



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

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

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения

Основной комплект рабочих чертежей

277-19Э/ПИР-0-22-АС

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭННОВА»

Инжиниринговая компания по проектированию, наладке и комплектации энергетических объектов.

Саморегулируемая организация 01-П-2009

Регистрационный номер 01-П №142 от 25.11.2009 г.

Заказчик - ПАО "Фортум"

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

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения

Основной комплект рабочих чертежей

277-19Э/ПИР-0-22-АС

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.	210306	

Главный инженер проекта

_____ Д.В.Никулин

Ведомость основных комплектов

Общие указания

Обозначение	Наименование	Примечание
277-193/ПИР-0-22-ЭС1	Кабельная линия 10 кВ	
277-193/ПИР-0-22-ЭС2	Кабельные линии 0,4 кВ питания потребителей собственных нужд	
277-193/ПИР-0-22-ЭС3	Кабельные линии 0,4 кВ питания коммерческих потребителей	
277-193/ПИР-0-22-ЭП	БКТП-10/0,4 кВ. Электротехнические решения	
277-193/ПИР-0-22-АС	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	

1. Конструктивные решения разработаны на основании:
 1.1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий 277-193/ПИР-0-22-ИГИ, выполненный ООО "Власта" в декабре 2020 года.
 1.2. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий 277-193/ПИР-0-22-ИГДИ, выполненный ООО "Власта" в декабре 2020 года.
 2. По схеме инженерно-геологического районирования территория относится к области континентально-морской равнины западной окраины Западно-Сибирской низменности в пределах Урало-Тобольского инженерно-геологического региона второго порядка.
 В геоморфологическом отношении район изысканий проектируемого объекта расположен в пределах континентально-морской палеоген-неогеновой аккумулятивной равнины Зауралья.
 Площадка изысканий расположена в верхней части пологого правобережного склона долины р. Миасс. Изучаемый участок находится на застроенной территории, на которой располагаются действующие промышленные здания и сооружения. Абсолютные отметки рельефа составляют 228,00 - 230,00м.
 По геолого-структурному районированию участок находится на стыке двух крупных геологических структур - Урало-Тобольской геосинклинальной докембрийско-палеозойской мегазоны и Западно-Сибирской плиты, которую слагают Челябинский антиклинарий и Копейский синклинарий.
 Площадка изысканий сложена современными техногенными (тн) и верхнечетвертичными-современными озерно-аллювиальными отложениями (aIII-H) отложениями.
 3. Уровень подземных вод:
 Гидрогеологические условия площадки изысканий характеризуются наличием горизонта грунтовых вод. Водонасыщенный горизонт встречен на глубине 3,8-7,2 м (абсолютные отметки 221,45-224,50 м), приурочен к супесям текучим (ИГЭ-40б). Грунтовые воды безнапорные. Питание горизонта осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков. В период весеннего снеготаяния возможно повышение уровня грунтовых вод на величину от 0,5 до 1,0 м.
 4. Химический состав подземных вод.
 По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатные кальциево-магниево-сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Степень агрессивного воздействия грунтовых вод по содержанию агрессивной углекислоты - для бетона марки W4 - слабоагрессивная, для более высоких марок бетона (W8 и выше) - неагрессивная; по остальным показателям грунтовые воды неагрессивные. Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций неагрессивная при периодическом смачивании и при постоянном погружении. Коррозионная агрессивность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля - низкая, по отношению к алюминиевой оболочке кабеля - средняя. Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции - среднеагрессивная.
 5. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола подстанции.
 6. Нагрузки и воздействия:
 7.1. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки равна -36 С°.
 7.2. Нормативное значение ветрового давления по II району 0,30 кПа.
 7.3. Расчетный вес снегового покрова по III району 1,8 кПа.
 8. Расчет и конструирование железобетонных конструкций произведен в соответствии с нормами:
 9.1. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
 9.2. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений.
 9.3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции.
 10. Собственный вес конструкций:
 10.1. Объемный вес единицы бетона железобетонной конструкции принят равный 2.50 т/м³
 10.2. Вес конструкций БКТП с кабельными блоками принят 56 т.
 10.3. Коэффициент нагрузки для данной категории нагрузок равен 1,1.
 10.4. Длительные нагрузки:
 Вес оборудования принят равный 0,4 т.мп.
 11. Строительно-монтажные работы производить в соответствии с проектом производства работ и СНиП:
 11.1. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
 11.2. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.
 11.3. СНиП 12-03-99 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
 11.4. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
 11.5. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия.
 12. Все наружные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, покрыты гидроизоляционным составом. Кабельный блок БКТП покрыт гидроизоляционным составом в заводских условиях.
 13. Выполнение отмостки БКТП обязательно.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Внешний вид	2 листа
3	Указания по производству работ	2 листа
4	Схема расположения фундаментной плиты	
5	Схема расположения контура заземления	
6	Расположение труб в кабельном блоке	
7	План расположения проемов	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

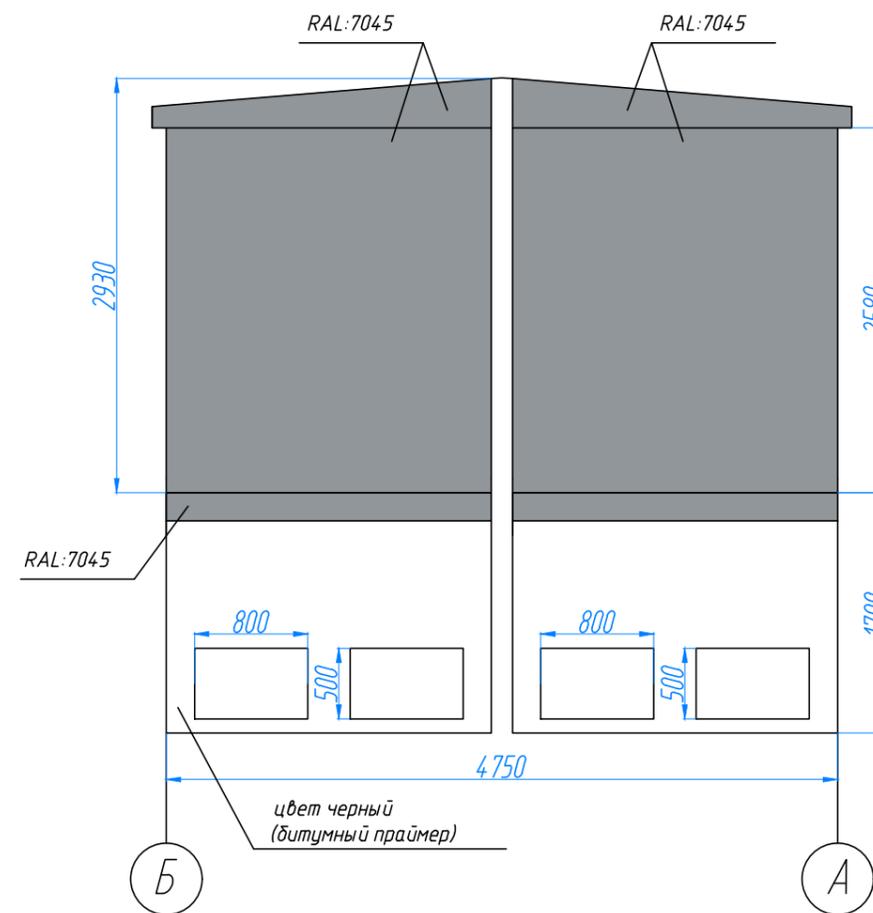
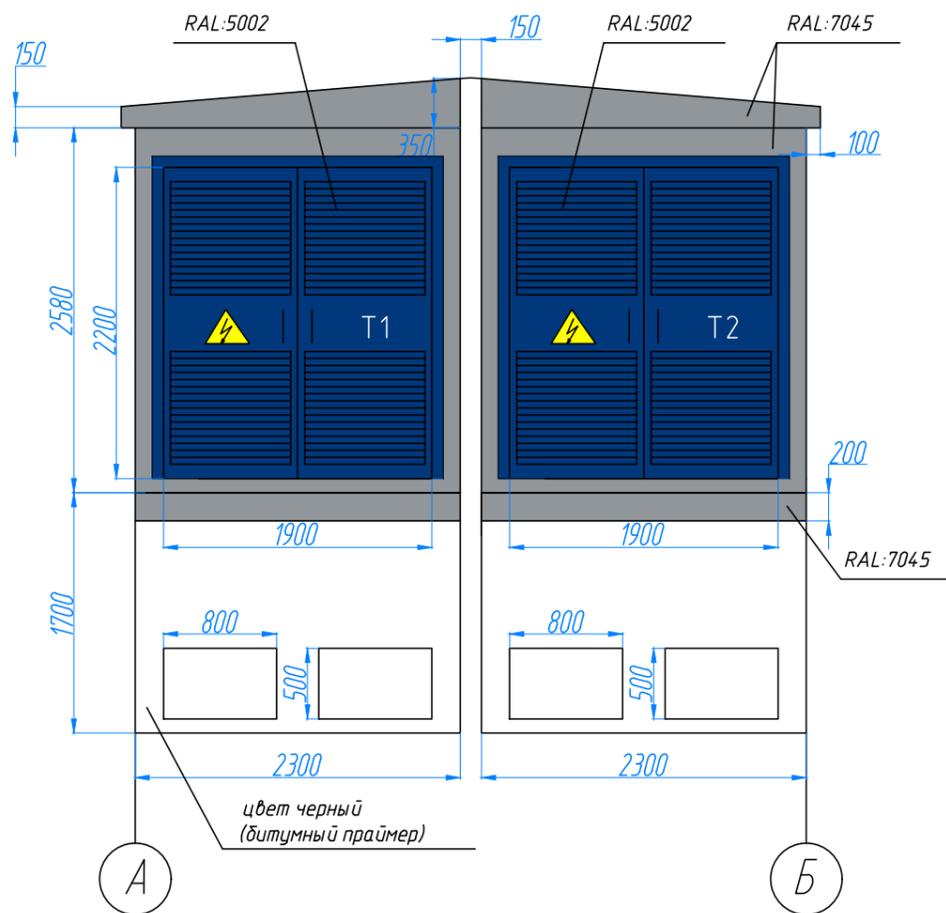
Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
277-193/ПИР-0-22-АС.СМ	Сметный расчет	
	Лист 15 из отчета 277-193/ПИР-0-22-ИГИ-Г.4 (Скважина №27)	

