Общество с ограниченной ответственностью

«ЛУЧ ЭНЕРГО»

Назначение программы: ТП (технологическое присоединение)

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3-2021-ЭС

Том 1

г. Краснодар, 2021

Общество с ограниченной ответственностью

«ЛУЧ ЭНЕРГО»

Назначение программы: ТП (технологическое присоединение)

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3-2021-ЭС

Том 1

Генеральный директор Макитов З.Т.

г. Краснодар, 2021

Обозначение	Наименование	Примечание
	Титульный лист	
3-2021-С1	Содержание тома 1	
3-2021-СП	Состав проекта	
3-2021-ПЗ	Пояснительная записка	
	Приложения:	
	А. Документация ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"	
	Б. Техническое задание на проектирование, выданное АО "НЭСК-электросети"	
	Чертежи:	
3-2021-ЭС	Комплект чертежей марки ЭС согласно "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" на листе №1 "Общие данные"	
	Прилагаемые документы:	
3-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
3-2021-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
3-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
3-2021-ЭС.ОЛ	Опросный лист для изготовления 2БКТП	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-С1		
Разраб.		Каминник			03.21	Содержание тома 1	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	3-2021-ЭС	Электроснабжение (в составе подразделов:)	
	ПЗ	Пояснительная записка	
	АС	Архитектурно-строительные решения	
	КР	Конструктивные и обьемно-планировочные решения	
	СДКУ	Система диспетчерского контроля и управления	
	ЭО	Электрическое освещение внутреннее	
	ОС	Охрана и пожарные сигнализации	
	ОЭ	Система электрического обогрева	
	ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
	СОТ	Система охранного телевидения и наблюдения	
	ЭМ	Силовое электрооборудование	
	ЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности	
	ВР	Ведомости работ	
	С	Сборник спецификаций оборудования, изделий и материалов	
	РЗА	Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты	
2	3-2021-СД	Сметная документация	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-СП			
Разраб.		Каминник			03.21	Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

1 СОДЕРЖАНИЕ

Список используемых сокращений

АВР	Автоматический ввод резерва
БКТП	Блочная комплектная трансформаторная подстанция
БРТП	Блочный распределительно-трансформаторный пункт
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВЛЗ	Воздушная линия электропередачи с защищенными проводами
ГОСТ	Государственный стандарт
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
КЛ	Кабельная линия электропередачи
КРУ(Н)	Комплектное распределительное устройство внутренней (наружной) установки
КРУЭ	Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
ОПН	Ограничитель перенапряжения нелинейный
ПЗК	Плита для закрытия кабельной линии
ПО	Программное обеспечение
ПОТ	Правила охраны труда
ПС	Подстанция
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электростанций и электрических сетей РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Руководящий документ
РЗА	Релейная защита и автоматика
РП	Распределительный пункт
РРЭС	Районные распределительные электрические сети
РФ	Российская Федерация
РТП	Распределительно-трансформаторный пункт
РУ	Распределительное устройство
СИП	Самонесущий изолированный провод
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
СПЭ	Изоляция из сшитого полиэтилена
ТЗ	Техническое задание
ТН	Трансформатор напряжения
ТП	Трансформаторная подстанция
ТТ	Трансформатор тока

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Исходные данные и основание для проектирования

Рабочая документация выполнена на основании:

- технического задания на проектирование, выданного АО «НЭСК-электросети» по объекту: «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск».
- материалов обследования, выполненных ООО «ЛУЧ ЭНЕРГО».

2.2 Состав и объем проектирования

Утвержденное техническое задание на проектирование приведено в приложении Б.

В объем проектирования настоящего проекта входят следующие объемы:

- строительство комплектной двухтрансформаторной подстанции в блочном исполнении 2БКТП-630/10/0,4 кВ проходного типа (БКТП), с трансформаторами типа ТМГ11-400/10/0,4-У1 кВ;
- строительство кабельной линии (КЛ-10 кВ) от опоры №33 ВЛ-10 кВ фидера ПЗ-6 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АПвПу2г-10 3х[1х185] мм²;
- строительство кабельно-воздушной линии (КВЛ-10 кВ) от опоры №4/20 ВЛ-10 кВ фидера Т-1 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АПвПу2г-10 3х[1х185] мм² и проводом марки СИП-3 3х[1х95] мм².

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

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

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

Решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию относятся к площадочным объектам и представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

2.3 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Поз.	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол-во
1	Номинальное напряжение питающей сети	кВ	10
2	Приобретение 2БКТП-630/10/0,4 кВ с трансформаторами ТМГ-400/10/0,4 У1	шт.	1
3	Приобретение кабеля АПвПу2г-10 1х185/50 мм²	м	2634
4	Приобретение провода СИП-3 1х95 мм²	м	144

2.4 Характеристика района строительства

В административном отношении проектируемые объекты расположены в городе Тимашевск.

Климат г. Тимашевск умеренно теплый. Наименьшее количество осадков выпадает в феврале - 40 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в декабре - 72 мм.

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:

- по нормативному ветровому давлению - IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда – III;
- сейсмичность района – 7 баллов.

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

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

2.5 Характеристика существующей схемы электроснабжения

Все возрастающий дефицит трансформаторной мощности и ограниченность пропускной способности линий, требует строительства новых трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, воздушных и кабельных линий электропередачи.

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

2.6 Описание вариантов выбора трасс и площадок

Выбор площадки под установку трансформаторной подстанции осуществлялся с учетом того, что земельные участки, отведенные под строительство, уже используются под инженерные коммуникации.

При выборе места установки площадочного объекта (трансформаторной подстанции) учитывались требования ПУЭ, условия свободного подъезда грузового транспорта, удобство эксплуатации и выкатывания силового трансформатора.

Место установки площадочного объекта согласованы со всеми заинтересованными организациями.

2.7 Сведения о земельных участках

Решения по организации рельефа трассы и инженерной подготовке территории приведены в рабочей документации. Переустройство каких-либо коммуникаций в зоне полосы отвода линейных объектов проектом не предусматривается, если это не оговорено особо. При строительстве линий электропередачи ни вертикальная, ни горизонтальная планировка территории строительства не изменяется.

Ширина полос земель и площади земельных участков, для проектируемых объектов, установлены в соответствии с «Правилами определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети» (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.) и действующими «Нормами отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ» 14278тм-1т введенными 01.06.1994 г.

Трассы линий электропередач и места установки площадочных объектов расположены на землях населенных пунктов.

После завершения строительства объектов электрических сетей земли, предоставленные во временное пользование, должны приводиться в состояние, в котором они находились до начала строительства.

Для обеспечения безопасного и безаварийного функционирования, безопасной эксплуатации объектов электросетевого хозяйства после завершения строительства устанавливаются охранные зоны с особыми условиями использования земельных участков (земли энергетики) независимо от категории земель, в состав которых входят эти земельные участки.

Порядок установления таких охранных зон и использования соответствующих земельных участков определен постановлением Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

Земельные участки, попадающие в границы охранных зон, у их собственников, землевладельцев, землепользователей или арендаторов не изымаются.

2.8 Обеспечение надежности

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

Эксплуатационная надежность проектируемых объектов электроснабжения обеспечивается выполнением следующих пунктов:

- используются типовые (унифицированные) решения и комплектное оборудование – блочные комплектные подстанции высокой степени заводской готовности с установленным на заводе оборудованием, что уменьшает возможность некачественного монтажа;
- устройство системы заземления соответствует ПУЭ;
- используются качественные соединительные и концевые муфты, использующие технологию термоусадки и обеспечивающие максимальную изоляцию в местах соединения и подключения кабелей;
- применяется тщательная герметизация вводов кабелей, надежно препятствующая проникновению воды в объемные приямки во время эксплуатации;
- конструкция и расстановка оборудования в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, обеспечивает доступность обслуживания и ремонта;
- используется оборудование (РУ-10 кВ и 0,4 кВ, силовые трансформаторы), не требующее постоянного обслуживания в течение процесса эксплуатации;
- трассы кабельных линий выбраны с учетом наименьшего расхода кабеля, обеспечения его сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации, перегрева и от повреждений соседних кабелей электрической дугой при возникновении КЗ на одном из кабелей;
- процесс прокладки кабельных линий соответствует строительным нормам и ПУЭ п. 2.3;
- сечение кабелей выбрано с учетом перспективы роста электрических нагрузок;
- предусмотрено использование только сертифицированного оборудования и материалов;
- все оборудование и материалы перед применением (до ввода в эксплуатацию) подлежат необходимым испытаниям и проверке.

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

2.9 Дополнительные сведения

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

При проектировании учтены требования Градостроительного кодекса РФ, Земельного кодекса РФ, правила устройства электроустановок (ПУЭ) седьмого издания, строительные нормы и правила (СНиП), руководящие документы (РД), технические регламенты, в том числе устанавливающие требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий,

строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, другие действующие на территории РФ нормативные документы.

В проектной документации учтены отраслевые нормы и правила, требования регионального законодательства, соблюдены технические условия.

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

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

Решения, принятые в настоящем проекте, в том числе экологические, санитарно-гигиенические, противопожарные, не содержат отступления 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 проектом мероприятий.

3 ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ

3.1 Общая информация

Заданием на проектирование предусмотрено строительство двухтрансформаторной подстанции 2БКТП-630/10/0,4 кВ с трансформаторами мощностью 400 кВА.

Проектируемая подстанция имеет конструктивное исполнение БКТП из трех блоков, комплектуется оборудованием в РУВН 10 кВ камерами КСО, в РУНН 0,4 кВ сборка типа ЩРНВ с вводным выключателем нагрузки. В 2БКТП подлежит установке два трансформатора марки ТМГ-400/10/0,4 У1.

Блочная комплектная трансформаторная подстанция (2БКТП) служит для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 10 кВ частотой 50 Гц и предназначена для использования в системах электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также зон индивидуальной застройки и коттеджных поселков. Питание абонентов осуществляется на напряжении 0,4 кВ с помощью отходящих от 2БКТП кабельных линий.

Малый габарит подстанции, внешняя отделка и цветовое решение фасада, определяемые согласно прилагаемым опросным листам, позволяют гармонично вписать 2БКТП в существующую архитектуру места строительства.

3.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.2.1 Общие сведения

Блочная комплектная трансформаторная подстанция типа 2БКТП состоит из трех модулей. Модуль имеет надземную и подземную части в виде объемных железобетонных конструкций. Подземная часть модуля представляет собой объемный железобетонный приямок (ОП), устанавливаемый на песчаную подушку поверх фундамента, армированной монолитной железобетонной плиты. Надземная часть, «блок ТП» (БТП), устанавливаемый на ОП объемный железобетонный блок, предназначен для размещения в нем электрооборудования.

В одном блоке БТП размещается силовые трансформаторы и высоковольтное и низковольтное электрооборудование в соответствии со схемой расстановки оборудования.

Ввод и вывод силовых кабелей осуществляется через объемный приямок, имеющий в стенках прямоугольные утонченные отливы («окна») по всему периметру, через которые после их «вскрытия» осуществляется прокладка труб с последующей заделкой пустот. В полу БТП имеются люки со съемными металлическими крышками, обеспечивающие возможность доступа в объемный приямок.

В комплект 2БКТП входит также маслосборники под трансформаторы.

Двери, ворота и жалюзийные решетки БТП изготавливаются из оцинкованного металла. Отделка металлических изделий производится с применением грунтовок ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) и АК-070 (ГОСТ 25718) с последующим покрытием антикоррозийной эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76). Покраска оборудования выполнена в светло-сером тоне в соответствии с ГОСТ 14695-80.

Внутренняя отделка бетонных поверхностей БТП производится путем нанесения белой водоэмульсионной краски марки Э-ВА-17 (ГОСТ 28196-89), либо аналогичных покрытий. Полы покрываются краской исключающей образование цементной пыли.

Гидроизоляция крыши 2БКТП и поверхностей объемного приямка производится на заводе путем нанесения на них краски В-ЭП-012 (ТУ 2312-083-05034239-95), либо ее аналогов.

Фундамент для подстанции выполняется из монолитной железобетонной плиты.

3.2.2 Порядок установки и монтажа на объекте

1. Подготовить основание – вырыть котлован, выровнять и уплотнить грунт. Оставшийся после разработки котлована грунт подсыпать вокруг БКТП на максимально возможную ширину с минимальным уклоном и утрамбовать, выравнивая поверхность земли до относительной отм. -0,193.
2. Сделать подготовку из бетона кл. В7,5.
3. Выполнить монолитную фундаментную плиту из бетона кл. В20 армированную стержнями 12АIII (шаг 200).
4. Произвести тщательную инструментальную выверку отметок верха фундаментной плиты.
5. На фундаментную плиту подсыпать слой песка толщиной 50 мм.
6. Установить объемный приямок.
7. Приварить электродуговой сваркой внахлест закладные детали ОП к закладным фундаментной плиты.
8. Установить маслосборник в объемный приямок под трансформаторным отсеком. Приварить сварочным швом внахлест каждую деталь объемного маслосборника и объемного приямка
9. Установить блок БТП на объемный приямок.
10. Установить козырьки над воротами и дверьми.
11. Выполнить монтаж внешнего контура заземления и соединить его с заземляющей шиной внутреннего контура.
12. Произвести измерение сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления.
13. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.
14. Положить внешние трубы с уклоном 3 % в сторону улицы. Тщательно заделать отверстия цементным раствором и покрыть полимерной мастикой «Битурэл».
15. Закатить силовые трансформаторы в отсеки 2БКТП и произвести их соединение с гибкой ошиновкой 0,4 кВ и высоковольтным кабелем, подключить к внутреннему контуру заземления корпуса и нулевому выводу силового трансформатора.
16. Установить крепления силового трансформатора.
17. Произвести подключение ОПН 0,4 кВ в трансформаторном отсеке.
18. Ввести в трубах высоковольтные и низковольтные внешние кабели.
19. При вводе кабелей установить уплотнители кабельных проходов.
20. Подключить внешние кабели, используя термоусаживаемые муфты согласно проекту.
21. Усадить термоусаживаемые уплотнители кабельных проходов.
22. Установить заглушки кабельных проходов на неиспользованные трубы.
23. Произвести необходимые измерения и испытания силового трансформатора согласно инструкции по эксплуатации и п.1.8.16. ПУЭ, испытать кабели, питающие 2БКТП.
24. При положительных результатах проведенных измерений и испытаний включить трансформаторы, выполнить фазировку на стороне 0,4 кВ.
25. Произвести обратную засыпку песчаным грунтом монолитной железобетонной фундаментной плиты и подземной части объемного приямка.
26. Поверх обратной засыпки нанести слой щебеночного основания и затем оборудовать бетонную отмостку.
27. Составить «Акт ввода 2БКТП в эксплуатацию».

3.3 Электрооборудование

В соответствие с согласованными с заказчиком опросными листами и принципиальной электрической схемой, производится монтаж электрооборудования в заводских условиях внутри 2БКТП. Модуль2 БКТП комплектуется следующим оборудованием:

- распределительным устройством ВН;
- распределительным устройством НН;
- ящиком собственных нужд;

Силовой трансформатор заводом-производителем 2БКТП не поставляется и заказывается отдельно.

3.3.1 Комплектное распределительное устройство ВН

В качестве распределительного устройства высшего напряжения (ВН) в 2БКТП применяются сборки КСО.

Все ячейки снабжены указателями наличия напряжения на каждой из фаз.

Линейные ячейки отходящих и вводных линий снабжены указателями протекания тока короткого замыкания (УТКЗ).

3.3.2 Силовой трансформатор

В 2БКТП устанавливаются силовые трансформаторы типа ТМГ-400/10/0,4 У1 (трехфазный, с естественной циркуляцией масла, герметичный) мощностью 400 кВА, соединение обмоток Y/Zн-11.

Трансформаторы типа ТМГ изготавливаются в герметичном исполнении (их внутренний объем не имеет сообщения с окружающей средой), поэтому производить отбор пробы масла не требуется. Не требуется также расходов на предпусковые работы и на обслуживание в течение всего расчетного срока службы трансформатора (25 лет). Все трансформаторы соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 100211261.015-2001, (климатическое исполнение и категория размещения У1 или ХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

Рабочими чертежами предусмотрено закрепление трансформаторов после установки.

Для защиты трансформатора от коммутационных и грозовых перенапряжений по стороне 0,4 кВ предусмотрена установка ОПН типа ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 производства ЗАО «Полимер-аппарат». ОПН устанавливаются на специальной металлоконструкции в трансформаторном отсеке и подключаются пофазно к выводам трансформатора кабелем ВВГ-0,66 1х10.

