

Общество с ограниченной ответственностью  
"ЛУЧ-ЭНЕРГО"

Строительство трансформаторной подстанции, строительство  
ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на  
ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214,  
1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356,  
1-38-21-0124, 1-38-21-0158

Рабочая документация

008392/2021-ЭС

Том 1

Краснодар  
2021

Общество с ограниченной ответственностью  
"ЛУЧ-ЭНЕРГО"

Строительство трансформаторной подстанции, строительство  
ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на  
ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214,  
1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356,  
1-38-21-0124, 1-38-21-0158

Рабочая документация  
008392/2021-ЭС


Том 1

Директор

Макитов З.А.

Краснодар  
2021

УТВЕРЖДАЮ:  
 ✓ Главный инженер –  
 технический директор  
 АО «НЭСК-электросети»

  
 « 10 » 03 2021 г. С.Ю. Орехов

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ  
 в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204,  
 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051,  
 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158  
 г. Краснодар

### 1. Наименование объекта.

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158

### 2. Географическое положение объекта.

г. Краснодар, п. Российский, ул. Читинская, дом № 22/1, 23:43:0124032:374  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Читинская, дом № 22, 23:43:0124032:376  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Читинская, дом № 3/3, 23:43:0124029:329  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Аляскинская, дом № 16, 23:43:0124032:375  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Таежная, дом № 9, 23:43:0124032:25  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Триумфальная, дом № 24, 23:43:0124029:342  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Читинская, дом № 10, 23:43:0124031:13  
 г. Краснодар; установлено относительно ориентира: п. Индустриальный,  
 ул. Триумфальная / ул. им. Комарова В.М., дом № 2 / 73, 23:43:0124033:6  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Витебская, дом № 86/26;  
 ул. им. Высоцкого, 23:43:0124036:356  
 г. Краснодар, п. Российский, ул. Читинская, дом № 20; ул. Аляскинская, дом № 7  
 23:43:0124031:0009

### 3. Заказчик.

АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть»

### 4. Список подключаемых потребителей и мощностей.

Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0190 (Ляпунова Анна Анатольевна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0204 (Кремнев Сергей Николаевич; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0205 (Князева Наталья Александровна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0214 (Фисенко

Роман Викторович; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0215 (Ковтуненко Татьяна Николаевна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0232 (Белова Марина Сергеевна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0051 (Айзатов Азат Расыхович; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 49кВт ТУ № 3-38-21-0356 (Гончаренко Алексей Сергеевич; Категория надежности: III – 49кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0124 (Писарчук Ксения Владимировна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт), Проектная мощность 15кВт ТУ № 1-38-21-0158 (Русакова Елена Леонидовна; Категория надежности: III – 15кВт; Мощность: 0кВт)

#### **5. Назначение программы.**

**ТП (Технологическое присоединение)**

#### **6. Требования к проектировщику.**

Обязательное членство в СРО, опыт проектирования аналогичных объектов и т.д.

#### **7. Вид строительства.**

Строительство

#### **8. Срок окончания строительства, либо ввода объекта в эксплуатацию.**

2021 - 2021

#### **9. Стадийность проектирования.**

Рабочая документация

#### **10. Условия ввода в эксплуатацию.**

В соответствии с п.17 ТЗ

#### **11. Потребность в инженерных изысканиях.**

Определить при проектировании

#### **12. Требования к техническим решениям.**

12.1. Строительство в районе ул. Аляскинская / ул. Витебская комплектной трансформаторной подстанции в блочном исполнении в габаритах 2БКТП-1000/10/0,4 кВ проходного типа (далее 2БКТП) с высоковольтными кабельными вводами, с низковольтными кабельными/воздушными выводами.

12.2. Вокруг 2БКТП предусмотреть устройство отмостки с твердым покрытием шириной не менее 750 мм.

12.3. В проектно-рабочей документации необходимо указать категории отсеков 2БКТП (РУ-10/0,4 кВ, силового трансформатора) по взрывопожарной и пожарной опасности.

12.4. В 2БКТП на входных дверях отсеков (РУ-10/0,4 кВ, силового трансформатора) предусмотреть установку реечных замков.

12.5. Предусмотреть 2БКТП с отдельными трубными металлоконструкциями для воздушных выходов СИП по количеству присоединений в РУ-0,4 кВ.

12.6. В проектируемой 2БКТП установить два трансформатора типа ТМГ-630/10/0,4/Δ/Ун-11. Предусмотреть трансформатор со значением показателя потерь холостого хода не превышающим 1,5 %.

12.7. РУ-10 кВ 2БКТП укомплектовать 8 ячейками КСО. В ячейках трансформаторов установить вакуумный выключатель. Точный тип вакуумного



выключателя определить при проектировании. Точный габарит ячеек КСО определить при проектировании.

12.8. Выполнить выбор устройств РЗА-10кВ на микропроцессорной базе (тип уточнить в проектной и рабочей документацией). Предусмотреть наиболее полное использование функций терминалов. Точные параметры и типы проектируемого оборудования РУ-10 кВ и релейной защиты определить при проектировании, согласовав со службой РЗАиИ филиала «Краснодарэлектросеть» (ул. Леваневского, 91).

12.9. Конструкцией ячеек должно быть предусмотрено разделение на отсек кабельного ввода, релейной защиты, сборных шин, вакуумного выключателя с установкой защитных перегородок между всеми отсеками для локализации повреждений при замыканиях.

12.10. В проектируемой 2БКТП установить трансформаторы тока в соответствии с расчетной максимальной мощностью. Номинал ТТ определить при проектировании.

12.11. При проектировании произвести выбор оборудования и проверку существующего оборудования на соответствие токам нагрузки и КЗ, а также проверку обеспечения селективности действия устройств РЗА на питающем центре и в системе внутреннего электроснабжения объекта. Точный тип и параметры оборудования РУ-10 кВ определить при проектировании, согласовав со службой РЗАиИ филиала «Краснодарэлектросеть» (ул. Леваневского, 91).

12.12. В РУ-0,4 кВ проектируемой 2БКТП предусмотреть установку компактных КРУ НН с вводным выключателем нагрузки, вертикальным расположением трехполосных рубильников-предохранителей с общим приводом на три фазы. Точные параметры РУ-0,4 кВ определить при проектировании.

12.13. Предусмотреть на вводе РУ-0,4 кВ установку узла технического учета со счетчиком Меркурий 234 ART 03(D) PR и внешним GSM модемом iRZ АТМ21.В, Предусмотреть установку измерительных трансформаторов тока ТШП - 0,66, классом точности 0,5. Номинал ТТ определить при проектировании.

12.14. Проектом предусмотреть строительство КЛ-10 кВ (два кабеля в траншее) от места расщепки КЛ-10 кВ ТП-1456 - ТП-1457 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП.

12.15. Применить кабель марки АСБл-10 сечением  $3 \times 240$  мм<sup>2</sup>. Протяженность КЛ-10 кВ определить при проектировании. Ориентировочная протяженность по трассе –  $2 \times 0,15$  км.

12.16. Строительство КЛ и переходы через дороги выполнить открытым способом, в случае отсутствия возможности – методом горизонтально-направленного бурения. Пересечения с проезжей частью выполнить на глубине не менее 1 м, с закладыванием резервной трубы. При переходах под дорогами применить трубы из ПВД  $d = 160$  мм. При прокладке в трубах обеспечить нормальный тепловой режим эксплуатации кабелей с сохранением номинальной токовой пропускной способности, согласно применяемого сечения КЛ-10 кВ. Количество необходимых переходов и длину определить при проектировании.

12.17. Применить соединительные муфты типа СТп и концевые муфты производства Raychem.

12.18. Предусмотреть механическую защиту кабеля глиняным полнотелым кирпичом.

- 12.19. В проектно-рабочей документации необходимо представить разбивочные чертежи на 2БКТП, КЛ-10кВ (с указанием привязок от твердых точек застройки и предоставлением каталогов координат характерных точек элементов).
- 12.20. Подрядчику произвести согласование опросного листа для заказа комплектной трансформаторной подстанции 2БКТП с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть».
- 12.21. Проектом предусмотреть пусконаладочные работы по методу завода-изготовителя.
- 12.22. Рабочую документацию согласовать с филиалом АО «НЭСК-электросети» «Краснодарэлектросеть» и со всеми заинтересованными организациями. Изменения нанести на топографический план масштаба 1:500, исполнительную съемку предоставить в службу городской архитектуры.

### **13. Особые условия строительства.**

#### **14. Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям.**

В соответствии с нормативно-технической документацией

#### **15. Выделение очередей и пусковых комплексов.**

Не требуется.

#### **16. Требования к режиму безопасности и гигиене труда.**

В объеме действующей НТД

#### **17. Требования и условия для разработки природоохранных мер и мероприятий.**

В соответствии с постановлением РФ от 30.01.2013 №665

#### **18. Требования по выполнению исследований и конструкторских разработок.**

При необходимости

#### **19. Требования к составу и оформлению проекта.**

Проект представить в соответствии с ПП РФ от 16.02.2008 №87 (в ред. ПП РФ от 13.04.2010 №235 пункт 27.1) с обязательной разработкой в проекте раздела 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

#### **20. Материалы, представляемые заказчиком.**

Состав определить в договоре на выполнение ПИР

#### **21. Срок выдачи проекта.**

Согласно договора на проектирование

#### **22. Количество экземпляров ПСД.**

Бумажный носитель – 4экз.; в электронном виде в формате pdf (графическая часть в формате dwg (AutoCad) – 1экз.

#### **23. Порядок и требования к оформлению перечня оборудования и материалов.**

Согласно норм и правил на ПИР

#### **24. Требования к проведению, оформлению и представлению расчета**

стоимости СМР.

Указать действующие нормативы

**25. Правила представления, рассмотрения и принятия ПСД.**

Проект предоставляется на рассмотрение заказчику (филиал) принимается после устранения замечаний и согласования со всеми заинтересованными организациями.

**26. Перечень технических регламентов, национальных стандартов, норм, стандартов организаций, соответствие которым должно быть обеспечено при проектировании.**

Действующая НТД

**27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.**

Со всеми заинтересованными организациями

**28. Требования к процедуре подтверждения соответствия проекта Заданию на проектирование.**

При согласовании проекта главным инженером филиала АО "НЭСК-электросети" Краснодарэлектросеть

**29. Бухгалтерская информация (при реконструкции): наименование объекта(ов) согласно форме ОС-6 с указанием инвентарного номера(ов).**

29.1 КЛ-10 кВ ТП-1456–ТП-1457 (инв. № КА2007443).

№	Обозначение	Наименование	Примечание
1		Титульный лист	
2		Техническое задание АО "НЭСК-электросети"	
3	008392/2021-ЭС.СТ	Содержание тома	
4	008392/2021-ПЗ л.16	Пояснительная записка	
5	008392/2021-ЭС л.31	Электроснабжение	
6			
7			
8		Прилагаемые документы	
9		Приложение	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						008392/2021-ЭС.СТ			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата				
Разраб.		Галкин				Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колесников					Р	1	1
ГИП		Колесников					ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		



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

Ведомость рабочих чертежей		
№	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Ситуационный план	
3	План трассы	
4	Однолинейная схема БКТП	
5	Кабельный журнал	
6	Выбор кабельных траншей	
7	Ввод кабеля в здание	
8	Уплотнение кабеля в трубе	
9	Фасад А-Б	
10	Фасад 1-4	
11	Разрезы 1-1,3-3, Узел 1.	
12	Разрез 2-2	
13	Опалубочный чертеж ФПм	
14	План армирования ФПм	
15	План расположения ОП1 и ОП2	
16	Разрезы 1-1 по ОП	
17	Разрезы 2-2 по ОП	
18	Разрезы 5-5, 6-6 по ОП	
19	Схема строповки ОП	
20	Схема строповки БКТП	
21	Изделие закладное Мн1	
22	Изделие закладное Мн2	
23	План внутренней сети заземления	
24	План внешнего контура заземления	
25	Заземление трансформатора	
26	Крепление трансформатора	
27	План освещения	
28	Шкаф собственных нужд	
29	План раскладки внутренних кабелей	
30	План раскладки внешних кабелей	
31	УТКЗ	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование, выданного АО “НЭСК-электросети”;
- Данным комплектом рабочих чертежей запроектировано:
- строительство КЛ-10 кВ кабелем АСБл 3х240 мм<sup>2</sup>
- строительство БКТП-1000 кВА с силовыми трансформаторами ТМГ-630/10/0,4.

Категория надежности электроснабжения – III.

Расчет нагрузок выполнялся на основании «Инструкции по проектированию городских электрических сетей» РД 34.20.185-94 и Изменений и дополнений к разделу 2 «Расчетные электрические нагрузки» «Инструкции по проектированию городских электрических сетей» РД 34.20.185-94, с учетом их увеличения в перспективе на 10%.

Согласно СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия” в проекте принято:

- по нормативному ветровому давлению – IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда – III.

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

Решения, принятые в настоящем проекте, в том числе экологические, санитарно-гигиенические, противопожарные, не содержат отступлений от государственных норм, правил и стандартов, требующих согласования с органами, которые утвердили, ввели и контролируют действие этих документов.

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

При разработке проектной и рабочей документации использованы нормативные документы согласно списка в пояснительной записке в разделе «Нормативные ссылки».

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
ПУЭ 7изд.	Правила устройства электроустановок	
5.407-11	Заземление и зануление электроустановок	
Серия А10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования	
	Прилагаемые документы:	
008392/2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
008392/2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин					Р	2	
Проверил		Колесников							
ГИП		Колесников				Ситуационный план	ООО “ЛУЧ ЭНЕРГО”		

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ 7	Правила устройства электроустановок седьмое издание	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских	
	электрических сетей	
5.407-11	Заземление и зануление электроустановок	

	<u>Прилагаемые документы</u>	
008392/2021-ЭС.С	Спецификация оборудования,	
	изделий и материалов	

Согласовано						
Инв N подл	Подпись и дата		Взамен инв N			

						008392/2021-ЭС	Лист
							1.2
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата		

# Условные графические обозначения

Обозначение

Наименование



Проектируемая БКТП



Проектируемая кабельная линия 6/10 кВ



Проектируемая кабельная линия 0,4 кВ



Проектируемая кабельная линия 6/10 кВ в трубе



Проектируемая кабельная линия 0,4 кВ в трубе

Согласовано

Взамен инв N

Подпись и дата

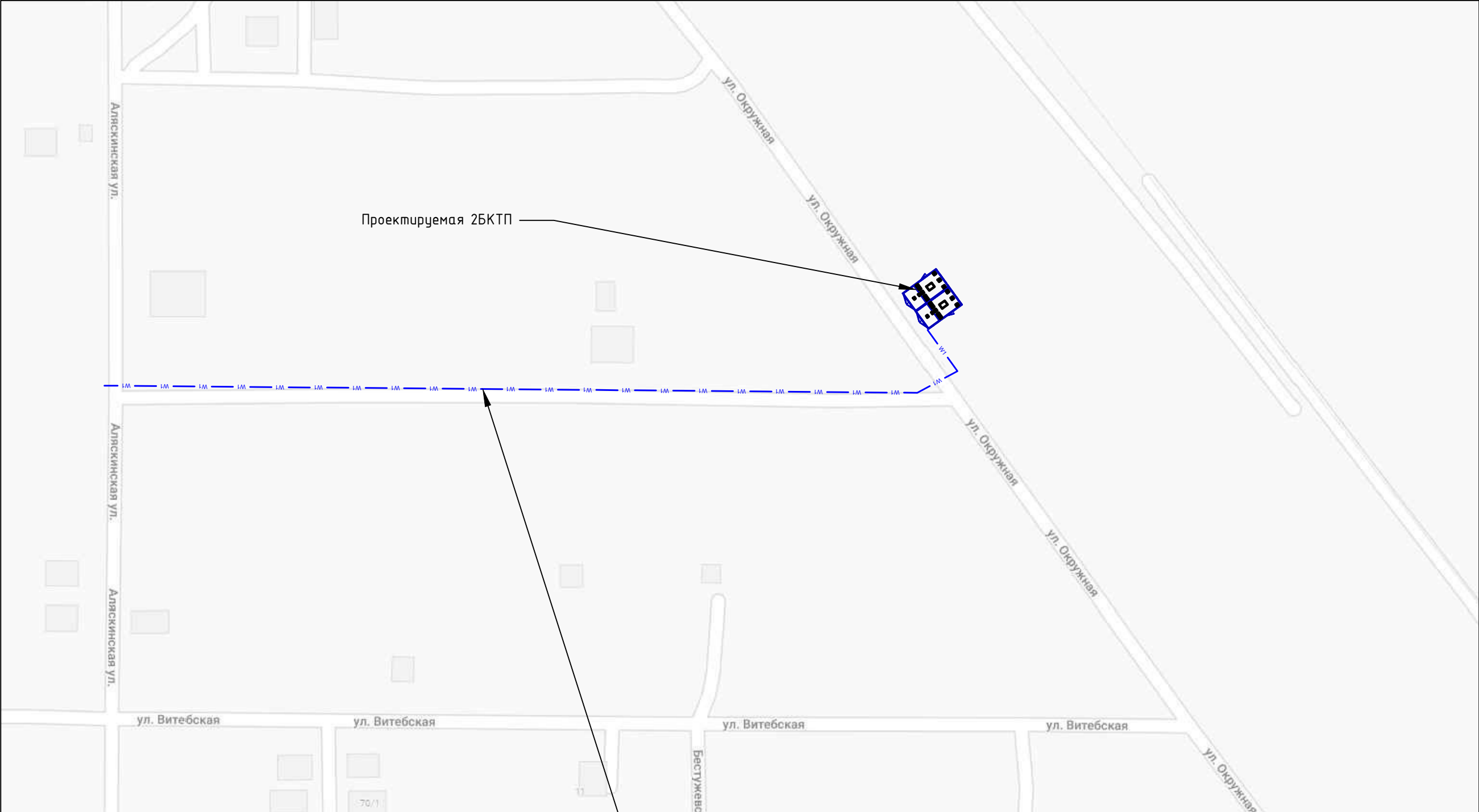
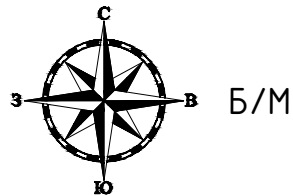
Инв N подл

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

008392/2021-ЭС

Лист

1.3



Н1,Н2: КЛ-10 кВ АСБ 3х240мм2 Lсmp=369 м;

						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин					Р	2	
Проверил		Колесников							
ГИП		Колесников				Ситуационный план	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

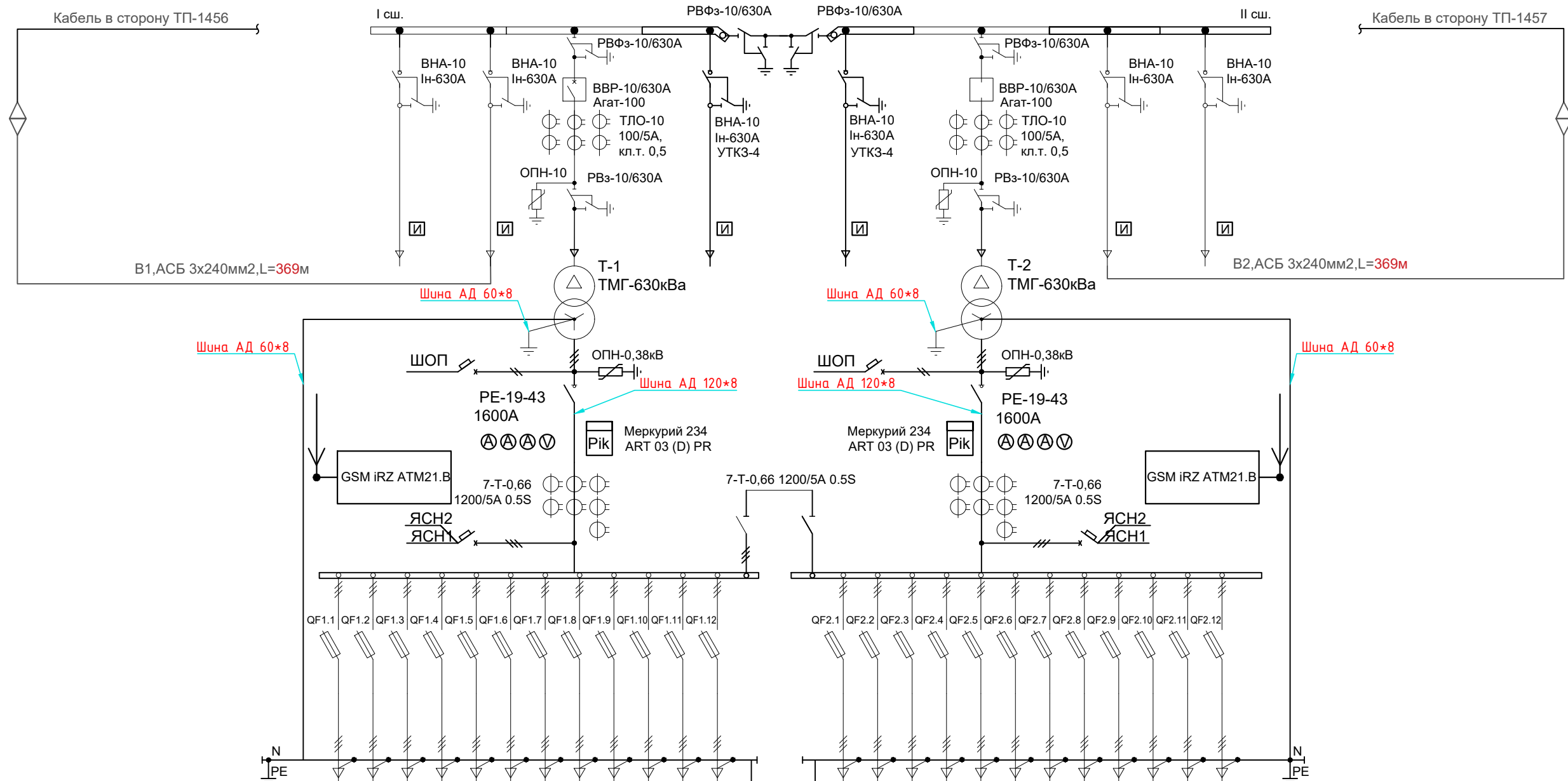
Согласовано				Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№