277-193/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кискина				02.02.21
Проверил	Вакулов				02.02.21
Нач. отд.	Асянин				02.02.21
Н. контр.	Куртикова				02.02.21
ГИП	Никулин				02.02.21

БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	7

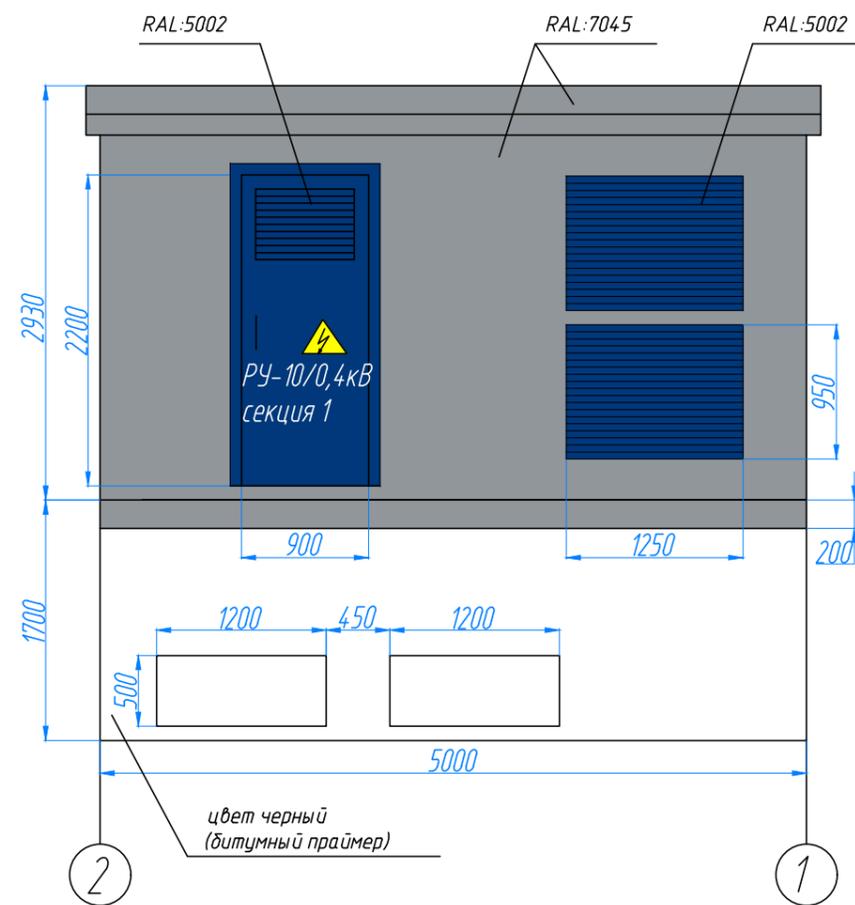
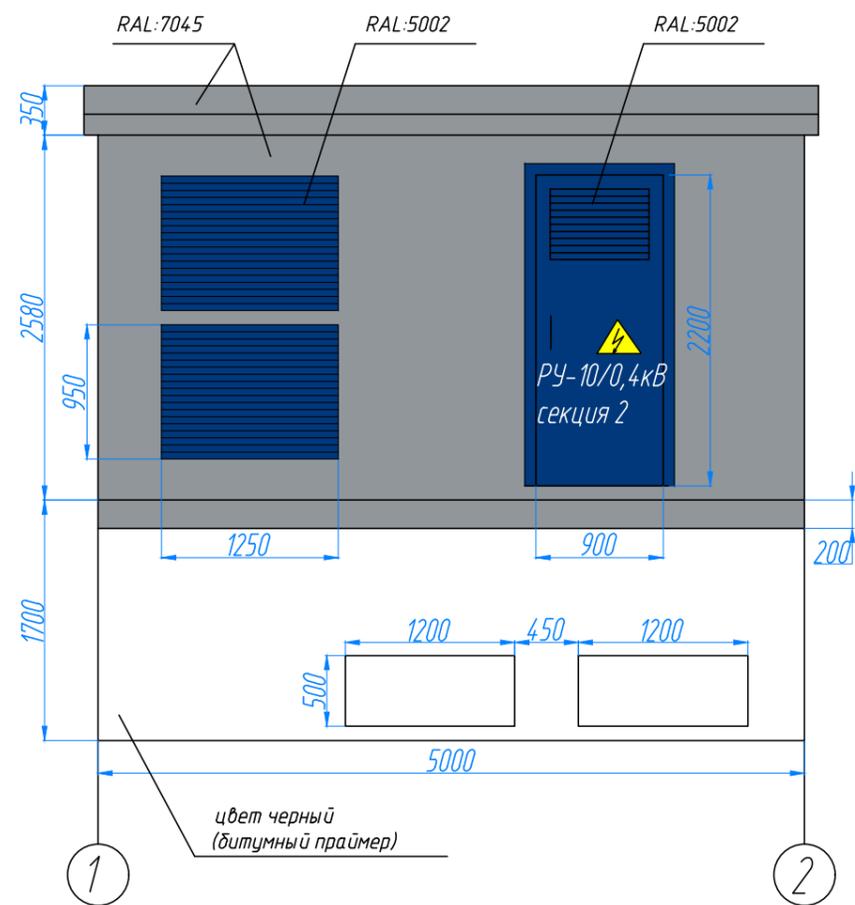
Общие данные	
	АО «ЭННОВА»

Согласовано
 Взам. инв. N
 Подп. и дата
 Инв. N подл.
 210306



Цвета по палитре:
 1. Отделка стен - RAL 7045 (серый);
 2. Ворот, решёток, дверей - RAL 5002 (синий).

