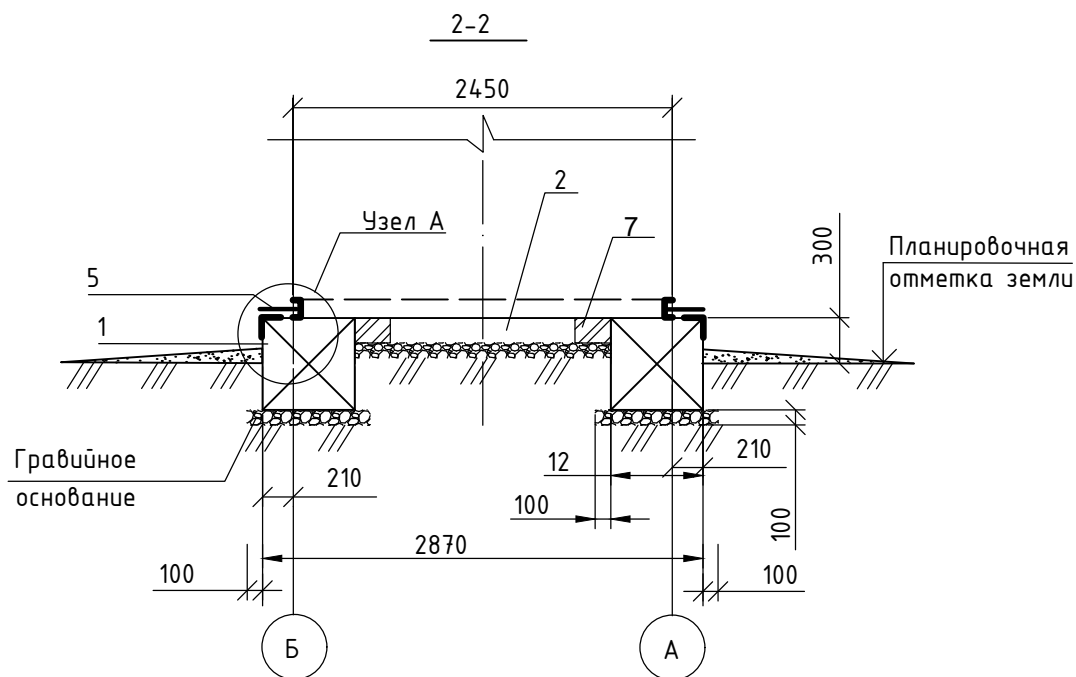
М 1:120

КТП-250 кВА.

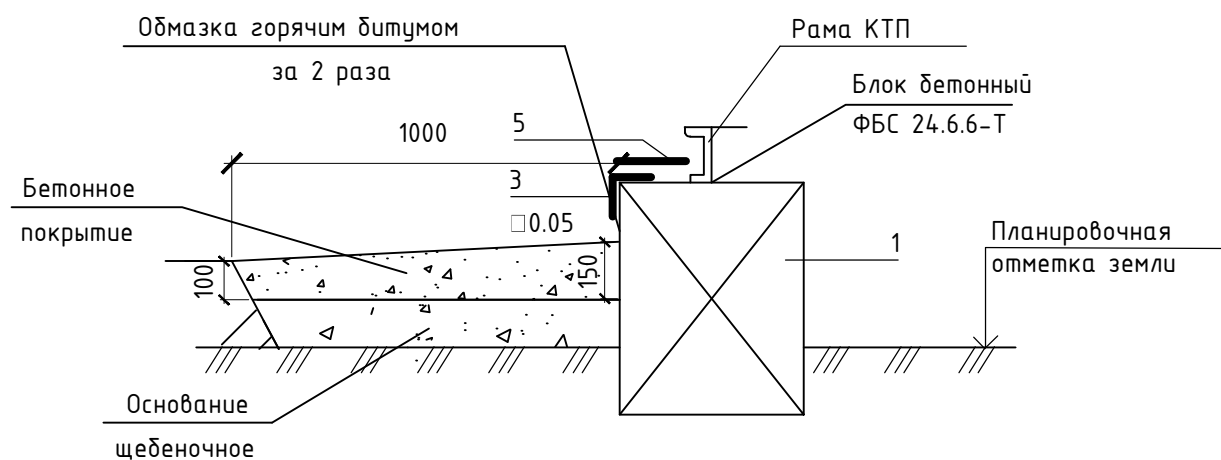


Исполнение подстанции	Размер в плане, мм	
	В	Л
КТПП-ККВ-250	2450	3500

						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Иванов					РП	5	
Разраб.		Мелихов							
Проверил		Заровный				Общий вид КТП 400 кВА	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		



Узел А



Потребность материала для отмостки $S=20 \text{ м}^2$

N п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, м^3	Масса ед., кг
1	2	3	4	5
1	ГОСТ 22263-76	Щебень 20-40 фракция	2	1370
2	ГОСТ 9128-97	Бетон В15	2	2360

Изм. N подл.