### Принципиальная однолинейная схема 2БКТП-1000/10/0,4кВ

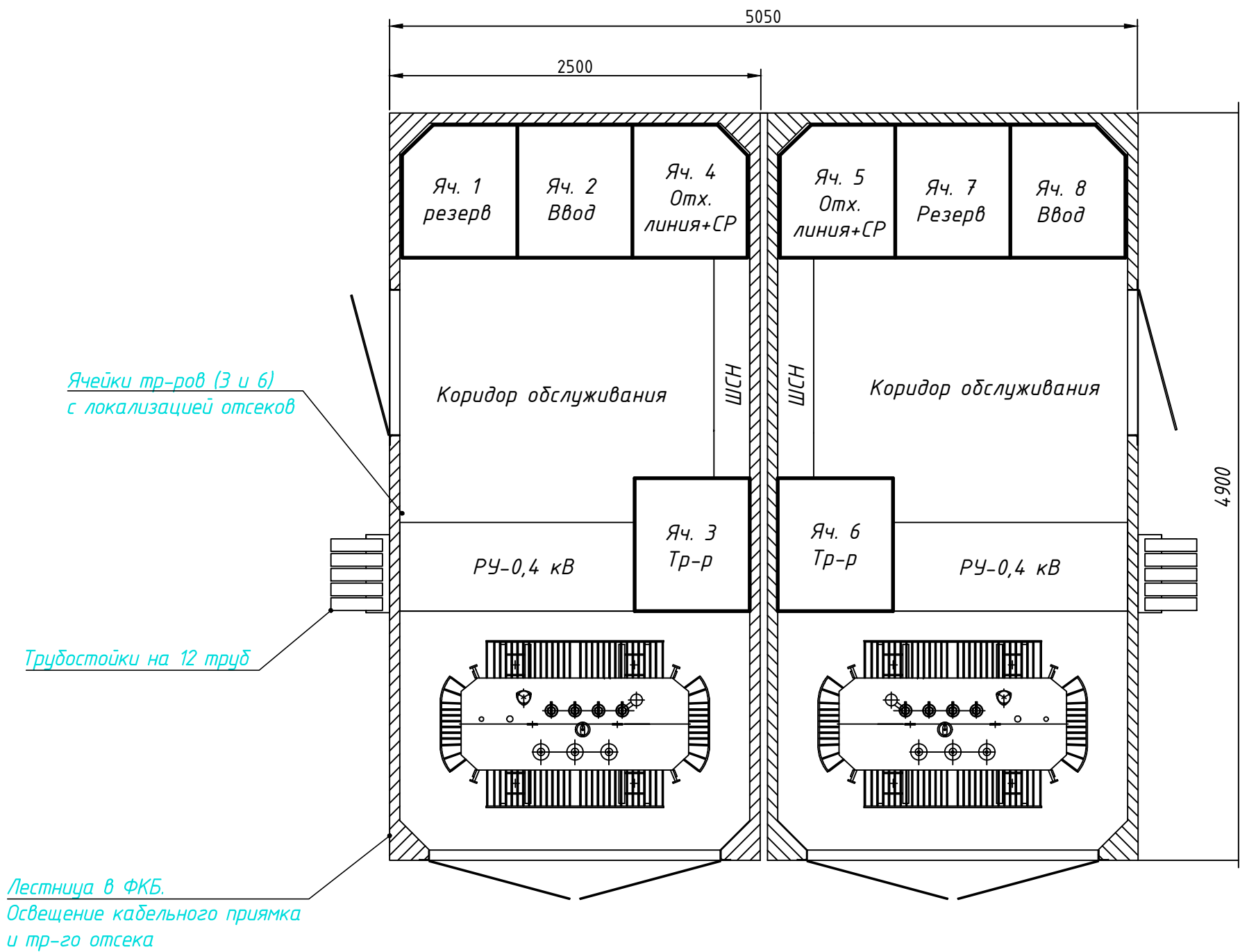


№фидера		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Тип моноблока	Сборка ЩРНВ Jean Muller											
	Тип Т/Т	на вводе ТШП-0,66 кл.м. 0,5s 1200/5											
	Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Ток плавкого вставки, А	250	250	250	250	250	250	400	400	400	400	400	400

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ќборка ЩРНВ Jean Muller											
на бводе ТШП-0,66 кл.м. 0,5s 1200/5											
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
250	250	250	250	250	250	400	400	400	400	400	400

						008392/2021-ЭС					
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата						
Разраб.		Галкин				Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колесников							Р	4	2
ГИП		Колесников									
						Однолинейная схема			ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

План расположения оборудования  
2БКТП-1000/10/0,4кВ КК/Вк



Примечание:

1. Предусмотреть доступ для быстрого демонтажа ОПН-10
2. Предусмотреть установку реечных замков на входных дверях отсеков (РУ-10/0,4кВ, силового трансформатора)
3. Применить жалюзийные решетки кассетного типа ("Домик")
4. Все двери и ворота должны иметь петли скрытого типа ("Медвежий коготь")
5. Предусмотреть освещение отсеков

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

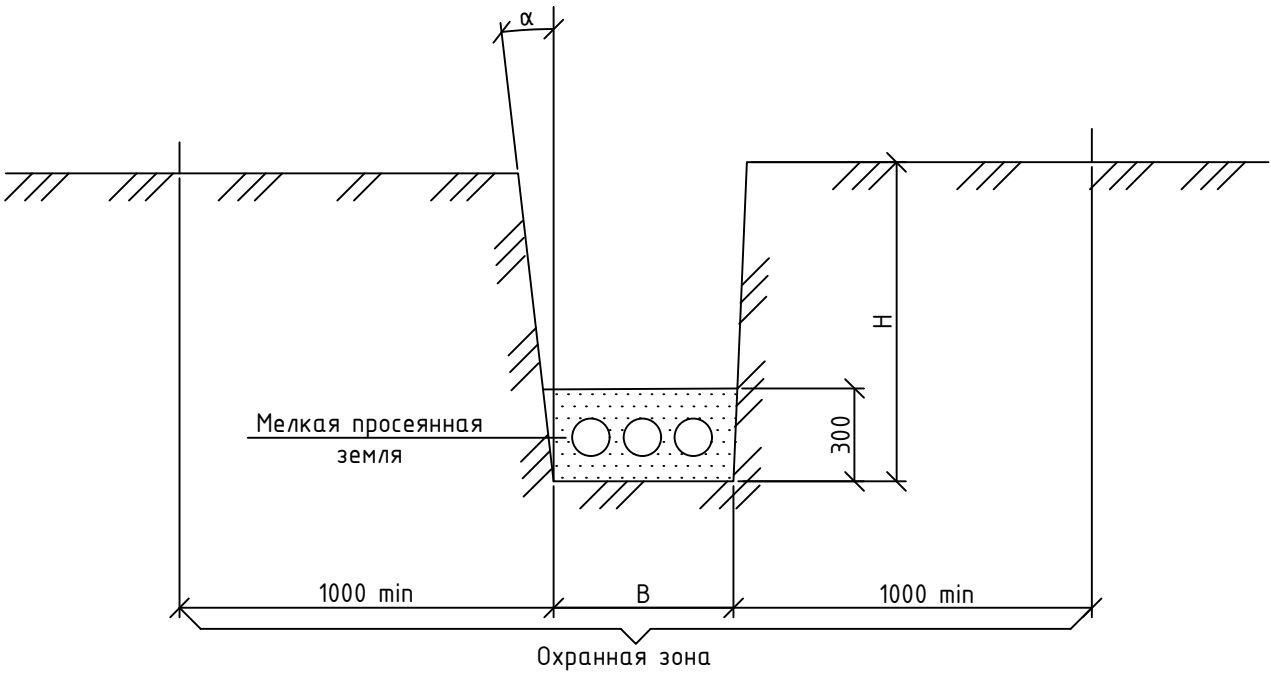
008392/2021-ЭС

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

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

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.  
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с углами естественного откоса (α).  
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать разлтные свалки (В том числе свалки шлака и снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.  
4. Форма 7 – Кабельный журнал для прокладки методом трасс. ГОСТ 21.613–2014 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.

						008392/2021-ЭС					
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на					
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Галкин				Р				5		
Проверил	Колесников										
ГИП	Колесников					Кабельный журнал			ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		



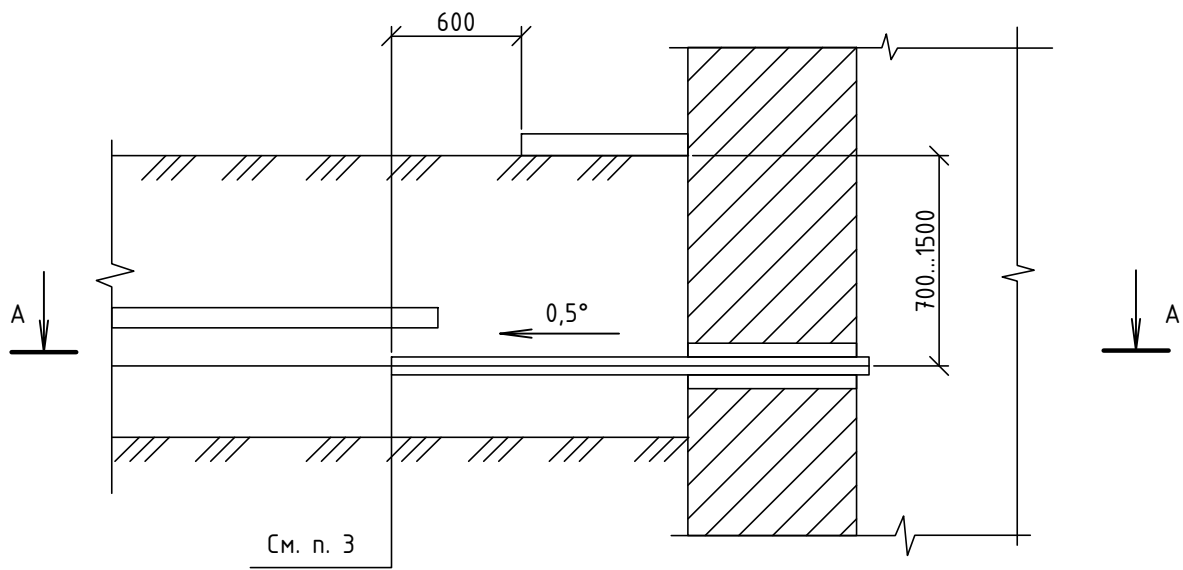
Тип траншеи	В, мм	Н, мм	Объем земляных работ на 100м траншеи		Объем мелкой просеянной земли или песка на 100м траншеи, м²	Глубина прокладки кабелей
			Рытье траншей	Обратная засыпка		
T-1	200	900	18,0	12,0	6,0	700
T-2	300		27,0	18,0	9,0	
T-3	400		36,0	24,0	12,0	
T-4	500		45,0	30,0	15,0	
T-5	600		54,0	35,0	18,0	
T-6	700		63,0	42,0	21,0	
T-7	800		72,0	48,0	24,0	
T-8	900		81,0	54,0	27,0	
T-9	1000		90,0	60,0	30,0	
T-10	300	1250	37,5	28,5	9,0	900
T-11	500		62,5	47,5	15,0	
T-12	600		75,0	57,0	18,0	
T-13	800		100,0	76,6	24,0	
T-14	900		112,0	85,0	27,0	
T-15	1000		125,0	95,0	30,0	

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса (α) следует принимать соответствующие поправки.
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака и снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

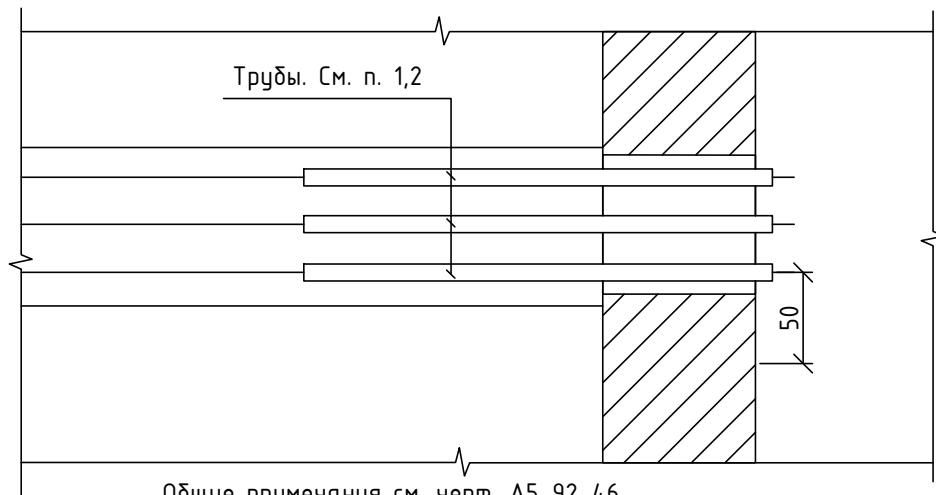
Привязан л.6 008392/2021-ЭС			
Разраб.	Галкин		

Разраб.	Аллакозов			A5-92-13			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ		
					Тяжпромэлектропроект		
					имени Ф.Б.Якубовского		
Н.контр.	Иванова				Москва		





A-A

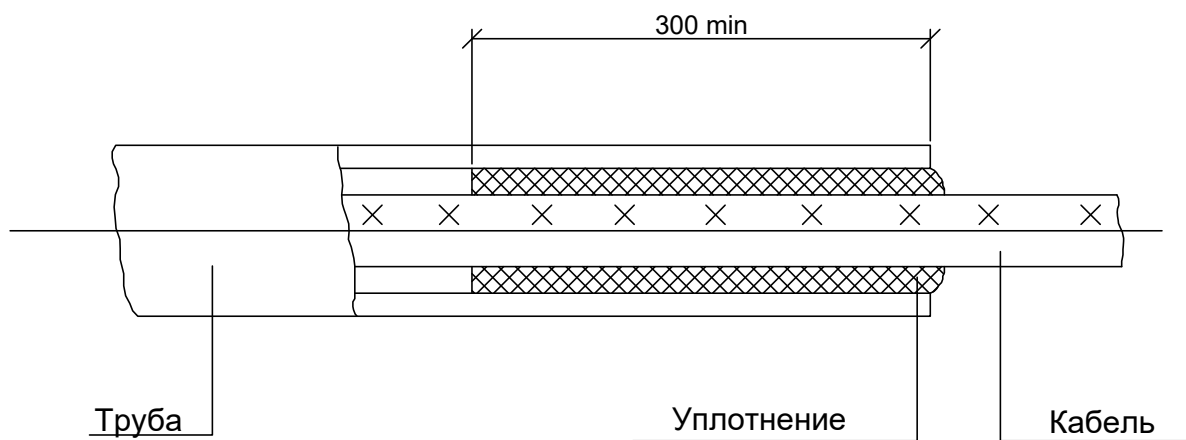


Общие примечания см. черт. А5-92-46.

Привязан л.7 008392/2021-ЭС

Разраб.	Галкин		

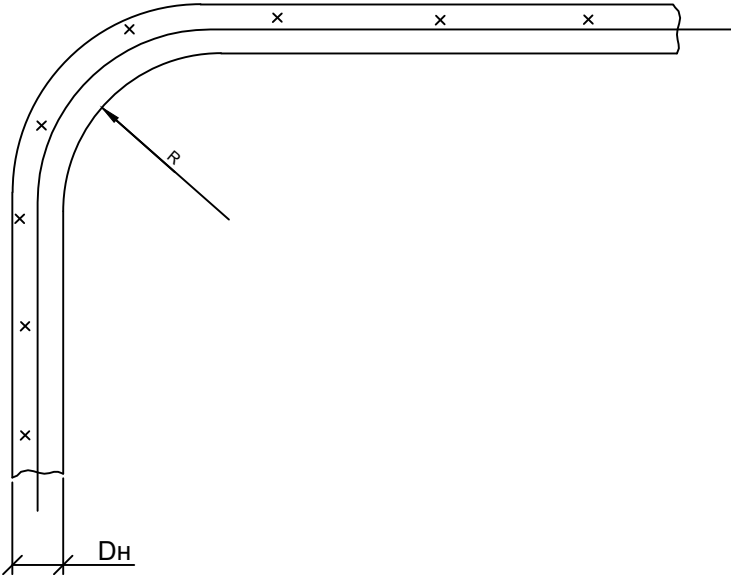
Разраб.	Аллакозов			А5-92-48			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ		
					Тяжпромэлектропроект		
					имени Ф.Б.Якубовского		
					Москва		
Н.контр.	Иванова						



Уплотнение трубы выполнить из джутовых переплетенных шнуров покрытых водонепроницаемой (мятой) глиной.

Привязан л.8 008392/2021-ЭС			
Разраб.	Галкин		

Разраб.	Аллакозов			A5-92-45				
Провер.	Аллакозов							
Нач.отд.	Ивкин							
				Уплотнение кабеля в трубе	Статус	Лист	Листов	
					Р		1	
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва			
Н.контр.	Иванова							



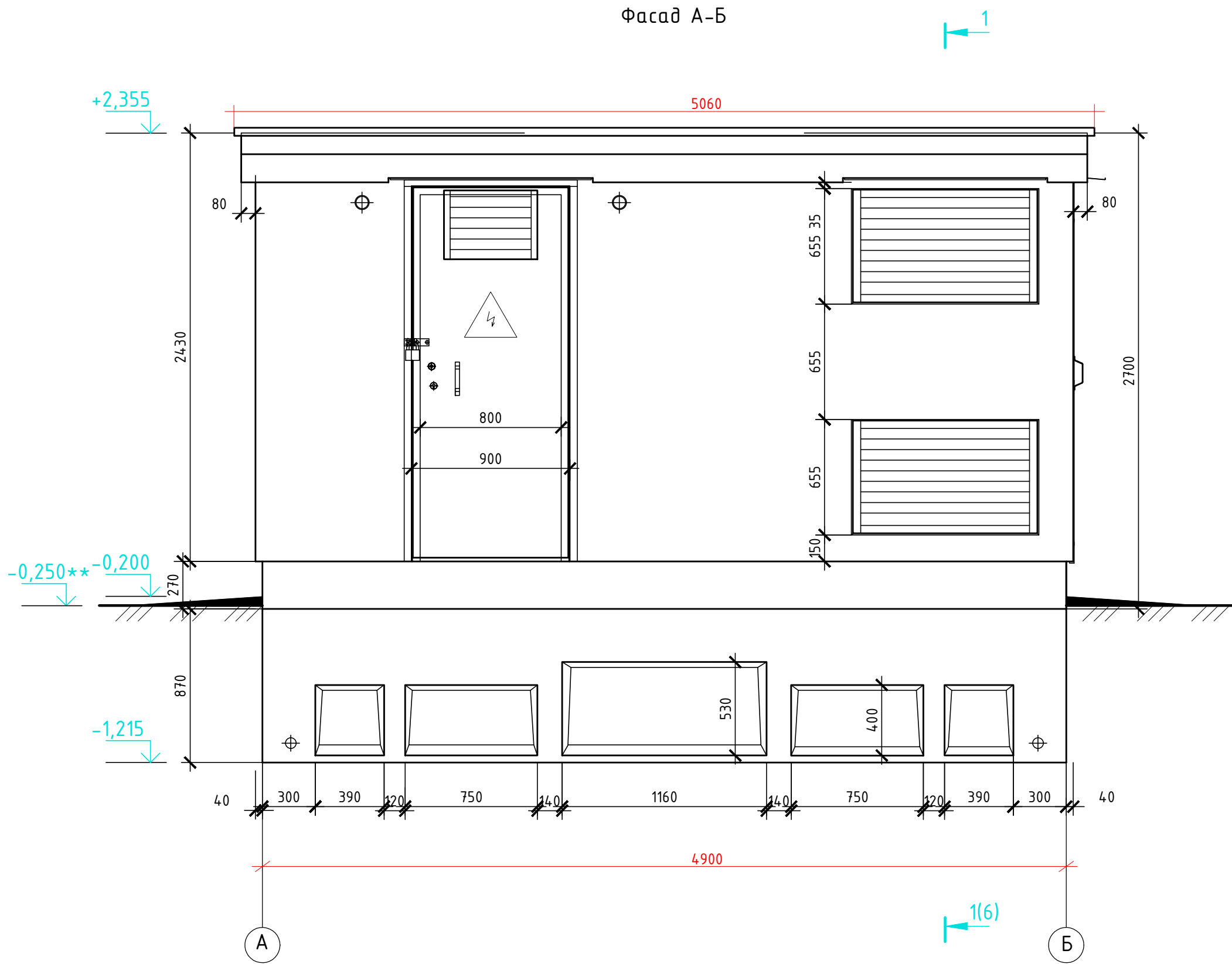
Силовые кабели		Таблица 1
Тип кабелей	Группа кабелей	Минимальный радиус изгиба, R, мм
Силовые	Кабели с пропитанной бумажной изоляцией и с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом: многожильные в свинцовой оболочке; одножильные в алюминиевой или свинцовой оболочке и многожильные в алюминиевой оболочке	15 Dн
		25 Dн
	Кабели с пластмассовой изоляцией в алюминиевой оболочке	15 Dн
	Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией: одножильные многожильные	10 Dн
		7,5 Dн
Контрольные	Кабели в свинцовой оболочке	10 Dн
	Кабели бронированные в свинцовой оболочке	12 Dн
	Кабели бронированные в резиновой и поливинилхлоридной оболочке	10 Dн
	Кабели в резиновой и поливинилхлоридной оболочке, не имеющие брони	6 Dн

R - Радиус внутренней кривой изгиба кабеля  
Dн - Наружный диаметр кабеля

Привязан л.9 008392/2021-ЭС			
Разраб.	Галкин		

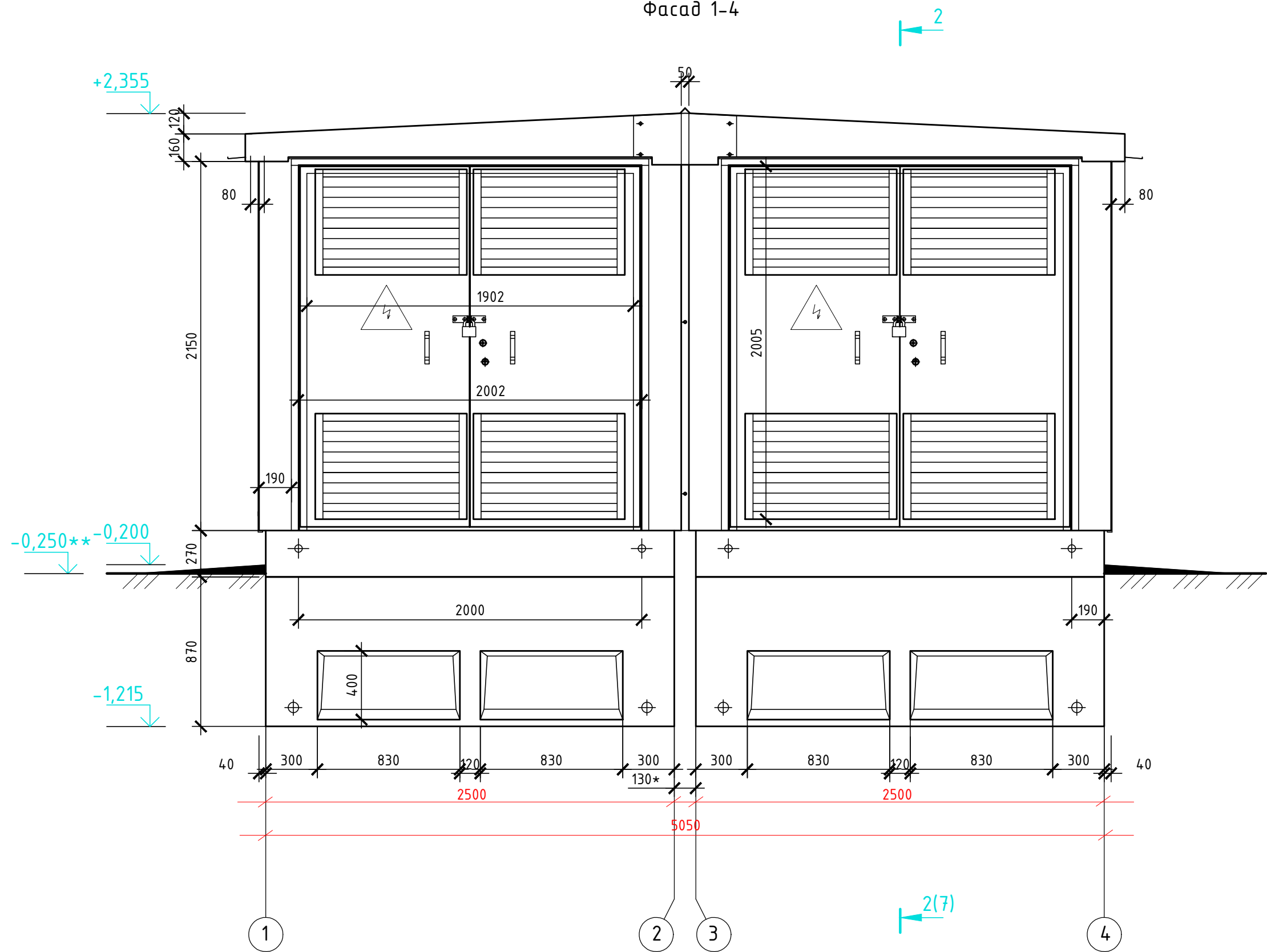
Разраб.	Аллакозов			A5-92-09			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Минимальный радиус изгиба кабеля при прокладке	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