3.3.3 Распределительное устройство НН

В качестве распределительного устройства НН применяется сборка типа ЩРНВ (аналог TUR) производства ООО «ЭЗОИС-Юг» или аналогичной компании, устанавливаемая на каждой секции шин. Конструктивно сборка НН представляет собой стойку, крепящуюся к полу подстанции с горизонтально расположенными сборными шинами сечением. На сборные шины крепятся моноблоки с вертикальным расположением фаз одного присоединения. Каждый моноблок выполнен в виде отдельного конструктивного элемента в литом пластмассовом корпусе. Конструкция моноблока имеет повышенный уровень электробезопасности, так как его пинцеты защищены пластмассовыми колпаками, исключающими возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимися под напряжением. Непосредственно к моноблоку подключаются три фазы кабеля (А, В, С), а нулевая жила (N) подключена к отдельно вынесенной шине. Это обеспечивает удобный монтаж силовых кабелей, а при эксплуатации проще проводить измерения фазного тока измерительными клещами.

Сборка НН типа ЩРНВ соответствует требованиям ГОСТ 22789-94, ТУ-34346-003-0399721-01, имеет климатическое исполнение и категорию размещения У3 по ГОСТ 15150-69.

В верхней части щита устанавливаются основной и секционный выключатели нагрузки типа «I.SE.RE» фирмы «GARDY».

Технические характеристики сборки НН типа ЩРНВ:

- номинальный ток моноблока – 630 А;
- количество присоединений на один щит – 12;
- номинальный ток вводного выключателя нагрузки – 1600 А;
- номинальный ток секционного выключателя нагрузки – 1250 А.

Высота (Н) и глубина (L) сборок НН составляют соответственно 1900 и 650 мм, а ширина (В) составляет 1380 мм.

Номинал плавкой вставки присоединений 0,4 кВ выбран в соответствии с заявленной нагрузкой потребителей. При отсутствии данных по нагрузке, номинал плавкой вставки выбран по длительному допустимому току кабельной линии по ПУЭ 1.3.11, 1.3.1.

3.3.4 Ящик собственных нужд и освещение

Питание внутреннего освещения 2БКТП осуществляется от ящика собственных нужд (ЯСН). От ЯСН питается освещение трансформаторного отсека (~12 В), освещение отсека РУ (~220 В), освещение объемного приямка. Кроме того, предусмотрена возможность присоединения внешних потребителей с номинальным током до 100 А, подключаемых к лабораторным клеммам ЯСН.

Дополнительно в ЯСН устанавливается розетка 12 В для организации переносного освещения в подстанции.

Для защиты подключаемых к ЯСН цепей от перегрузки и коротких замыканий установлены автоматические выключатели на номинальные токи 100, 25, 16 и 6 А. Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала розетка 220 В подключена через устройство защитного отключения (УЗО).

Питание ЯСН осуществляется с шин РУНН.

3.4 Заземление и молниезащита

Металлический каркас модуля соединен сваркой с рамками окон и проемов. Сами окна и проемы соединены сваркой с внутренним контуром заземления.

Внутренний контур заземления 2БКТП смонтирован на заводе. Контур изготовлен из полосовой стали 5х40. В комплект поставки подстанции входят все необходимые элементы и материалы для устройства внешнего контура заземления на месте монтажа 2БКТП. Внутренний и внешний контуры заземления соединяются между собой с помощью специальных выводов из 2БКТП.

Внешний контур заземления выполняется из 10-ти электродов - стального уголка 50х50х5 мм длиной 3 метра, соединенных между собой полосой 40х5 на глубине 0,7 метра. Устройство заземления выполнено в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ГОСТ 12.1.030-81, ПУЭ.

При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления забивают дополнительные заземлители или производят монтаж специальных глубинных заземлителей.

Все оборудование и металлические конструкции внутри 2БКТП подлежащие заземлению присоединяются к внутреннему контуру заземления посредством гибких перемычек типа МГ 1х25 мм^2 и МГ 1х50 мм^2.

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркасов 2БКТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» Минэнерго РФ.

3.5 Заводской монтаж

На заводе монтируются:

- внутренний контур заземления с четырьмя выводами для присоединения к наружному контуру;
- высоковольтные кабельные перемычки для соединения РУ ВН с силовым трансформатором;
- гибкая ошиновка 0,4 кВ от силового трансформатора до вводного выключателя нагрузки РУ 0,4 кВ;
- цепи освещения и вторичной коммутации.

Перемычки ВН между РУ 10 кВ и силовым трансформатором выполняются одножильным кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПвВнг-10. Кабель крепится клипсами по внутренним поверхностям пола БТП с последующим выводом соответственно в ячейки КРУ и трансформаторный отсек и далее в клипсах по стене и потолку трансформаторного отсека до места расположения выводов силового трансформатора. Участок высоковольтного кабеля, проходящий по стене трансформаторного отсека, защищен металлическим кожухом.

При установке БКТП на объекте в штатное положение участки перемычек, проложенные по внутренним поверхностям пола 2БКТП, оказываются в объемном приямке.

Соединения между трансформатором и КРУ 0,4 кВ выполняется проводами марки ПВ-2 сечением 2х240 мм^2 с креплением его в клипсах по потолку трансформаторного отсека и отсека РУ. При установке силового трансформатора в рабочее положение наконечники проводов и кабелей располагаются точно у места их крепления к соответствующим выводам трансформатора.

Все монтируемое в заводских условиях электрооборудование проходит наладку и испытания в электротехнической лаборатории завода в объеме соответствующих требований главы 1.8 ПУЭ «Нормы приемо-сдаточных испытаний».

3.6 Вентиляция и отопление

Вентиляция камер трансформаторов предусмотрена естественная на основании СНиП II-58-78 п. 5.32 и ПУЭ изд. 6 п. 4.2.102. Обмен воздуха осуществляется через жалюзийные решетки, расположенные в верхней и нижней зонах трансформаторного отсека. Обмен воздуха в отсеке распределительных устройств и кабельном отсеке осуществляется так же за счет жалюзийных решеток, расположенных на разной высоте.

Отопление подстанции предусмотрено при помощи инфракрасных обогревателей. Согласно документации заводов-изготовителей, требования к рабочим условиям применения оборудования соответствуют климатическим условиям при эксплуатации, в том числе и по температурному режиму.

3.7 Дополнительная комплектация

При отправке на объект БКТП комплектуется:

1. Материалами и деталями для производства монтажа: накладками к силовым трансформаторам, наддверными козырьками, т. д.
2. Материалами и деталями для устройства на объекте внешнего контура заземления:
   - заземлители длиной 3 м в количестве 10 штук, изготовленные из угловой равнополочной стали СТ-3 (50х50х5 мм);
   - стальная полоса 40х5 мм общей длиной 30 м.
3. Комплектом резиновых ковриков, комплектом переносных плакатов по технике безопасности, инвентарной подставкой и штангой оперативной до 10 кВ типа ШО-10У1.

3.8 Внешние кабели 10 кВ

Ввод кабелей 10 кВ в БКТП осуществляется через объемный приямок в полиэтиленовых ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК трубах ЭЛЕКТРОКОР ФЛЕКС Ø160 мм.

Для герметизации вводов трехжильных кабелей используется уплотнитель кабельных проходов УКП 175/50 производства ООО «КВТ». Неиспользуемые трубы Ø160 герметизируются заглушками ПРОТЕКТОРФЛЕКС Ø160 с уплотнительными каучуковыми кольцами Ø160 производства ПРОТЕКТОРФЛЕКС».

Для кабелей 10 кВ используется кабельная арматура фирмы Raychem.

4 КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

4.1 Общая информация

Проектом предусмотрено:

- строительство кабельной линии (КЛ-10 кВ) от опоры №33 ВЛ-10 кВ фидера ПЗ-6 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП;
- строительство кабельно-воздушной линии (КВЛ-10 кВ) от опоры №4/20 ВЛ-10 кВ фидера Т-1 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП.

Проектируемые кабельные линии 10 кВ выполняются кабелем АПвПу2г-10 3х[1х185] мм². Сечение проверено по длительно допустимому току и на термическую устойчивость к токам короткого замыкания. Кабельные линии на всем протяжении защищены от механических повреждений кирпичом, а в местах пересечения с автодорогой трубой.

4.2 Схема соединений

Схемы электрических соединений 10 и 0,4 кВ представлены в рабочих чертежах кабельных линий.

4.3 Основные проектные и конструкторские решения

До начала строительства необходимо получить в установленном порядке разрешение на выполнение предусмотренных рабочим проектом строительно-монтажных работ. Производство земляных работ в непосредственной близости от действующих подземных сооружений допускается только при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения, и в присутствии ее представителей.

Участки производства земляных работ с целью предотвращения несчастных случаев должны ограждаться инвентарными щитами. Перед местами производства работ, требующих осторожного движения транспорта, должны быть установлены знаки, в соответствии с правилами уличного движения.

При производстве земляных работ должны быть приняты меры для предотвращения возможных повреждений существующих сооружений – проектом предусмотрена ручная разработка траншей и котлованов.

Траншеи необходимо засыпать с послойным тромбованием. Уплотнение должно быть таким, чтобы исключалась возможность усадки в дальнейшем. Оставшаяся после засыпки земля должна вывозиться в специально отведенные места.

До начала прокладки кабельной линии должны быть полностью завершены строительные работы.

Проектируемыея кабельные линии 10 и 0,4 кВ прокладывается в земле в соответствии с указаниями типовой серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях». Кабельная линия прокладывается в земле в траншее на глубине не менее 0,7 м от поверхности земли, в слое песка толщиной 0,3 м. По всей длине кабельная линия защищается от механических повреждений плитами ПЗК и сигнальной лентой, а в местах пересечения с подземными коммуникациями и с проезжей частью улиц защита выполняется полиэтиленовой трубой.

Для исключения возможности обвала грунта при производстве работ, предусмотрено укрепление стен котлованов по периметру инвентарными щитами из доски толщиной 40 мм.

До начала прокладки кабельной линии должны быть полностью завершены строительные работы.

Дополнительные указания по прокладке кабеля и устройству пересечений с подземными коммуникациями приведены на соответствующих листах данного комплекта.

4.4 Заземление

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

4.5 Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии

Определение опасности коррозии производят: по показателям коррозийной активности грунтов, грунтовых вод, по удельному сопротивлению грунта. Наличие в грунте по трассе прокладки кабеля перегноя, щелочей, а также большого количества извести создает благоприятные условия для интенсивной электрохимической коррозии оболочки кабеля. Коррозионная активность по отношению к оболочке кабеля определяется по концентрации водородных ионов pH, содержанию органических и азотных веществ нитратионов и общей жесткости воды. Кислотно-щелочная характеристика исследуемых проб приведена в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Коррозионная активность грунтов зависимости от их удельного сопротивления приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Коррозионная активность грунтов

Минимальная годовая величина удельного сопротивления грунта Ом·м	Свыше 100	Свыше 20 до 100	Свыше 10 до 20	Свыше 5 до 10	До 5
Степень коррозионной активности	Низкая	Средняя	Повышенная	Высокая	Весьма высокая

К прокладке предусматривается силовой кабель с алюминиевыми жилами АПвПу2г-10 3х[1х185] мм².

Кабели типа АПвПу2г-10 соответствуют международному стандарту МЭК 60502-2 и гармонизированному документу НД 620 S1(2) в частности метода испытаний на ускоренное старение НД 605-1/А1(3).

Муфты изготовлены из материалов, состоящих из смеси полимеров с набором сложных добавок и разработаны таким образом, чтобы обеспечить сохранение неразрушающих свойств, и обладают стойкостью к длительным электрическим воздействиям и погодным условиям.

Кабельная линия в местах пересечений с подземными коммуникациями и проезжей частью улиц прокладывается в полиэтиленовых трубах. Разработанная траншея засыпается песком, а оставшийся грунт вывозится в отведенные места. Удельное сопротивление песка составляет 700 Ом·м. Коррозия предотвращается прокладкой кабеля в изолирующих трубах.

На протяжении трассы строительства кабельной линии залегание грунтовых вод на глубине прокладки кабеля не обнаружено. Наличие блуждающих токов не выявлено. На трассе строительства отсутствуют пути электрифицированного транспорта.

При разработке раздела были учтены требования ГОСТ 9.602-2005 Межгосударственный стандарт «Единая система от старения и коррозии».

При строительстве кабельных линий не предусматривается выполнение дополнительных технических мероприятий по защите кабелей от коррозии.

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

В настоящем разделе рассматривается обеспечение комплексной безопасности следующего проектируемого объекта: двухблочной трансформаторной подстанции.

Основой обеспечения надежной защиты объектов от угроз террористического характера и иных посягательств экстремистского характера является их надлежащая инженерно-техническая укрепленность в сочетании с оборудованием данного объекта системами охранной и тревожной сигнализации.

В зависимости от значимости и концентрации материальных, художественных, исторических, культурных и культовых ценностей, размещенных на объекте, последствий от возможных преступных посягательств на них, все объекты, их помещения и территории подразделяются на две группы (категории): А и Б. Ввиду большого разнообразия разнородных объектов в каждой группе, они дополнительно подразделяются на две подгруппы каждая: АI и АII, БI и БII. В соответствии с классификацией объектов РД 78.36.003-2002 проектируемые трансформаторные подстанции относятся к подгруппе БII.

Объекты подгруппы БII – это объекты, хищения на которых в соответствии с уголовным законодательством Российской Федерации могут привести к ущербу в размере свыше 500 минимальных размеров оплаты труда.

Блочные комплектные трансформаторные подстанции представляют собой отдельно стоящее одноэтажное здание из высокопрочного железобетона. Отличительной чертой является высокая прочность и долговечность корпуса в сочетании с современными архитектурными решениями. Конструктивное исполнение проектируемых объектов обеспечивает нормальную работу и безопасную эксплуатацию оборудования.

Блочные комплектные трансформаторные подстанции состоят из одинаковых модулей. Каждый из модулей имеет надземную и подземную части в виде объемных железобетонных конструкций. Надземная часть представляет собой устанавливаемый на приямок объемный железобетонный блок, предназначенный для размещения в нем электрооборудования. Толщина стен – 200 мм. Наружные и внутренние стены зданий, перекрытия пола и потолка помещений объектов являются труднопреодолимым препятствием для проникновения нарушителей.

Двери, ворота и жалюзийные решетки проектируемых объектов изготавливаются из оцинкованного металла. Дверные конструкции обеспечивают надежную защиту помещений объектов и обладают достаточным классом защиты к разрушающим воздействиям. Входные наружные двери на объектах открываются наружу. Они оборудованы одним врезным (накладным) и одним висячим замками. Накладной замок крепится к двери болтами. Пропускаемые через дверь болты закрепляются с внутренней стороны помещения при помощи шайб и гаек с расклепкой конца болта. Двери, ворота, жалюзийные решетки и замки имеют вандалозащищенное исполнение. Установка охранной сигнализации на объекте не предусмотрена.

Для обеспечения безопасности эксплуатации кабельных и воздушных линий необходим систематический визуальный контроль целостности линий, а также проверка состояния полосы отвода под кабельные и воздушные линии.

Проектируемые объекты являются объектами возможных террористических посягательств, на которых в результате совершения или угрозы взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население создается опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба, либо наступления иных тяжких последствий, в целях воздействия на принятие решения органами власти или международными организациями. В связи с этим задачей руководителей эксплуатирующей организации и эксплуатационного персонала является обеспечение антитеррористической защиты объектов в соответствии с «Типовой инструкцией по организации защиты объектов топливно-энергетического ком-

плекса на территории Краснодарского края от террористических угроз и иных посягательств экстремистского характера» Антитеррористической комиссии Краснодарского края.

Инженерно-техническая укрепленность проектируемых объектов соответствует требуемым классам защиты к конструктивным элементам для подгруппы БII РД 78.36.003-2002 "Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств"

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

6.1 Общие сведения

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

- статьи 48 (пункты 12 и 14) Градостроительного кодекса Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. (ред. от 23.11.2009 N 261-ФЗ);
- пункта 32 б.1 постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (ред. постановления Правительства РФ № 1044 от 21.12.2009 г.).

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

На основании требований СП 11-107-98 «Порядок разработки и состав раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. На основании вышеизложенного, **разработка раздела ИТМ ГОЧС в составе настоящего проекта не проводилась**. Однако в следующих подразделах текущего раздела затронуты основные аспекты темы.

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

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

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

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

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

Объекты строительства расположены г. Геленджик, имеющего 3 группу по ГО, соответственно попадают в границы зон возможных опасностей: возможных сильных разрушений категорированного города, возможного опасного радиоактивного заражения (загрязнения), светомаскировки.