Подпись и дата

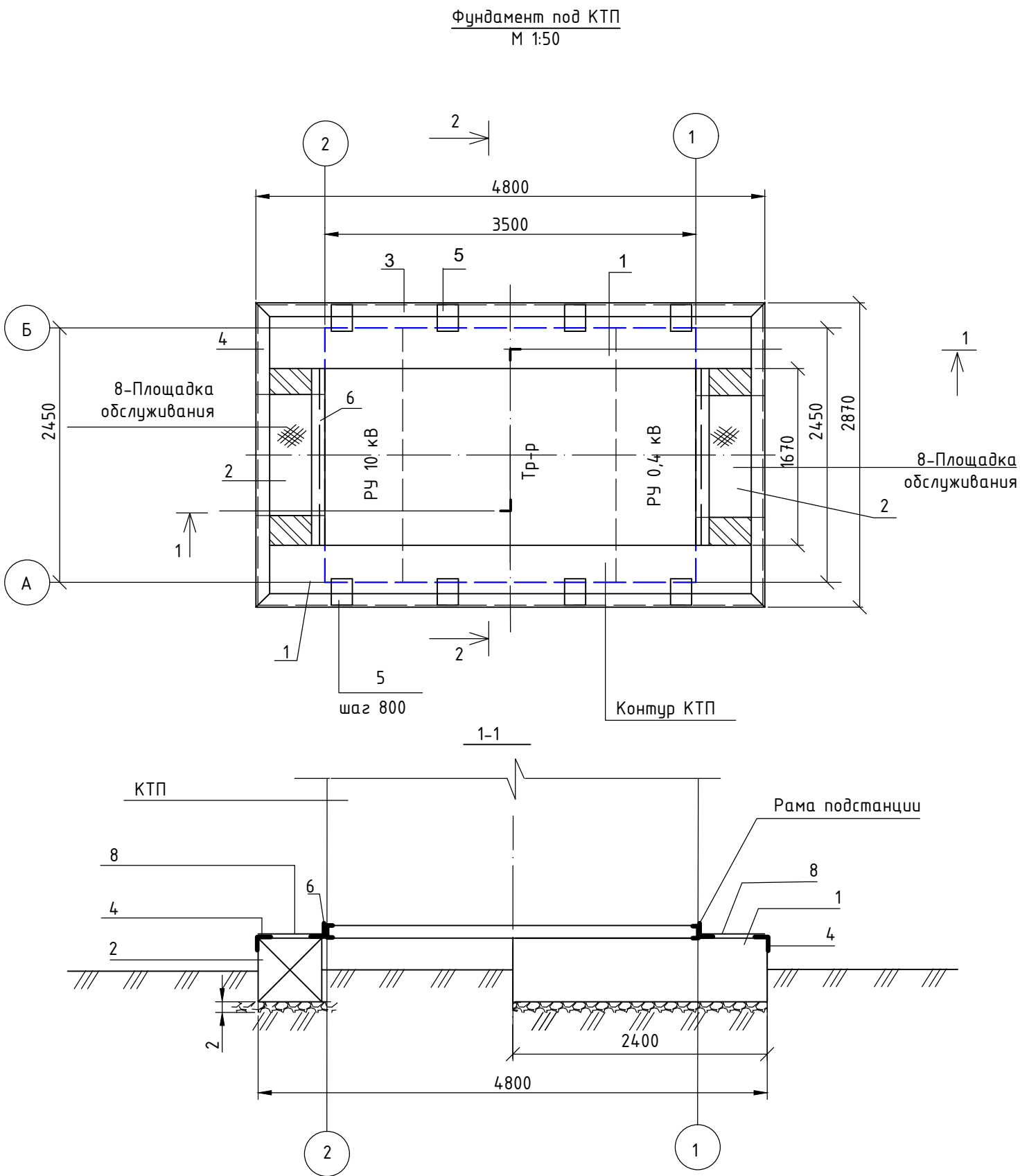
Взам.инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