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



						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Галкин							Р	10	
Проверил	Колесников									
ГИП	Колесников					Фасад А-Б		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Фасад 1-4



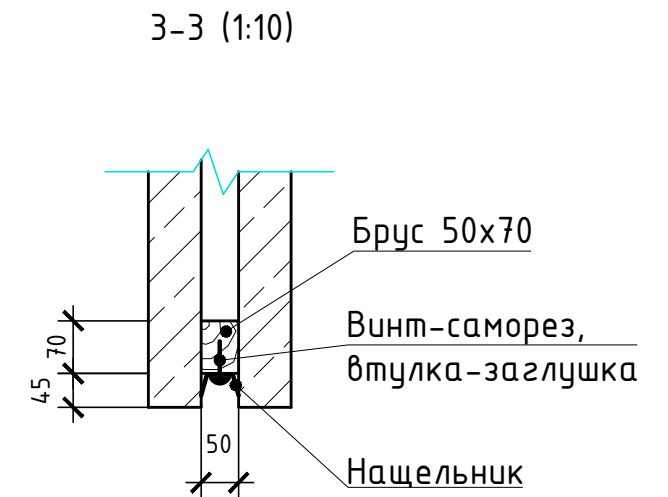
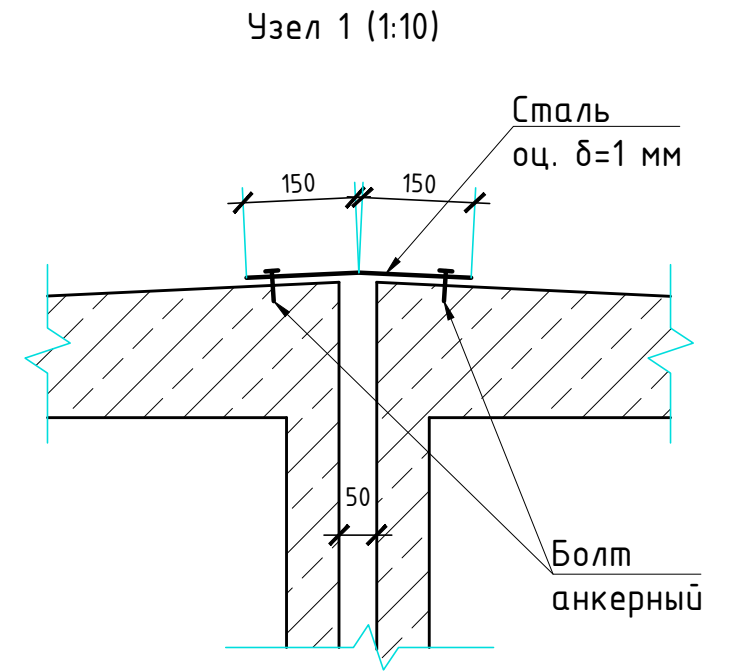
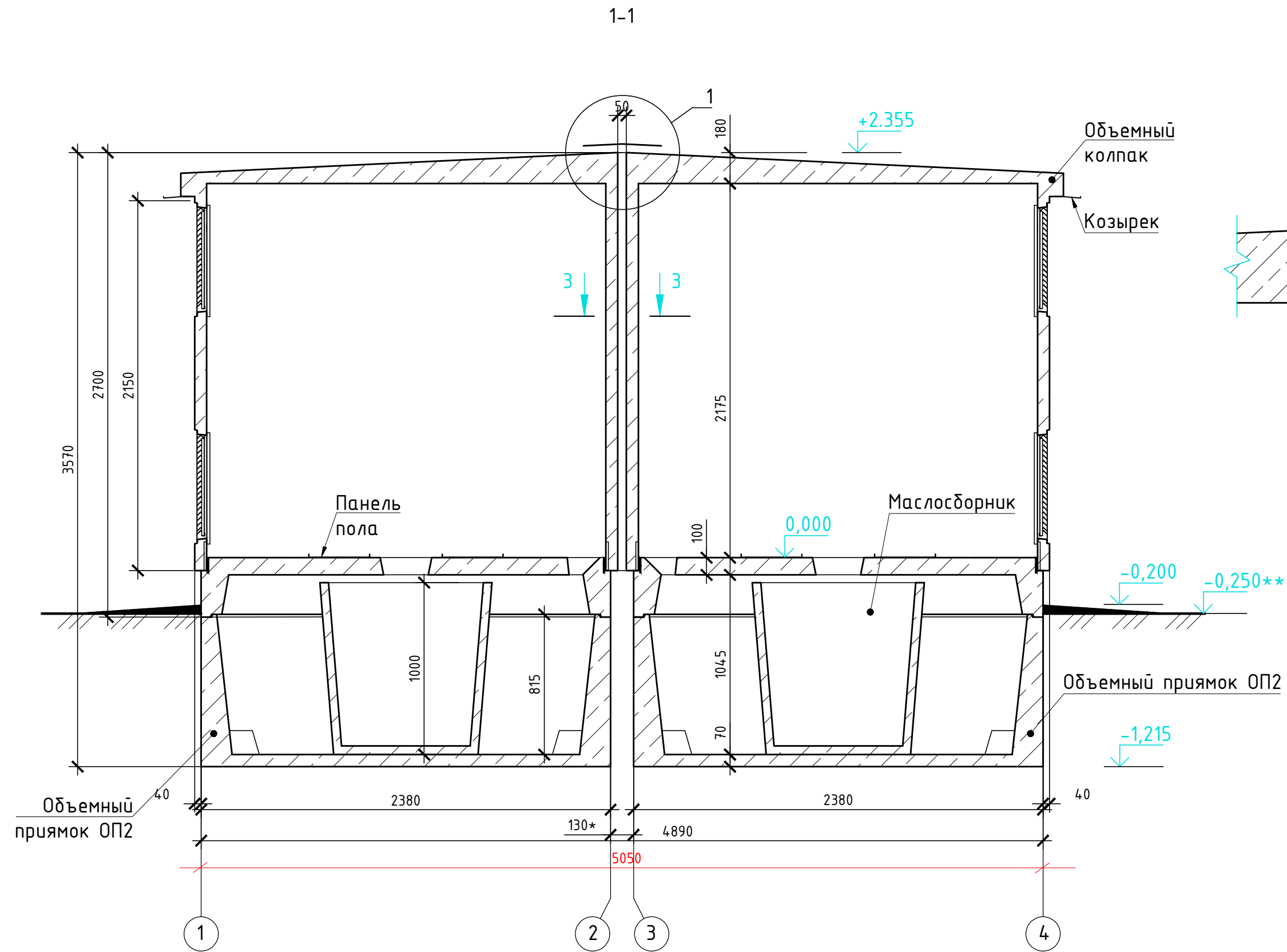
1. При установке объемных прямков строго следить за соблюдением размера со знаком \*.  
2. Отметка со знаком \*\* – рекомендуемая.

						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист
Разраб.	Галкин							Р	11
Проверил	Колесников								
ГИП	Колесников					Фасад 1-4		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	



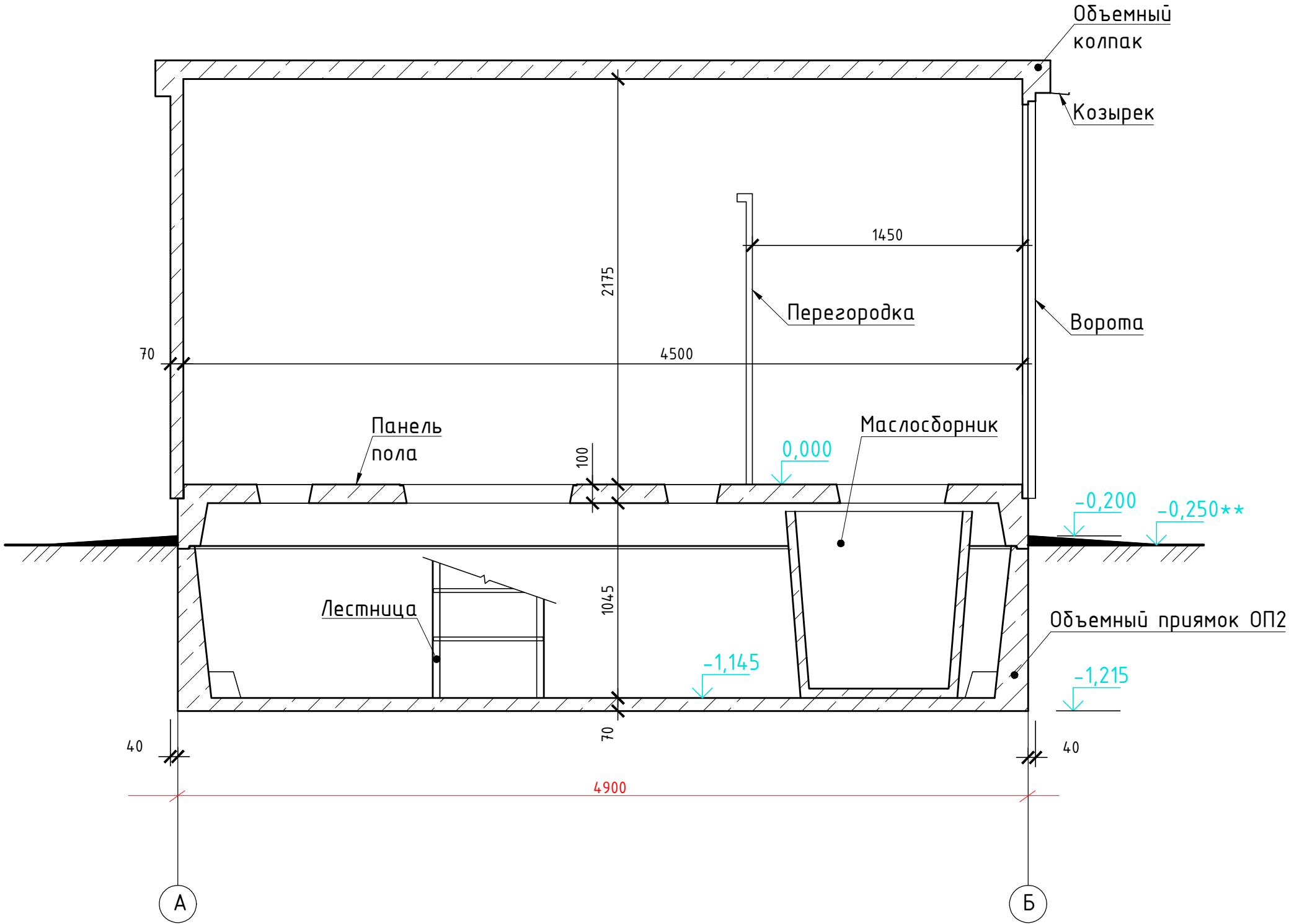
Инв. N подл.	Взам.инв. N
Подпись и дата	

1. Данный лист смотреть совместно с листом 5.  
2. После монтажа конструкций кровли на стык между ними по всей длине уложить конек из оцинкованной стали  $\delta=1$  мм, закрепив его анкерными болтами.  
3. При установке объемных прямых строго следить за соблюдением размера со знаком \*.  
4. Отметка со знаком \*\* - рекомендуемая.



						008392/2021-ЭС						
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158						
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Галкин						Р	12			
Проверил		Колесников										
ГИП		Колесников				Разрезы 1-1, 3-3. Узел 1		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"				

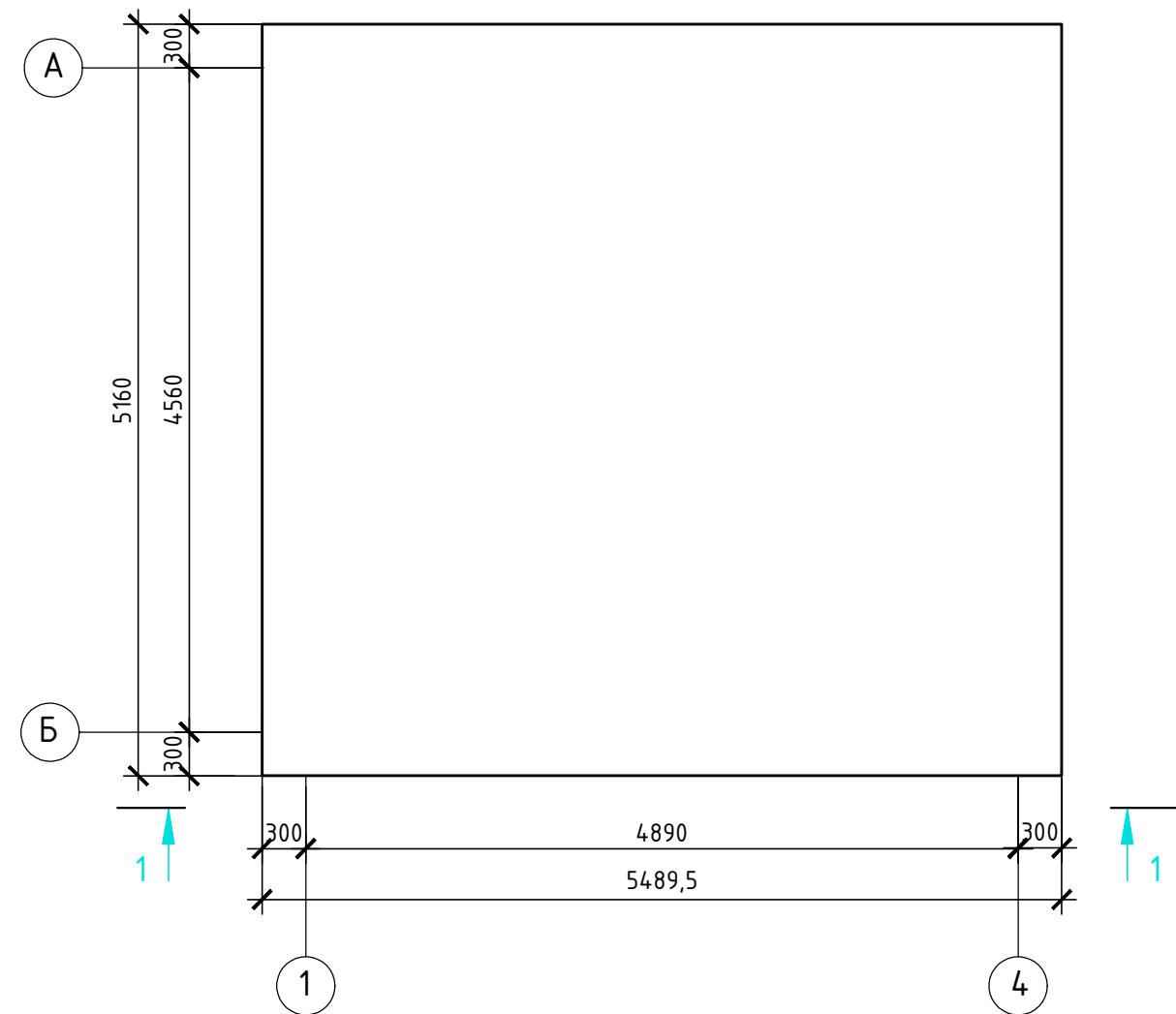
2-2



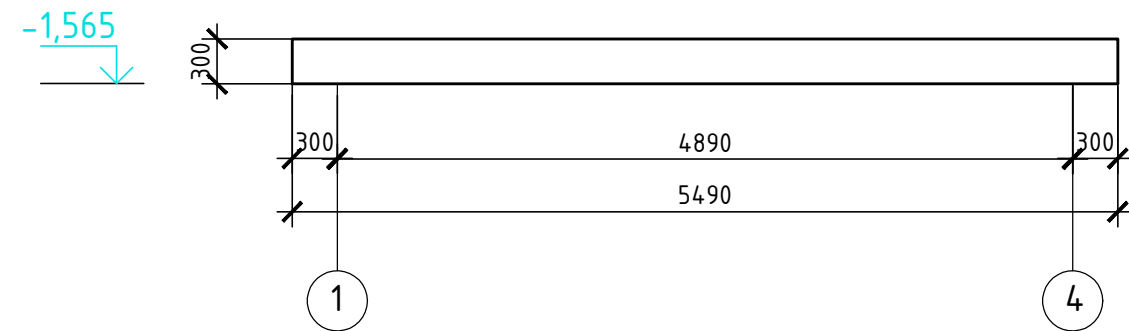
1. Данный лист смотреть совместно с листом 4.  
2. Отметка со знаком \*\* - рекомендуемая.

						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист
Разраб.	Галкин							Р	13
Проверил	Колесников								
ГИП	Колесников					Разрез 2-2		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

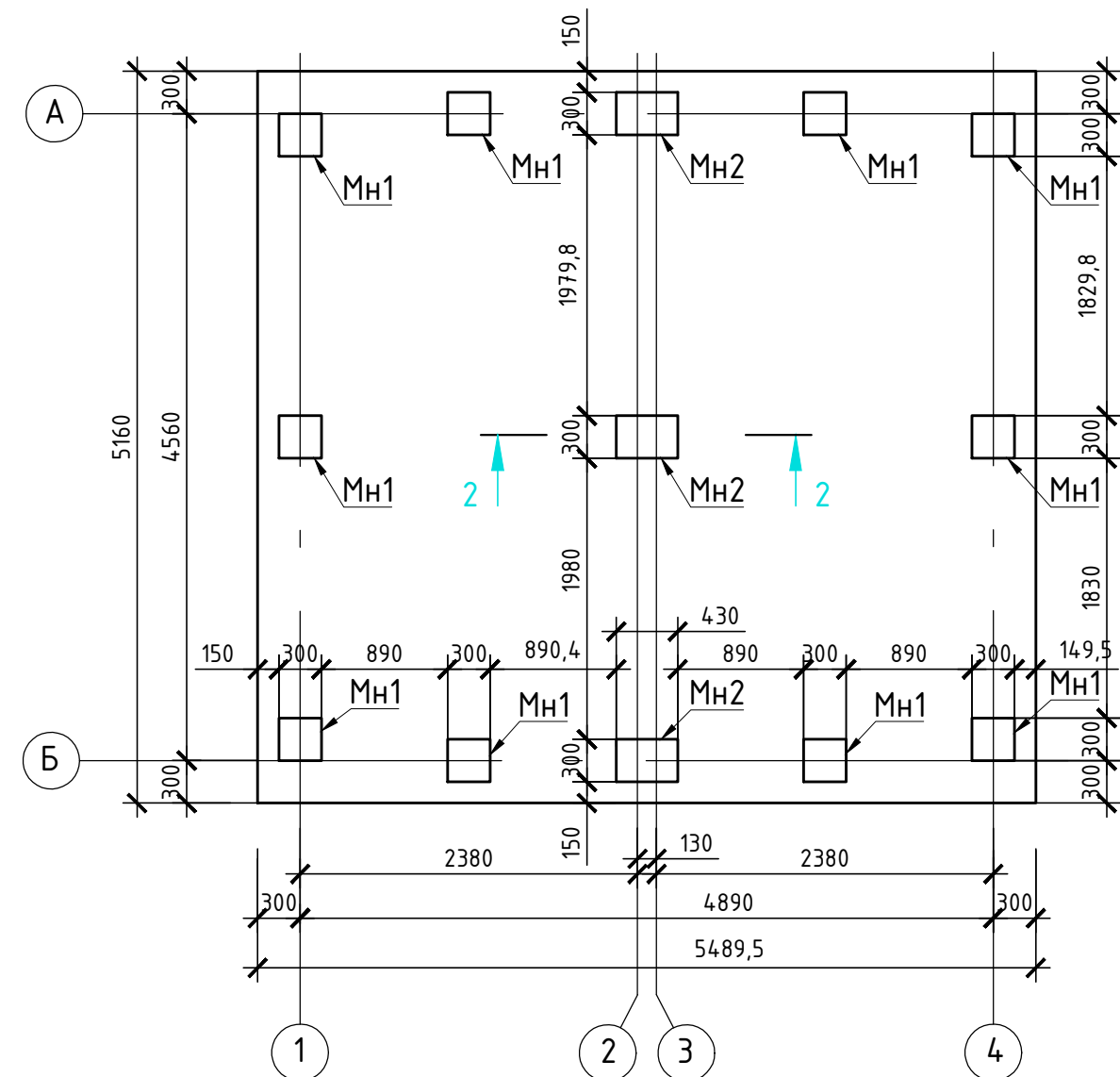
Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм



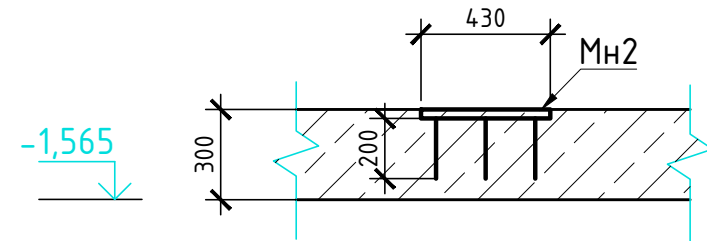
1-1



План расположения закладных деталей на плите ФПм



2-2 (1:25)