						277-193/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переподключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	2	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
Н. контр.	Куртикова				02.02.21	Внешний вид	 АО «ЭННОВА»		
ГИП	Никулин				02.02.21				



Цвета по палитре:

1. Отделка стен - RAL 7045 (серый);

2. Ворот, решёток, дверей - RAL 5002 (синий).

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

210306

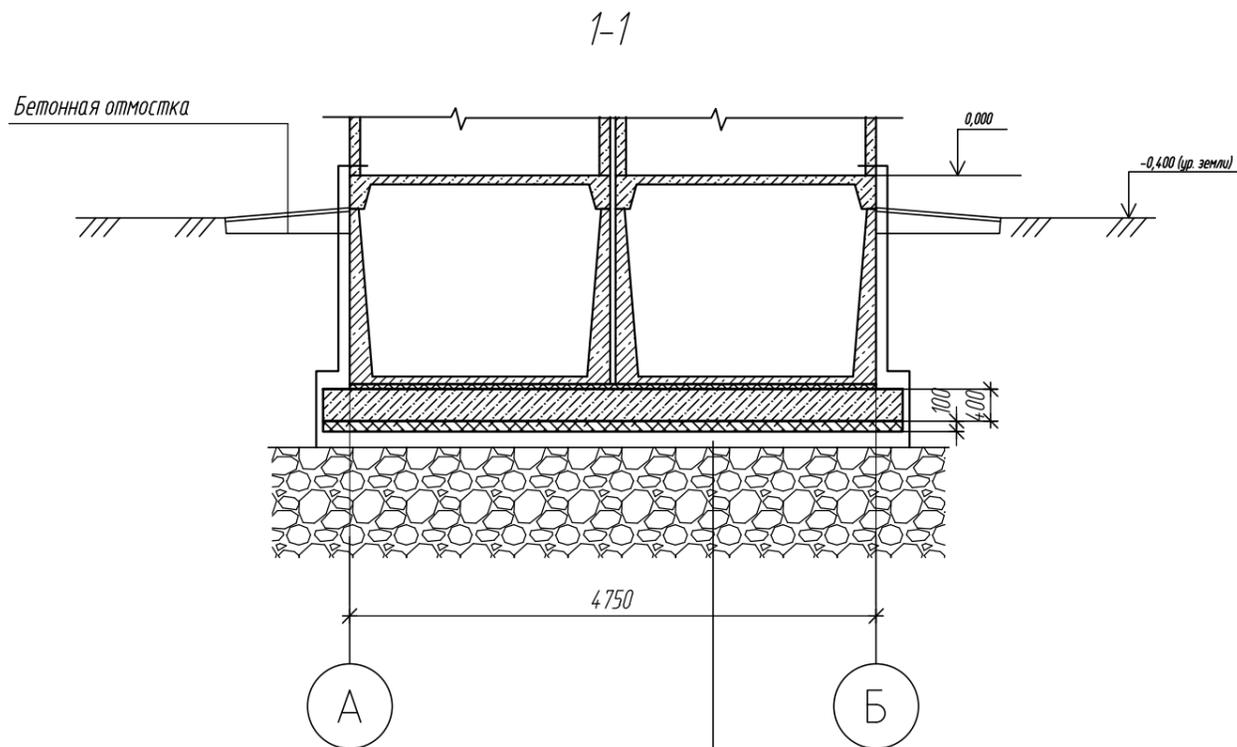
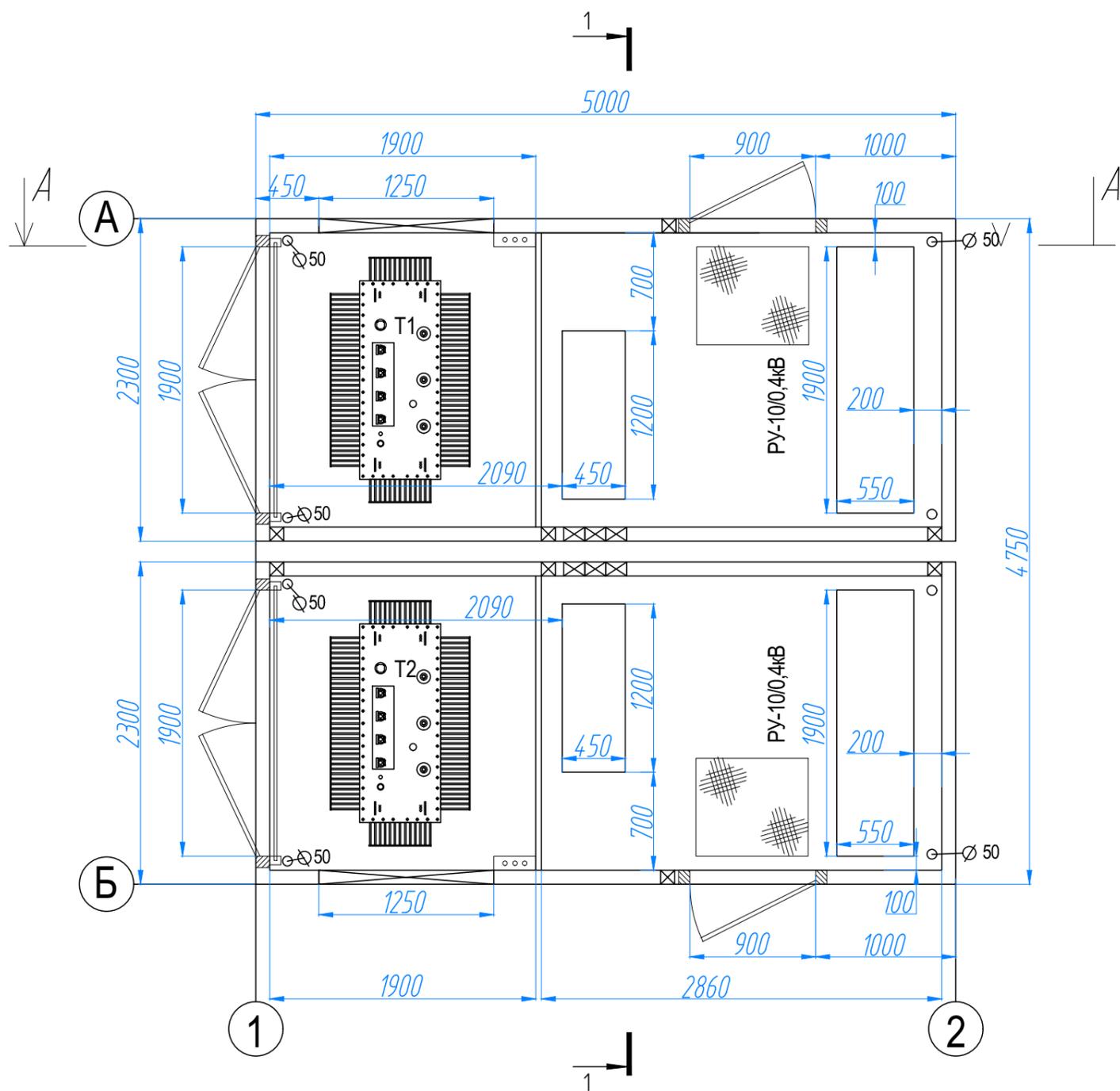
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

277-193/ПИР-0-22-АС

Лист

2.2

Схема расположения 2БКТП



Конструкции 2БКТП

Выравнивающий слой песка - 20мм
Фундаментная плита - 400 мм
Бетонная подготовка (подбетонка) - 100мм
Утрамбованный грунт