01-09-2021-ЭС

Лист

6.2



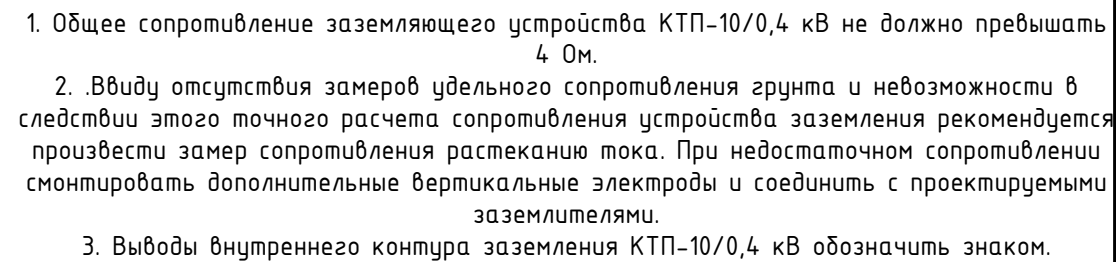
- Фундамент под КТП выполнен из фундаментных блоков. Отверстия между блоками заделать бетоном и кирпичом.
- Все наружные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом 2 раза.
- Все стальные конструкции и элементы окрасить эмалью ПФ-133(ГОСТ 926-82) в два слоя по грунтовке ГФ-021(ГОСТ 25129-82) в два слоя.
- Антисейсмическими мероприятиями предусматривается:
 - закрепление трансформатора (см. лист 8);
 - антисейсмический закрепляющий пояс по периметру фундамента подстанции (поз. 3,4);
 - закрепление КТП (поз 5).

СПЕЦИФИКАЦИЯ

N п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса ед., кг	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 13579-78	Блок бетонный ФБС 24.6.6-Т	4	1960	7840
2	ГОСТ 13579-78	Блок бетонный ФБС 12.6.6-Т	2	960	1920
3	ГОСТ 8509-86	Сталь угловая 125х125х9мм,			207,6
4	ГОСТ 19903-74	Сталь листовая, толщ. 6мм, 200х250мм	8	2,4	19,2
5	ГОСТ 8568-77	Сталь рифленая толщ.5 мм, 2870х650 мм	2	34,02	68,04
6		Гравийно-песчанная смесь	1 м3		
7					
8					
9					
10					

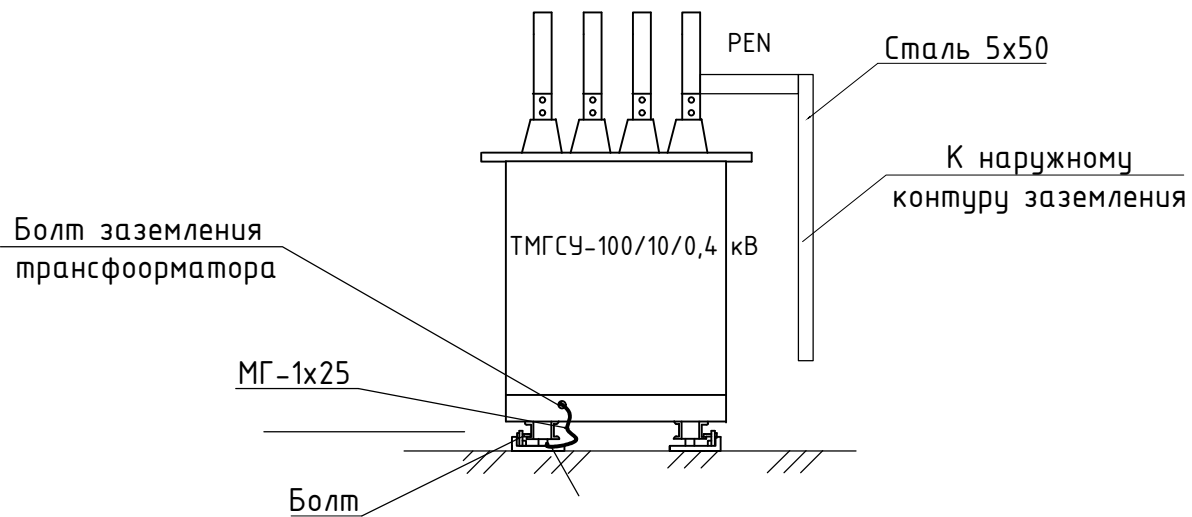
						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Гип		Иванов					РП	6	
Разраб.		Мелихов							
Проверил		Заровный				Фундамент КТП	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

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



						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата				
ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мелихов					РП	7	
Проверил		Заровный							
						Заземляющее устройство КТП	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