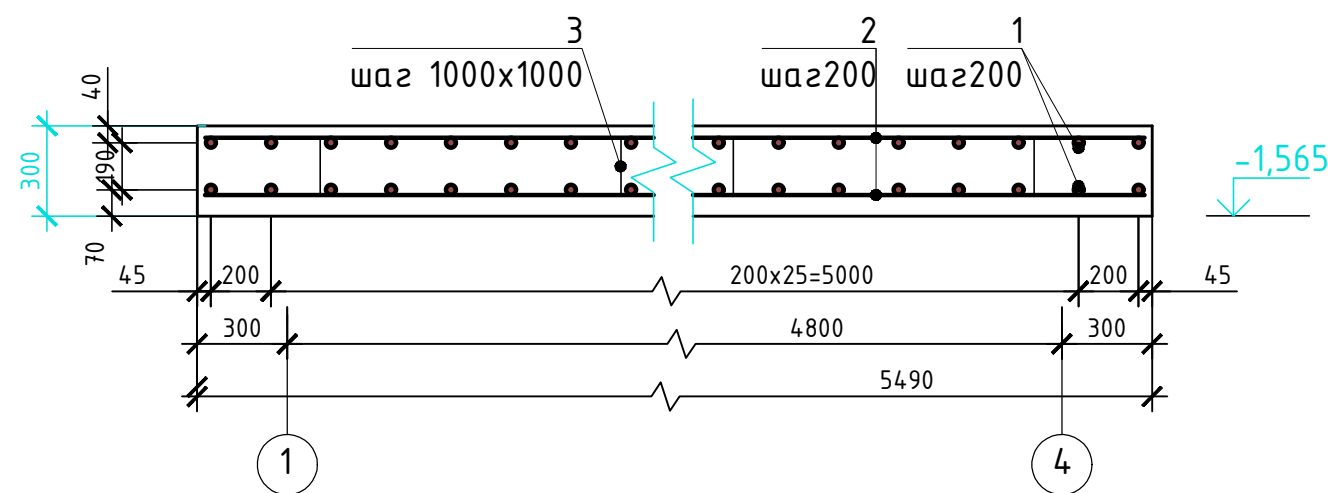
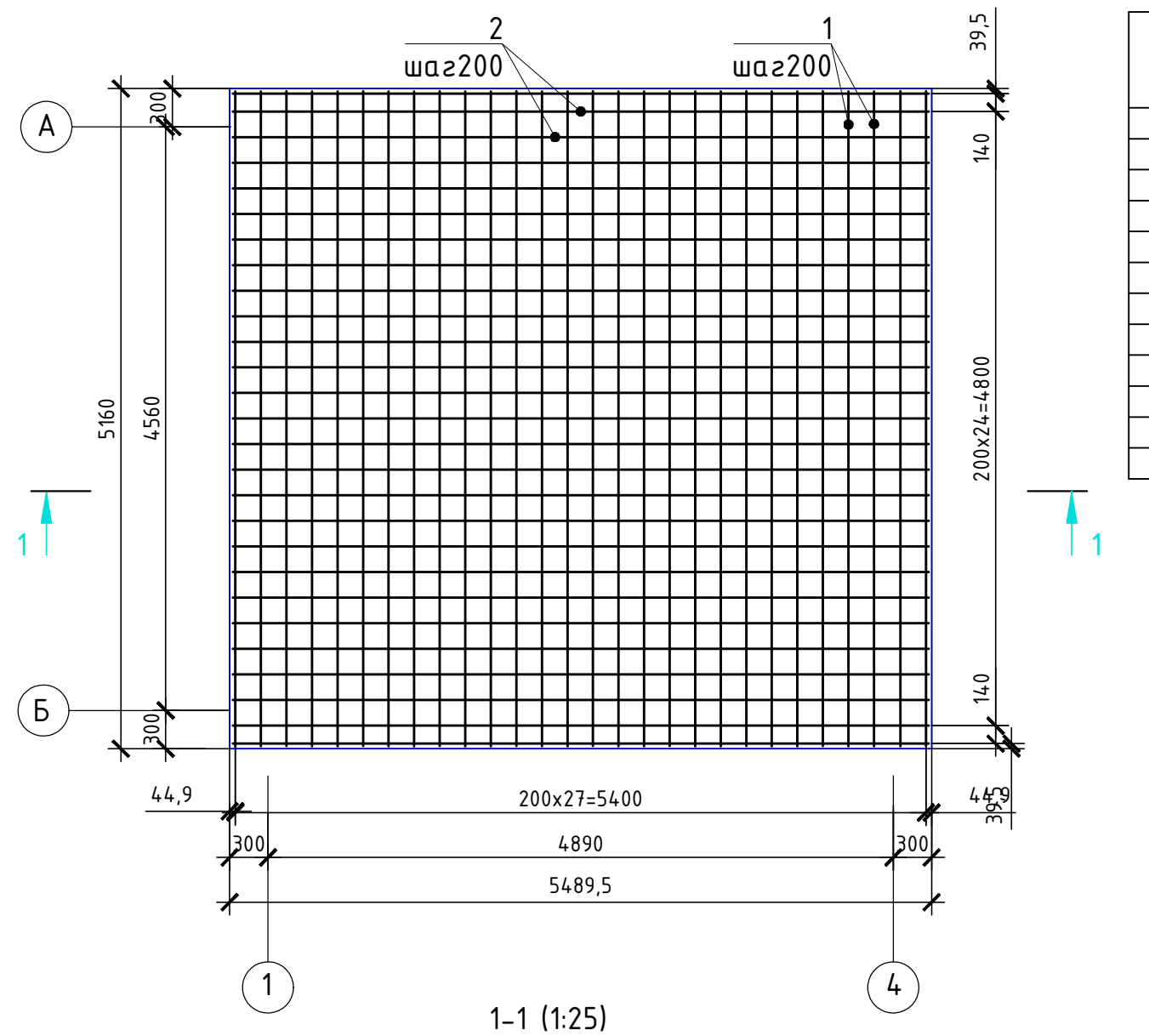


Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

1. Данный лист смотреть совместно с листом 9.  
2. Приварить сварочным швом внахлест каждую закладную деталь фундаментной плиты к соответствующим закладным деталям объемных прямков.

						008392/2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на		
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Галкин						Р	14
Проверил	Колесников							
ГИП	Колесников					Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм. План расположения закладных деталей	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

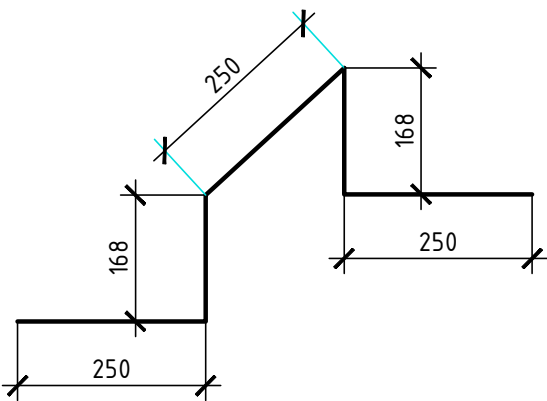
План армирования фундаментной плиты ФПм (1:25)



Спецификация элементов фундаментной плиты ФПм

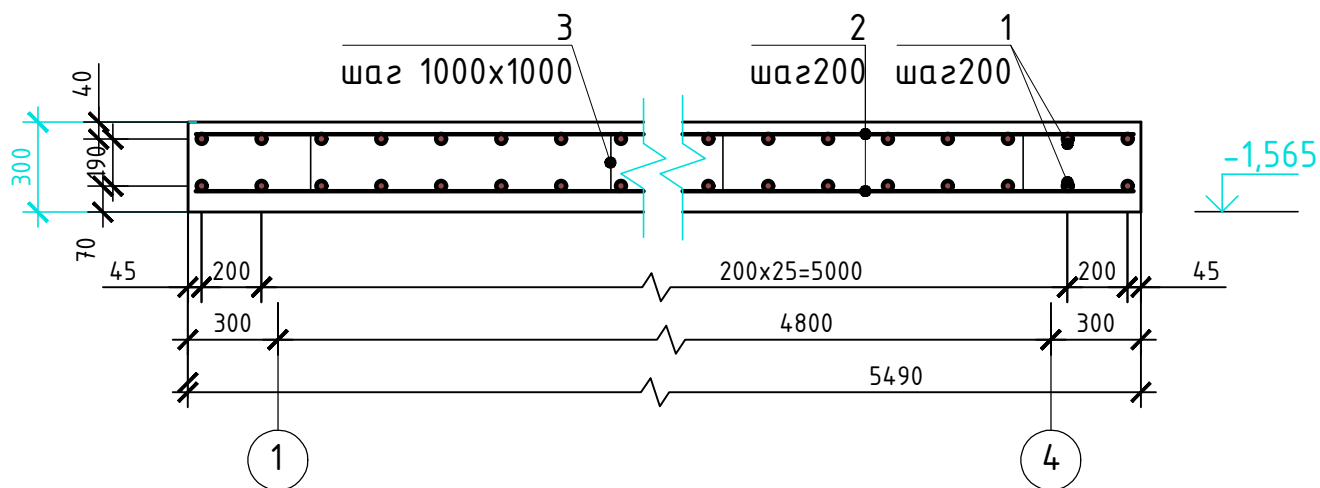
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Ø12-АIII ГОСТ 5781-82* L=5080	54	4,51	
2		Ø12-АIII ГОСТ 5781-82* L=5400	54	4,8	
3		Ø10-АI ГОСТ 5781-82* L=1086	25	0,67	
		Хомут П-образный	Ø10-АI ГОСТ 5781-82* L=950	108	0,586
Мн1	11-2020-ЭС, л.26	Изделие закладное Мн1	10	7,58	
Мн2	11-2020-ЭС, л.27	Изделие закладное Мн2	3	10,9	
Материалы					
	фундаментная плита	Бетон кл.В15	8,53		м3
	бетонная подготовка	Бетон кл.В15	3,33		м3

Поз.3 (1:10)

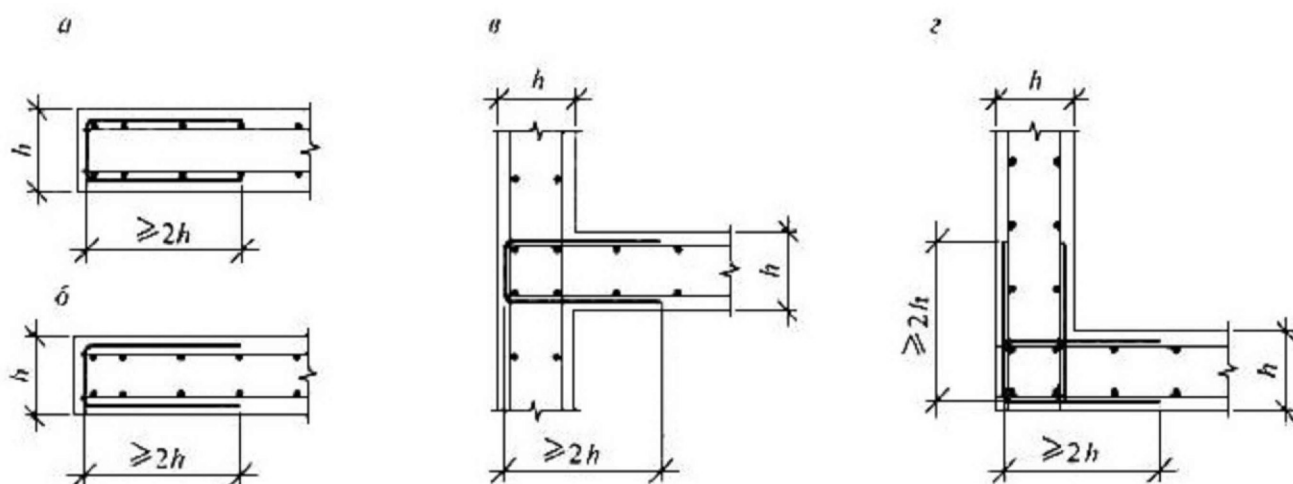


						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин					Р	15	2
Проверил		Колесников							
ГИП		Колесников							
						План армирования фундаментной плиты ФПм	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

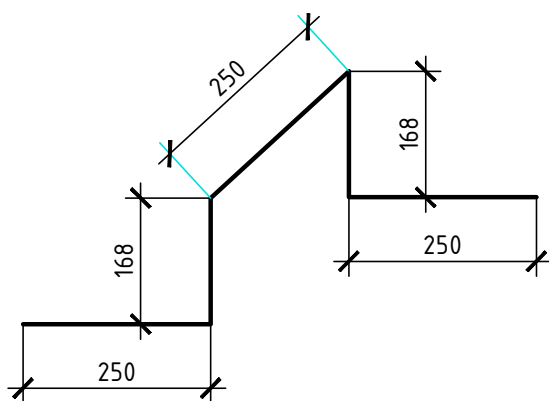
1. Данный лист смотреть совместно с листом 8.  
2. Стержни в сетках соединять контактно-точечной сваркой (ГОСТ 14098-91).  
3. Полную выборку материалов см. спецификацию материалов.



П-образные хомуты



Поз.3 (1:10)



1. На концевых участках плоских плит следует устанавливать поперечную арматуру в виде П-образных хомутов, расположенных по краю плиты, обеспечивающих восприятие крутящих моментов у края плиты и необходимую анкеровку концевых участков продольной арматуры.

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

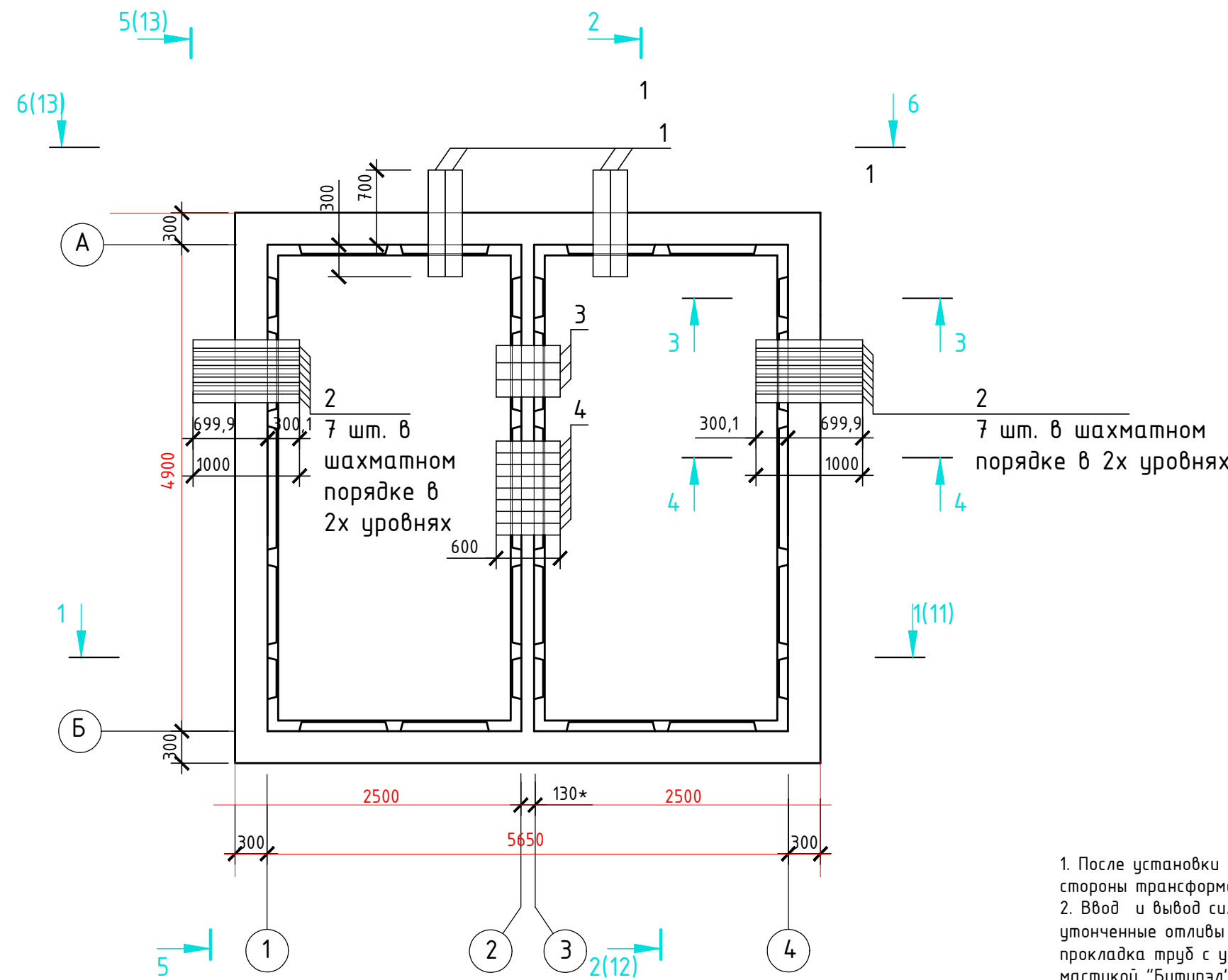
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата

008392/2021-ЭС

Лист  
15.2



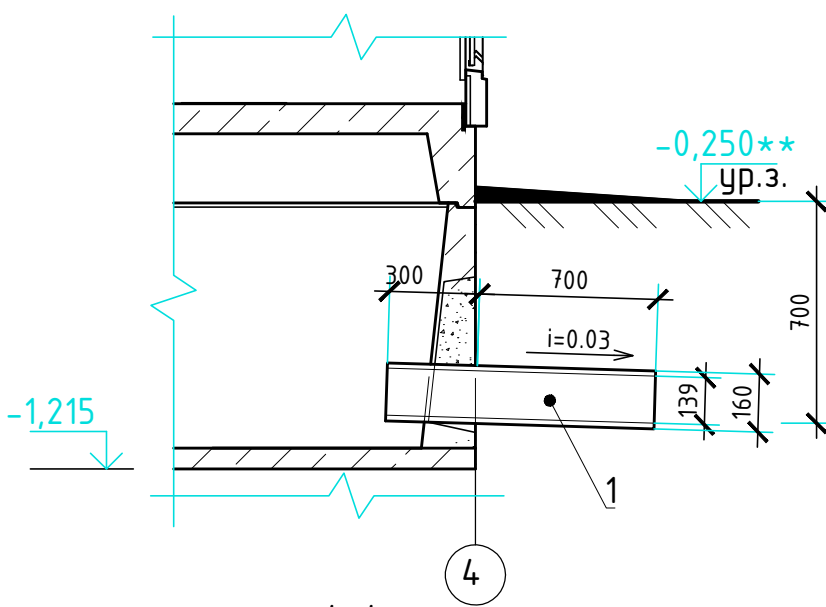
План расположения объемных прямков ОП1 и ОП2 и труб для силовых кабелей



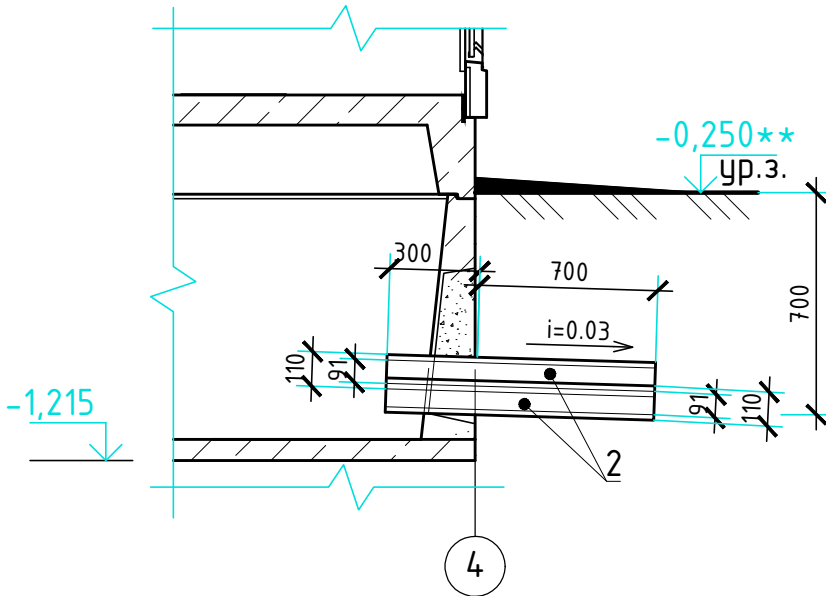
Спецификация на трубы

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ЭЛЕКТРОКОР SN8 $\phi$ 160 l=1000	4	1,7	
2		Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ЭЛЕКТРОКОР SN8 $\phi$ 110 l=1000	14	0,95	
3		Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ЭЛЕКТРОКОР $\phi$ 160 l=600	3	1,02	
4		Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ЭЛЕКТРОКОР SN8 $\phi$ 110 l=600	8	0,57	

3-3

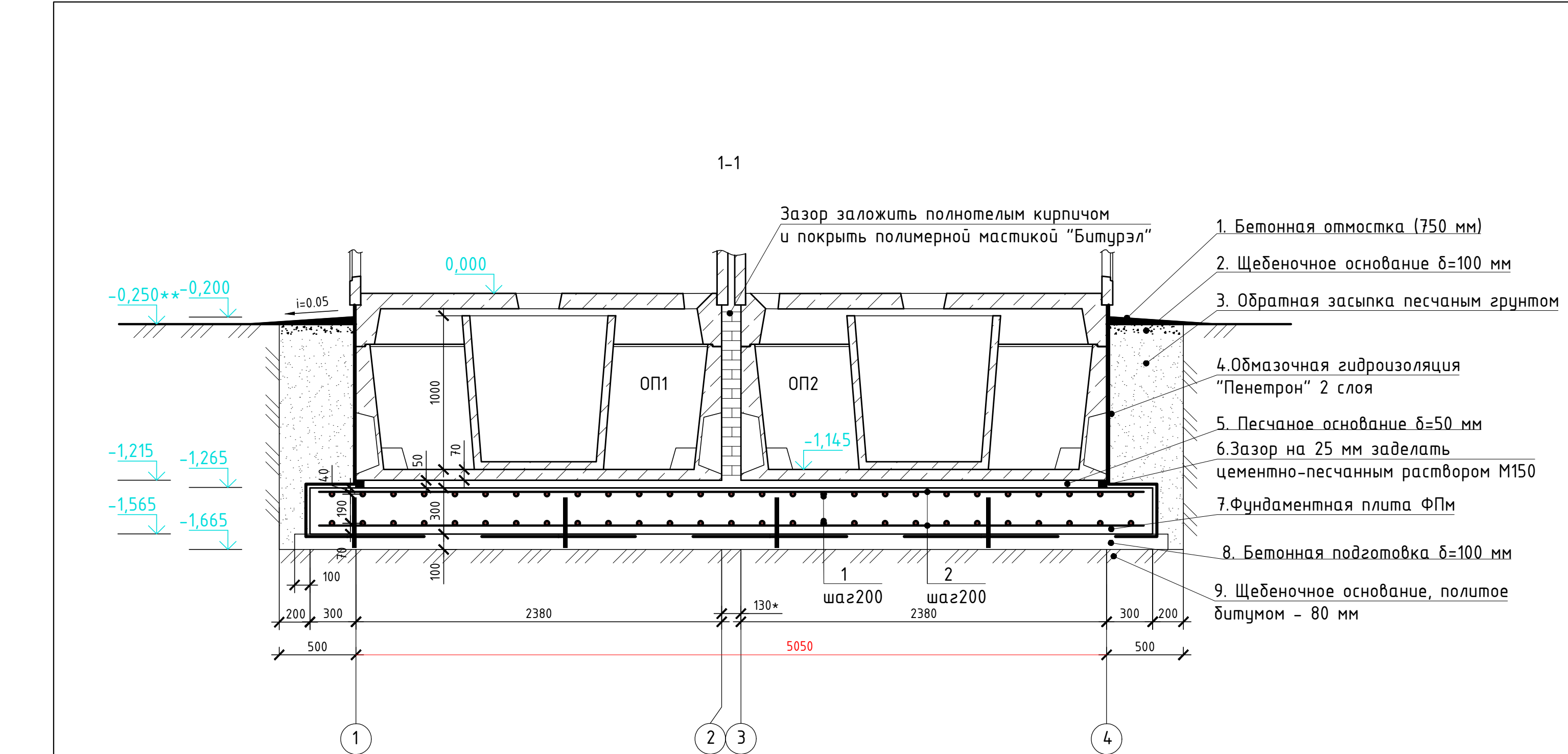


4-4



- После установки объемных прямков ОП1 и ОП2 в проектное положение, устанавливаются маслоприемники со стороны трансформаторного отсека и привариваются к закладным в полу прямка.
- Ввод и вывод силовых кабелей осуществляется через объемный прямик, имеющий в стенках прямоугольные утонченные отливы («окна») по всему периметру, через которые после их «вскрытия» осуществляется прокладка труб с уклоном 3 % с последующей заделкой пустот цементным раствором и покрытием полимерной мастикой «Битурэл» или ее аналогами.
- В полу БТП имеются люки со съёмными металлическими крышками, обеспечивающие возможность доступа в объемный прямик.
- При установке объемных прямков строго следить за соблюдением размера со знаком \*.
- Отметка со знаком \*\* – рекомендуемая.