1. После открытия котлована произвести обследование грунтов основания с привлечением специалистов-геологов и составлением акта по установленной форме. При несоответствии обследованных грунтов, заданным в проекте, чертежи фундаментов подлежат корректировке.
2. Основанием фундаментной плиты должен являться грунт ненарушенной структуры.
3. Замачивание и промораживание грунтов основания не допустимо.
4. Обратную засыпку производить талым, непучинистым, дренирующим грунтом (скальным или щебнем), не агрессивным или слабо агрессивным к бетону с послойным трамбованием до достижения объемного веса грунта $\rho=1,7$ т/м³.
5. Проект разработан для летних условий производства работ.
6. Стыки между кабельными и объемными блоками снаружи зачеканить цементным раствором и промазать битумной мастикой, изнутри запенить монтажной пеной.
7. Объемы материалов для монолитной плиты даны на листе 4.
8. Объемы материалов даны без коэффициентов уплотнения.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Выемка грунта	83,0		м ³
		Обратная засыпка грунта	17,5		м ³
		Материалы			
		Щебень фракции 10-20 мм	0,8		м ³
		Песок	0,6		м ³
		Бетон класса В 7,5	2,25		м ³

277-19Э/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Кискина			02.02.21
Проверил		Вакулов			02.02.21
БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения					
Указания по производству работ					
Н. контр.		Куртикова			02.02.21
ГИП		Никулин			02.02.21

Стадия	Лист	Листов
Р	3	


 АО «ЭННОВА»
 Формат А3

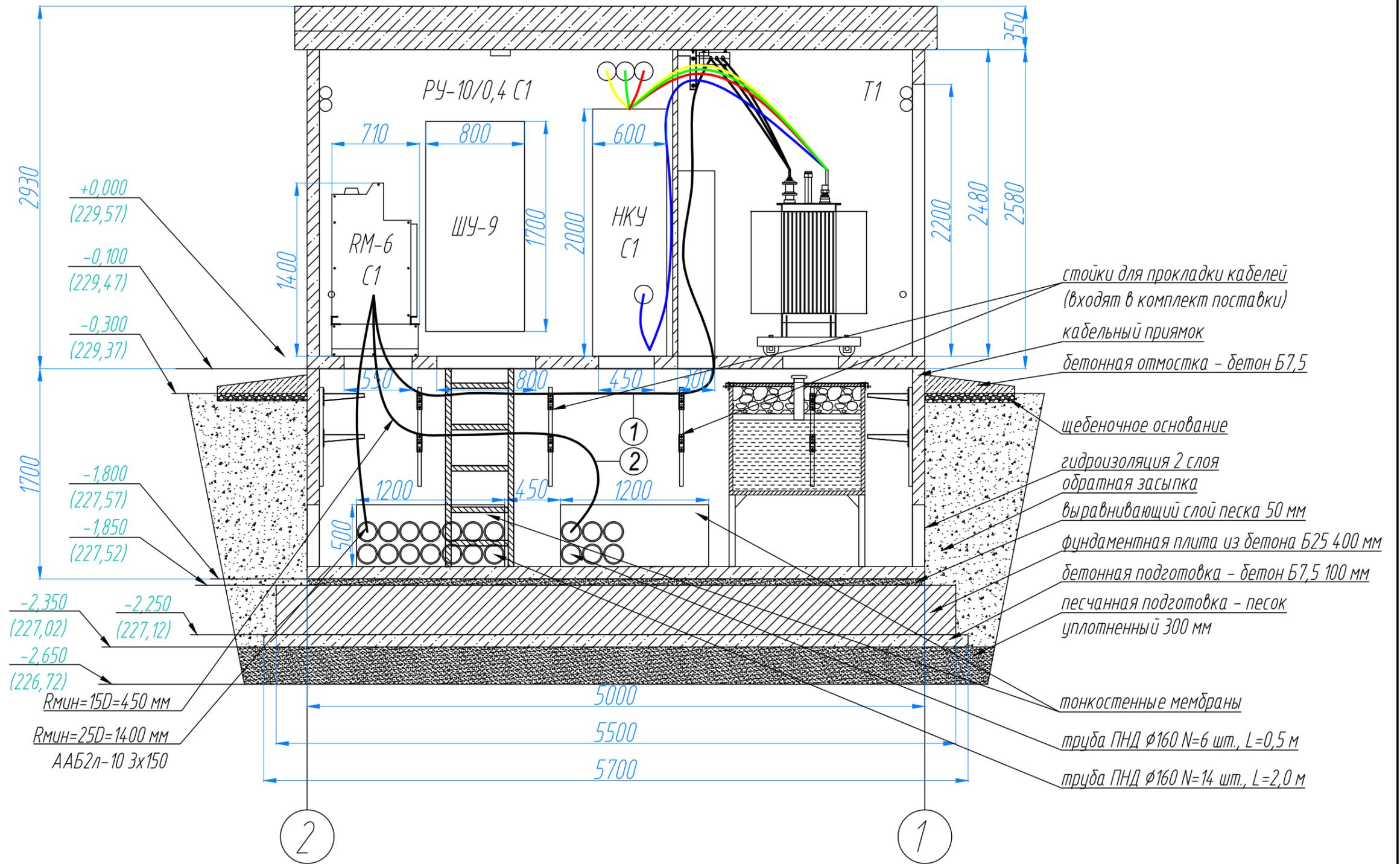
Составлено

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № посл. 210306

Разрез А - А



Примечания:

1. Полиэтиленовые трубы проложить с уклоном 5% от здания БКТП.
2. Резервные трубы кабельных линий заделать цементным раствором.
3. Для герметизации входов кабелей из труб использовать уплотнители.
4. Трубы должны выходить за отмостку не менее чем на 0,6 м.
5. Отверстия между трубами заделать бетоном и покрыть мастикой.
6. Форма жалюзи - "Елочка", без сетки рабица, с управлением закрытия на зимнее время.
7. За отметку 0.0 принята отметка чистого пола подстанции.
8. Выполнить гидроизоляцию наружных стен и швов, покрасив их горячим битумом по холодному основанию за два раза.
9. Минимальный радиус изгиба кабеля АПВВнгLS-1x95/25-10 равен 15 внешним диаметрам, $D=30$ мм, $R=450$ мм.
10. Данный лист смотреть вместе с листом 3 данного раздела.