Заземление нейтрали и корпуса трансформатора Б М



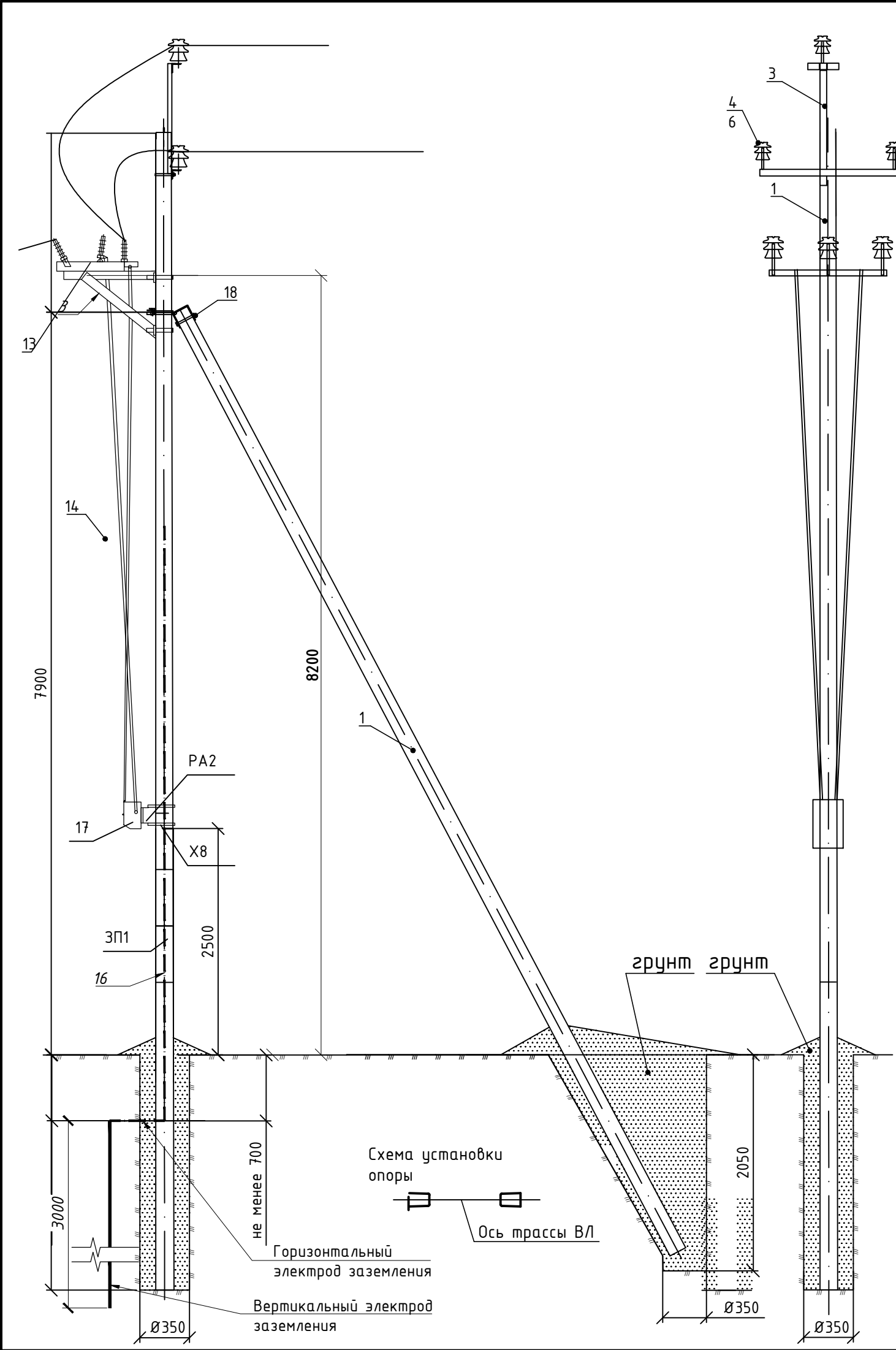
Спецификация

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТУ 16-705.466-87	Провод медный гибкий МГ -25	1м	0,237	
2	ГОСТ 10388	Сталь полосовая 5x40 мм	3м		

- В проектируемой ТП в соответствии с ПУЭ изд.7-е,п.1.7.98 предусмотрено одно общее заземляющее устройство (проектируемое) для напряжений 6 и 0,4 кВ, к которому присоединяются все металлические части, нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ, корпус трансформатора.
- В качестве магистрали заземления используются все опорные металлоконструкции. Сопротивление заземляющего устройства ТП должно быть не более 4-х Ом в любое время года. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не превышает 100 Ом *м. По окончании монтажа замерить сопротивление заземляющего устройства, при необходимости забить дополнительные электроды.
- Для защиты обмоток силового трансформатора и оборудования 0,4 кВ от атмосферных перенапряжений, приходящих с ВЛЗ -6 кВ, установлены комплекты ограничителей перенапряжений на стороне 6 кВ и на выводах 0,4 кВ силовых трансформаторов.