						008392/2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на		
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Галкин						Р	16
Проверил	Колесников							
ГИП	Колесников					План расположения объемных прямков ОП1 и ОП2 и труб для силовых кабелей	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

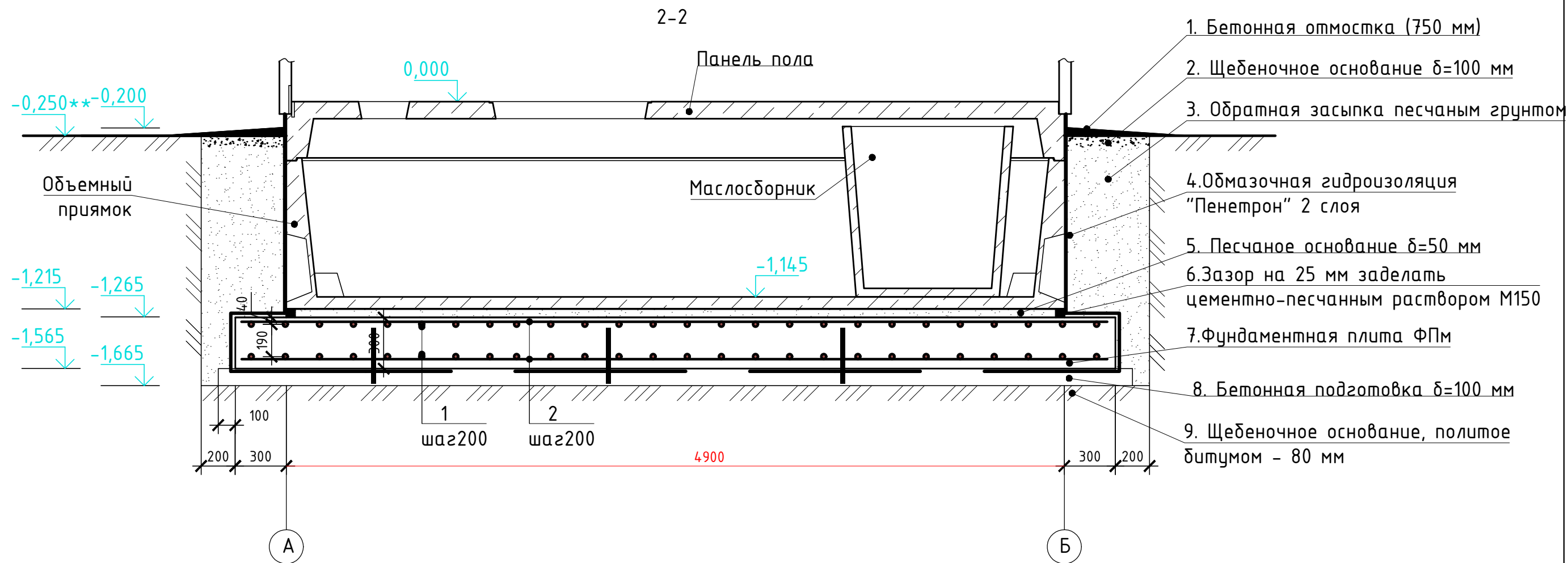


Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

№	Наименование	Расчет	Кол.	ед. изм.
1	Всего вырыть	6,05x5,9x1,415	50,5	м³
2	Увезти:	2,85+3,33+9,32+1,19+24	40,69	м³
	V (щебеночное основание)	6,05x5,9x0,08	2,85	м³
	V (бетонная подготовка)	5,85x5,7x0,1	3,33	м³
	V (фундаментная плита)	5,65x5,5x0,3	9,32	м³
	V (песчаное основание)	4,95x4,8x0,05	1,19	м³
	V (блоков в земле)	5,05x4,9x0,97	24	м³
3	S (бетонная отмостка)	(2x(0,75+5+0,75)+5x2)x0,75	17,25	м²
4	Щебень (под отмостку)	17,25x0,1	1,725	м³
5	V (обратная засыпка прямка)	50,5-40,69	9,81	м³

1. Данный лист смотреть совместно с листом 22.  
2. Перед гидроизоляцией поверхность покрыть праймером.

						008392/2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на		
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Галкин						Р	17
Проверил	Колесников							
ГИП	Колесников					Разрез 1-1 по ОП	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

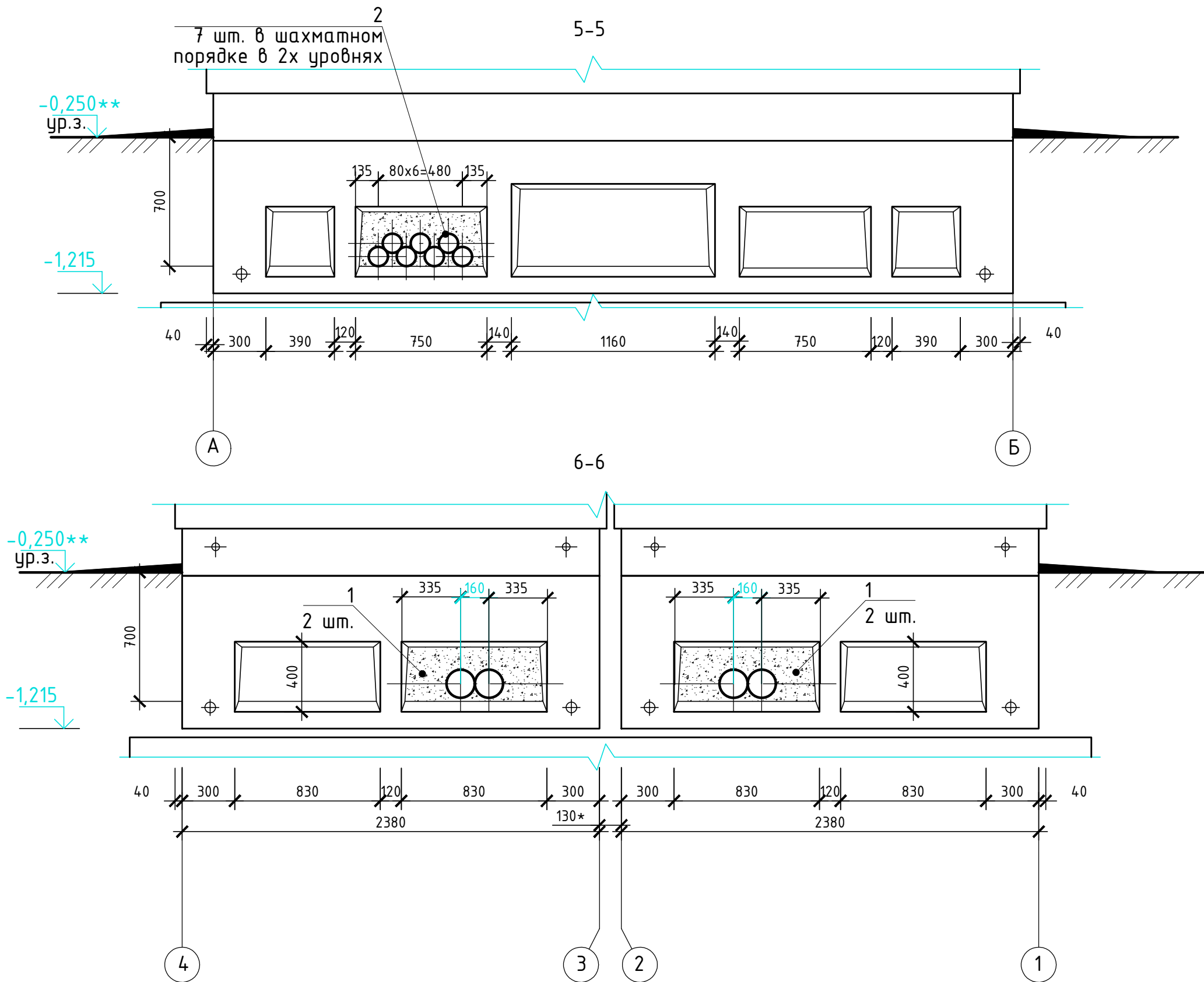


1. Данный лист смотреть совместно с листом 21.  
2. Отметка со знаком \*\* - рекомендуемая.

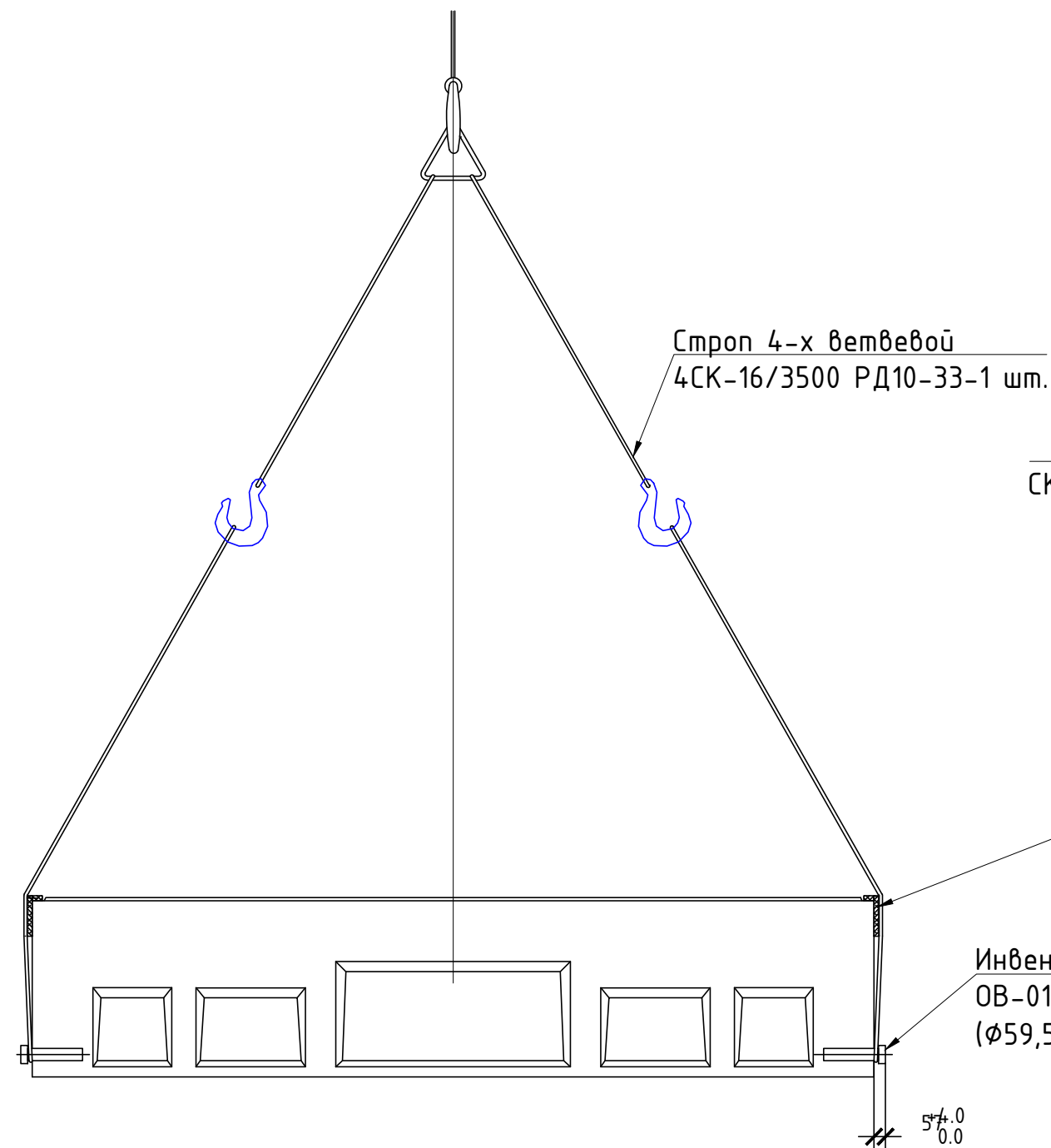
						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист
Разраб.	Галкин							Р	18
Проверил	Колесников								
ГИП	Колесников					Разрез 2-2 по ОП		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

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

1. Данный лист смотреть совместно с листом 21.  
2. Размеры между осями труб даны по грани отливов, наружные концы труб развести друг от друга с зазором 70 мм (для диаметра 110 мм) и 50 мм (для диаметра 160 мм) с учётом дальнейшей установки уплотнительных вводов.  
3. Неиспользованные трубы  $\phi 110$  герметизировать заглушками гофрированными сварными 0,110 м соответственно с использованием уплотнительных каучуковых колец.  
4. Трубы  $\phi 160$  с кабелями герметизировать уплотнителями кабельного прохода согласно листу 10, 10-2021-ЭС .  
5. При установке объемных прямиков строго следить за соблюдением размера со знаком \*.  
6. Отметка со знаком \*\* - рекомендуемая.



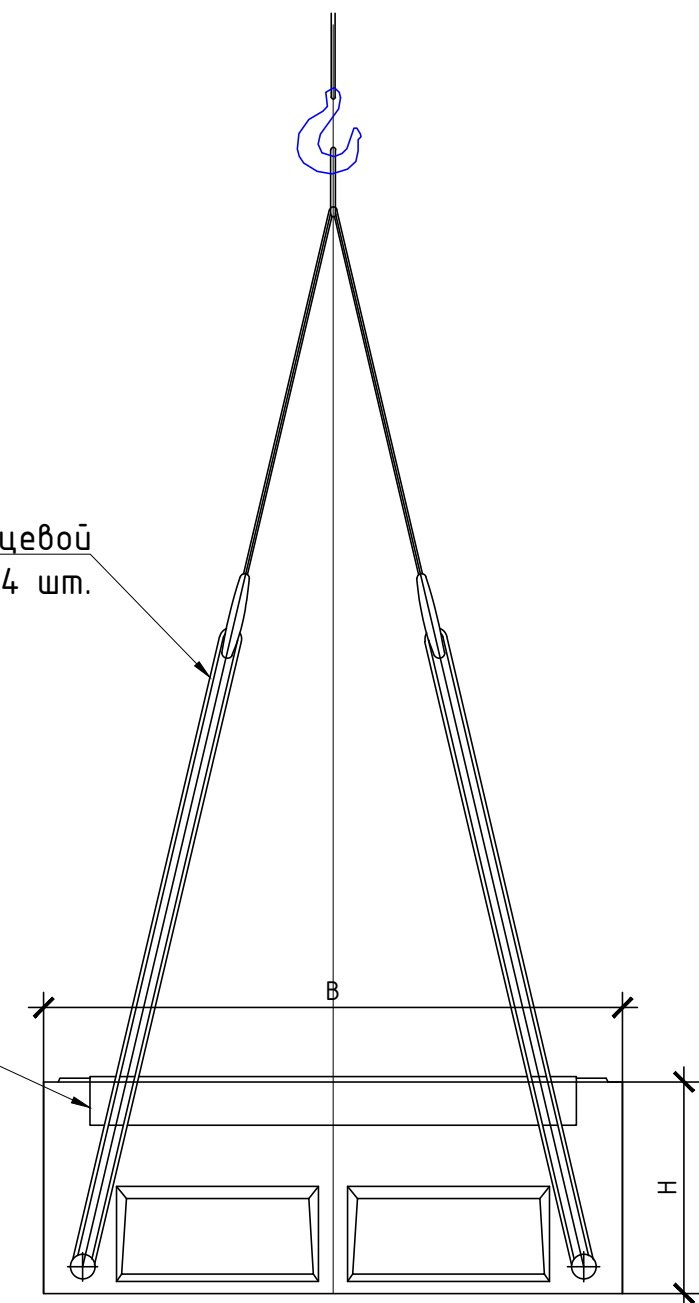
						008392/2021-ЭС					
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на					
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Галкин						Р	19		
Проверил		Колесников									
ГИП		Колесников				Разрез 5-5, 6-6 по ОП		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"			



Строп кольцевой  
СКК-3.2/8000 РД-10-231-98 -4 шт.

Уголок деревянный  
КО-234.01.01.000А  
L=2000 -2 шт.

Инвентарный палец  
ОВ-011.00.00.050  
(Ø59,5мм) -4 шт.



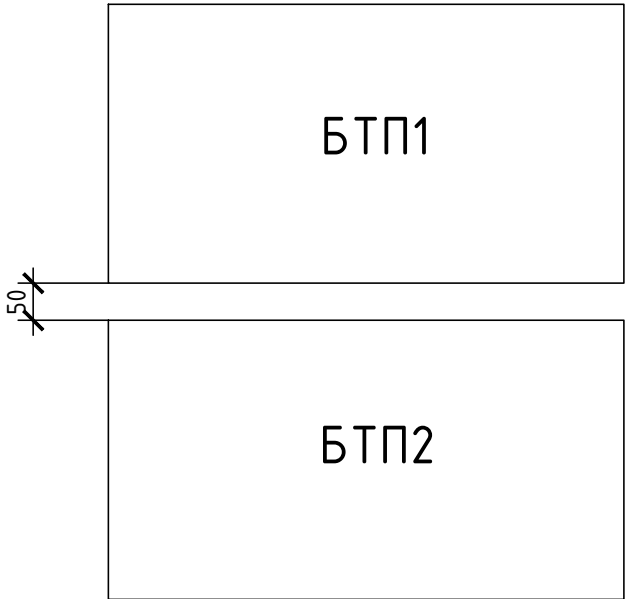
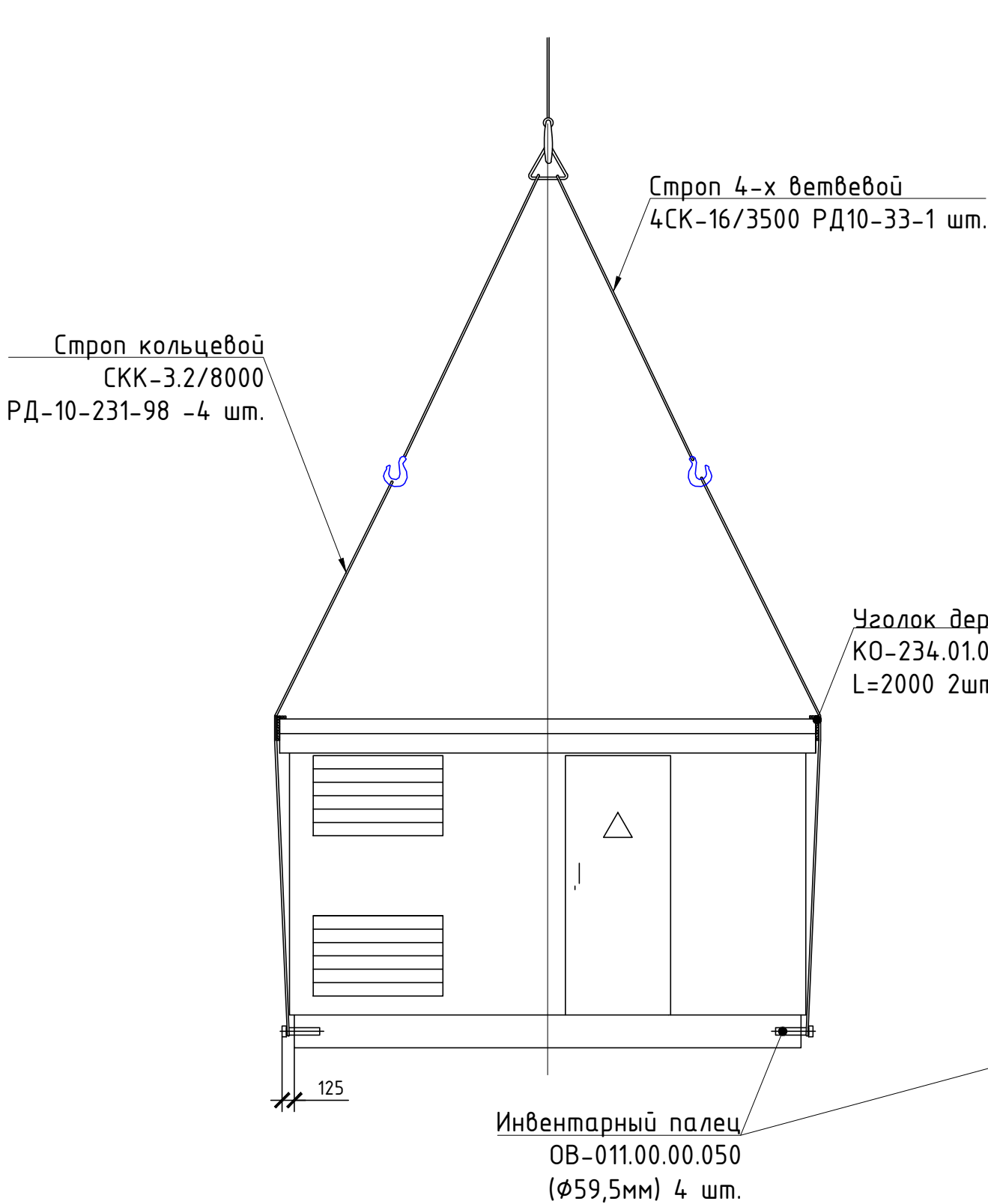
1. Для монтажа использовать кран грузоподъемностью не менее 25 тонн.
2. Монтаж без деревянных уголков запрещен.
3. Устанавливать блоки с помощью стропа кольцевого СКК-3,2/8000, сложенного пополам. Все инвентарные пальцы снять.