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

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

Режим функционирования – непрерывный, круглогодичный.

Проектируемые объекты, как структурные элементы городской распределительной электрической сети 0,4-10 кВ, являясь основными поставщиками электрической энергии коммунально-бытового и административного сектора, подлежат функционированию, как в мирное, так и в военное время. Перемещение в другое место деятельности объектов в военное время не предусматривается, так как технически затруднено и экономически нецелесообразно.

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

Максимальная численность обслуживающего (ремонтного) персонала для трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ в период эксплуатации – 3 человека. Численность персонала в период выполнения срочных аварийно-ремонтных работ может быть удвоена. Общая численность обслуживающего персонала РРЭС после строительства и ввода в эксплуатацию проектируемых объектов остается без изменений.

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

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

Источников водоснабжения на проектируемых объектах не предусмотрено.

6.3 Возможные аварийные ситуации на объекте строительства

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

Проектируемые объекты располагаются на территории, геолого-тектоническое строение которой может привести к возникновению стихийных явлений и чрезвычайных ситуаций природного характера – землетрясению силой до 7 баллов.

В районе строительства возможны ураганные ветры, ливневые дожди. Повышение уровня грунтовых вод и уровня воды в водоемах могут вызвать локальное подтопление участков местности. Также район характеризуется повышенной грозовой активностью, что не исключает прямого попадания молнии в проектируемые объекты.

Возможные аварийные ситуации техногенного характера на проектируемых объектах:

- утечка трансформаторного масла из бака трансформатора в маслоприемник (устраняется собственными силами оперативно-ремонтного персонала);
- пожар (устраняется совместными действиями собственного оперативно-ремонтного персонала и местного пожарного расчета).

В оборудовании трансформаторных подстанций используются в малых объемах следующие опасные вещества:

1) Трансформаторное масло, применяемое в электроустановках в качестве электроизоляционной жидкости и являющееся малоопасным продуктом - по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76*.

Трансформаторное масло кроме того является пожаровзрывоопасным веществом, способным возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. В режиме перегрузки электротехнического оборудования трансформаторное масло может нагреваться до температуры воспламенения (свыше 270 ºС).

В объемных приямках непосредственно под трансформаторами установлены маслоприемники, способные вместить весь объем масла трансформатора.

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

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

Настоящим проектом предусматриваются дополнительные технические и организационные мероприятия по предупреждению (исключению) аварийных ситуаций и обеспечению требуемого уровня надежности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки), пожарной безопасности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки) и комплексной безопасности (см. соответствующий раздел настоящей пояснительной записки) проектируемых объектов.

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

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

7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Общие требования

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

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

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

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

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

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

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

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

7.2 Электробезопасность

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания 2БКТП, являются:

1. Применение в РУ ВН современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную, с видимым положением заземляющих контактов систему заземления.

2. Применение в РУ 0,4 кВ сборок, токоведущие части которых ограждены, а операции по замене предохранителей производятся с помощью специальных изолирующих ручек. На сборке имеется стационарная система заземления сборных шин.

3. Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование. Внутренний контур заземления имеет места для присоединения переносных заземлений при проведении испытаний и измерений.

4. Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования внутри и снаружи помещения; установка соответствующих плакатов на дверях и барьере в отсеке трансформатора; наличие обозначений коммутационных аппаратов и диспетчерских наименований присоединений.

5. Наличие в каждом БТП ящиков собственных нужд, которые обеспечивают безопасное подключение измерительных приборов и приборов переносного освещения напряжением 12 или 220 В. БТП укомплектованы резиновыми диэлектрическими ковриками для отсека РУ и переносной деревянной подставкой, которая используется при замене ламп освещения, расположенных над дверью на высоте 2,2 м.

7.3 Пожарная безопасность

Настоящий подраздел разработан в соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и описывает базовые требования к организации пожарной безопасности проектируемых объектов. Для обеспечения мероприятий пожарной безопасности на этапе проектирования учтены требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов.

При выборе места установки 2БКТП 10/0,4 кВ учтены противопожарные разрывы от подстанции до производственных и промышленных зданий и сооружений, а также жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», ПУЭ пункт 4.2.77 таблица 7.3.13 ПУЭ.

Учитываются требования СП 13130.2009 «Системы противопожарной защиты», ПУЭ и других нормативных документов к дорогам, въездам (выездам) и проездам на территории объекта.

Так же при выборе места установки 2БКТП учтены расстояния от трубопроводов и инженерных сетей в зависимости от условий прохождения трассы (плотности застройки, значимости зданий и сооружений, рельефа местности, сохранности трубопровода и пр.) и необходимости обеспечения безопасности, но не менее значений, указанных в СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», ПУЭ пункт 4.2.77 таблица 7.3.13 ПУЭ.

Пожарная безопасность 2БКТП обеспечивается при изготовлении применением в конструкции несущих бетонных элементов, относящихся ко II степени огнестойкости зданий подстанций с предельным значением огнестойкости R-90, согласно таблицы 4 СНиП 21-04-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", а незащищенные металлические двери, ворота, вентиляционные решетки и элементы перекрытия находятся в пределах значений огнестойкости R-15 и е-15, что соответствует требованию пункта 5.18, СНиП 21-04-97, т.е. в случаях, когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкций указан R-15 (R-15, RE I 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости.

Двери в помещениях установлены по ходу эвакуации.

Противопожарные средства и инвентарь установлены в 2БКТП в соответствии с местными инструкциями, согласованными органами Государственного пожарного надзора. На основании пункта 4.2.76 ПУЭ здания подстанции 2БКТП должны быть II степени огнестойкости.

В качестве первичных средств пожаротушения предполагается использовать углекислотные огнетушители типа ОУ-5, предназначенные для тушения электроустановок находящихся под напряжением до 10 кВ.

Пожарная безопасность 2БКТП обеспечивается применением оборудования, исключающего возгорание и препятствующего распространению огня, отключающего основного оборудование в случае возникновения внештатной ситуации.

Проектируемая к использованию кабельная продукция имеет изоляцию, не распространяющую горение.

По Перечню помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности РД 34.03.350-98, в проектируемой 2БКТП присутствуют следующие категории помещений: отсек трансформатора – В1, отсек распредустройств – В4, объемный приямок – В2.

Согласно ПУЭ и СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» наличие пожарной сигнализации в 2БКТП необязательно.

В соответствии с Перечнем продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности на территории РФ от 07.08.2002 г., трансформаторные подстанции типа 2БКТП мощностью до 1250 кВА производимые по ТУ 3412-006-03989721-03 не подлежат обязательной сертификации в области пожарной безопасности (письмо № 43/ОС/392 от 25.02.2005 Органа по сертификации «Пожтест» ФГУ ВНИИПО МЧС России).

При проведении строительно-монтажных работ и при эксплуатации объектов проектирования следует обеспечивать выполнение требований пожарной безопасности согласно ППБ 01-03 и других нормативных документов, утвержденных в установленном порядке. Также следует соблюдать технику безопасности при проведении сварочных работ и работ с открытым огнем.

Пожарная безопасность трансформаторных подстанций обеспечивается применением несгораемых конструкций, их заземлением и автоматическим отключением токов коротких замыканий. Линии электроснабжения потребителей по стороне 0,4 кВ имеют плавкие вставки, рассчитанные от параметров кабеля и заявленной мощности, что предотвращает возникновение пожара при коротких замыканиях.

При проведении монтажных работ машинами и механизмами на территориях опасных в пожарном отношении, руководитель обязан предупредить об этом обслуживающий персонал, запретить курить и пользоваться открытым огнем и не допускать искрообразования.

В диспетчерской службе должны быть противопожарные инструкции, согласованные с местной пожарной инспекцией. При возникновении пожара необходимо снять напряжение с электрооборудования. При тушении пожара следует применять углекислотные или порошковые огнетушители.

Территорию, прилегающую к электросетевым объектам, необходимо периодически расчищать от кустарников и деревьев и содержать в безопасном в пожарном отношении состоянии; следует поддерживать установленную проектом ширину просек и проводить обрезку деревьев, для обеспечения подъездов техники.

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

8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

9 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке проектной и рабочей документации использованы следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7 издание. 2006 г.
3. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 №6).
5. СП 48.13330.2011 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 12-01-2004.
6. ВСН 33-82. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства. Электроэнергетика.
7. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства.
8. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ.
10. СНиП 2.07.01.89* Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений.
11. Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ. АО «Росэп» 1999 г.
12. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.
13. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
14. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
15. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети (постановление Правительства РФ №486 от 11.08.2003 г.).
16. Руководящие материалы по проектированию №14278тм-т1. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ.
17. Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 г. «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
18. СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
19. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
20. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности».
22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство, глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы».
23. РД 153-34.3-03.285-2002 Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ.
24. ГОСТ 12.3.009-76* Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные Общие требования безопасности.
25. ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
26. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности.
27. Федеральный закон от 27.12.2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

28.Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
29.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
30.ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.
31.ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
32.ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
33.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
34.ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные положения. Термины и определения.
35.СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.
36.СНиП 23-01-99* Строительная климатология.
37.СНКК 20-303-2002 Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Нагрузки и воздействия. Ветровая и снеговая нагрузки.
38.СНКК 22-301-2000* Территориальные строительные нормы Краснодарского края. Строительство в сейсмических районах Краснодарского края
39.СНиП II-23-81* Стальные конструкции.
40.ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
41.ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкции.
42.СНиП 3.03.01-87* Несущие и ограждающие конструкции.
43.ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
44.ГОСТ 103-2006. Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
45.ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент
46.ГОСТ 19903-74* Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
47.ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
48.Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ от 25.10.2001г.
49.Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.
50.Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 01.01.2016 г.
51.Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (Редакция на 01.01.2016 г.) № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
52.СП 2.1.5.1059-01. «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 19 от 25.07.2001г.

Приложение А
Документация ООО «ЛУЧ ЭНЕРГО»

Форма
утверждена Приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 04.03.2019 г. № 86

ВЫПИСКА
из реестра членов саморегулируемой организации

02.09.2019 (дата) 02-09-19-1001 (номер)

Саморегулируемая организация Ассоциация
«Объединение проектировщиков Южного и Северо-Кавказского округов»

СРО АС «ЮгСевКавПроект»

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации
344000 г. Ростов-на-Дону, ул. Красноармейская, д. 145, офис 302

http://designers-sroufo.ru/ sro_ufo_pr@aaanet.ru

СРО-П-033-30092009

выдана Обществу с ограниченной ответственностью "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Наименование	Сведения
[illegible]	
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	
[illegible]	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	1001
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации	02.09.2019
2.3. Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	№ 21/19 от 22.08.2019
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	02.09.2019
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	

выполнения работ	

Генеральный директор Г. Г. Сеферов

М.П.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	3-2021-ПЗ	Лист 28

Приложение Б
Техническое задание на проектирование

007543

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

С.Ю. Орехов
«15» 12 2020 г.

[redacted]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	3-2021-ПЗ	Лист 29

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

12.11. Выполнить расчёт типа КЗ и выбор уставок КЗ и выбор РЕА для защиты ячеек РУ-10 кВ (ДЖКТП) в соответствии с условиями селективности релейных РЕА, их обеспечения минимального времени отключения.

12.12. Выполнить температурный расчёт типа КЗ и выбор уставок РЕА для учебного центра ПК ЛЭМ «Новосибирск», ПО ПРЭМЭ «Первомайский» и учебных классов по специальностям в школе и профессиональных колледжах.

12.13. Расчеты типа КЗ и выбор уставок РЕА выполнить в ПРЭА основательного подхода АО «ЭСК новосибирск».

12.14. Проектная и рабочая документация должна быть разработана для выполнения следующих работ:

- приобретение, монтаж, пусконаладочные работы [illegible] релейной защиты;
- поставка при этапе, подготовка уставок релейной защиты РЕА, выполнение комплексных испытаний интеллектуальных устройств РЕА.
- [illegible]

12.15. Предусмотреть разработку технических решений типа [illegible]. Объем [illegible] при проектировании.

12.16. Предусмотреть в составе технического отчета этап IV [illegible] III [illegible] на [illegible] работ по разделам 12.2.

12.17. Предусмотреть перечень объектов и описание [illegible] [illegible] на [illegible] [illegible].

12.18. Предусмотреть [illegible] разработки [illegible] и ТМ по [illegible] [illegible] [illegible].

12.19. [illegible] предусмотреть [illegible] в [illegible] [illegible] [illegible]

12.23. [illegible]

12.24. В РУ-0,4 кВ [illegible] (100 А) [illegible]. Точные параметры РУ-0,4 кВ определить при проектировании.

12.25. В РУ-0,4 кВ [illegible] (СКЗИ-1) [illegible] ТШП-0,66. [illegible] ТТ [illegible] при проектировании.

12.26. При необходимости, предусмотреть установку [illegible].

12.27. [illegible] КЛ-10 кВ [illegible]

[illegible] КЛ-10 кВ по трассе – [illegible] км.

[illegible]

Точное сечение кабеля определить при проектировании.

[illegible]

[illegible]

12.28. [illegible]

[illegible]

Точные параметры КЛ-10 кВ [illegible] — [illegible] при проектировании [illegible] (ул. [illegible], 22).

12.29. [illegible] ВЛ-10 кВ [illegible] СИП-3, [illegible] – 3 шт. [illegible] ВЛ-10 кВ [illegible] при проектировании [illegible] (ул. [illegible], 22).

12.30. [illegible]

						3-2021-ПЗ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Инв.№подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

12.31. [illegible] предпроектные [illegible] работы по [illegible]

12.32. Место установки 2БКТП и трассы прокладки ЛЭП-10 кВ согласовать в филиале АО «ОЭК» [illegible] «[illegible]» и со всеми заинтересованными организациями с нанесением на топографический план масштаба 1:500 для предоставления в службу городской архитектуры.

13. Особые условия строительства.

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

В соответствии с требованиями нормативной документации

15. [illegible]

Не требуется.

16. Требования к [illegible]

В объеме [illegible]

17. Требования к [illegible] мер и мероприятий.

В соответствии с требованиями [illegible]

18. Требования по [illegible]

Не предусматривается.

19. Требования к [illegible]

Проект выполнить в соответствии с ПП РФ № 87 от [illegible] и ПП РФ [illegible] от [illegible] в объеме [illegible] в том числе раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

20. [illegible]

[illegible]

21. [illegible]

[illegible]

22. [illegible] ПОС.

[illegible] — [illegible], в том числе [illegible] — 1 мес.

23. [illegible]

[illegible] ТЭП

24. Требования к [illegible] СМР.

[illegible]

25. [illegible] ПСД.

[illegible] производится после внесения изменений и [illegible] по всем [illegible] замечаниям.

26. Перечень технических регламентов, национальных стандартов, норм,

3

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

3-2021-ПЗ

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№подл.

стандартов организаций, соответствие которым должно быть обеспечено при проектировании.

Действующая НТД

27. Перечень согласований с федеральными надзорными органами.

Согласий заинтересованных организаций

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

При согласовании проекта главным инженером филиала АО "НЭСК-электросети" "Таджикэнергосеть".