Взам.инв. N											
Подпись и дата		01-09-2021-ЭС									
Инв. N подл.								Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата				
		ГИП		Иванов				Сети электроснабжения		Стадия	Лист
Разраб.		Мелихов				РП	8				
Проверил		Заровный									
						Заземление трансформатора		ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"			

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



Спецификация				
Позиц.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Стойка СВ110		2	
2	Заземляющий проводник ЗП1		2,5 п.м	
3	Траверса ТМ-1	3.407.1-143.8.7	1	26 кг
4	Изолятор	ШФ-20Г	3	
5	Колпачек	К-6	3	
6	Хлмут Х51	156-97.01.06	1	
7	Хлмут Х3	3.407.1-143.8.49	1	
8	Хомут Х7	3.407.1-143.8.68	4	
9	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	3	
10	Кронштейн РА1	3.407.1-143.8.64	1	
11	Вязальная проволока		2,5 п.м	
12	Разъединитель РЛК		1	
13	Вал привода РА3	3.407.1-143.8.69	1	
14	Кронштейн РА5	3.407.1-143.8.67	2	
15	Кронштейн РА2	3.407.1-143.8.65	3	
16	Привод ПРНЗ-10		1	
17	Хомут Х8	3.407.1-143.8.68	1	
18	Полоса 4x40		1	
19	Стальная лента с крепой F2007 и C20		10	

						01-09-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Иванов					РП	10	
Разраб.		Мелихов							
Проверил		Заровный				Опора с РЛК	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

Схема заземляющего устройства
для повторного заземления

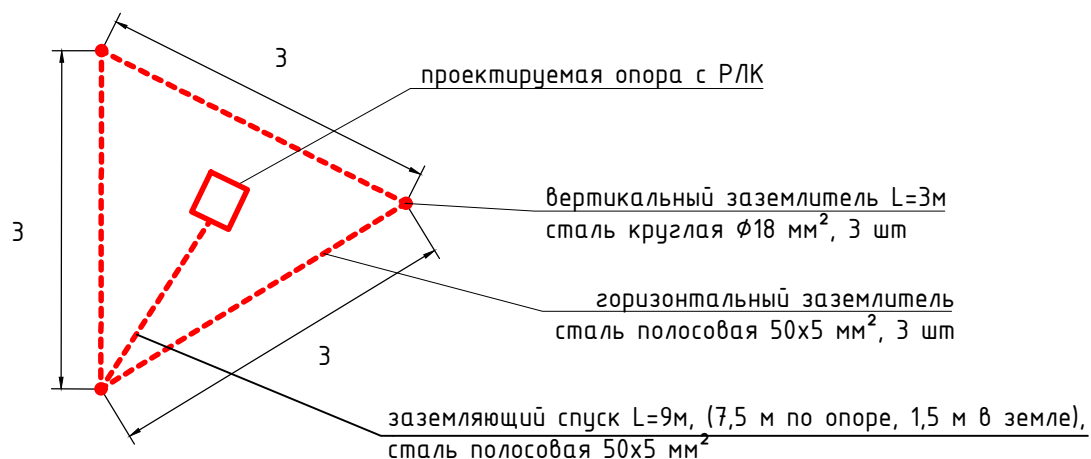
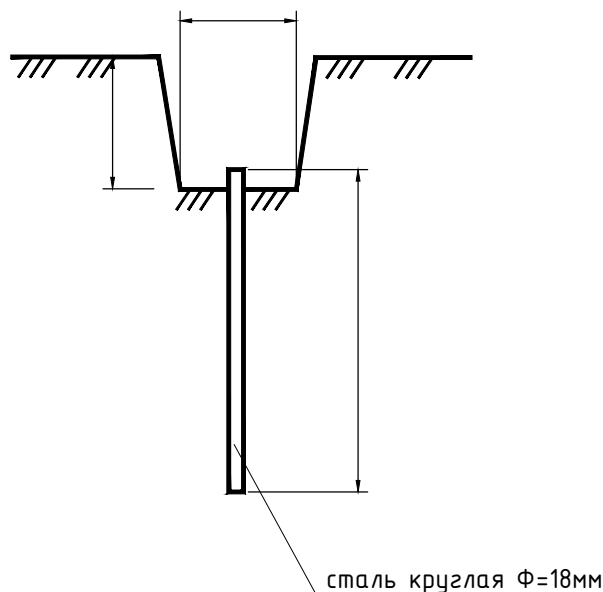
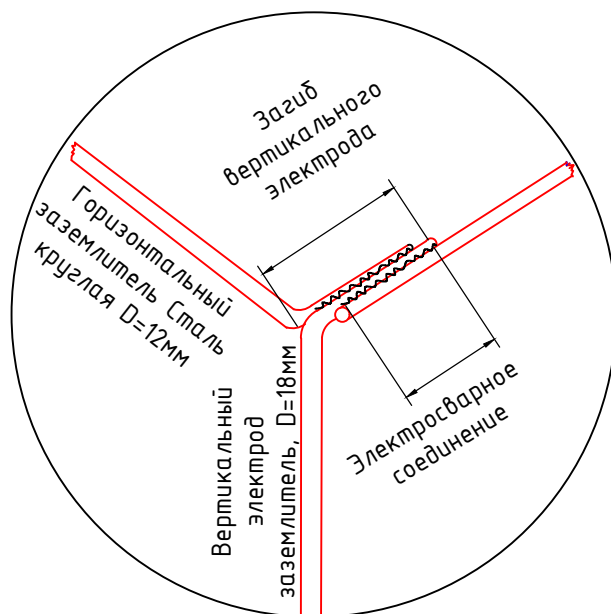