Изм.	Кол.уч.	Лист	И док.	Подп.	Дата

277-193/ПИР-0-22-АС

Лист

3.2

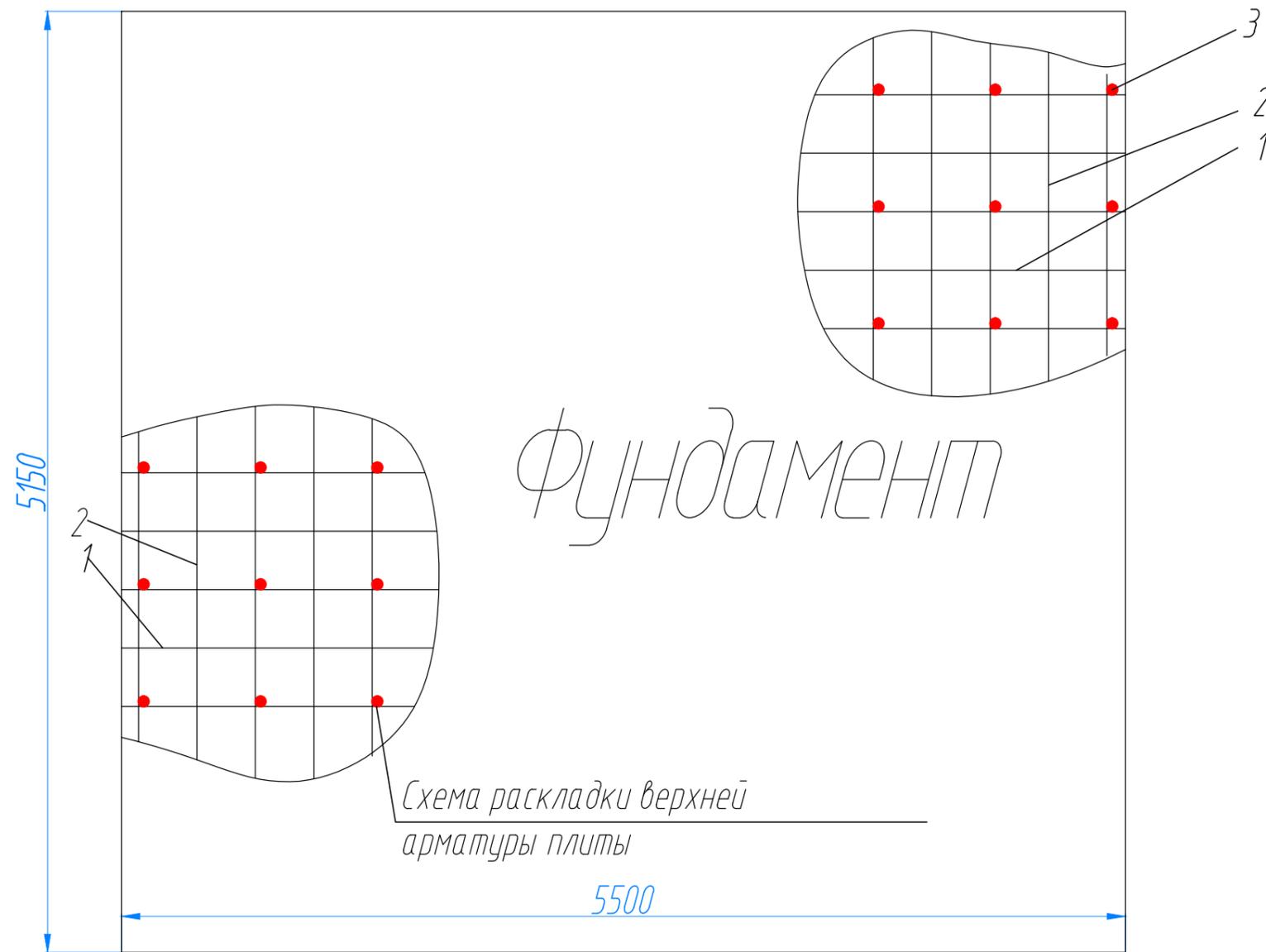
Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

210306



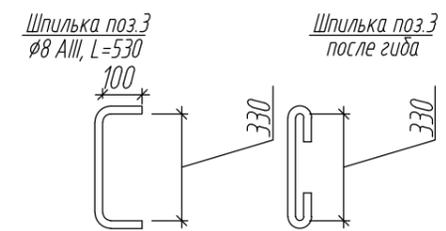
Фундамент

Схема раскладки верхней арматуры плиты

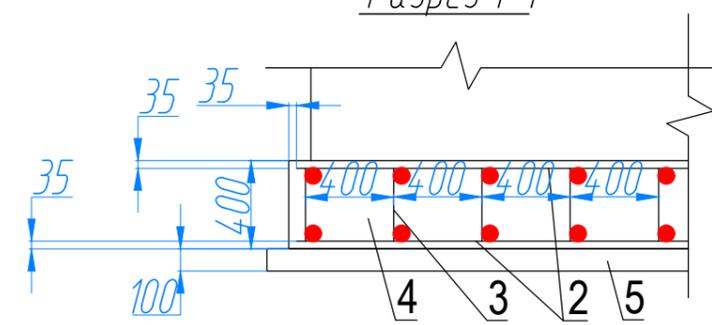


Фундамент

- Объемный приямок с гидроизоляцией
- Выравнивающая подсыпка из песка 20мм
- Монолитная плита В25-400мм
- Бетон В7,5-100мм
- Утрамбованный грунт



Разрез 1-1



Спецификация элементов, замаркированных на листе

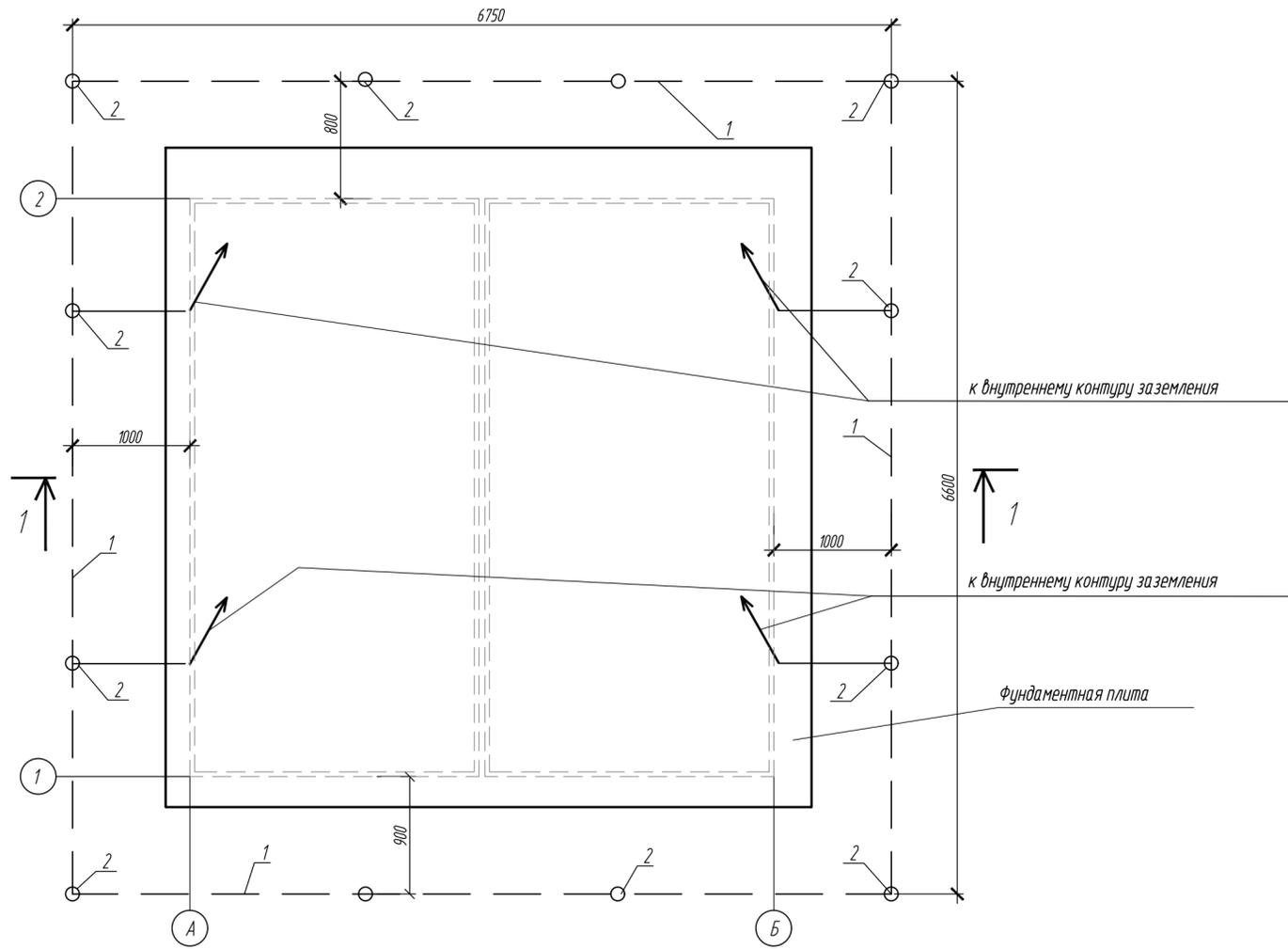
№ поз.	Обозначение	Наименование
1	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 12$ AIII,
2	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 12$ AIII,
3	ГОСТ 5782-86	Арматура $\phi 8$ AIII,
4		Бетон класса В25, 11,33 м ³
5		Бетон класса В7,5, 3,05 м ³

Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл. 210306

- Примечания:
- Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов производить в соответствии с СНиП 3.02.01-87; СНиП 3.03.01-87 и проектом организации строительства.
 - Открытый котлован должен быть освидетельствован представителями геотреста и авторского надзора с составлением акта
 - Высотные отметки уточнить при привязке к местности
 - Перекрестные соединения арматуры выполнять скрутками из вязальной проволоки через одно пересечение
 - Соединения дуговой сваркой не допускаются