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

29.1. Нет на балансе предприятия.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата	3-2021-ПЗ	Лист 34

01.12.2020 №[illegible]

Лист согласования технического задания по объекту строительства (реконструкции) «Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2506»

Филиал [illegible]

Согласующие ТЗ [illegible]

№ п/п	Должность	ФИО	Дата согласования
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

№ п/п	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.1-1.2	Общие данные	
2	Условные обозначения	
3	Ситуационный план	
4	Схема электрических соединений	
5.1-5.2	Схема электрических соединений 10 кВ проектируемой 2БКТП	
6.1-6.5	План установки 2БКТП-630/10/0,4 кВ. План трассы КЛ-10 кВ	
7	Координаты расположения проектируемого оборудования	
8.1-8.4	Разрезы ГНБ	
9	Кабельный журнал	
10	Общий вид 2БКТП	
11	Вид А; Вид Б	
12	Разрез 1-1; разрез 2-2	
13	План расположения оборудования	
14	План установки камер внешнего и внутреннего видеонаблюдения	
15.1-15.2	План установки АПС + ОС	
16	Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм	
17	План расположения закладных деталей на плите ФПм	
18	План армирования фундаментной плиты ФПм	
19	Разрез 3-3 по фундаментной плите	
20	Разрез 4-4. Общий вид с приямком	
21	Разрез 5-5. Общий вид с приямком	
22	План внутренней сети заземления	
23.1-23.2	План внешнего контура заземления	
24	План освещения и отопления	
25	План освещения приямков	
26	План расположения объемных приямков и труб для силовых кабелей	
27	Чертеж установки ОПН	
28	Крепление трансформатора упорами	привязан
29	Структурная схема	
30	Принципиальная схема внешних подключений BINOM3	
31	Таблица распределения цепей ТУ	
32	Таблица распределения цепей ТС	
33	Таблица распределения цепей ТИТ	
34.1-34.2	Монтажный узел термоусаживаемого уплотнителя кабельного прохода	
35	Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	привязан
36	Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	привязан
37	Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	привязан
38	Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	привязан
39	Пересечение двух кабельных линий в земле	привязан
40	Пересечение кабельной линии с трубопроводом	привязан
41	Ввод кабельной линии в здание или кабельное сооружение. Вариант 3	привязан
42	Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	привязан
43.1-43.4	Установка разъединителей РЛК на опоре	
44	Заземление РЛК-10	
45	Монтажный чертеж центрифугированной опоры АтБ10-21	
46	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 6, 10, 20, 35 кВ	привязан
47	Фундамент марки Ф-8	
48	Хомут для центрифугированной опоры	
49	Изделие закладное Мн1	
50	Изделие закладное Мн2	
51.1-51.3	Фрагмент щита ЩДМ с проектируемой 2БКТП	
52	Схема структурная СМКЭ	
53.1-53.2	Подключения цепей ТС, ТИ. Схема электрическая принципиальная	
54.1-54.11	Вторичные цепи	
55	Структурная схема контроллера телемеханизации КР271Е43	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	55

Общие данные

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация выполнена на основании:
- технического задания на проектирование, выданного АО "НЭСК-Электросети";
- материалов обследования ООО «ЛУЧ ЭНЕРГО».

Данным комплектом рабочих чертежей предусматривается:
- строительство комплектной двухтрансформаторной подстанции в блочном исполнении 2БКТП-630/10/0,4 кВ проходного типа (БКТП), с трансформаторомм типа ТМГ11-400/10/0,4-У1 кВ;
- строительство кабельной линии (КЛ-10 кВ) от опоры №33 ВЛ-10 кВ фидера ПЗ-6 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АПвПу2г-10 3х[1х185] мм^2;
- строительство кабельно-воздушной линии (КВЛ-10 кВ) от опоры №4/20 ВЛ-10 кВ фидера Т-1 до РУ-10 кВ проектируемой 2БКТП, выполненной кабелем марки АПвПу2г-10 3х[1х185] мм^2 и проводом марки СИП-3 3х[1х95] мм^2.

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя - 150 кВт.

Категория надежности электроснабжения - II.

Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" в проекте принято:
- по нормативному ветровому давлению - IV;
- по нормативной толщине стенки гололёда - III.

Проектируемая 2БКТП представляет собой готовое изделие, полностью укомплектованное оборудованием.

Перечень технических регламентов и нормативных документов в соответствии с требованиями которых разработана рабочая документация приведена в ПЗ.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 2БКТП.

Объект - блочная комплектная трансформаторная подстанция 2БКТП, состоящая из трех модулей габарита ЕС-Д с подземными (ОП) и надземными (БТП) частями.

Подземную часть установить на песчаную подушку поверх фундамента, армированной монолитной железобетонной плиты.

2БКТП необходимо изготовить с увеличенной прочностью конструкции за счет применения тяжелого бетона (по ГОСТ 25192-82), арматуры (по ГОСТ 5781-82) и фибры (по ТУ 21-33-60-87), т.к. район строительства с повышенной сейсмической активностью.

Отметку верха фундаментной плиты тщательно инструментально выверить.

Закладные детали объемных приямков и фундамента приварить сварочным швом внахлест. Небетонируемые поверхности закладных деталей покрыть антикоррозионной защитой δ=1-2 мм.

Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 5264-80* электродами Э42а по ГОСТ 9467-75*. Высоту сварного шва принимать по наименьшей толщине одного из свариваемых элементов. После монтажа все металлоконструкции 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.

Все бетонные и железобетонные конструкции находящиеся в грунте окрасить мастикой битумной.

При умеренном перепаде высот по углам 2БКТП оставшийся после разработки котлована грунт подсыпать и утрамбовать вокруг 2БКТП на максимально возможную ширину с минимальным уклоном, выравнивая поверхность земли.

Производство работ выполнять в соответствии с требованиями:
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
- СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции".

Распределительное устройство высокого напряжения (РУВН) состоит из 8-ми ячеек КСО (2 вводные, 2 линейные, 2 трансформаторные, 2 секционные + трансформаторы напряжения). Вакуумные выключатели серии ВВР-10-20/1000. На каждой отходящей линии 10 кВ в ячейке устанавливается блок УТКЗ.

В качестве распределительного устройства низшего напряжения (РУНН) используется сборки типа ЩРНВ с вводными и секционным рубильниками типа CSSD. Номинал предохранителей согласно опросного листа.

Релейная защита и автоматика (РЗА) в 2БКТП реализована на микропроцессорных устройствах типа «Сириус» (ЗАО «РАДИУС Автоматика) и выполняется на переменном оперативном токе 220 В, 50 Гц. Питание оборудования РЗА и оперативных цепей осуществляется от системы бесперебойного питания.

Терминалы «Сириус», реле дуговой защиты Орион-ДЗ устанавливается в релейных отсеках ячеек КСО на заводе-изготовителе 2БКТП.

Токовые защиты используются двухступенчатые с логической селективностью: токовая отсечка (ТО) и максимальная токовая защита (МТЗ) с независимой выдержкой времени.

Предусмотрена дуговая защита на базе устройства Орион-ДЗ (АО «РАДИУС Автоматика») с волоконно-оптическим датчиком.

Питание собственных нужд 2БКТП по 0,4 кВ осуществляется от ящика собственных нужд (ЯСН).

На объекте также предусмотрено отопление, аварийное и рабочее освещение, сигнализация, система телемеханизации и устройство системы внешнего и внутреннего видеонаблюдения.

Выполнить монтаж внешнего контура заземления и соединить его с заземляющей шиной внутреннего контура. Соединить внутренний контур между блоками.

Телемеханизация 2БКТП предусмотрена в полном объеме на оборудовании производства ЗАО «Алгоритм».

В 2БКТП устанавливаются многофункциональные измерительные приборы типа BINOM337.

Часть сигналов ТС выполняется по интерфейсным цепям RS-485 (протокол Modbus) с использованием микропроцессорных устройств защиты "Сириус". Остальная часть выводится на BINOM337 отдельными кабелями.

Сигналы ТИТ снимаются по интерфейсу RS-485 с микропроцессорных устройств защиты "Сириус".

Распределение сигналов ТУ, ТС, ТИТ, ТИИ представлено на листах данного тома.

Неиспользованные жилы и оболочка контрольного кабеля должны быть подключены к зажиму заземления.

Передача информации телемеханики на ЦП ДД ОДГ РРЭС осуществляется по каналу связи GSM, а так же по оптическому кабелю ВОЛС, предоставленному ООО "СвязьРесурс-Регион".

Предусмотрено устройство охранной сигнализации и АПС.

К механическому замку предусмотреть электромеханический замок на дверь РУВН типа Smartec ST-RL073DI-NK, подключенный к цепи телеуправления. Для второй двери предусмотреть установку дополнительного запорного устройства (задвижки), блокирующего дверь изнутри.

Предусмотрена система внешнего и внутреннего видеонаблюдения с дистанционным подключением к камерам. Применяем цифровой видеорегистратор, который подключается через интерфейс Ethernet к модему телемеханизации. Видеокамеры с ИК-подсветкой.

Шкафы сигнализации, охраны и управления, а так же видеонаблюдения устанавливаются в 2БКТП в заводских условиях.

1. Произвести измерение сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления (не более 4 Ом в любое время года).
2. При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления предусмотреть установку дополнительных заземлителей или произвести монтаж специальных глубинных заземлителей.
3. Положить внешние полиэтиленовые трубы ЭЛЕКТРОКОР с уклоном 3 % в сторону улицы. Тщательно заделать отверстия цементным раствором и покрыть полимерной мастикой «Битурэл».
4. Подключить высоковольтные секционные кабельные перемычки между блоками согласно электрическим схемам (перемычки поставляются заводом в комплекте).
5. Ввести в трубах высоковольтные кабели.
6. При вводе кабелей установить уплотнители кабельных проходов.
7. Подключить внешние кабели, используя термоусаживаемые муфты согласно проекту.
8. Усадить термоусаживаемые уплотнители кабельных проходов.
9. Установить заглушки кабельных проходов на неиспользованные трубы.
10. Испытать кабели, питающие 2БКТП.
11. Завершить строительные работы согласно чертежам по архитектурно-строительным решениям.
12. Выполнить наладку оборудования РЗА, учета и измерений.
13. **Ввести в 2БКТП кабель ВОЛС, взаимодействуя с ООО "СвязьРесурс-Регион".**
14. Выполнить монтаж и наладку пожарной сигнализации, системы телемеханизации.
15. Провести комплексные испытания оборудования 2БКТП.
16. Составить «Акт ввода 2БКТП в эксплуатацию».

Проектная документация может быть использована только для строительства на данном объекте и не может быть передана третьей стороне без согласия ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО".

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 отступления 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».

Перечень технических регламентов и нормативных документов в соответствии с требованиями которых разработана рабочая документация приведена в ПЗ.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях	
	Прилагаемые документы:	
3-2021-ЭС.ВР	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	
3-2021-ЭС.ВПР	Ведомость пусконаладочных работ	
3-2021-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
3-2021-ЭС.ОЛ	Опросный лист на изготовление 2БКТП	

—— W2 —— W2 ——	-	проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее;
—— W2 —— W2 ——	-	проектируемая кабельная линия 10 кВ в траншее в трубе;
—×—×—×—	-	демонтируемая кабельная линия;
Л1; 3х[1х95] мм^2 / -14-	-	проектируемая ВЛ-10 кВ с указанием номера, сечения жил ипролета в метрах;
○	-	существующая ж/б опора;
○	-	существующая ж/б опора с подкосом;
●	-	проектируемая опора;
●	-	проектируемая опора с подкосом;
⊗	-	демонтируемая опора.

1; 2; 3; 7	
Зтр. п/э 160мм	1,2
L=30 м	-----

Позиция по ведомости пересечений и сближений

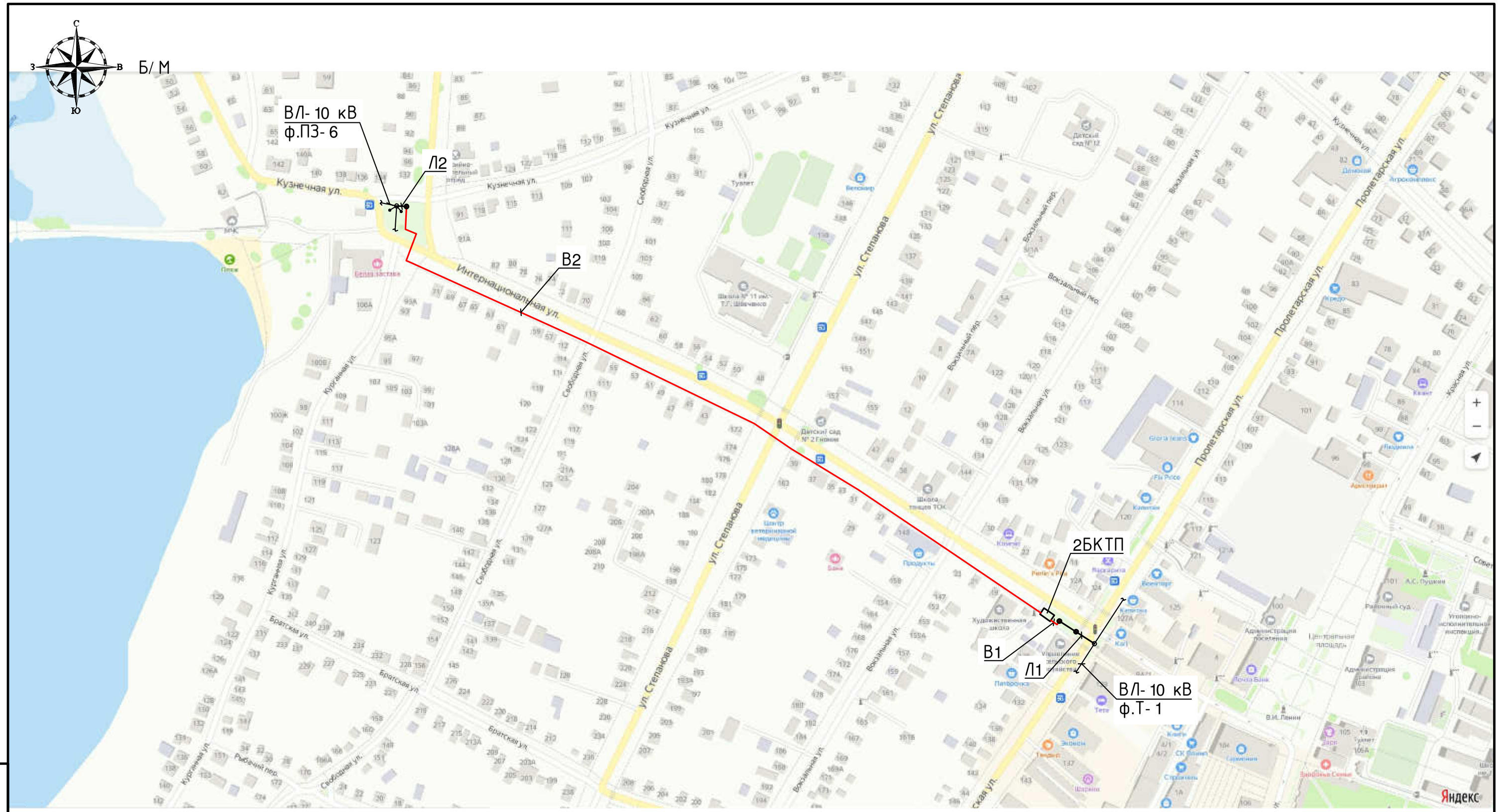
Труба полиэтиленовая с указанием диаметра и количества труб	Глубина прокладки проектируемого кабеля
Длина трубы в метрах	Глубина прокладки пересекаемой существующей коммуникации Обозначение коммуникаций: тепл. - теплопровод вод. - водопровод кан. - канализация газ. - газопровод каб. - кабель к.с. - кабель связи въезд - въезд к жилому дому а/д - автодорога ж/д - железная дорога оп - сближение с опорой

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
Утвердил		Макитов			03.21	Условные обозначения	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

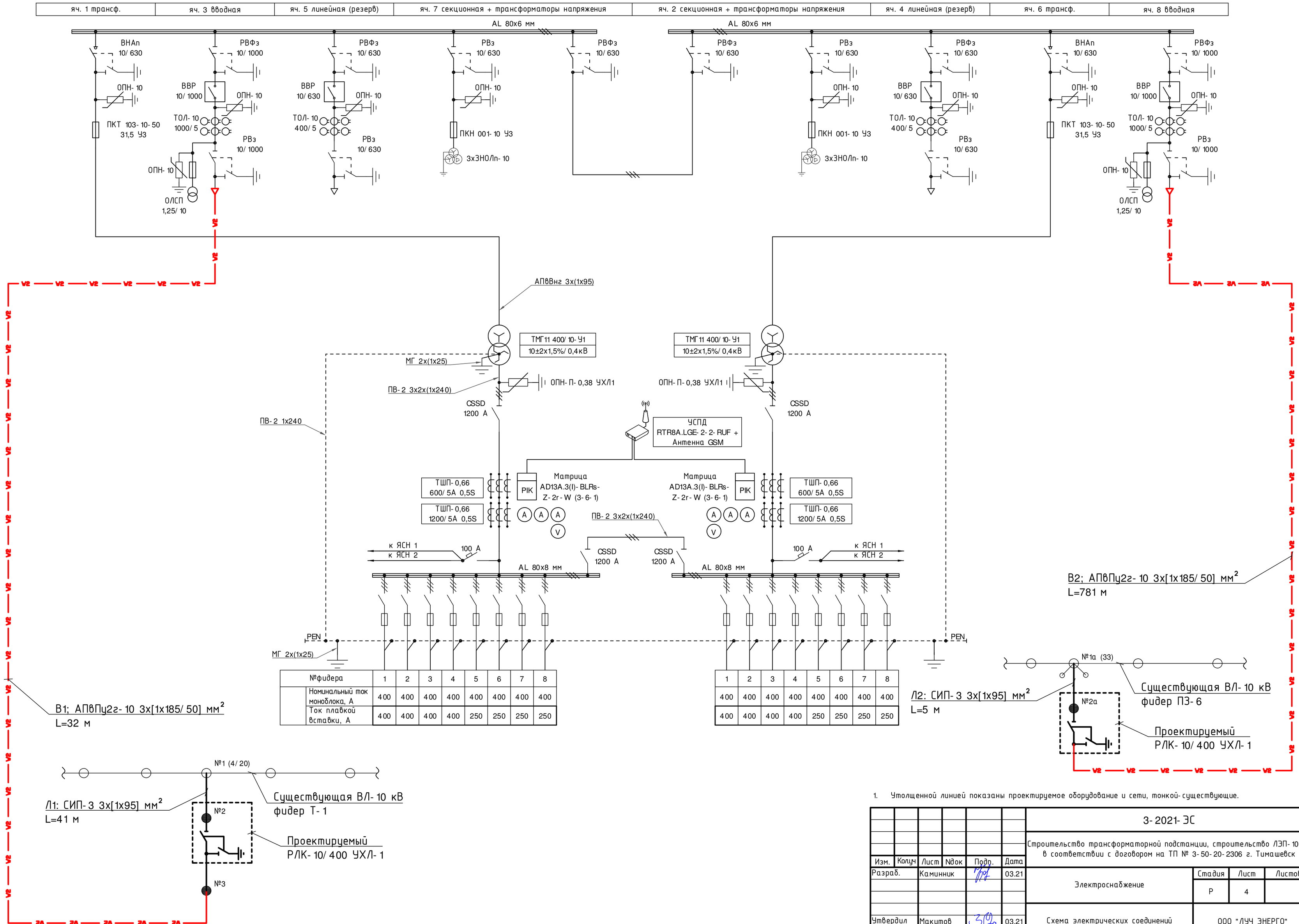


						3-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	
Утвердил		Макитов			03.21	Ситуационный план	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