Схема установки вертикального заземления

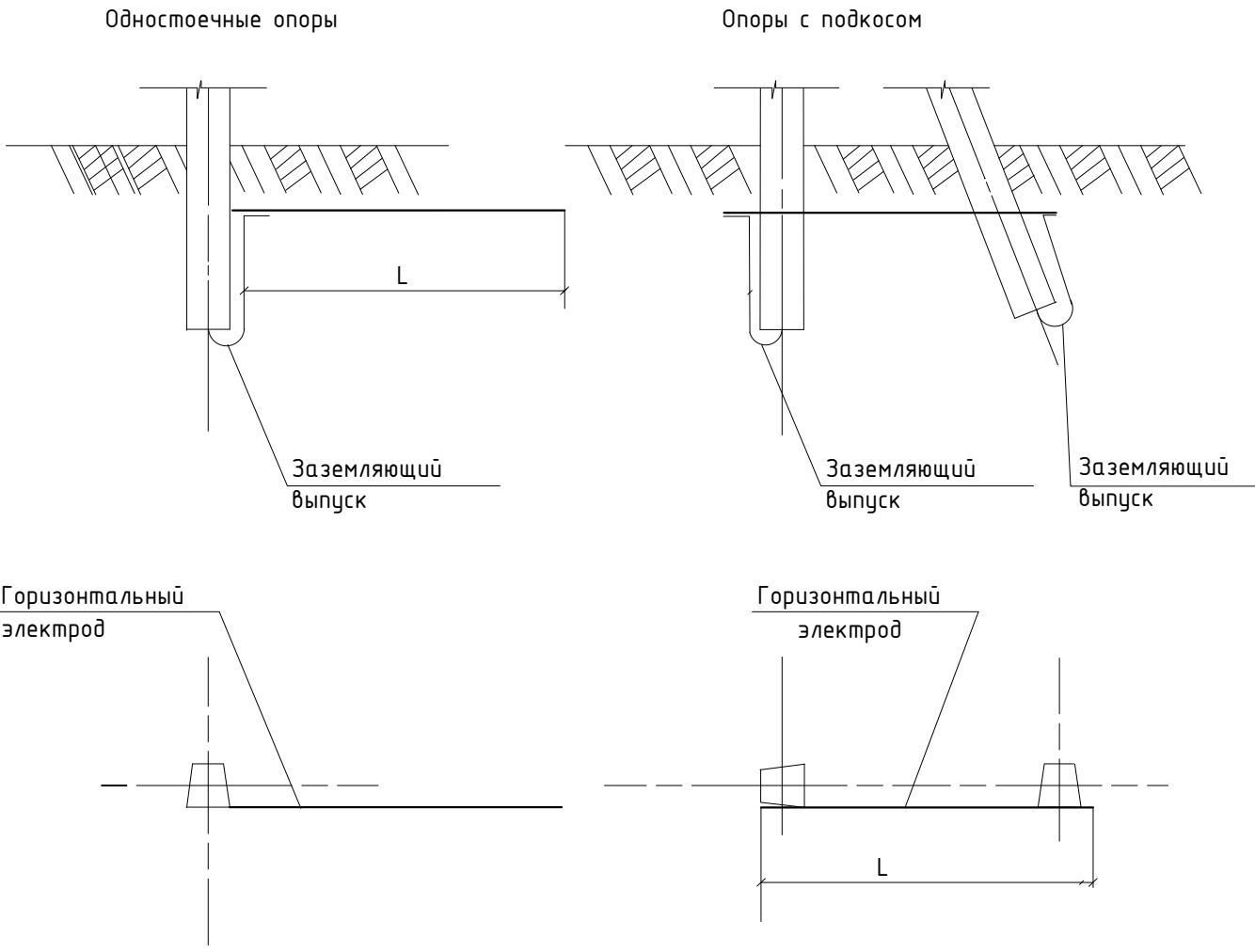


Соединение заземляющих проводников



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	сталь круглая Ф=18мм						01-09-2021-ЭС			
			Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск									
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
			ГИП		Иванов					РП	12	
			Разраб.		Мелихов							
			Проверил		Заровный							
								Заземляющее устройство РЛК	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"			