						277-19Э/ПИР-0-22-АС			
						Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БКТП-10/0,4 кВ. Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кискина				02.02.21		Р	4	
Проверил	Вакулов				02.02.21				
Н. контр.	Куртикова				02.02.21	Схема расположения фундаментной плиты	 АО «ЭННОВА» Формат А3		
ГИП	Никулин				02.02.21				

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1		Полоса оцинк. 5x50 ГОСТ 103-2006 Г235 ГОСТ 27772-2015	55		м
2		Уголок оцинк. 5x50x50 ГОСТ 8509-93 Ст3 ГОСТ 535-2005	36		м

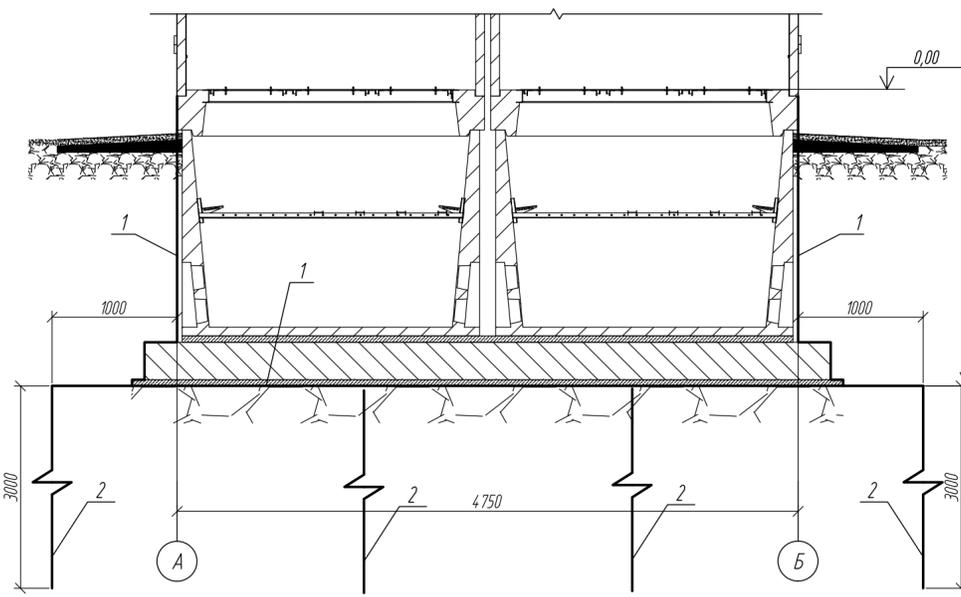


Расчет заземления

(Выполнен на основании "Методическое руководство по проектированию" М-037-2-81)

Рассчитаем замкнутый многоэлектродный контур заземления БКТП, состоящий из 12 вертикальных электродов (уголок 50x50x5 мм L=3 м), соединенных стальной полосой 50x5 мм, проложенной на глубине 2,37 м.

Разрез 1-1



1. Сопротивление одного вертикального заземлителя:

$$R_0 = \frac{k_1 \rho}{2 \pi L} \cdot \left(\ln \frac{2L}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{L}{L + 7h} \right),$$

где: h - расстояние до верхнего конца вертикального заземлителя, h=2,37 м,

L - длина уголка (L=5 м);

d = 0,95*b, b - ширина стороны уголка (b=0,05 м)

d = 0,048 м;

ρ - удельное сопротивление земли (ρ = 34 Ом*м - согласно Приложению М Отчета 277-193/ПИР-0-22-ИИ);

k₁ - коэффициент промерзания, учитывающий сезонные колебания температуры грунта по табл.2.2 (k = 1,9).

$$R_0 = \frac{1 \times 34}{2 \times 3,14 \times 5} \cdot \left(\ln \frac{2 \times 5}{0,048} + 0,5 \cdot \ln \frac{5}{3 + 7 \times 2,37} \right) = 17,231 \text{ Ом}$$

2. Сопротивление горизонтального заземлителя в виде металлической полосы 50x5 мм, помещенной на глубине h:

$$R_z = \frac{k_2 \rho}{2 \pi L_1} \cdot \ln \frac{L_1}{b_1 h},$$

где: b₁ - ширина полосы (b₁=0,05 м);

k₂ - коэффициент промерзания, учитывающий сезонные колебания температуры грунта по табл.2.2 (k₂ = 5,6);

L₁ - суммарная длина полосы (L₁ = 28 м);

h - глубина полосы (h = 2,37 м)

$$R_z = \frac{1 \times 34}{2 \times 3,14 \times 28} \cdot \ln \frac{15 \times 28}{0,05 \times 2,37} = 10,398 \text{ Ом}$$

3. Общее сопротивление многоэлектродного заземлителя:

$$R_{общ} = \frac{R_0 \cdot R_z}{N_1 \eta_0 R_0 + \eta_z R_z},$$

где: η₀ - коэффициент использования вертикальных заземлителей (η₀ = 0,57, табл.2.5, по замкнутому контуру);

η_z - коэффициент использования горизонтальных заземлителей (η_z = 0,33, табл.2.8, по замкнутому контуру);

N₁ - количество вертикальных заземлителей (N₁ = 12 шт.)

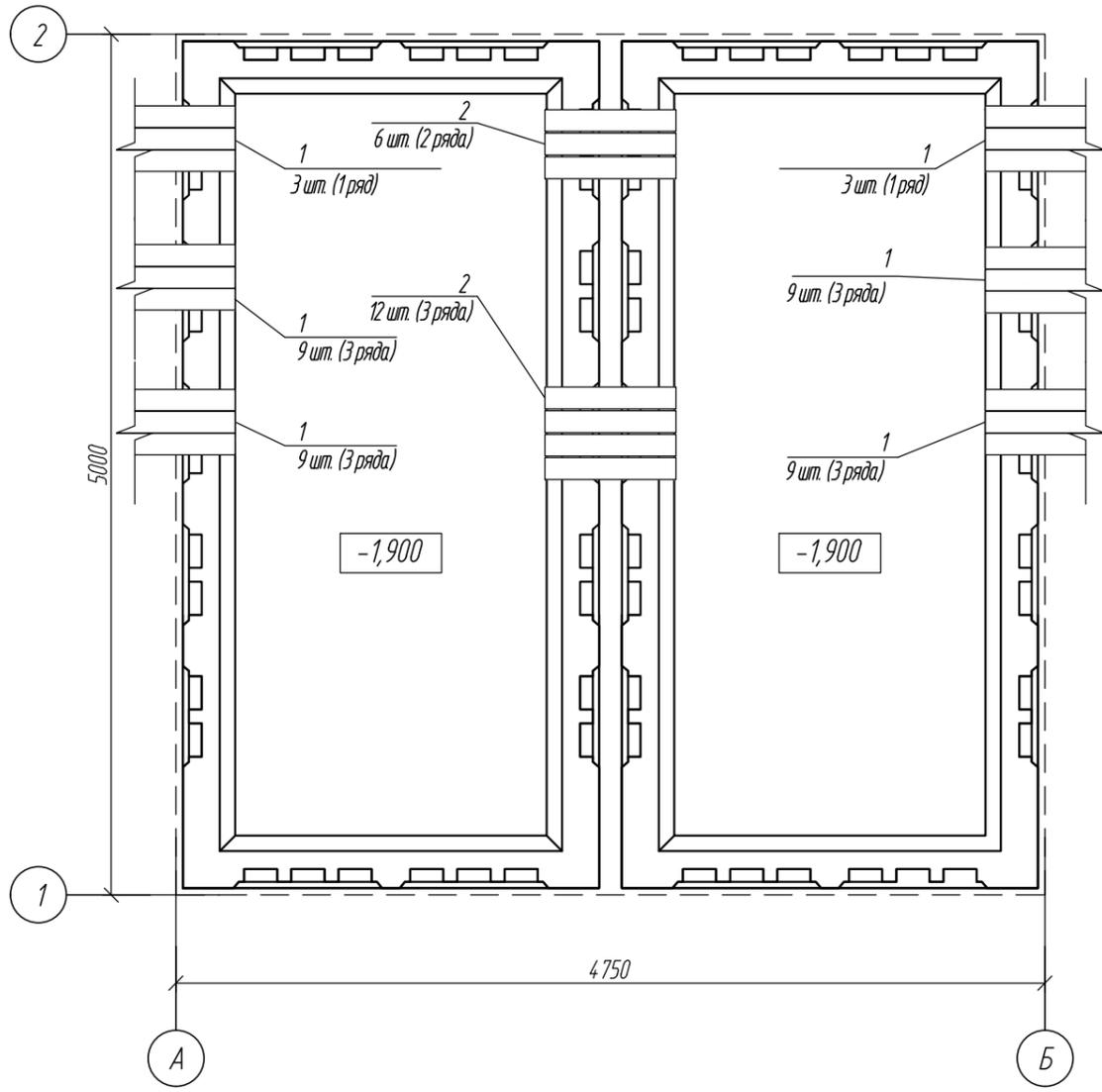
$$R_{общ} = \frac{17,231 \times 10,398}{12 \times 0,57 \times 10,398 + 0,33 \times 17,231} = 2,333 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