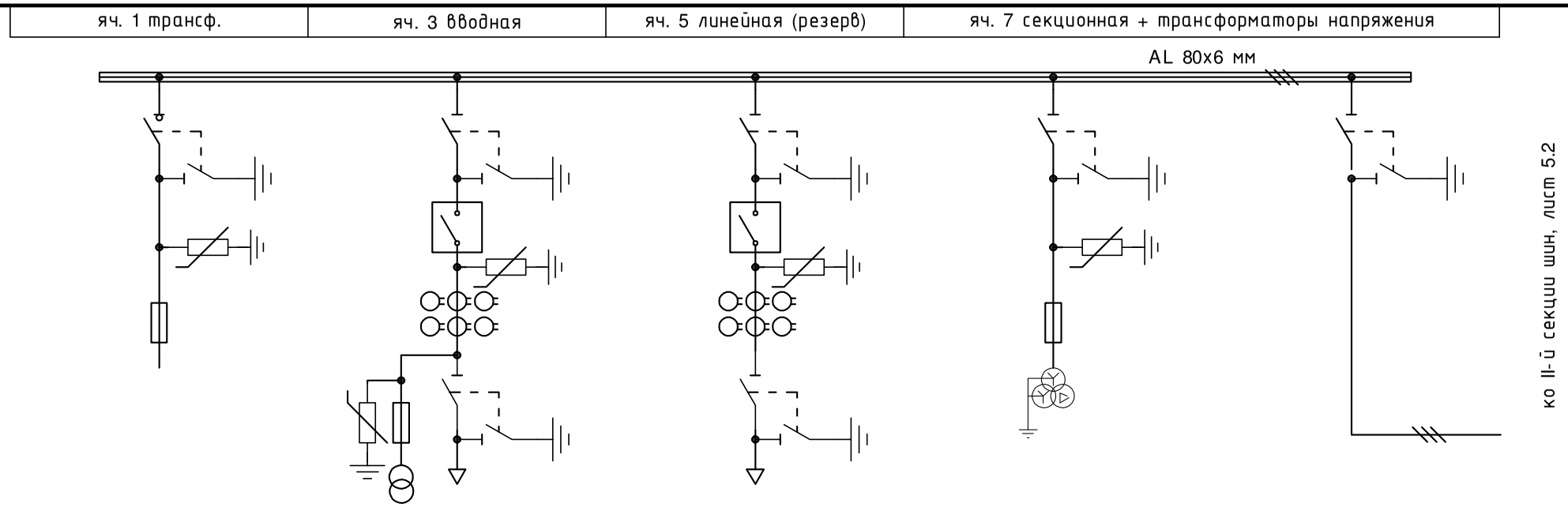
1. Утолщенной линией показаны проектируемое оборудование и сети, тонкой- существующие.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП- 10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3- 50- 20- 2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
Утвердил		Макитов			03.21	Схема электрических соединений	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

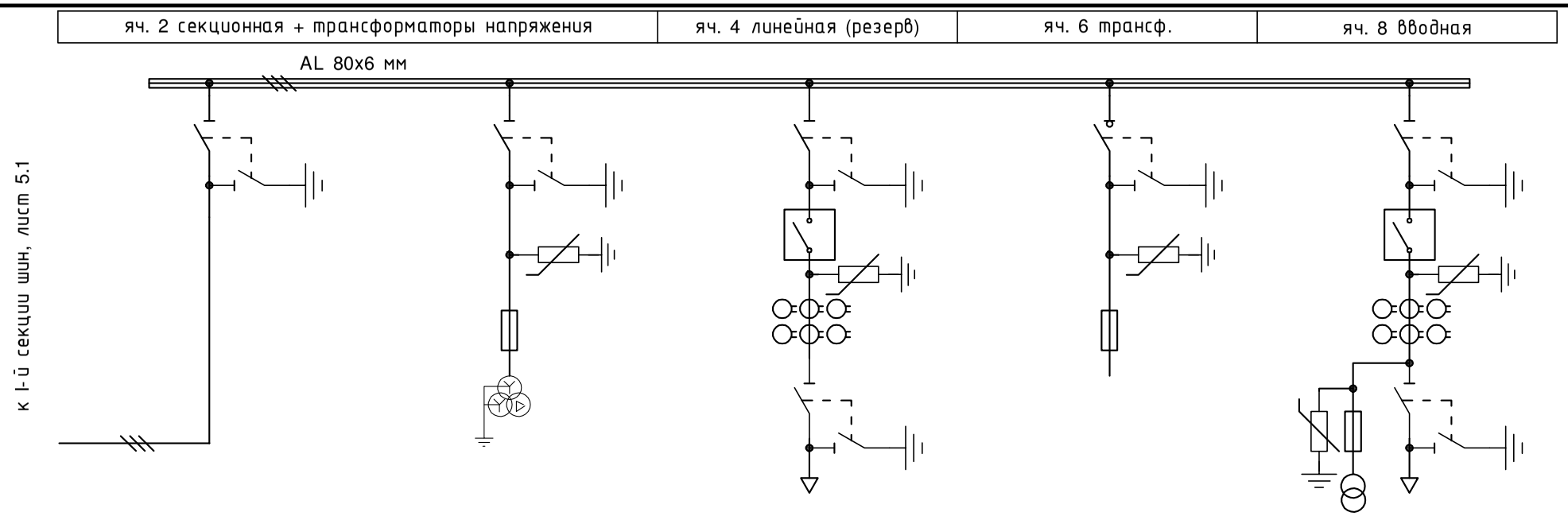


Номер ячейки по плану	1	3	5	7
Назначение ячейки	ШТР	ШВВ	ШОЛ	ШСВ+ДН
Вид ячейки	КСО 292	КСО 292	КСО 292	КСО 292
Ширина ячейки, мм	750	750	750	750
Номинальный ток, А	630	1000	630	630
Выключатель	ВНАп-10/630	ВВР-10-20/1000	ВВР-10-20/630	-
Шинный разъединитель	-	РВФз-10/1000	РВФз-10/630	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	-	РВз-10/1000	РВз-10/630	-
Трансформатор тока	-	ТОЛ-10 1000/5 0,5s/10P	ТОЛ-10 400/5 0,5s/10P	-
Трансформатор собственных нужд	-	ОЛСП-1,25/10	ОЛСП-1,25/10	-
Трансформатор тока нулевой последовательности	-	ТЗЛМ-200	ТЗЛМ-200	-
Ограничитель перенапряжения	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2
Дуговая защита	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ
Микропроцессорное устройство защиты	-	Сириус-2МЛ-БПТ	Сириус-2МЛ-БПТ	-
Трансформатор напряжения	-	-	-	3х3НОЛп-10
Счетчик эл. энергии/телемеханика	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	-

1. Оперативный ток переменный 220 В от трансформатора напряжения ОЛСП-1,25-10.
2. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочного (комплектного) распределительного пункта (БРТП) (АС-Строй).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	5.1	2
Утвердил		Макитов			03.21	Схема электрических соединений 10 кВ проектируемой 2БКТП	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

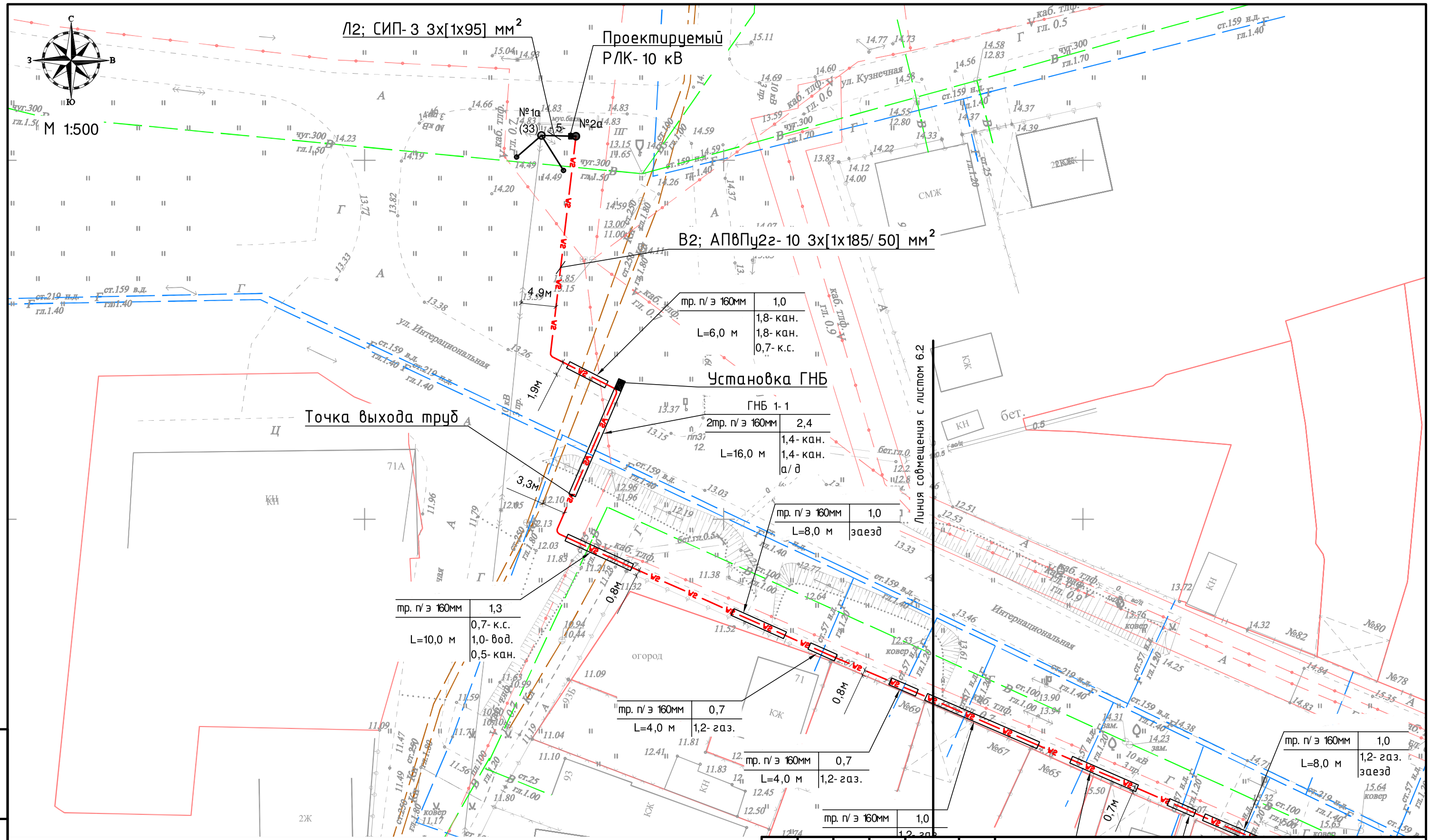


Номер ячейки по плану	2	4	6	8
Назначение ячейки	ШСВ+ДН	ШОЛ	ШТР	ШВВ
Вид ячейки	КСО 292	КСО 292	КСО 292	КСО 292
Ширина ячейки, мм	750	750	750	750
Номинальный ток, А	630	630	630	1000
Выключатель	-	ВВР-10-20/630	ВНАп-10/630	ВВР-10-20/1000
Шинный разъединитель	РВФз-10/630	РВФз-10/630	-	РВФз-10/1000
Линейный разъединитель	-	РВз-10/630	-	РВз-10/1000
Трансформатор тока	-	ТОЛ-10 400/5 0,5s/10P	-	ТОЛ-10 1000/5 0,5s/10P
Трансформатор собственных нужд	-	ОЛСП-1,25/10	-	ОЛСП-1,25/10
Трансформатор тока нулевой последовательности	-	ТЗЛМ-200	-	ТЗЛМ-200
Ограничитель перенапряжения	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2
Дуговая защита	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ
Микропроцессорное устройство защиты	-	Сириус-2МЛ-БПТ	-	Сириус-2МЛ-БПТ
Трансформатор напряжения	3х3НОЛп-10	-	-	-
Счетчик эл. энергии/телемеханика	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



1. Перед прокладкой кабельной линии 10 кВ в местах пересечений с существующими коммуникациями для уточнения глубины и места прокладки последних выполнить шурфование.

2. Допустимый радиус изгиба кабеля АПвПу2г-10 3х[1х185/50] мм² - 510 мм.

3. Привязки проектируемой кабельной линии к постоянным надземным сооружениям указаны до оси кабельной траншеи.

4. Перед производством работ вызвать представителей служб, эксплуатирующих надземные коммуникации, и получить письменное разрешение на производство работ.

5. Восстановить нарушенные элементы внешнего благоустройства по существующим типам покрытий и конструкций. Асфальтобетонный тротуар восстановить на всю ширину с заменой бордюрного камня. Материалы учтены в спецификации и ведомости объемов работ.

6. Расстояния при пересечении ВЛ-10 кВ с автомобильными дорогами должны быть не менее (по вертикали):
- от провода до покрытия проезжей части дорог всех категорий - 7 м, ПУЭ, п. 2.5.258.

7. Номера опор указаны условно, в скобках указан номер существующих опор.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	6.1	5

План установки 2БКТП-630/10/0,4 кВ. План трассы КЛ-10 кВ

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

М 1:500

Линия совмещения с листом 6.1

Линия совмещения с листом 6.3

м	1,0
	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	1,0
L=10,0 м	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	1,2- газ.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=23,0 м	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	0,7
L=8,0 м	1,2- газ. 1,2- газ.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=8,0 м	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	1,0
L=10,0 м	заезд

Установка ГНБ

ГНБ 2- 2

2тр. п/ э 160мм	1,0
L=9,0 м	а/ д

тр. п/ э 160мм	1,0
L=4,0 м	0,7- к.с.

Точка выхода труб

тр. п/ э 160мм	1,0
L=9,0 м	заезд

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	1,2- газ.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=14,0 м	1,2- газ. 1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	1,0
L=12,0 м	1,2- газ. заезд

0,7м 0,9м 0,8м 0,8м 0,8м

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3- 2021- ЭС

Лист 6.2

М 1:500

Линия совмещения с листом 6.2

Линия совмещения с листом 6.4

тр. п/ э 160мм	1,0
L=12,0 м	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	1,2- газ.

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	1,2- газ.

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	1,2- вод.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=4,0 м	0,7- к.с.

тр. п/ э 160мм	0,7
L=7,0 м	5,5- кан. 1,2- вод.

тр. п/ э 160мм	0,9
L=7,0 м	1,5- вод. 1,3- газ. 0,7- к.с.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=8,0 м	заезд

тр. п/ э 160мм	1,3
L=8,0 м	1,0- вод. заезд

Установка ГНБ

ГНБ 3- 3

2тр. п/ э 160мм	1,0
L=11,0 м	а/ д

Точка выхода труб

тр. п/ э 160мм	1,0
L=4,0 м	0,7- к.с.