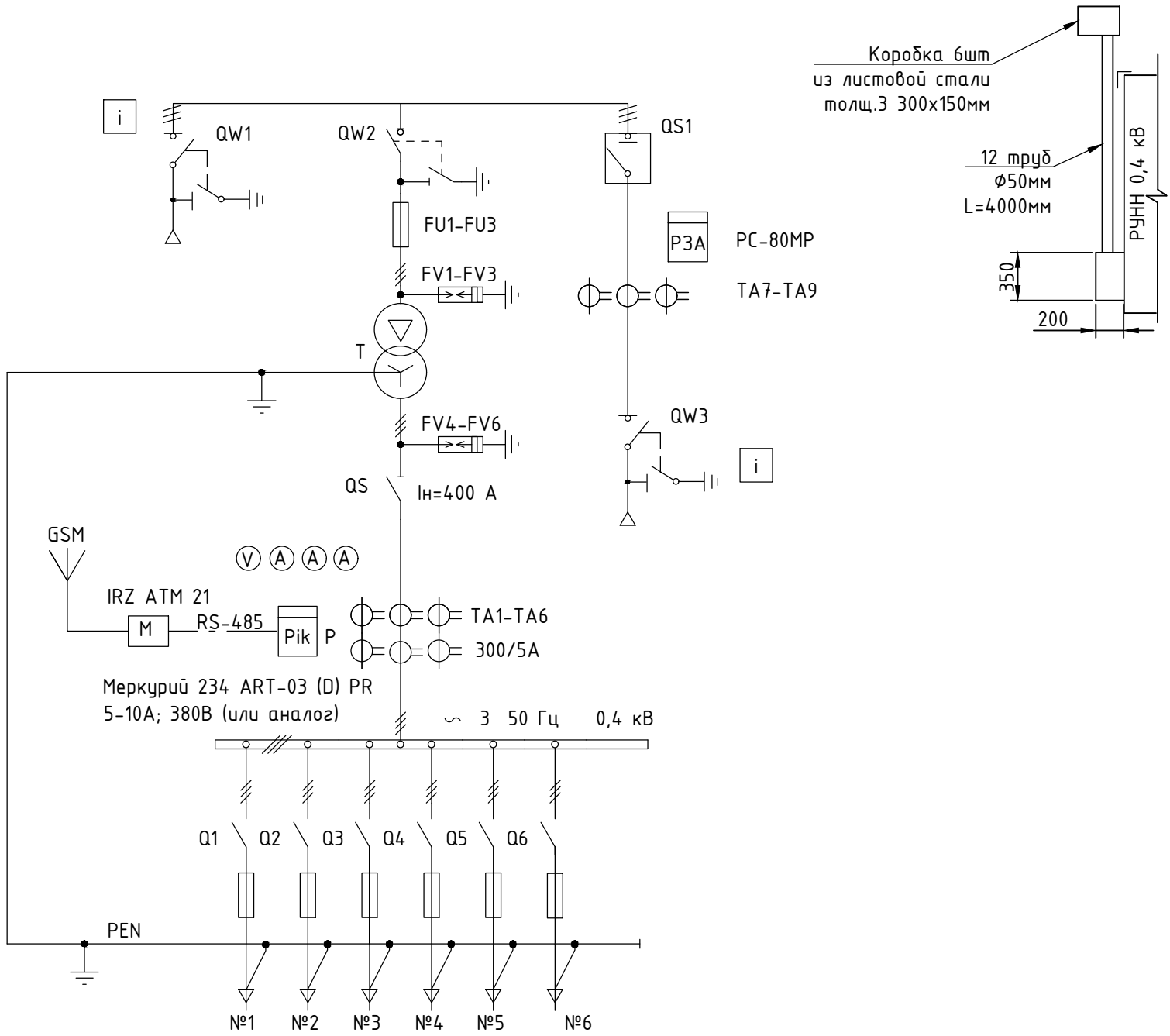
Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρз,ом.м	Горизонтальные электроды.		Расход стали круглой φ18мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства Ом
	количество, штук	длина L,м	длина, м	масса, кг	
Заземление опор ВЛ 0,4 кВ в населенной местности					
50-100	2	5	10	30	30



Лист выполнен согласно серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ", Лист ЭС 03, схема 2, тип заземлителя 14.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N	Лист выполнен согласно серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ", Лист ЭС 03, схема 2, тип заземлителя 14.							
							01-09-2021-ЭС			
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата				
	ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.		Мелихов					РП	13	
	Проверил		Заровный							
						Горизонтальный заземлитель для ж/б опор ВЛ-10/0,4кВ	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"			