## Габаритные размеры элементов 2БКТП

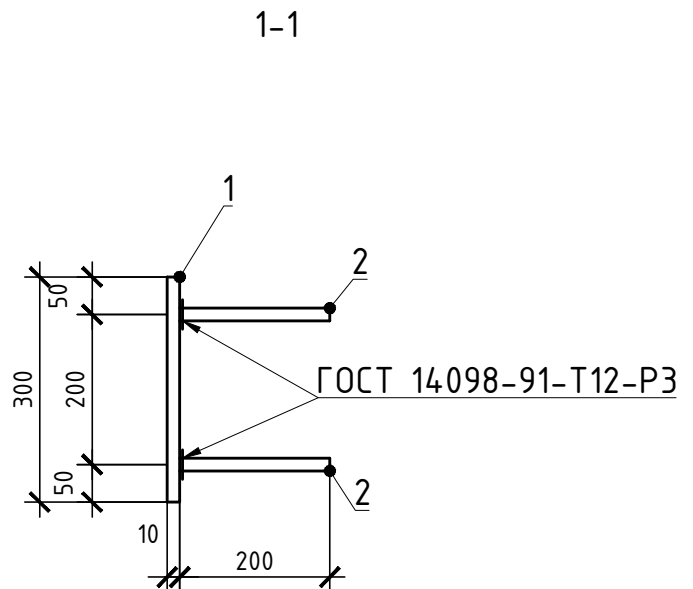
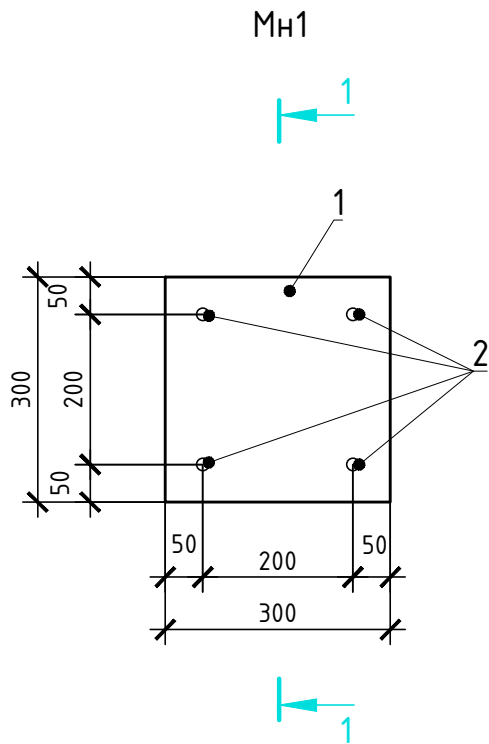
Элементы 2БКТП	L, мм	B, мм	H <sub>внутр</sub> , мм	Масса, т
Объемный прямок ОП	4560	2380	885	5,5
Объемный железобетонный блок 2БТП	4640	4970	2700	28,0

						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Галкин				Р			20		
Проверил	Колесников									
ГИП	Колесников					Схема строповки ОП		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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



						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист
Разраб.	Галкин							Р	21
Проверил	Колесников								
ГИП	Колесников					Схема строповки БКТП		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	



### Спецификация элементов Мн1

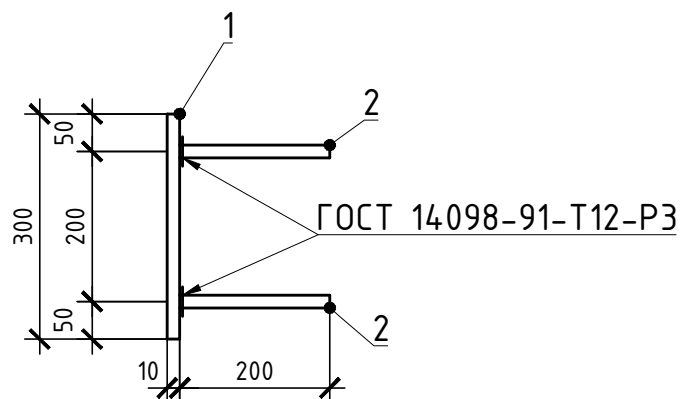
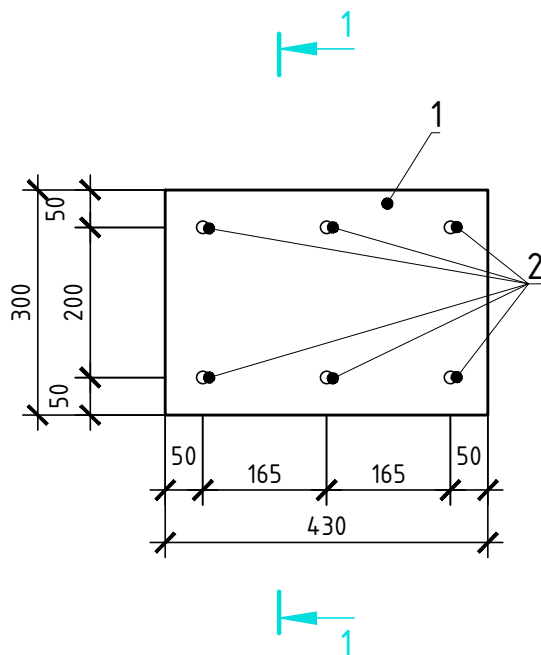
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист <u>10x300 ГОСТ 19903-74*</u> L=300 <u>С235 ГОСТ 27772-88*</u>	1	7,1	
2		Ø10AIII ГОСТ 5781-82* L=200	4	0,12	

- Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 14098-91 электродами типа Э42А.
- Изделие закладное Мн1 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90 "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций."

Взам.инв. N	2. Изделие закладное Мн1 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90 "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций."						
Подпись и дата							
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндоп	Подп.	Дата	
	Разраб.		Галкин				
	Проверил		Колесников				
	ГИП		Колесников				
	008392/2021-ЭС						
	Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158						
	Электроснабжение				Стадия	Лист	Листов
					Р	22	
	Изделие закладное Мн 1				ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Мн2

1-1



### Спецификация элементов Мн2

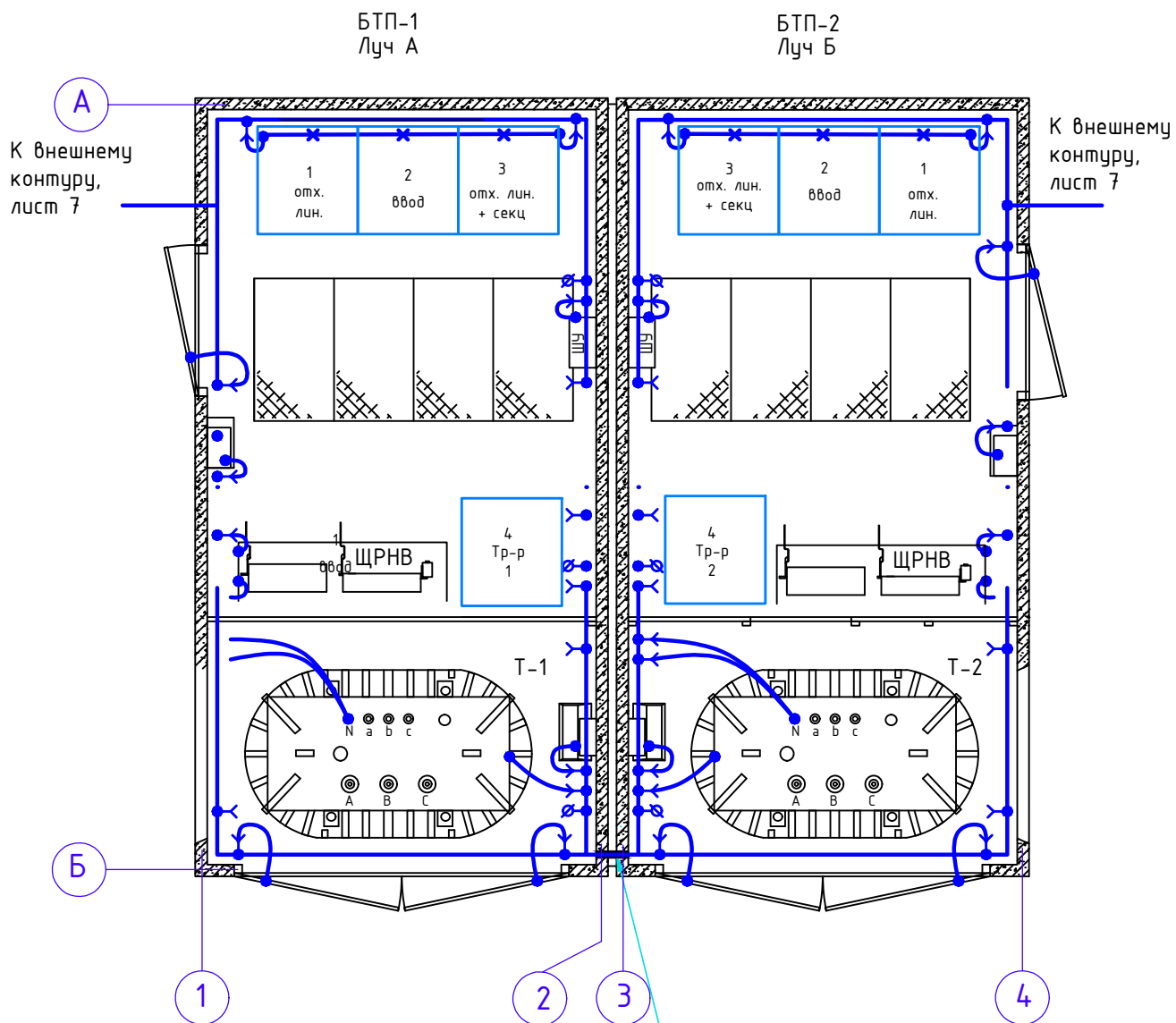
Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист <u>10x300 ГОСТ 19903-74*</u> <u>С235 ГОСТ 27772-88*</u> L=430	1	10,18	
2		Ø10AIII ГОСТ 5781-82* L=200	6	0,12	

1. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 14098-91 электродами типа Э42А.  
 2. Изделие закладное Мн2 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90.  
 "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций".

Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	008392/2021-ЭС			
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
							ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
							Электроснабжение			
							Изделие закладное Мн 2			
							ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"			
Подпись и дата	Взам.инв. N	2. Изделие закладное Мн2 изготовить в соответствии с ГОСТ 10922-90. "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций".								
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
							Р	23		



М 1:40



Условные обозначения:

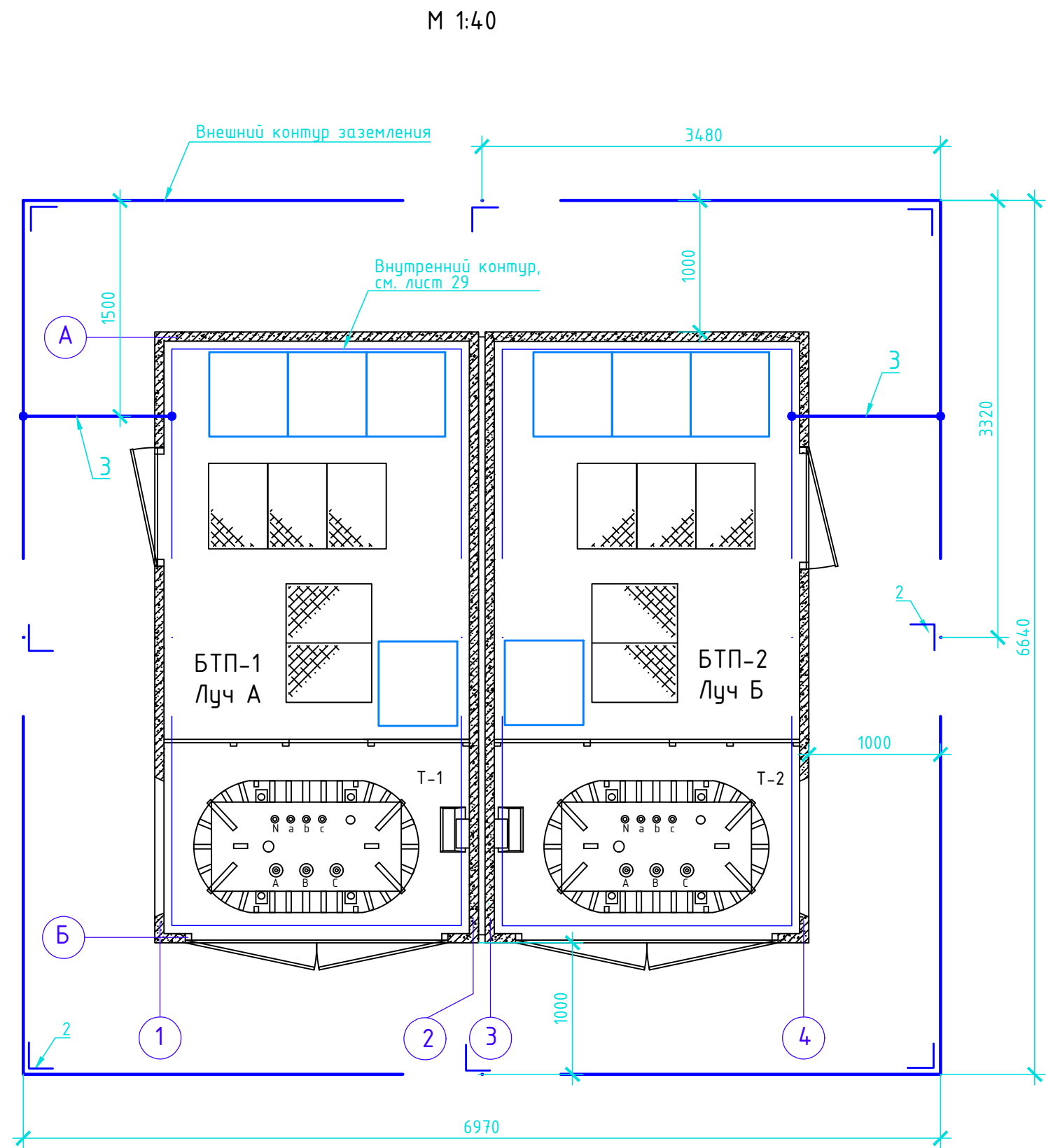
- ⊗ - клемма заземления
- ⊗ с гайкой барашек - клемма заземления с гайкой барашек
- ×— - внутренняя заземляющая шина

Перемычка между внутренними контурами БТП выполняется через отверстие в стене (над полом)

1. Заземление всего оборудования кроме силового трансформатора выполняется на заводе-изготовителе БКТП.
2. На плане не отмечено заземление металлических крышек люков, выполняемое на заводе-изготовителе БКТП.
3. Тип заземляющих проводов - МГ 1х25
4. Все заземляющие провода поставляются в комплекте с БКТП.

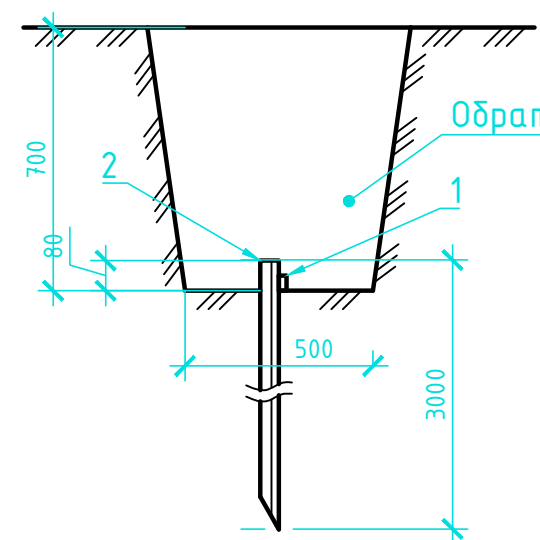
Взам.инв. N	1. Заземление всего оборудования кроме самого трансформатора выполняется на заводе-изготовителе БКТП.										
	2. На плане не отмечено заземление металлических крышек люков, выполняемое на заводе-изготовителе БКТП.										
	3. Тип заземляющих проводов – МГ 1х25										
	4. Все заземляющие провода поставляются в комплекте с БКТП.										
Подпись и дата							008392/2021-ЭС				
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на				
							ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
	Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					
	Разраб.		Галкин				Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колесников				Р			24		
ГИП		Колесников									
Инв. N подл.							План внутренней сети заземления		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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

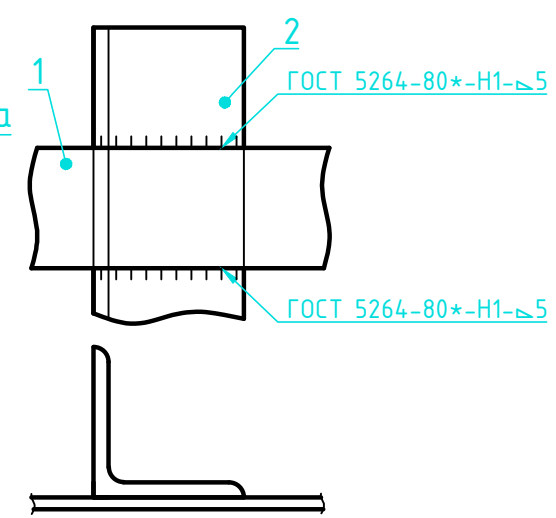


Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1, 3	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40x5 мм	33 м	полоса заземления
2	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной равнополочный 50x50x5 мм	24 м	электрод заземления

Установка вертикального заземлителя  
М 1:20



Соединение вертикального и горизонтального заземлителей  
М 1:4



1. Устройство заземления выполнить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ издание 7.
2. Заземляющее устройство 2БКТП выполняется из 8-ми электродов - стального уголка 50x50x5 мм длиной 3 метра, соединенных между собой полосой 40x5 на глубине 0,7 метра.
3. Внешний контур заземления присоединяется к выводам внутреннего контура полосой 40x5 (поз. 3).
4. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест.
5. Длина нахлеста должна быть не менее 6-кратного диаметра проводника и двойной ширины полосы.
6. Места сварных соединений окрасить.
7. Засыпку горизонтального заземлителя сначала произвести мягкой однородной землей с утрамбовкой на 200 мм, а затем местным грунтом.
8. Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнять одновременно со строительными работами нулевого цикла.
9. Сопротивление заземляющего устройства проверяется замером после монтажа и не должно превышать 4 Ом в любое время года.
10. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.

						008392/2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на		
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158		
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.	Галкин						Р	25
Проверил	Колесников							
ГИП	Колесников					План внешнего контура заземления	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	

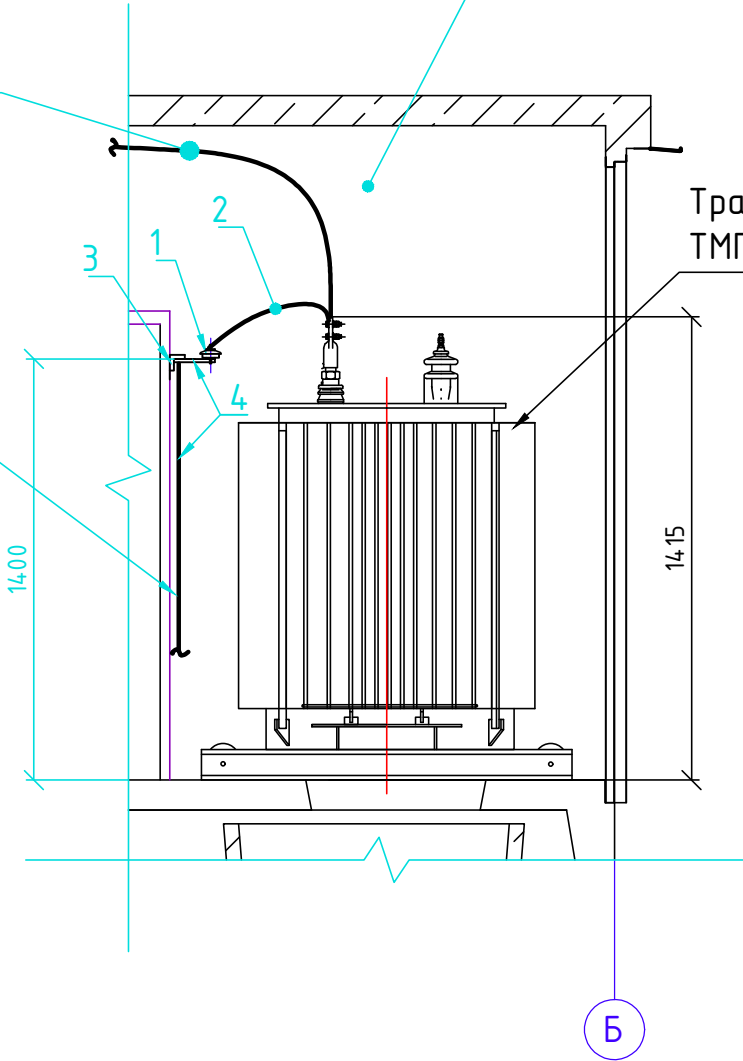
М 1:25

ПВ2-0,45-3х2х(1х240) мм<sup>2</sup>  
комплектно с БКТП

Приварить к полосе  
заземления

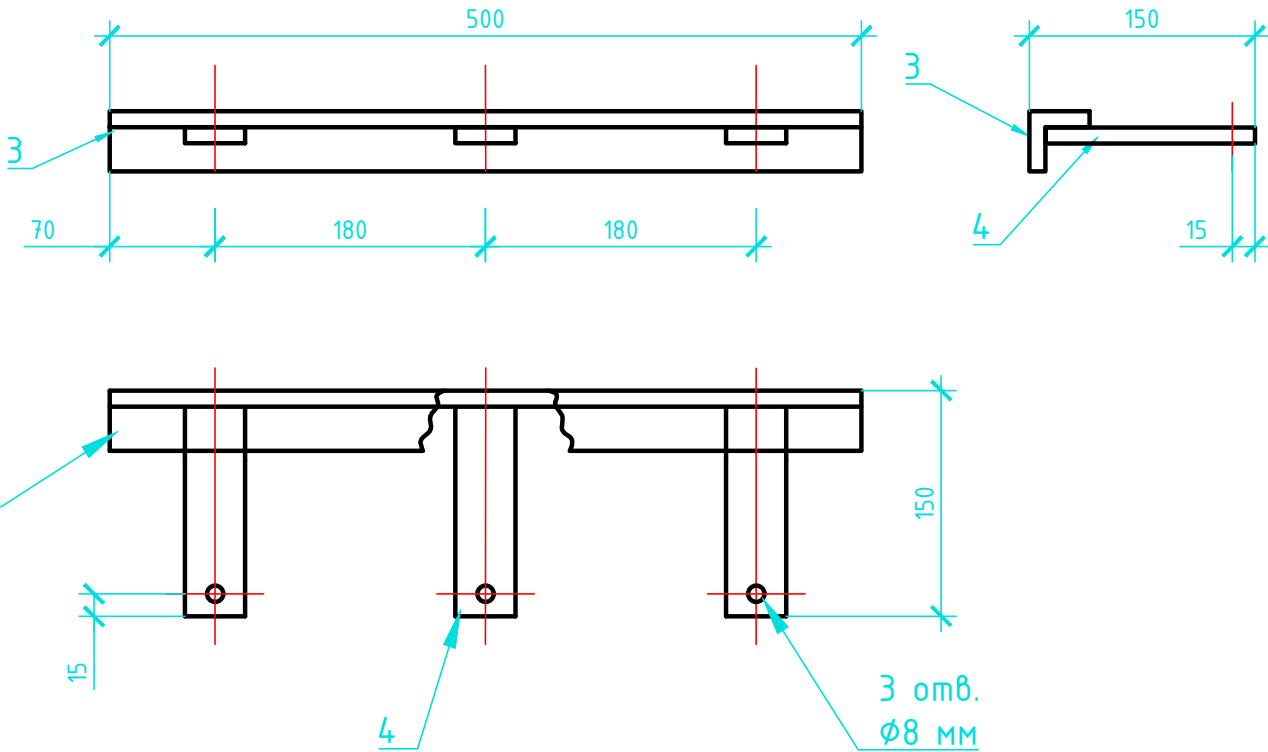
Камера  
трансформатора

Трансформатор  
ТМГ11-630/6-У1



М 1:5

Конструкция для установки ОПН



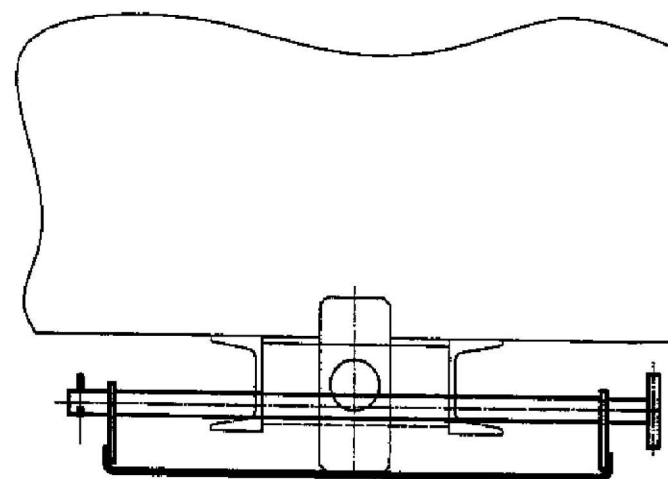
Спецификация

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ГОСТ 16442-80	Кабель с медной жилой с ПВХ изоляцией, ВВГ-0,66, сеч. 1х10 мм <sup>2</sup>	3 м	
2	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 40х40х4 мм	0,5 м	
3	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х4 мм	6 м	
4	ГОСТ 617-90	Кабельный наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-4,8	6	