тр. п/ э 160мм	1,0
L=10,0 м	1,2- газ. заезд

тр. п/ э 160мм	0,7
L=4,0 м	2,8- кан.

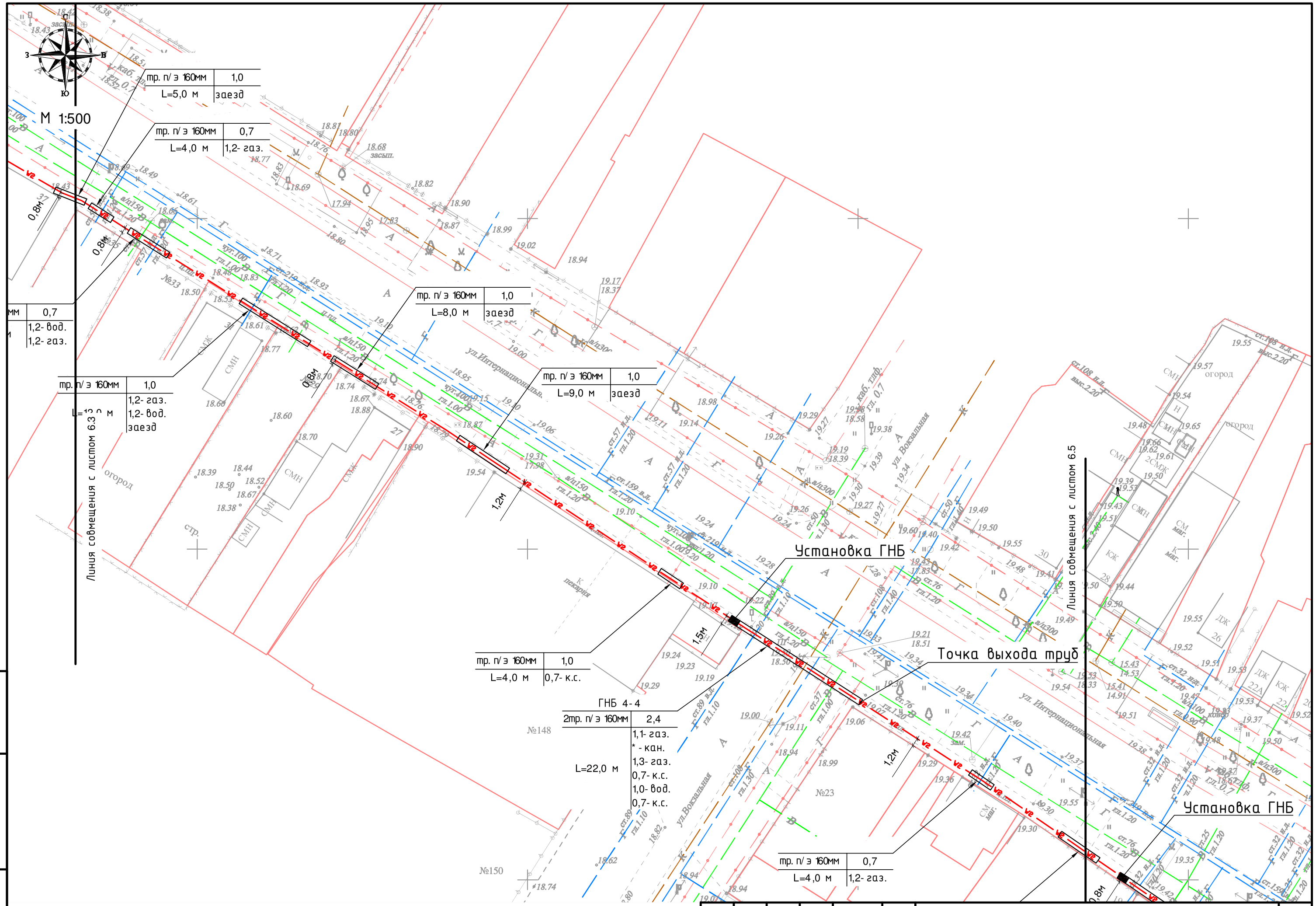
0,8м 0,8м 0,7м 0,9м 5,1м 0,8м 0,8м 0,8м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата

3- 2021- ЭС

Лист 6.3



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

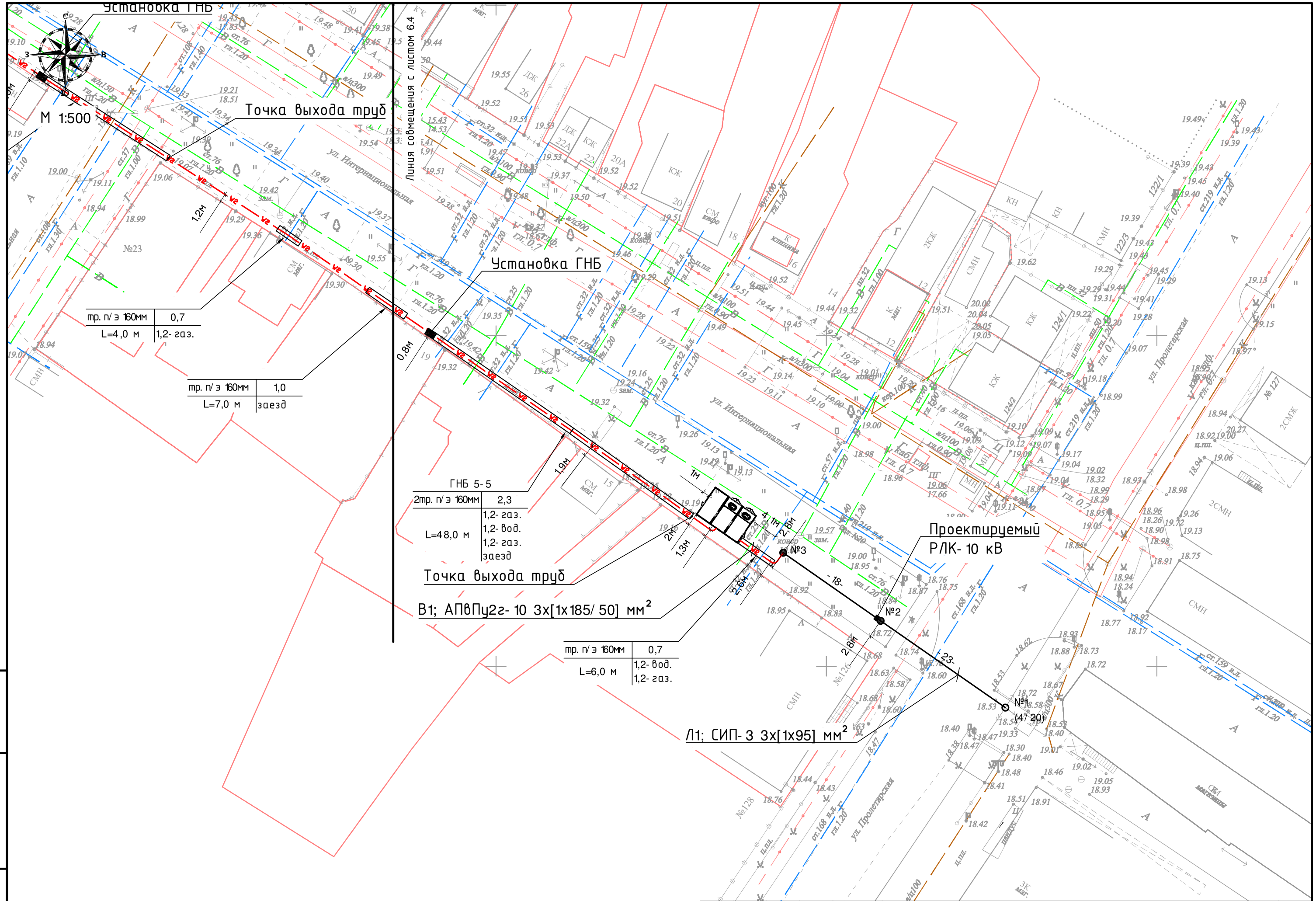
3- 2021- ЭС

Лист 6.4

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС	Лист 6.5

Координаты поворотных точек КЛ-10 кВ
кабель В1 (система координат - МСК-23)

№ точки	X	Y
1	543153.33	1373429.42
2	543153.33	1373429.42
3	543123.17	1373425.9
4	543122.56	1373426.22
5	543118.22	1373434.74
6	543117.45	1373435.02
7	543098.69	1373426.86
8	543097.91	1373427.16
9	543093.47	1373436.8
10	543080.88	1373465.2
11	543068.82	1373493.09
12	543059.58	1373514.35
13	543051.5	1373533.32
14	543039.09	1373562.51
15	543026.19	1373591.51
16	543022.56	1373600.16
17	543020.77	1373605.02
18	543016.23	1373614.65
19	543001.88	1373645.03
20	542987.53	1373675.97
21	542975.77	1373701.97
22	542968.24	1373718.38
23	542962.27	1373731.36
24	542950.63	1373755.76
25	542949	1373757.52
26	542936.64	1373780.19
27	542935.85	1373780.44
28	542933.48	1373779.27
29	542932.69	1373779.52
30	542925.89	1373791.84
31	542912.15	1373815.32
32	542903.88	1373829.55
33	542902.72	1373832.53
34	542867.99	1373887.72
35	542862.79	1373895.56
36	542838.07	1373932.98
37	542815.14	1373968.64
38	542785.61	1374011.45
39	542770.65	1374032.4
40	542770.79	1374033.24
41	542770.87	1374033.3

Координаты поворотных точек КЛ-10 кВ
кабель В2 (система координат - МСК-23)

№ точки	X	Y
1	542769.09	1374036.86
2	542765.72	1374041.71
3	542765.87	1374042.54
4	542767.16	1374043.45

Координаты установки опор
(система координат - МСК-23)

Номер опоры	КООРДИНАТЫ	
	X	Y
2	542756.87	1374058.21
3	542767.16	1374043.45
2а	543153.33	1373429.42

Координаты установки 2БКТП
(система координат - МСК-23)

Угол 2БКТП	КООРДИНАТЫ	
	X	Y
1	542772.97	1374030.29
2	542777.11	1374033.19
3	542772.75	1374039.42
4	542768.61	1374036.53

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

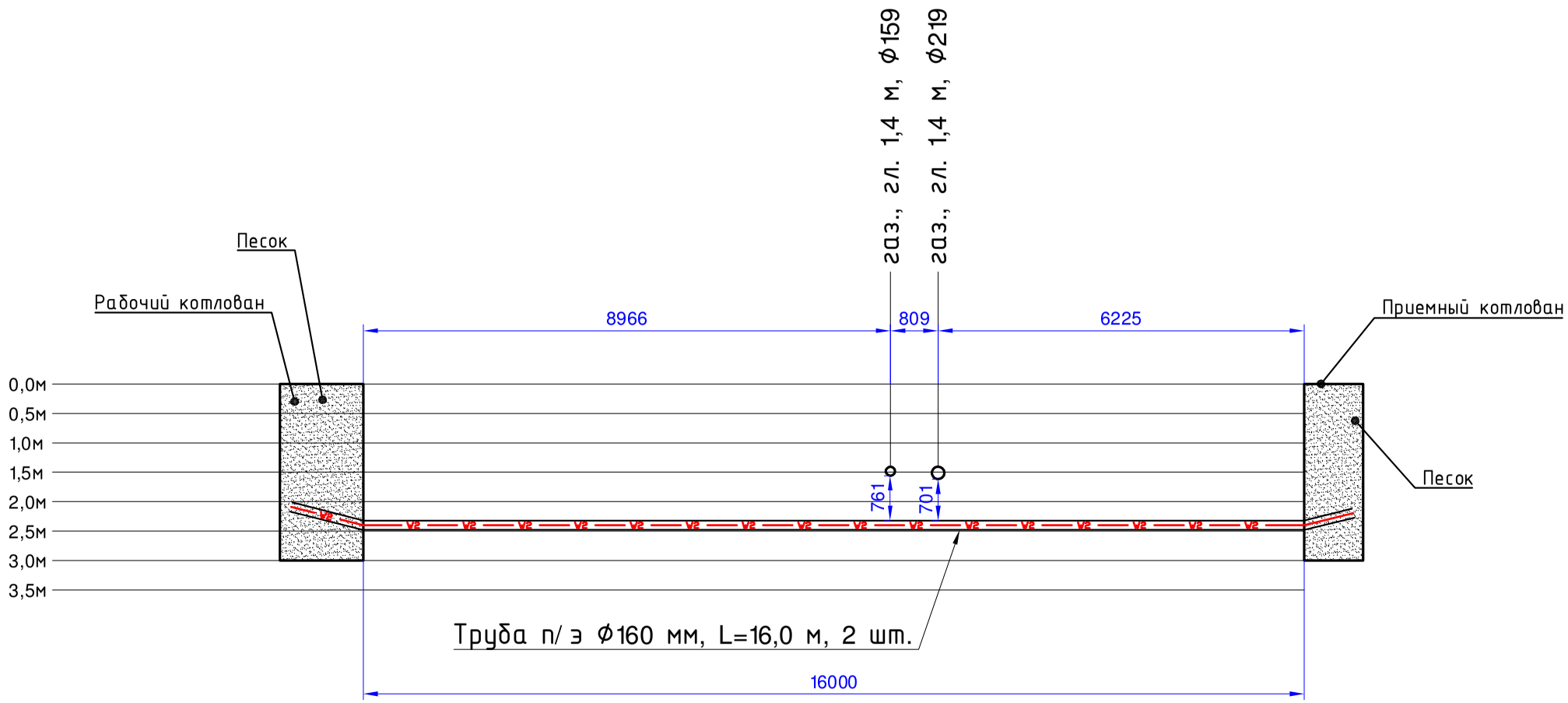
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

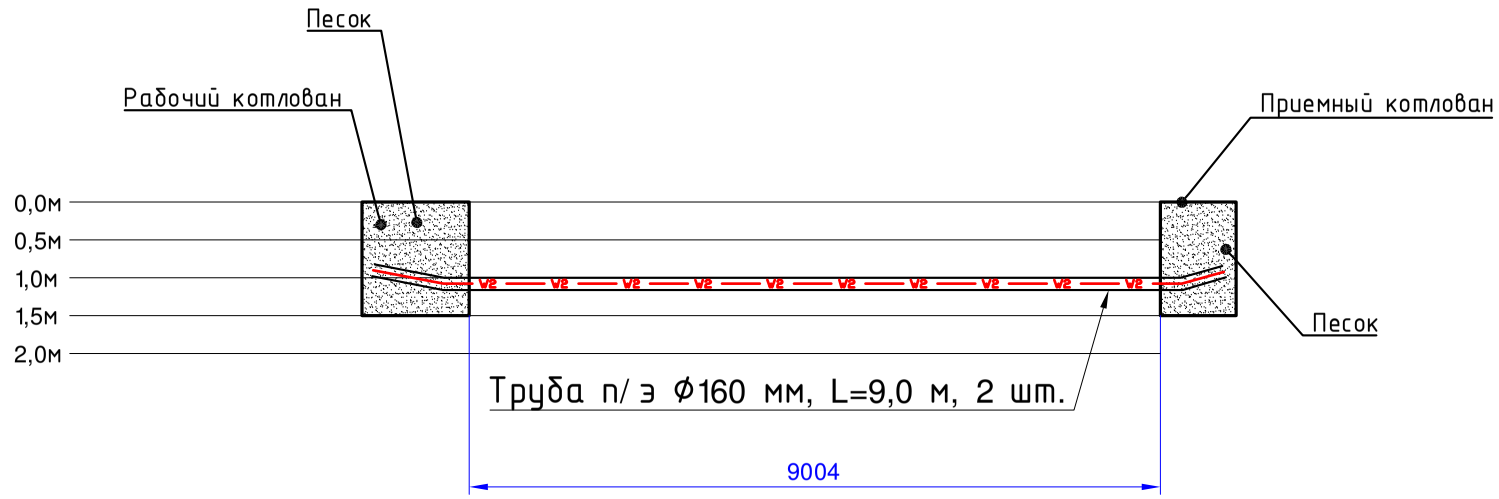
Координаты расположения проектируемого оборудования