Примечания

- Все соединения электродов контура заземления выполнить сваркой.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Если величина сопротивления заземляющего устройства окажется больше требуемой, следует забить необходимое количество дополнительных вертикальных электродов.
- Рекомендуемый порядок выполнения работ:
 - выполнение внешнего контура заземления;
 - замер его сопротивления R_з;
 - если вышеуказанный заземлитель не обеспечивает требуемое сопротивление, следует забить один вертикальный электрод;
 - выполнить замер R_з;
 - при превышении сопротивления - повторить б) и г).

277-193/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кискина				02.02.21
Проверил	Вакулов				02.02.21
БКТП-10/0,4 кВ					
Архитектурно-строительные решения					
Схема расположения контура заземления				Лист	Листов
				Р	5
АО «ЭННОВА»					

Согласовано	
Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	210306



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая Ø125мм L=2000мм	42		
2	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая Ø125 мм L=750мм	18		

Примечания:

1. Производство работ по устройству котлована, оснований и фундаментов выполнять в соответствии с СП 45.13330.2017, СНиП 3.03.01-87 и проектом организации строительства.
2. Открытый котлован должен быть освидетельствован с составлением акта.
3. Трубы заложить с уклоном 3% в сторону от объемных прямых.
4. Отверстия между трубами заделываются бетоном и покрываются мастикой "Битурал" либо аналогичной.
5. Для исключения попадания влаги загерметизировать вводы кабелей и неиспользованные трубы.
6. Трубы должны выходить за отметку на 0,6 м и контур заземления. Количество труб указано с учетом резерва.

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	210306

277-19Э/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Кискина			02.02.21
Проверил		Вакулов			02.02.21
				Н. контр.	Куртикова
				ГИП	Никулин
				Расположение труб в кабельном блоке	
				Стадия	Лист
				Р	6
				 АО «ЭННОВА»	

Примечание для бетонного участка:

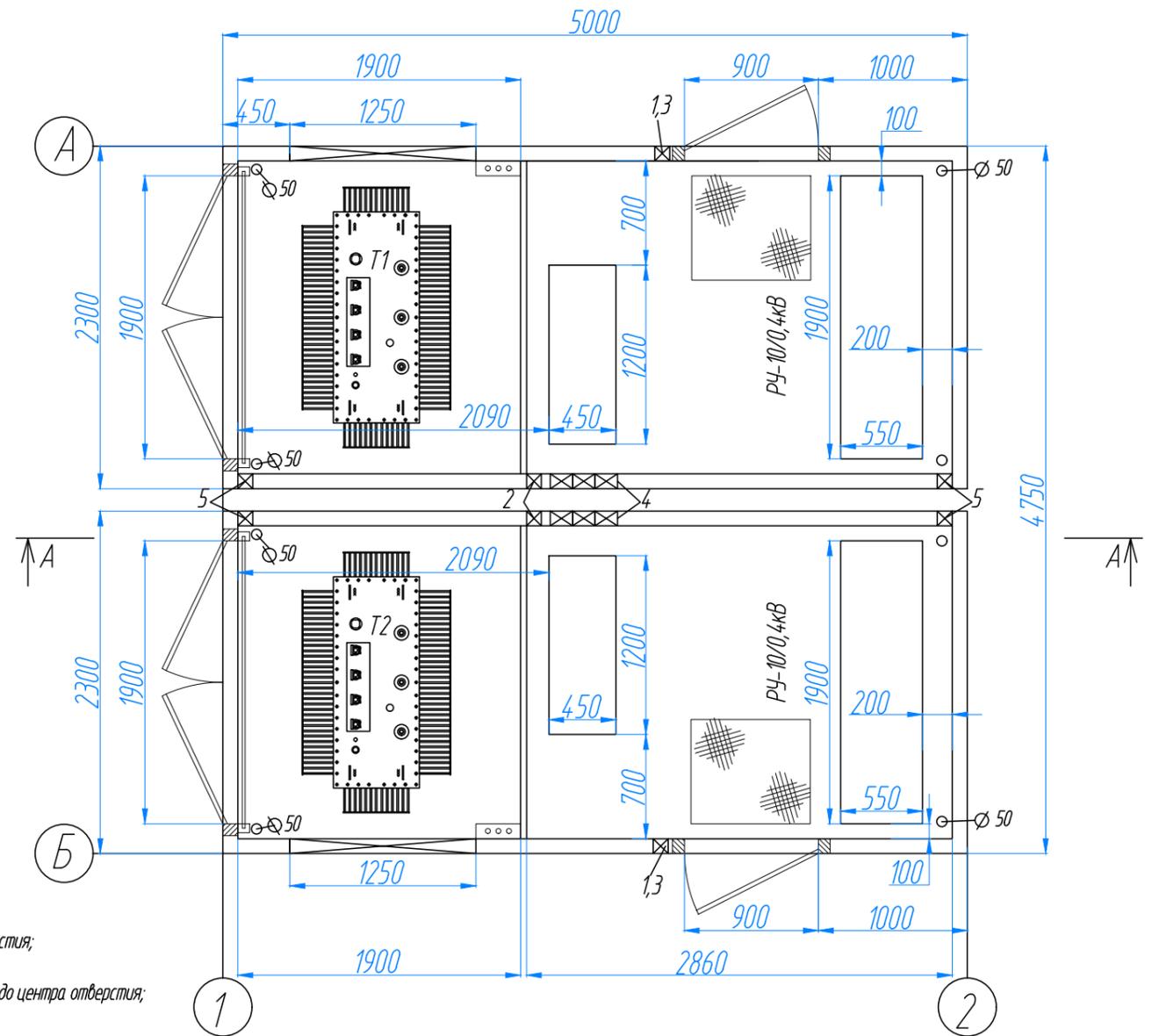
1. Маслосборник 1100x1000 мм на ножках, с решеткой и трубой.
2. Установка тополиных решеток.
3. На двери и ворота установить ригельный замок, петли для навесного замка.
4. Высота мембран 500 мм.
5. Нестандартный цвет дверей и ворот RAL 5002.
6. Потолок блоков покрыть грунтовкой Suprim 100.
7. Крепление кабелей 0,4 кВ в противопожарной перегородке выполнить в кабельной проходке и загерметизировать огнестойкой пеной (силиконом).
8. Подвал высотой 1700 мм.
9. После установки РЧВН оставшуюся часть проема закрыть листом металла.