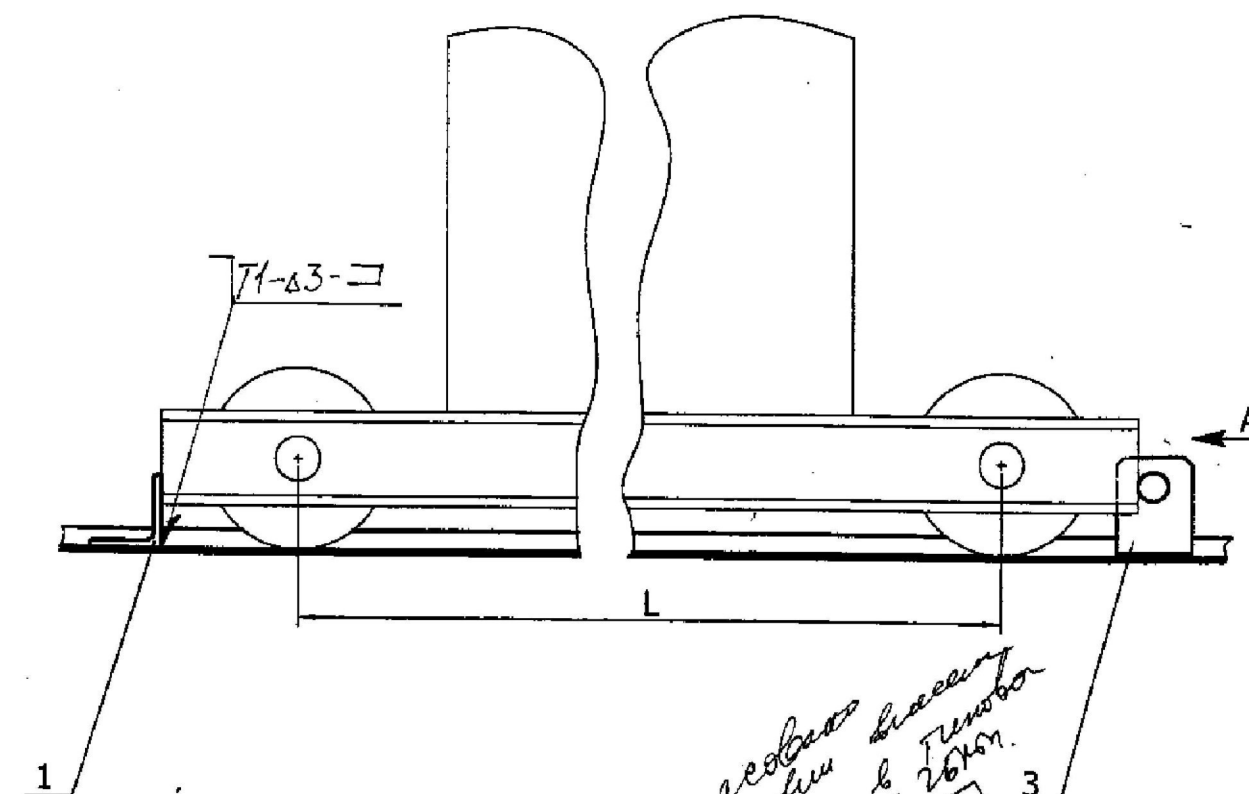
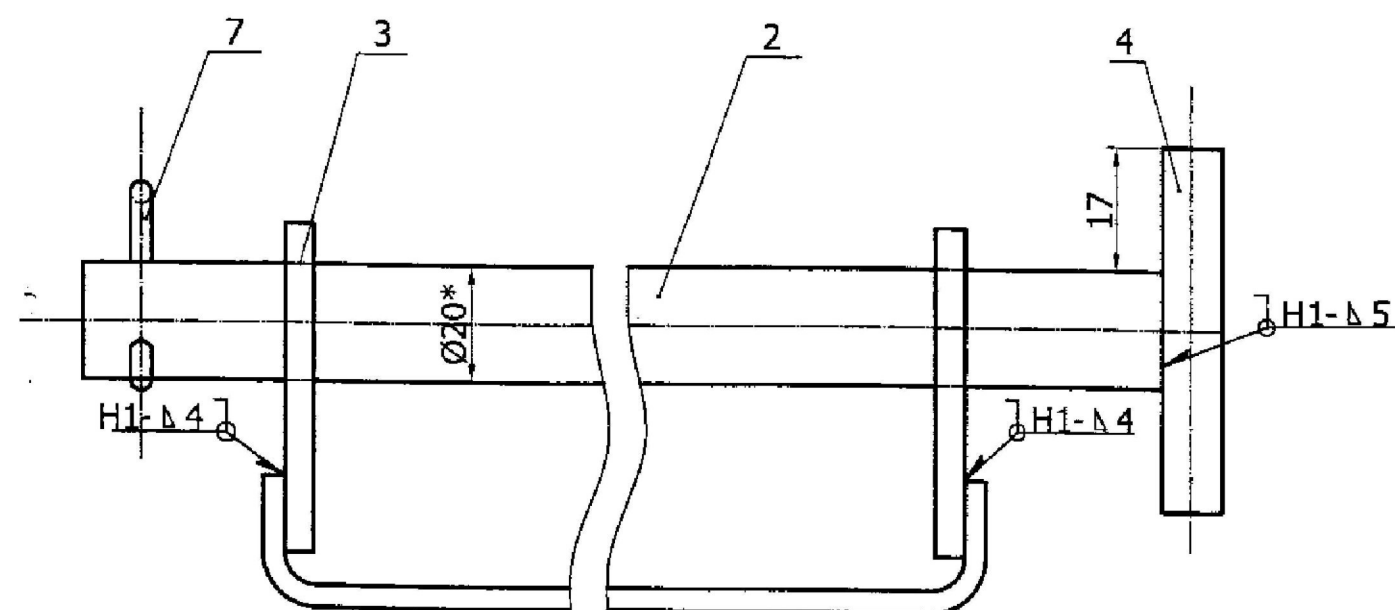
- Ограничители перенапряжений (ОПН) подключаются к контактным зажимам трансформатора с помощью кабеля ВВГ-0,66 1х10.
- Металлоконструкцию для установки ОПН приварить к металлическим направляющим перегородки БКТП.
- Металлоконструкцию с ОПН присоединить сталью 40х4 мм к внутреннему контуру заземления, соединение выполнить сваркой.
- После монтажа металлоконструкцию тщательно очистить от ржавчины и грязи и покрыть антикоррозийной грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129-82 в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии", толщиной 0,05 мм. Подготовленную поверхность окрасить пентафталевой эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* за два раза.
- Спецификация приведена для одного трансформатора.

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

						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на				
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата					
Разраб.		Галкин				Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Колесников						Р	26	
ГИП		Колесников								
						Заземление трансформатора		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		



A(1:1)



1. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.  
2. \*Размеры для справок.

Согласовано  
при условии владения  
квотой при покупке  
в 1997 г.

МКС АО Мосэнерго  
Зам. начальника ПТС  
В.А. Востросаблина  
200 4 г.

3

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Уголок $\frac{56 \times 5 \text{ ГОСТ } 8509-93}{\text{С235 ГОСТ } 27772-88^*}$ L=350	2	1,49	
2		Ø20AI ГОСТ 5781-82* L=450	1	1,11	
3		Полоса $\frac{6 \times 60 \text{ - В - Ш - 2 ГОСТ } 103-76^*}{\text{СмЗкп ОСТ } 14-2-208-87^*}$ L=50	2	0,14	
4		Полоса $\frac{10 \times 55 \text{ - В - Ш - 2 ГОСТ } 103-76^*}{\text{СмЗкп ОСТ } 14-2-208-87^*}$ L=55	1	0,24	
7		Шплинт 5х36 ГОСТ 397-79	1	0,006	

						008392/2021-ЭС					
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на					
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158					
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Галкин								Р	27	
Проверил	Колесников										
ГИП	Колесников										
						Крепление трансформатора упорами			ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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

Подпись и дата

Взам.инв. N

ИНВ. N подл.  
25.08.2004

Инв. № подл.

Почн. и дата

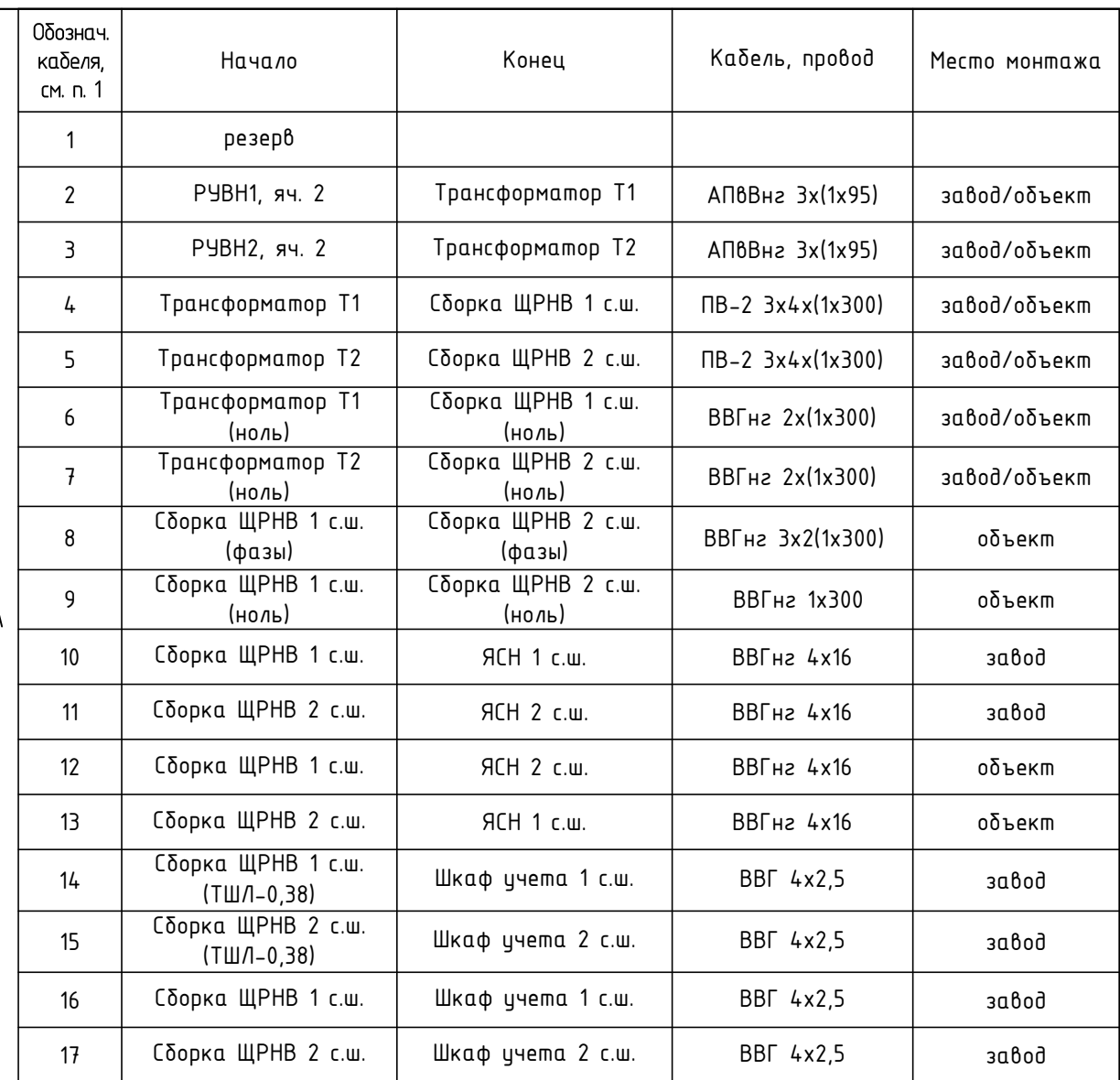
Всего. 400. N

Инд. N

Подп. и дата







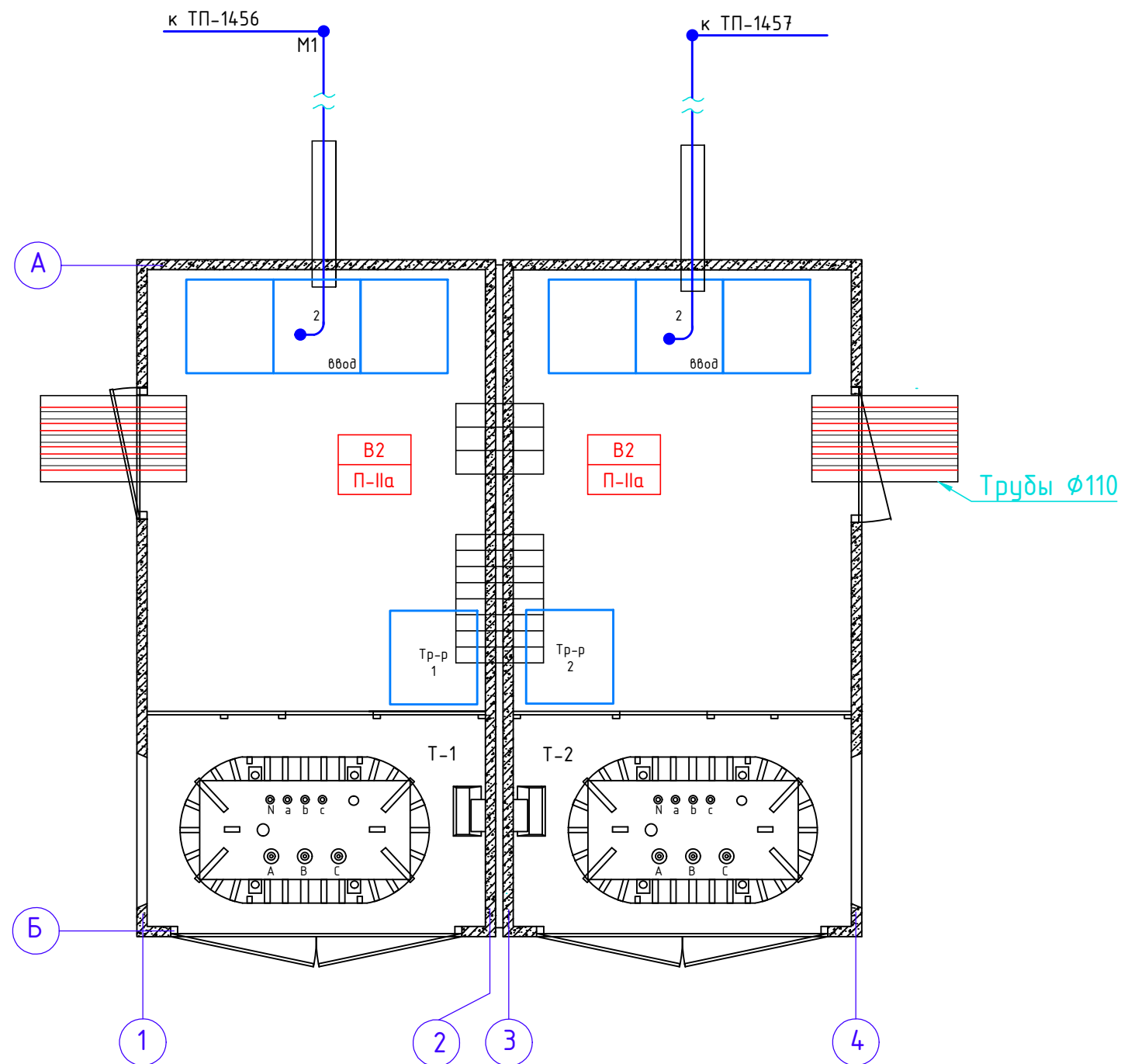
-  Кабели, прокладываемые в объемном пространстве
-  Кабели, прокладываемые над уровнем пола

- |          |       |            |      |       |      |   |  |                  |      |        |
|----------|-------|------------|------|-------|------|---|--|------------------|------|--------|
|          |       |            |      |       |      | 008392/2021-ЭС  |  |                  |      |        |
|          |       |            |      |       |      | Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на   |  |                  |      |        |
|          |       |            |      |       |      | ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158 |  |                  |      |        |
| Изм.     | Колуч | Лист       | Ндок | Подп. | Дата |   |  |                  |      |        |
| Разраб.  |       | Галкин     |      |       |      | Электроснабжение  |  | Стадия           | Лист | Листов |
| Проверил |       | Колесников |      |       |      |   |  | Р                | 30   |        |
| ГИП      |       | Колесников |      |       |      |   |  |                  |      |        |
|          |       |            |      |       |      | План раскладки внутренних кабелей   |  | ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО" |      |        |
|          |       |            |      |       |      |   |  |                  |      |        |
|          |       |            |      |       |      |   |  |                  |      |        |

БКТП-1  
Луч А

М 1:40

БКТП-2  
Луч Б



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

						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на				
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Галкин				Р			31		
Проверил	Колесников									
ГИП	Колесников									
						План раскладки внешних кабелей		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

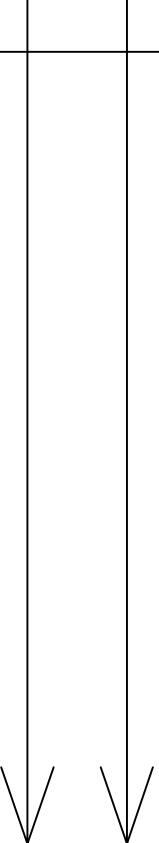
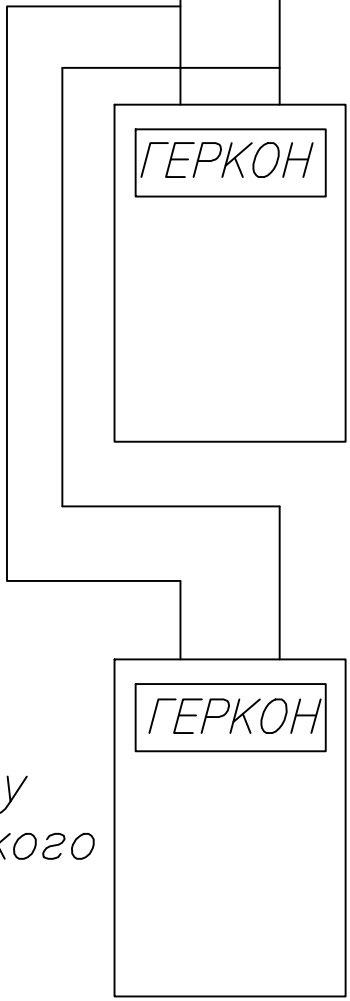
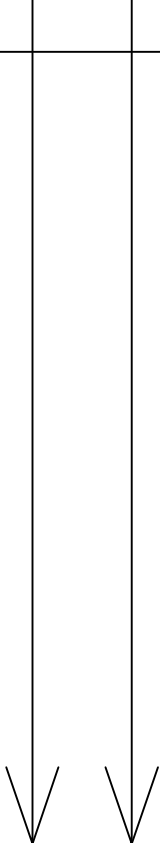