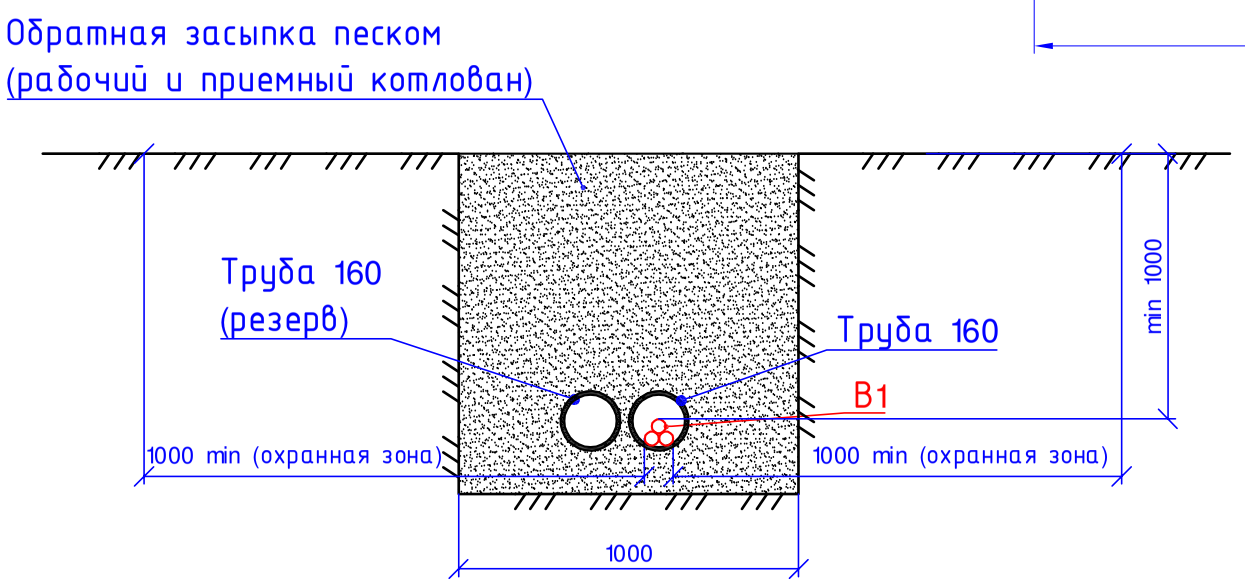
ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

1 - 1
М (1:100)



2 - 2
М (1:100)





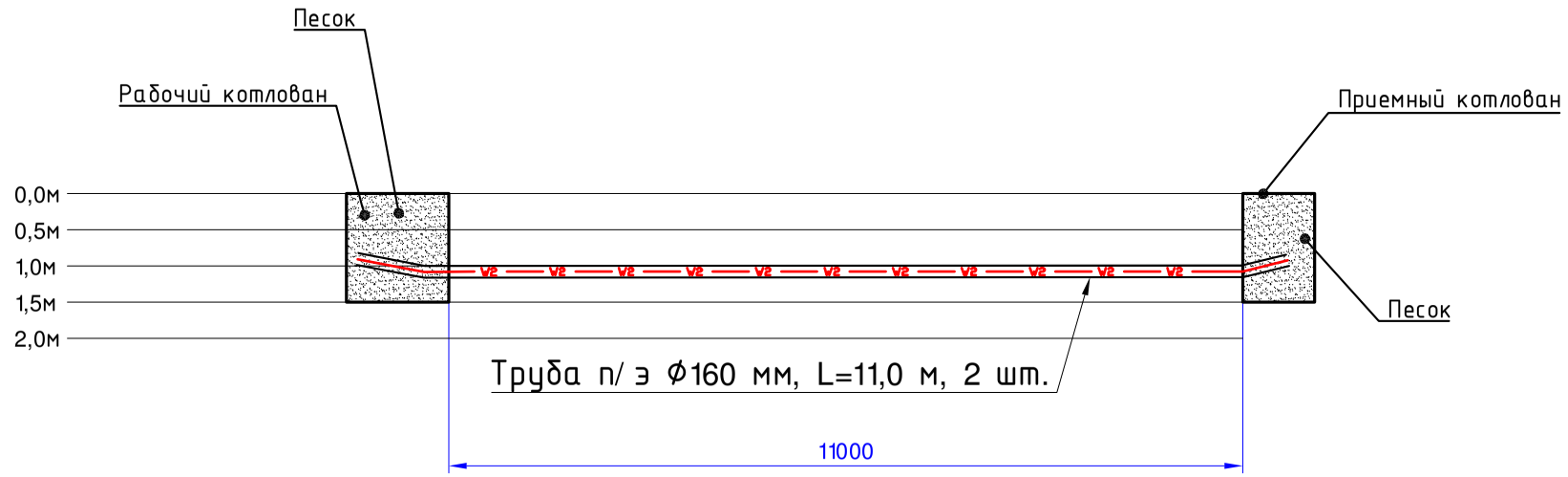
						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	8.1	4
Утвердил		Макитов			03.21	Разрезы ГНБ	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

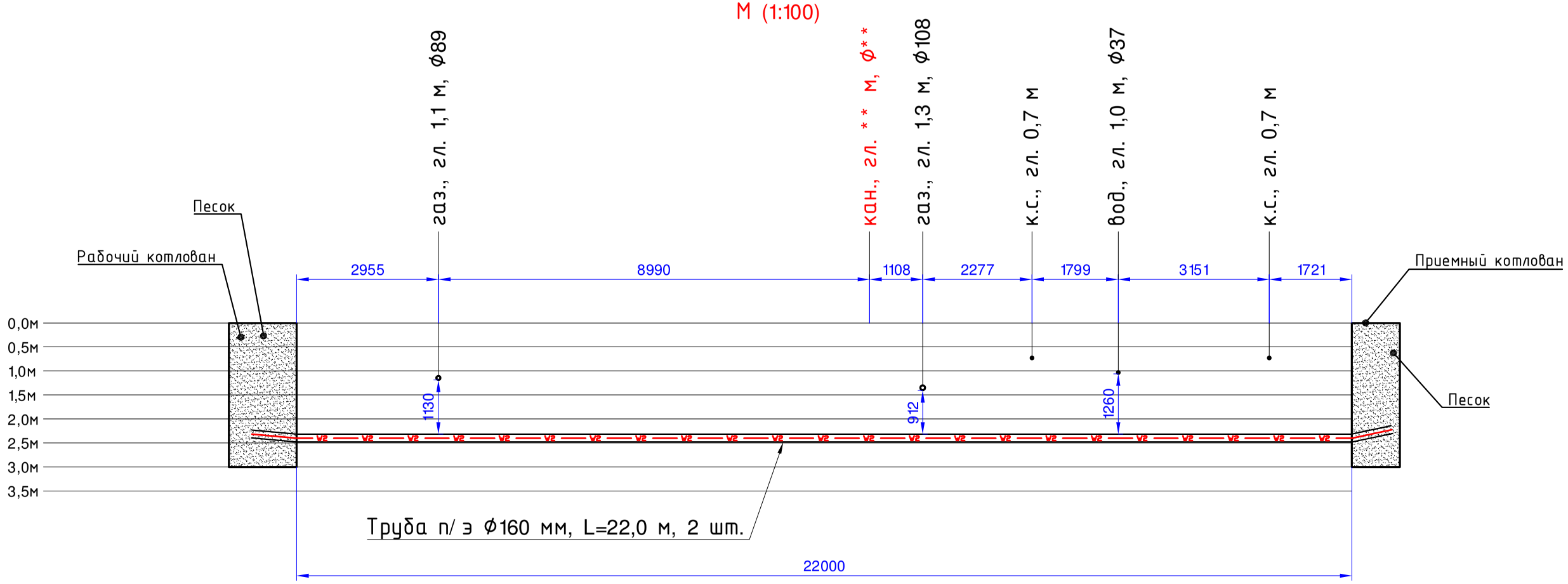
Подпись и дата

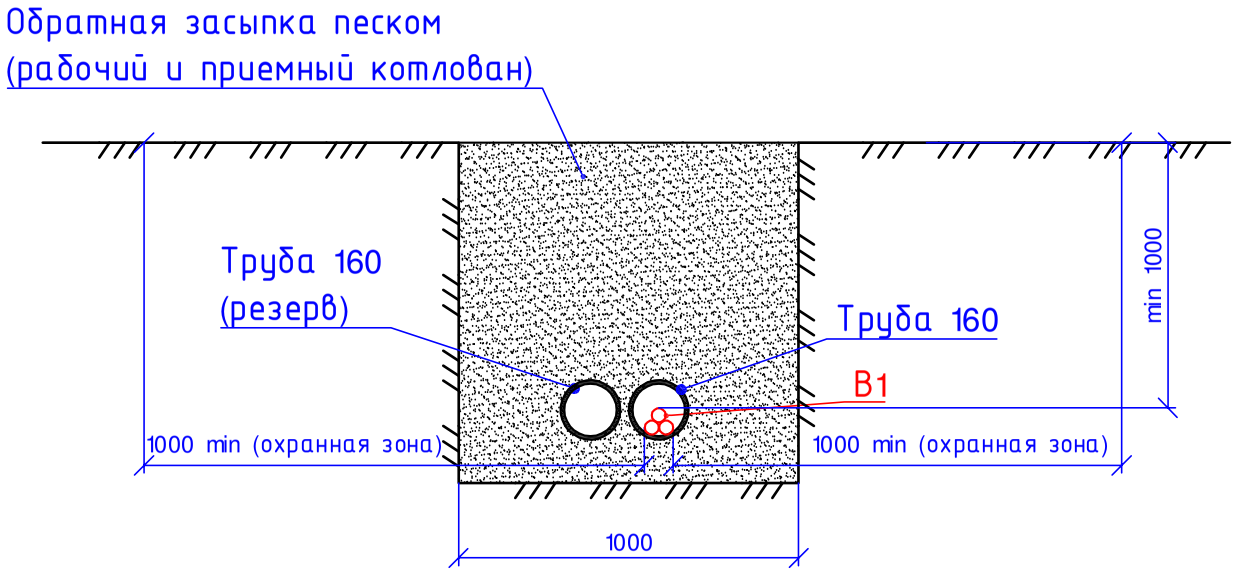
Инв. N подл.

3 - 3
М (1:100)



4 - 4
М (1:100)



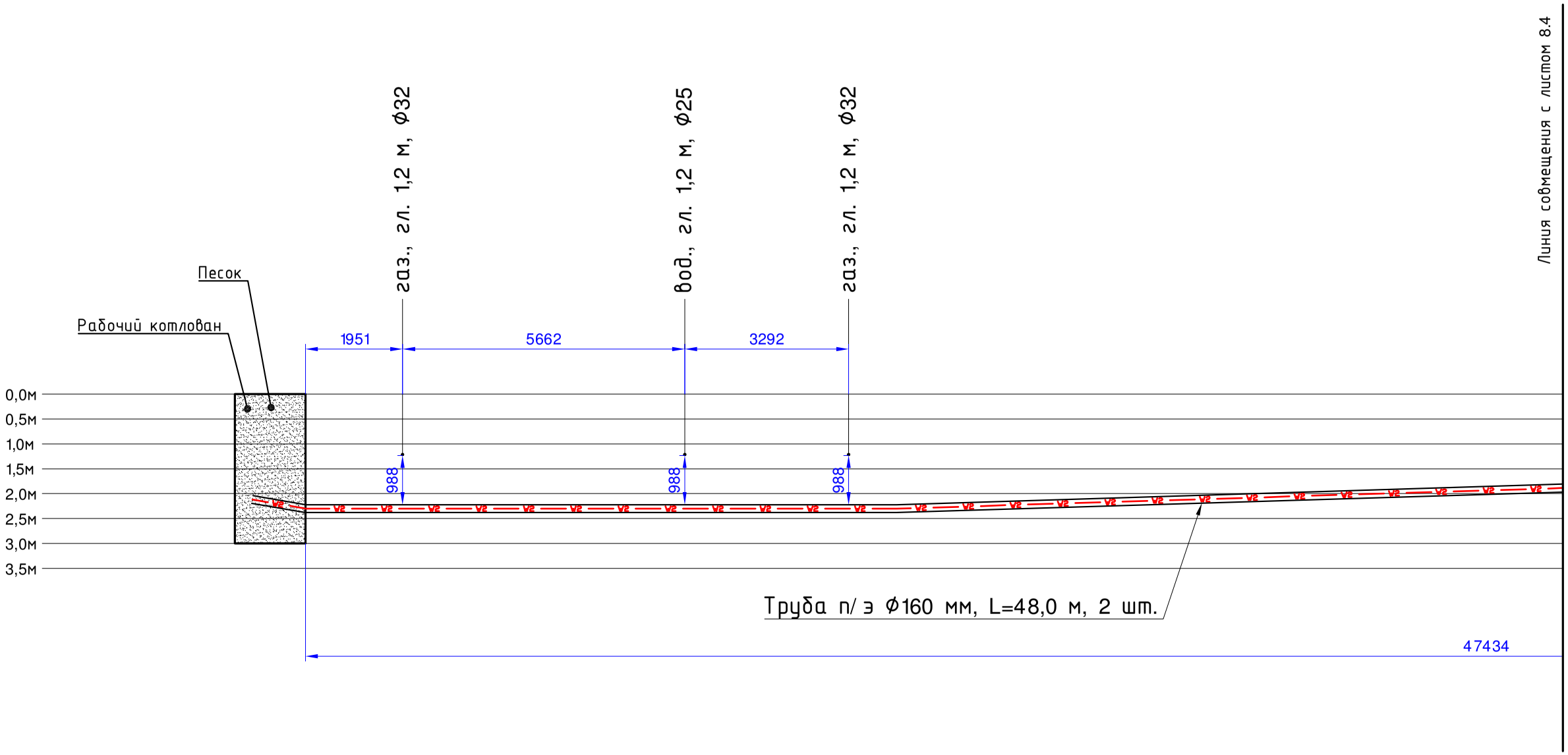


** Точную глубину прокладки коммуникации уточнить у представителей служб на стадии согласования документации.

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

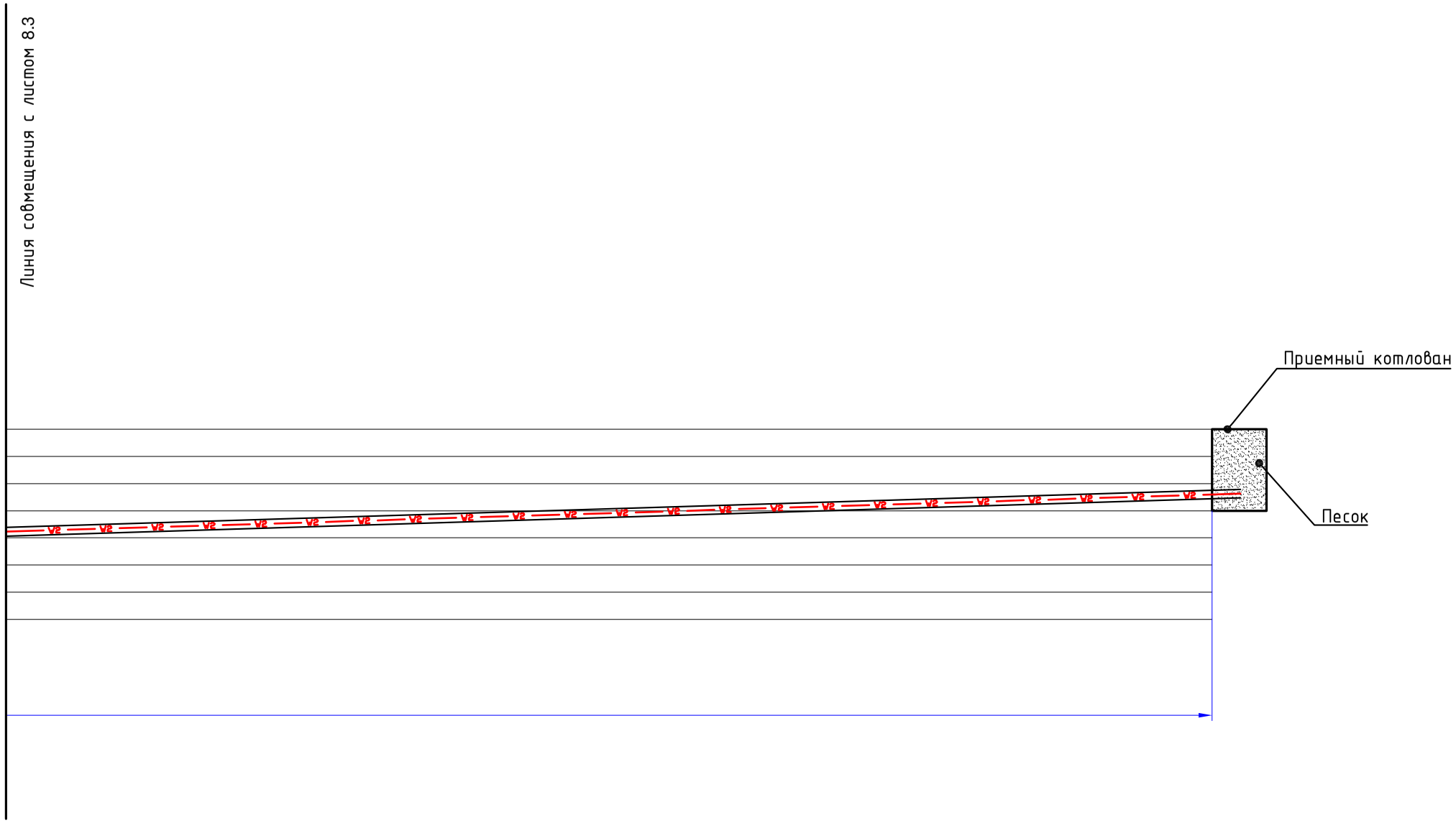
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 8.2