		Подстанция		КТППН-250-10/0,4 кВ	
		Исполнение		проходная однотрансформаторная	
		Обозначение		—	
		Установка подстанции		на блоках ФБС	
РУВН		Сборные шины, сечение	АД-31Т, 50х5мм		
		напряжение	10 кВ		
		исполнение ввода	воздушное		
		тип выкл. нагрузки ввода	ВНАп-10/630-20элУЗ		
		Вакуумный выключатель	ВВТ БРИЗ 10/20/1000		
		тип предохранителя, Iпл. вставки, А	ПКТ-101-10-16-12,5 УЗ; Iпл.вст.=16А		
		Трансформаторы тока	ТОЛ-10 100/5		
		Разрядник	ОПН-10 У1		
		Реле максимального тока	РС-80МР		
Силовой тр-р		тип, мощность, кВА	ТМГСУ-100/10/0,4/Δ/Ун-11		
		сочетание напряжений	10/0,4 кВ		
		схема и группа соединений обмоток	Δ/Ун-11		
		наличие направляющих	550 мм		
РУНН		Сборные шины, сечение	АД-31Т, 50х5мм		
		нулевая шина	АД-31Т, 50х5 мм		
		напряжение	0,4 кВ		
		исполнение вывода	воздушное		
			—		
		тип вводного разъединителя выключателя, Iном, А	РЕ 19-37 400 А		
		тип вводного автоматического выключателя, Iном, А	—		
		тип фидера Iпл.вст,А	Q1-Q6	см. таблицу	
		тип тр-ра тока на вводе, коэф. тр-ции, кл. точности	Т-0,66УЗ, 300/5 кл. точн. 0,5		
		Счетчик активной и реактивной энергии	Меркурий 234 ART-03 (D)PR 5-10А;380В (или аналог)		
		Модем	IRZ TG21.B		
Разрядник	ОПН-0,5				
		Шкаф уличного освещения		—	
		Устройство компенсации реактивной мощности с автоматическим регулированием		—	
Наименование и адрес		изготовителя			
		проектной организации			
		объекта			
		ЗАКАЗЧИК		_____	



Отходящие линии						
Номер отходящей линии	1	2	3	4	5	6
Номинальный ток	200	200	200	200	200	200
Ток плавкой вставки	100	100	100	160	160	250

						01-09-2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Иванов							РП		
Разраб.	Мелихов									
Проверил	Заровный					Опросный лист для изготовления КТП		ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"		

ВЕДОМОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ													
№ п/п		Наименование					Ед. изм.	Кол-во	Примечания				
		Монтажные работы КТП											
		Монтаж фундамента под КТП по листу 6					компл.	1					
		Монтаж корпуса КТП на фундамент					шт.	1					
		Монтаж контура заземления КТП по листу 7					компл.	1					
		Монтаж силового трансформатора ТМГ-100-6/0,4кВ					шт.	1					
		Монтаж заземления трансформатора по листу 8					компл.	1					
		Подключение ошиновки к трансформатору					шт.	7					
		Монтажные работы ВЛ-10/0,4 кВ											
		Установка металлоконструкций для монтажа РЛК					компл.	2					
		Мотнаж РЛК					шт.	2					
		Монтаж привода ПР-7					шт.	2					
		Установка изолятора					шт.	18					
		Монтаж контура заземления РЛК по листу 12					компл.	2					
		Бурение котлованов на глубину бурения: до 3 м, 2 группа грунтов					шт.	3					
		Развозка конструкций и материалов опор ВЛ-10 кВ по трассе: материалов оснастки опор					шт.	3					
		Монтаж анкерной опоры СВ110-5 с одним подкосом					шт.	1					
		Монтаж промежуточной опоры СВ110-5					шт.	1					
		Монтаж провода СИП 1х70					м.	48					
		Провод СИП-2 сечением 3х70+1х54,6мм ²					м.	52					
		Монтаж заземления опор ВЛ-10 кВ по листу 13					шт.	2					
		Демонтажные работы ВЛИ											
		Демонтаж провода АС-35 с двух опор					м.	50					
Взам.инв. N						01-09-2021-ЭС.ВР							
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокубанск							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Сети электроснабжения			Стадия	Лист	Листов	
	ГИП		Иванов			РП				1			
	Разраб.		Мелихов										
Проверил		Заровный											
Инв. N подл.									ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"				

Взам.инв. N

Подпись и дата

ВЕДОМОСТЬ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	
---------------------------------	--

[illegible]

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам.инв. N										
							01-09-2021-ЭС.ПР					
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 1-45-20-0163 г. Новокуданск					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата						
	ГИП		Иванов				Сети электроснабжения	Стадия	Лист	Листов		
	Разраб.		Мелихов					РП	1			
	Проверил		Заровный									
						Ведомость пусконаладочных работ	ООО "ЭНЕРГОСТРОЙИННОВАЦИИ"					

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	22	Накладка СИЗ	ИЗБ-77.04.04					шт.	6						
			23	Изолятор ПС70/10					шт.	12							
			24	Зажим НБ-2-6А					шт.	6							
			25	Серьга СРС 7-16					шт.	6							
			26	Чшко Ч-7-16					шт.	6							
			29	Замок навесной					шт.	2							
			30														
			31														
			32														
																	2