Примечание для электромонтажного участка:

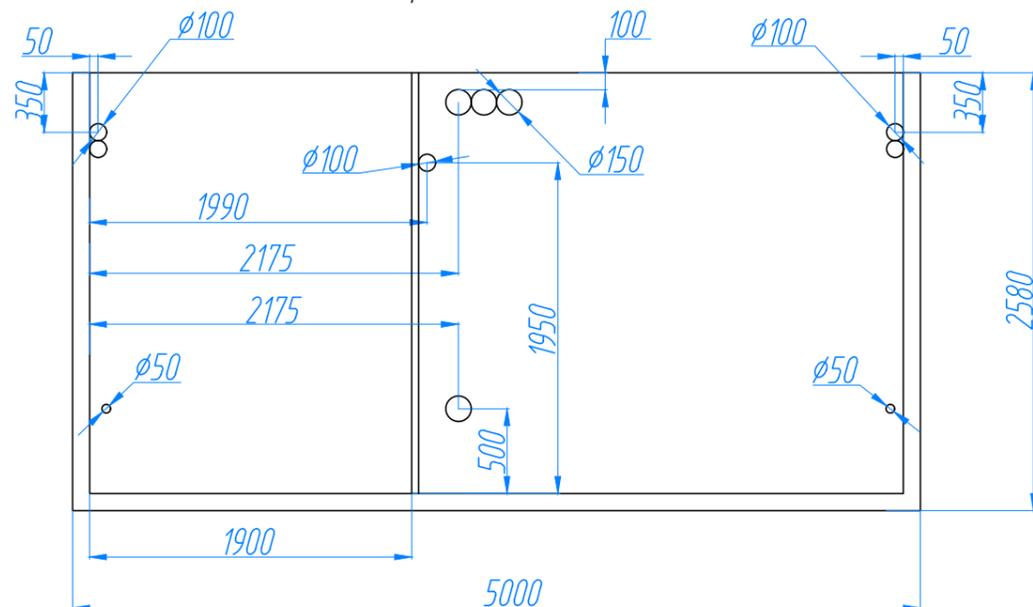
1. Кабель 10 кВ секционной перемычки не входит в комплект поставки.
2. Кабели 10 кВ трансформаторных перемычек АПВВнгLS-10-3х(1х95)/25.
3. Крепление кабелей 0,4 кВ от ШНН в противопожарной перегородке выполнить в кабельной проходке и загерметизировать огнестойкой пеной (силиконом).
4. Кабельные полки в подвале входят в комплект поставки.
5. Кабель ВН, НН входят в комплект поставки.
6. Кабель-каналы монтировать выше НКУ (высота НКУ 2000).
7. Светильники со светодиодными лампами.
8. В шкафу учета счетчики в 4 ряда.
9. Монтаж ШНН проводить на расстоянии 50-100 мм от стены блока ТП.

Обозначение на плане:

- 1 - Мет. гильза Ду50 на высоте 500 мм от пола до центра отверстия;
- 2 - Полиэтиленовая труба Ду100;
- 3 - Полиэтиленовая труба Ду100 на высоте 400 мм от потолка до центра отверстия;
- 4 - 4 полиэтиленовых трубы Ду150;
- 5 - 2 полиэтиленовых трубы Ду100.



Разрез А-А



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая ϕ 100 мм	5		м
2	ГОСТ 18599-2001	Труба полиэтиленовая ϕ 150 мм	4		м
3		Труба стальная ϕ 50 мм	0,5		м

277-193/ПИР-0-22-АС					
Строительство КТП с подключением от ГРУ-10 кВ Челябинской ТЭЦ-1 и переключением от РП-100 ЧГЭС					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кискина				02.02.21
Проверил	Вакулов				02.02.21
Н. контр. Куртикова					02.02.21
ГИП Никулин					02.02.21
Архитектурно-строительные решения					Стадия
План расположения проемов					Лист
					Листов
					Р
					7



Формат А3

Согласовано

Взвешивание, И.И.И.И.

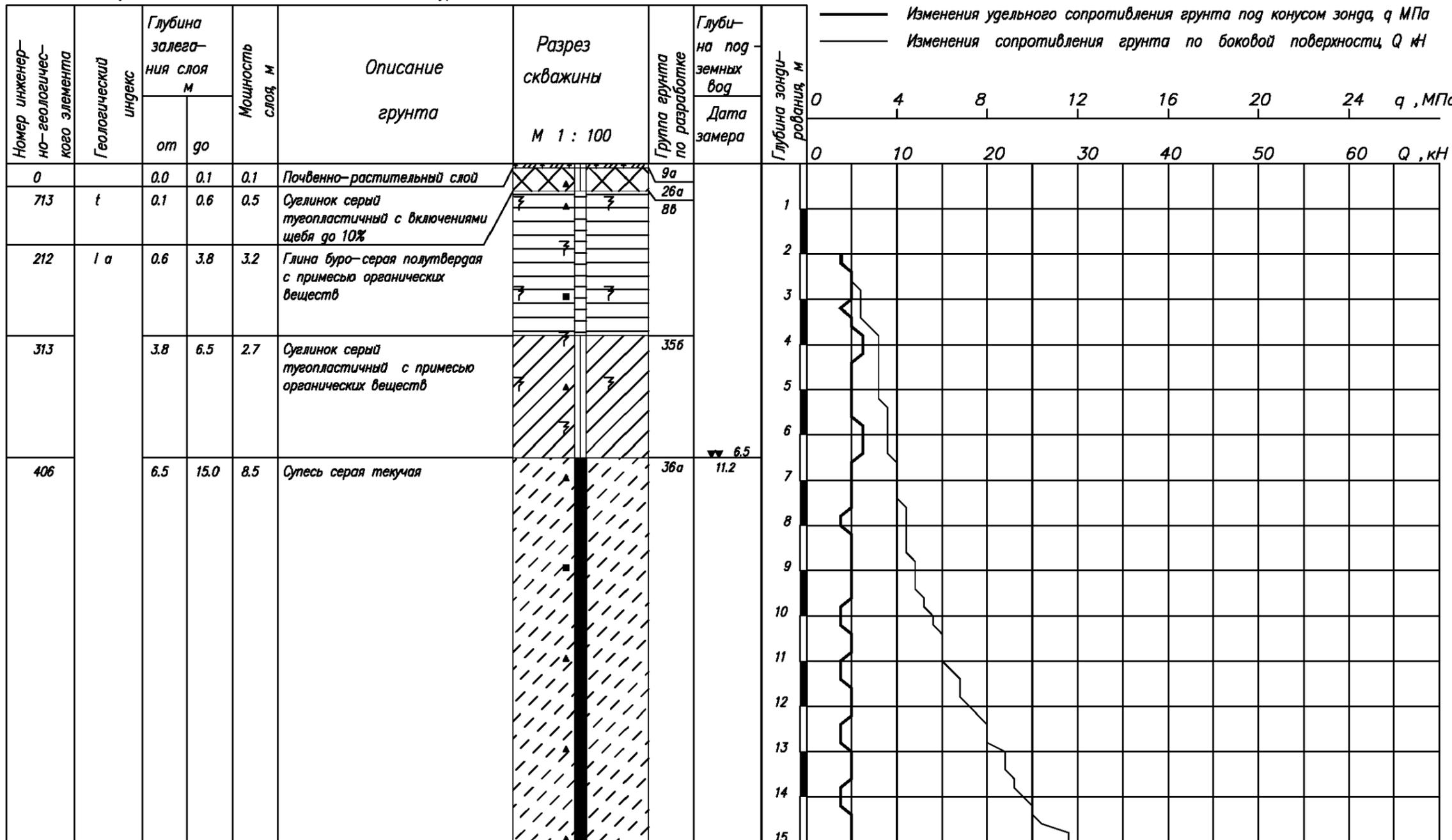
Подпись и дата

Информационный код 210306

Сквжина N 27

Диаметр скважины, мм: 146 Способ бурения: колонковый
 Абс. отметка устья, м: 229.37 Дата бурения: 11.20

Точка зондирования N: 5
 Тип установки: НУСЗ
 Абс. отм. поверхности земли, м: 229.37
 Дата зондирования: 11.20



Исп. № подл. Подп. и дата Езам. инв. №