Указатель прохождения тока короткого замыкания УТКЗ-4

Контроль ТМ

Датчик

~220В



К устройству телемеханического контроля

Сеть ~220В, 50Гц от обслуживаемого присоединения

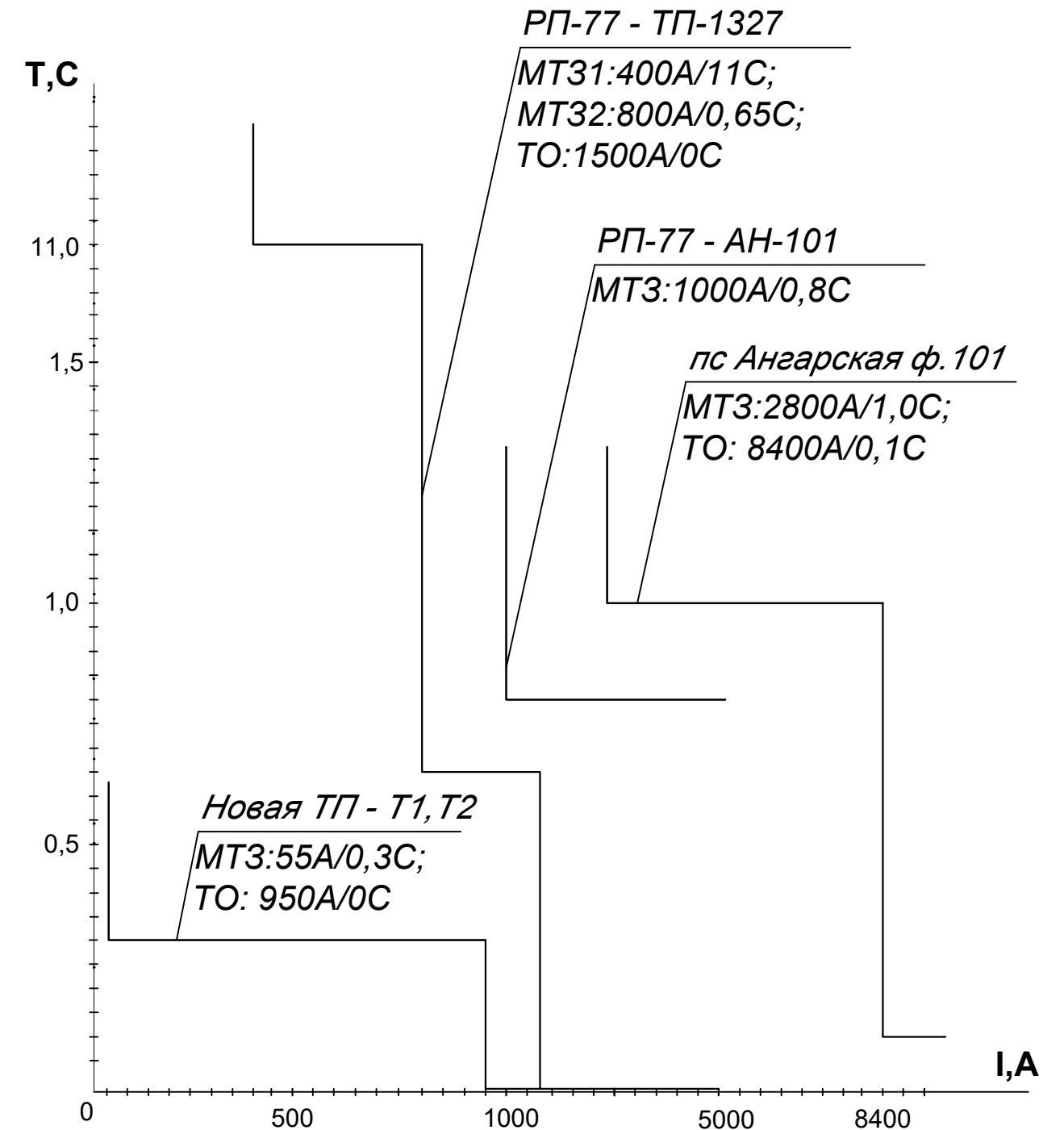
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	008392/2021-ЭС			
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
							ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
							Электроснабжение			
							УТКЗ			
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
							Р	32		
							000 "ЛУЧ ЭНЕРГО"			
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	008392/2021-ЭС			
							Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
							ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
							Электроснабжение			
							УТКЗ			
Инв. N подл.	Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
							Р	32		
							000 "ЛУЧ ЭНЕРГО"			

Инв.№подл.	Подпись и дата	Взам.инв№

Наименование величины	Обозначение и расчетная формула		Присоединения			
			пс Ангарская, ф. 101	РП-77 - АН-101	РП-77 - ТП-1327	Новая ТП-Тр-р 630 кВа (Т1 т Т2)
Длительно допустимый ток кабеля, А	I <sub>длит.допуст.</sub>		683	683	355	-
Трансформаторы тока	К <sub>ТТ</sub>		120	120	80	20
Коэффициент схемы	К <sub>сх</sub>		1	1	1	1
Тип реле			Сириус-2МЛ	Бреслер	Бреслер	Агат-100
Принятый ток срабатывания защит, А	МТ31	перв.	2800	1000	400	55
		втор.	23,3	8,33	5	2,75
	МТ32	перв.	-	-	800	-
		втор.	-	-	10	-
	ТО	перв.	8400	-	1500	950
		втор.	70	-	18,75	47,5
Уставка реле времени, с		МТ31	1,0	0,8	11	0,3
		МТ32	-	-	0,65	-
		ТО	0,1	-	0	0
Чувствительность защиты	МТ31	$K\gamma = \frac{I^2_{мин}}{I_{сз}} > 1,5$	$2,5 = \frac{6886}{2800} > 1,5$	$5,5 = \frac{5529}{1000} > 1,5$	$13,8 = \frac{5529}{400} > 1,5$	$9,9 = \frac{543}{55} > 1,5$
	МТ32	$K\gamma = \frac{I^2_{мин}}{I_{сз}} > 1,5$	-	-	$6,9 = \frac{5529}{800} > 1,5$	-
	ТО	$K\gamma = \frac{I_{3max}}{I_{сз}} > 1,5$	$1,5 = \frac{12539}{8400} > 1,5$	-	$4,6 = \frac{6886}{1500} > 1,5$	$5,5 = \frac{5219}{950} > 1,5$

\*Уставки являются ориентировочными и должны быть согласованны со всеми заинтересованными организациями.

						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин						Р	32.4	
Проверил		Колесников								
ГИП		Колесников				Расчет РЗА		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		





- витковых замыканий в обмотках;
- токов в обмотках, обусловленных внешним КЗ;
- токов в обмотках, обусловленных перегрузкой;
- понижений уровня масла;
- при необходимости однофазных замыканий на землю в сети 6кВ с изолированной нейтралью.

4.3 На трансформаторах мощностью менее 1 МВА в качестве защиты от токов, обусловленных внешними многофазными КЗ, предусматриваем действующую на отключение максимальную токовую защиту.

Для отстройки от токов самозапуска электродвигателей нагрузки ток срабатывания защиты выбираем по выражению

$$I_{сз} = \frac{K_n \cdot K_{сзп}}{K_B} \cdot I_{раб\ max}$$

Для отстройки от тока перегрузки после действия устройства АВР на двухтрансформаторной подстанции ток срабатывания максимальной токовой защиты для каждого из двух трансформаторов выбираем по выражению

$$I_{сз} \geq \frac{K_n}{K_B} (K_{сзп} I_{раб\ max T2} + K_n I_{раб\ max T1}),$$

где Кн-коэффициент, учитывающий увеличение тока через трансформатор Т1 из-за понижения напряжения на шинах НН при подключении к нему после АВР заторможенных двигателей другой секции, ранее питавшейся через трансформатор Т2.

Для отключения КЗ на шинах НН с меньшей выдержкой времени при возможности согласования дополняем МТЗ токовой отсечкой.

Результаты расчетов сводим в таблицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Правила устройства электроустановок. Главгосэнергонадзор России, 1998. 6-е изд., перераб. и доп.

2 Правила устройства электроустановок. - 7-е изд.

3 ГОСТ 28249-93. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.

4 ГОСТ 27514-87. КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.

5 Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбо-ру электрооборудования / Под ред. Б.Н. Неклепаева.-М.:Изд-во НЦ ЭНАС.-152 с. РД 153-34.0-20.527-98

6 Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей: Монография./ М.А. Шабад.-СПб.: ПЭИПК, 2003.-4-е изд., перераб. и доп.-350 с., ил.

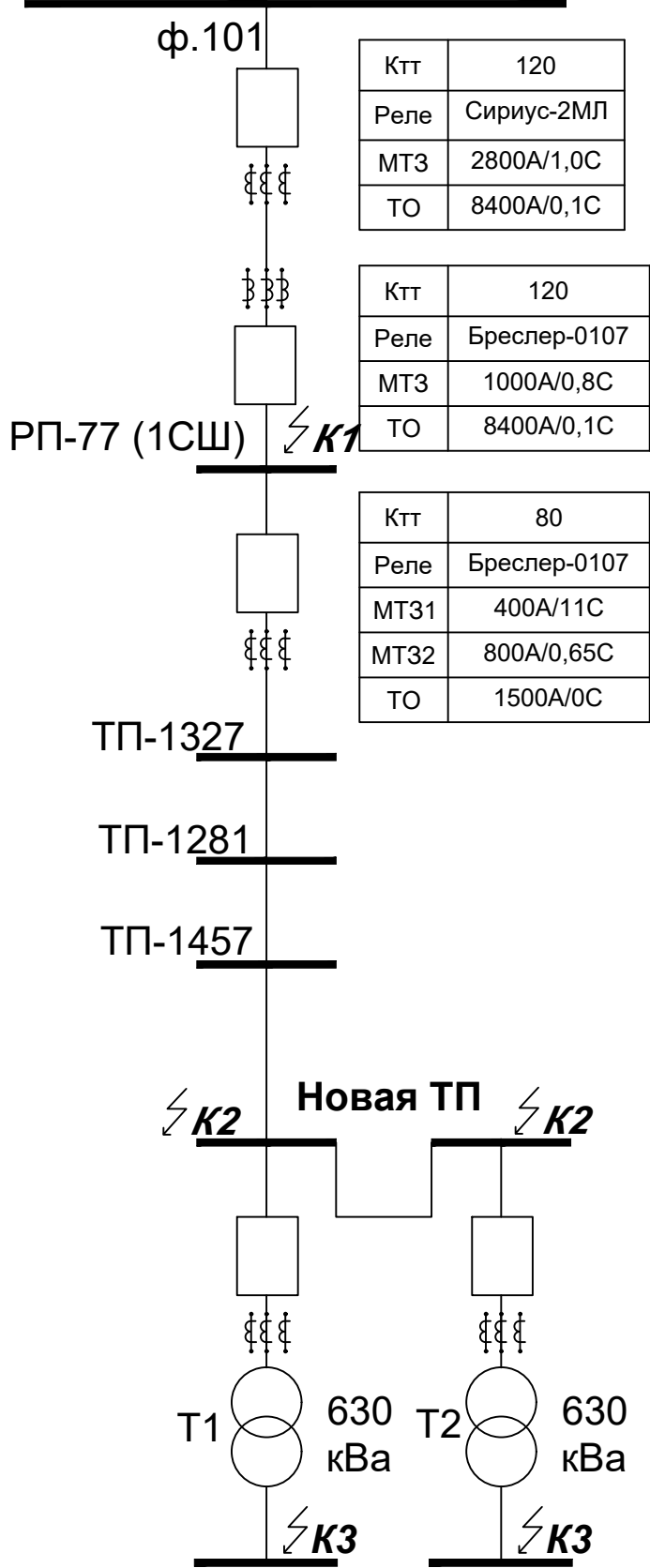
7 Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов / В.А.Андреев. - 4-е изд. перераб. И доп. - М.: Высш. шк., 2006. - 639 с.: ил.

8 Релейная защита энергетических систем. Н.В.Чернобровов, В.А.Семенов.- М.: Энергоатомиздат, 1998. - 800с.

Инов.Подл.	Подпись и дата	Взам.инвN

						008392/2021-ЭС				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин						Р	32.1	
Проверил		Колесников								
ГИП		Колесников				Расчет РЗА		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

пс Ангарская ЗРУ-10 кВ



1.Вычисляем параметры питающего центра.

$I_{max}^{(3)}$	12539А	$X_{max} = \frac{10500В}{\sqrt{3} \cdot 12539А} = 0,484 \text{ Ом}$
$I_{min}^{(3)}$	10971А	$X_{min} = \frac{10500В}{\sqrt{3} \cdot 10971А} = 0,553 \text{ Ом}$

2.Вычисляем параметры кабельных линий.

Элемент схемы	Тип,марка КЛ	Длина КЛ, км	$r_{уд}, \text{ Ом/км}$	$jX_{уд}, \text{ Ом/км}$	$R = (r_{уд} \cdot L)$	$jX = (jX_{уд} \cdot L)$
пс Ангарская - РП-77 (1СШ)	АПвПу2г 3(1*500)	2,583	0,0605	0,148	$R=0,0605 \text{ Ом/км} \cdot 2,583 \text{ км} = 01563 \text{ Ом}$	$X=0,148 \text{ Ом/км} \cdot 2,583 \text{ км} = 0,3822 \text{ Ом}$
РП-77 (1СШ) - место врезки.	АСБл-10 3*240	2,241	0,129	0,071	$R= 0,129 \text{ Ом/км} \cdot 2,241 \text{ км} = 0,289 \text{ Ом}$	$X= 0,071 \text{ Ом/км} \cdot 2,41 \text{ км} = 0,1591 \text{ Ом}$
место врезки - Новая ТП (проект. уч-к.)	АСБ-10 3*240	0,369	0,129	0,071	$R= 0,129 \text{ Ом/км} \cdot 0,369 \text{ км} = 0,0476 \text{ Ом}$	$X= 0,071 \text{ Ом/км} \cdot 0,369 \text{ км} = 0,0262 \text{ Ом}$

3.Вычисляем параметры силового трансформаторов.

Т1, Т2: ТМГ-10/0,4 кВ-630 кВа	$R = \frac{P_k \cdot U^2_{баз}}{S^2_{ном}}$	$\frac{7600 \cdot 10^2 \text{ кВ}}{630^2 \text{ кВа}} = 1,91 \text{ Ом}$
	$Z = \frac{U_k \cdot U^2_{баз}}{100 \cdot S_{ном}}$	$\frac{5,5 \cdot 10^2 \text{ кВ}}{100 \cdot 0,63 \text{ МВт}} = 8,73 \text{ Ом}$
	$X = \sqrt{Z^2 - R^2}$	$X = \sqrt{8,73^2 \text{ Ом} - 1,91^2 \text{ Ом}} = 8,52 \text{ Ом}$
	$I_{раб} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	$\frac{630 \text{ кВа}}{\sqrt{3} \cdot 10 \text{ кВ}} = 36,4 \text{ А}$

5.Расчитываем уставки РЗ для присоединений "Новая ТП - Т1, Т2 .

Ктт	20
Реле	Агат-100
МТЗ	$I_{МТЗ} = I_p \cdot (K_H \cdot K_O) / K_B;$ $36,4А \cdot (1,1 \cdot 1,3) / 0,95 = 54,8А$ Принята уставка: <u>55А/0,3С</u>
ТО	$I_{ТО} = I^3_{max} \cdot (K_H \cdot K_O) / K_B;$ $I_{ТО} = 632А \cdot (1,1 \cdot 1,3) / 0,95 = 951,3А$ Принята уставка: <u>950А/0С</u>

4.Расчитываем токи короткого замыкания к указанных точках.

	Расчетный режим		
	макс.	мин.	
Точка КЗ	$I^3_{max} = \frac{10,5 \text{ кВ}}{\sqrt{3} \cdot \Sigma_{max}}, А$	$I^3_{min} = \frac{10,5 \text{ кВ}}{\sqrt{3} \cdot \Sigma_{min}}, А$	$I^2_{min} = I^3_{min} \cdot 0,867, А$
К1 (на 1 СШ-10 кВ в РП-77)	6886	6392	5529
К2 (на 1 и 2 СШ-10 кВ в Новой ТП)	5219	4951	4283
К3 (на 1 и 2 СШ-0,4 кВ в Новой ТП, прив. к 10 кВ)	632	628	543

Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата
Разраб.	Галкин				
Проверил	Колесников				
ГИП	Колесников				

Взам.инвN	
Подпись и дата	
Инов.Нподл.	

						008392/2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов					
		Р	32.3						
Расчет РЗА						000 "ЛУЧ ЭНЕРГО"			

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Ведомость строительно-монтажных работ			
№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
	2БКТП-1000/10/0,4кВ		
1	Разработка грунта вручную для объёмного приямка 2БКТП в грунте II категории	м³	50,5
2	Монтаж фундамента под 2БКТП	ком-км	1
3	Монтаж объёмного приямка под 2БКТП на фундамент	шт.	2
4	Монтаж блока 2БКТП на объёмный приямок	шт.	2
5	Устройство гидроизоляции	м²	35,7
6	Монтаж контура заземления 2БКТП	ком-км	1
7	Монтаж силового трансформатора ТМГ-630/10/0,4кВ в 2БКТП	шт.	2
8	Закрепление трансформатора в 2БКТП	ком-км	2
9	Обратная засыпка объёмного приямка песчаным грунтом	м³	9,81
10	Вывоз грунта II категории	м³	40,69
11	Площадь бетонной отмостки	м²	17,25
	Монтажные работы КЛ-10 кВ		
1	Прокладка кабельной линии в траншее АСБл-10 3х240	м	369*2=738
2	Прокладка кабельной линии в траншее в трубе АСБл-10 3х240 D=160 мм	м	26*2=52
3	Монтаж соединительной муфты для трёхжильных кабелей с бумажной изоляцией и общей оболочкой на напряжение 6-10 кВ	шт	2
4	Прокладка кабельной линии в трансформаторной подстанции АСБл-10 3х240	м	2*7=14
5	Монтаж концевой муфты внутренней установки для трёхжильных кабелей с бумажной изоляцией и общей оболочкой на напряжение 6-10 кВ	шт	2
	Строительные работы КЛ-10 кВ		
1	Рытье траншеи шириной 600 мм в грунте II категории (З4Зм)	м³	199,26
2	Песчаная подсыпка для кабеля	м³	66,42
3	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом	м³	132,84
4	Прокладка полиэтиленовой трубы в траншею (D=160 мм)	м	26*2=52
5	Укладка плит ПЗК 480х360	шт.	953
6	Вывоз грунта	м³	66,42
7			
8			

Ведомость пусконаладочных работ			
№ п /п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
	Пусконаладочные работы по 2БКТП		
1	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	измер.	80
2	Измерение сопротивления изоляции выключателей (относит.земли,постоян.току пофазно)	измер.	6
3	Испытание первичной обмотки трансформатора тока	испыт.	4
4	Испытание вторичной обмотки трансформатора тока	испыт.	4
5	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения (1 испытание на 1 фазу)	измер.	6
6	Испытание выключателей нагрузки до 11 кВ	измер.	8
7	Испытание сборных шин напряжением до 11 кВ	испыт.	16
8	Измерение активного, индуктивного сопротивлений и емкости электрических машин и аппаратов	измер.	2
9	Измерение сопротивления изоляции линии 0,38 кВ (освещение КТП)	линия	4
10	Испытание ограничителя перенапряжения ОПН-П-0,38 УХЛ4	испытание	6
11	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром ОПН-0,4 кВ	измерение	6
12	Испытание выключателя нагрузки напряжением до 1 кВ	испытание	4
13	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	линия	21
14	Замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	токоприёмник	32
15	Трансформатор силовой трёхфазный масляный трёхобмоточный напряжением до 11 кВ, мощностью до 1,6 МВА	шт.	2
	Внешний контур заземления		
1	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	измерение	1
2	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измерение	8
3	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	измерение	8
4	Определение удельного сопротивления грунта	измерение	1
	Пусконаладочные работы по КЛ-10 кВ		
1	Измерение сопротивления изоляции кабельных и других линий напряжением свыше 1 кВ	измер.	8
2	Определение активного сопротивления или рабочей электрической емкости жилы кабеля на напряжение свыше 1 кВ	измер.	8
3	Испытание кабеля силового длиной до 500 м напряжением до 10 кВ	испыт.	12

						008392/2021-ЭС.ВР			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на			
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158			
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин					Р	1	
Проверил		Колесников							
ГИП		Колесников							
						Ведомость работ	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуд., изделия, материала	Завод-изготовитель, поставщик	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	2БКТП-1000/10/0,4 кВ							
1	Трансформатор силовой масляный герметичный, Δ/Υн-11, 10/0,4кВ, 630 кВА с аппаратными зажимами на стороне 0,4 кВ	ТМГ-630/10/0,4кВ			шт.	2		
2	Блочная комплектная трансформаторная подстанция проходная, с кабельными вводами на стороне 10 кВ и воздушными выводами на стороне 0,4кВ	2БКТП-1000кВА			шт.	1		
	<u>Закрепление трансформатора</u>							
1	Спецификация согласно листу 27				комплект	2		
	<u>Заземление трансформатора</u>							
1	Спецификация согласно листу 26				комплект	2		
	<u>Контур заземления</u>							
1	Сталь полосовая лист 24	40x5			м	33		внутренний контур заземления
2	Сталь полосовая лист 25	50x50x5			м	24		внешний контур заземления
	<u>Материалы для установки 2БКТП</u>							
1	Сталь горячекатаная для армирования ø12AIII	ГОСТ 5781-82*			кг	502,74		
2	Сталь горячекатаная для армирования ø10AII	ГОСТ 5781-82*			кг	16,75		
3	Сталь горячекатаная для армирования ø10AIII	ГОСТ 5781-82*			кг	6,96		
4	Сталь листовая 10x300	ГОСТ 19903-74*			кг	101,54		
5	Кирпич силикатный полнотелый	ГОСТ 379-95			м³	0,07		
6	Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ø110	ЭЛЕКТРОКОР SN8 ø110			п.м.	18,8		
7	Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба ø160	ЭЛЕКТРОКОР SN8 ø160			п.м.	5,8		
8	Бетон В15				м³	12,29		общее количество
9	Цементно-песчаный раствор				м³	0,5		
10	Щебень М 600, 20-40 мм				м³	4,57		под отмостку и приямок
11	Песок крупнозернистый				м³	1,19		
12	Мастика гидроизоляционная				кг	85,6		
	<u>КЛ-10кВ</u>							
1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами в бумажной пропитанной изоляции, на напряжение до 10 кВ, соответствует ГОСТ 18410-73	АСБл-10, 3x240			м	812		Длина кабеля укзана с учетом запаса в 8%
2	Муфта концевая для кабелей с бумажной изоляцией в общей оболочке на напряжение 6-10 кВ	GUST 12/150-240/ 800-L12		Raychem	комплект	2		
3	Муфта соединительная для кабелей с бумажной изоляцией в общей оболочке на напряжение 6-10 кВ	ЗСТп-10/150-240		Raychem	комплект	2		
4	Труба электротехническая Д=160 мм	ПЭ-80 SDR 13,6			м	52		
5	Плита ПЭК 480x360				шт.	953		
6	Огнеупорная профессиональная монтажная пена PENOSIL	Premium Fire Rated Gunfoam B1			750 мл	2		
7	Песок	ГОСТ 8736-93			м³	66,42		
8								

						008392/2021-ЭС.С				
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договорами на				
						ТП № 1-38-21-0190, 1-38-21-0204, 1-38-21-0205, 1-38-21-0214, 1-38-21-0215, 1-38-21-0232, 1-38-21-0051, 3-38-21-0356, 1-38-21-0124, 1-38-21-0158				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Галкин						Р	1	
Проверил		Колесников								
ГИП		Колесников				Спецификация материалов, изделий и оборудования		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		