5 - 5
М (1:100)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 8.3

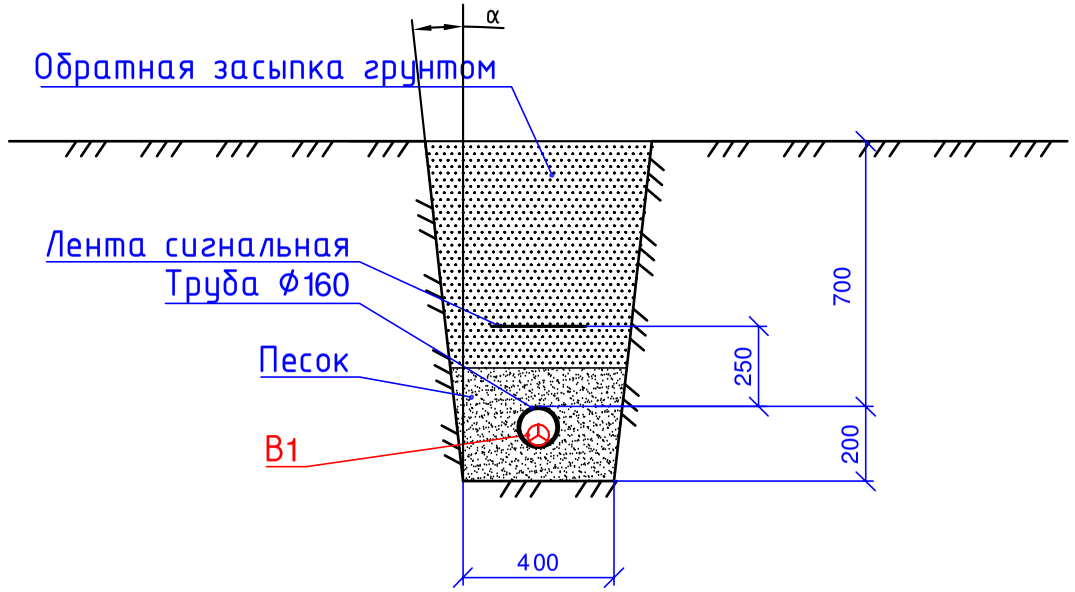


Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

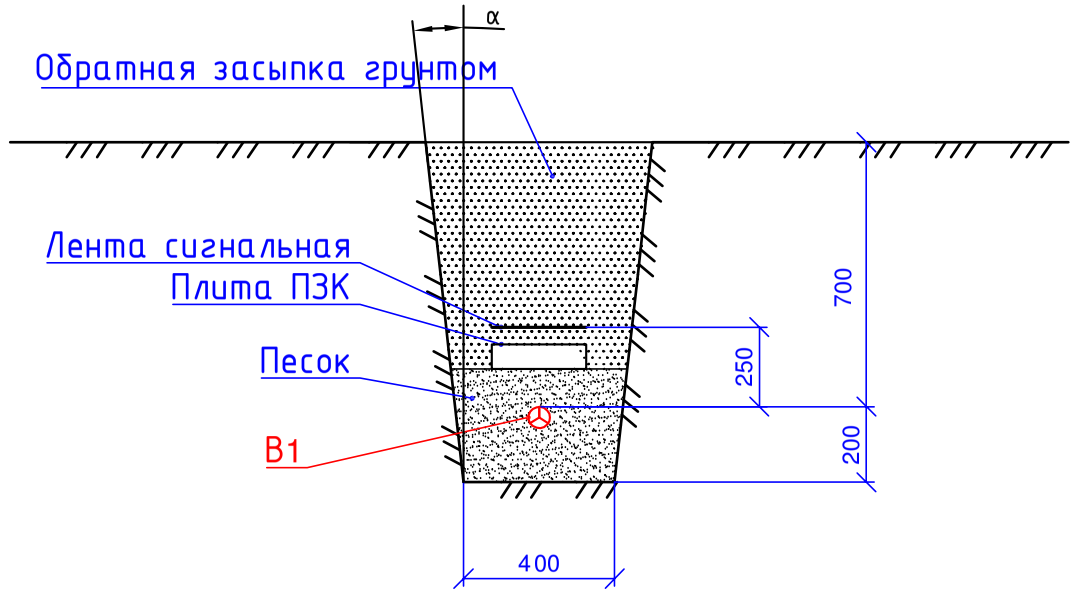
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 8.4

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Участок трассы кабеля	Кабель, провод					
				по проекту			проложен		
	Начало	Конец		Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
В1	опора №3 (фидер Т-1)	I с.ш. РУ-10 кВ проект. 2БКТП	по опоре	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	8			
			в земле	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	3			
			в земле в трубе	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	6			
			в проектируемой 2БКТП	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	15			
В2	опора №2а (фидер П3-6)	II с.ш. РУ-10 кВ проект. 2БКТП	методом ГНБ	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	106			
			по опоре	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	8			
			в земле	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	373			
			в земле в трубе	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	279			
			в проектируемой 2БКТП	АПвПу2г-10	3х[1х185/50] мм^2, 10 кВ	15			

1 - 1



2 - 2

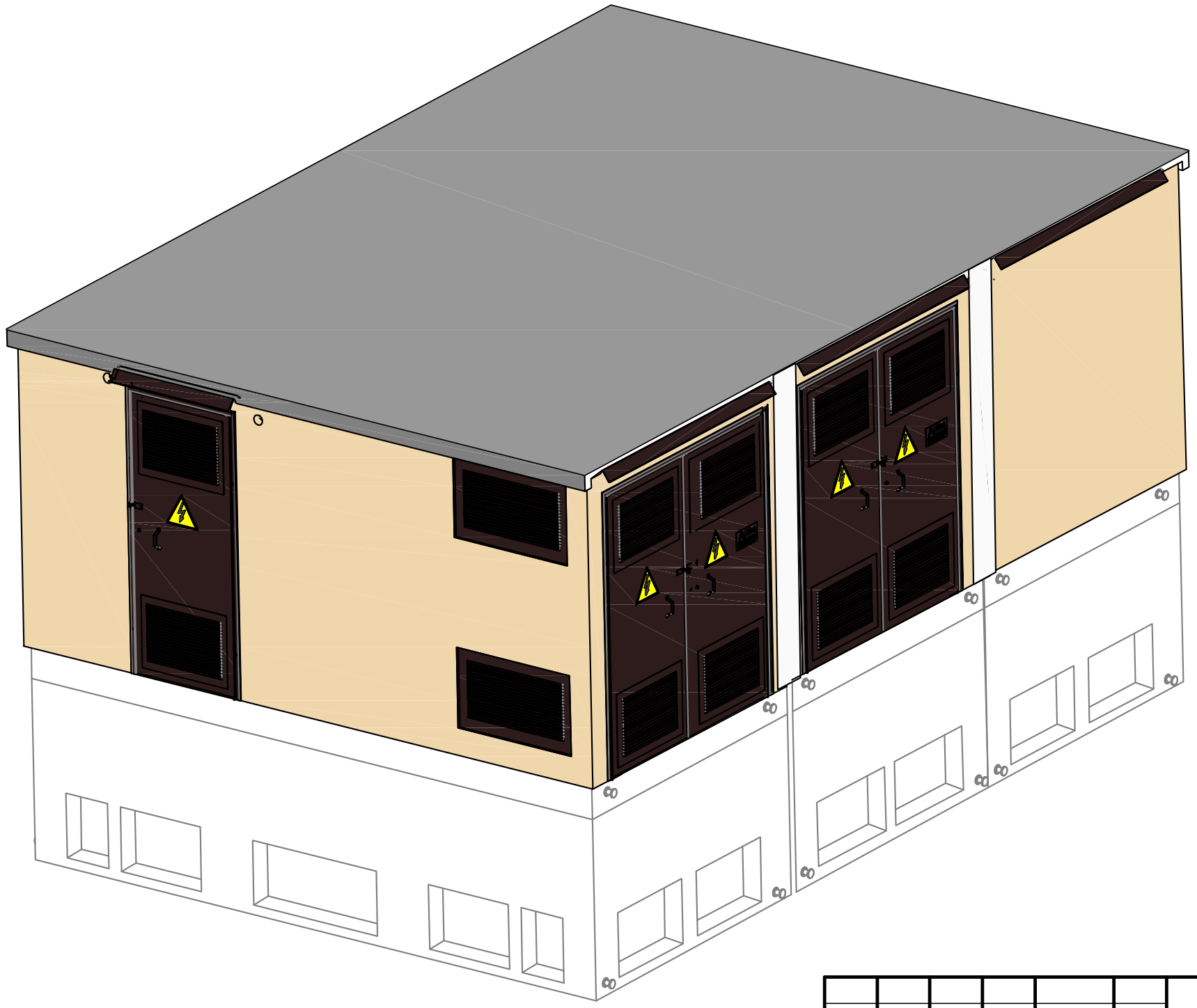


1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с углами естественного откоса (α).
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать разлтчные 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.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	
Утвердил		Макитов			03.21	Кабельный журнал	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Б/ М



						3-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	
Утвердил		Макитов			03.21	Общий вид 2БКТП	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

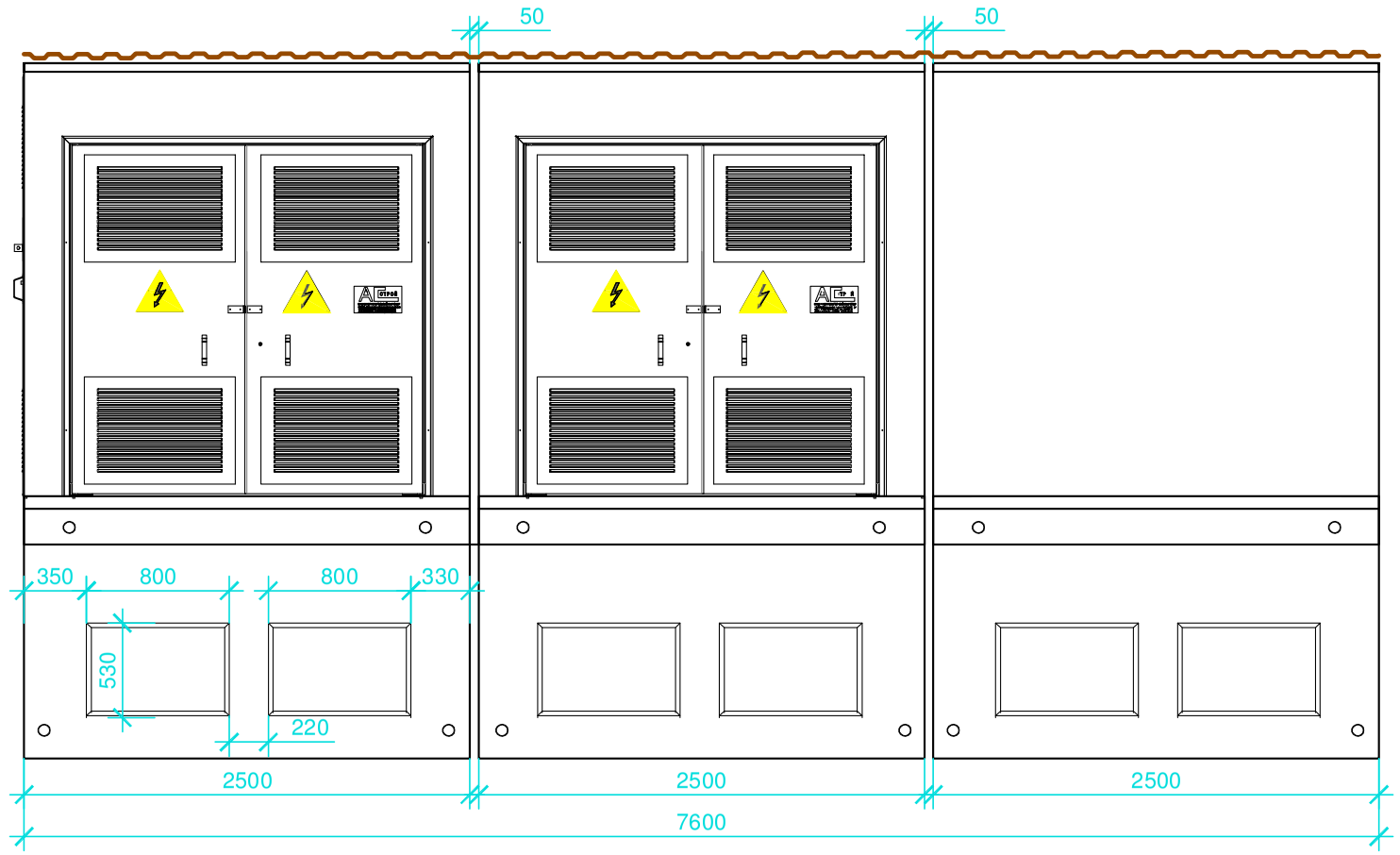
Взам.инв. N

Подпись и дата

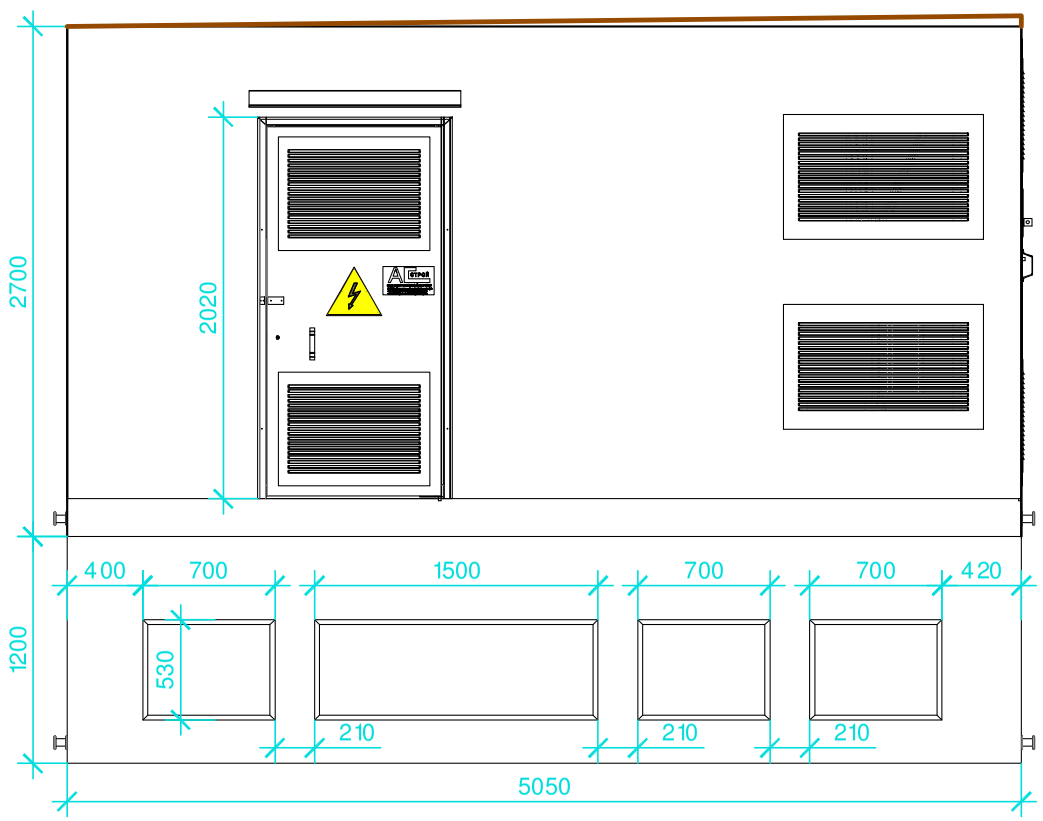
Инв. N подл.

М 1:40

Вид А



Вид Б



						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	11	
Утвердил		Макитов			03.21	Вид А; Вид Б	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

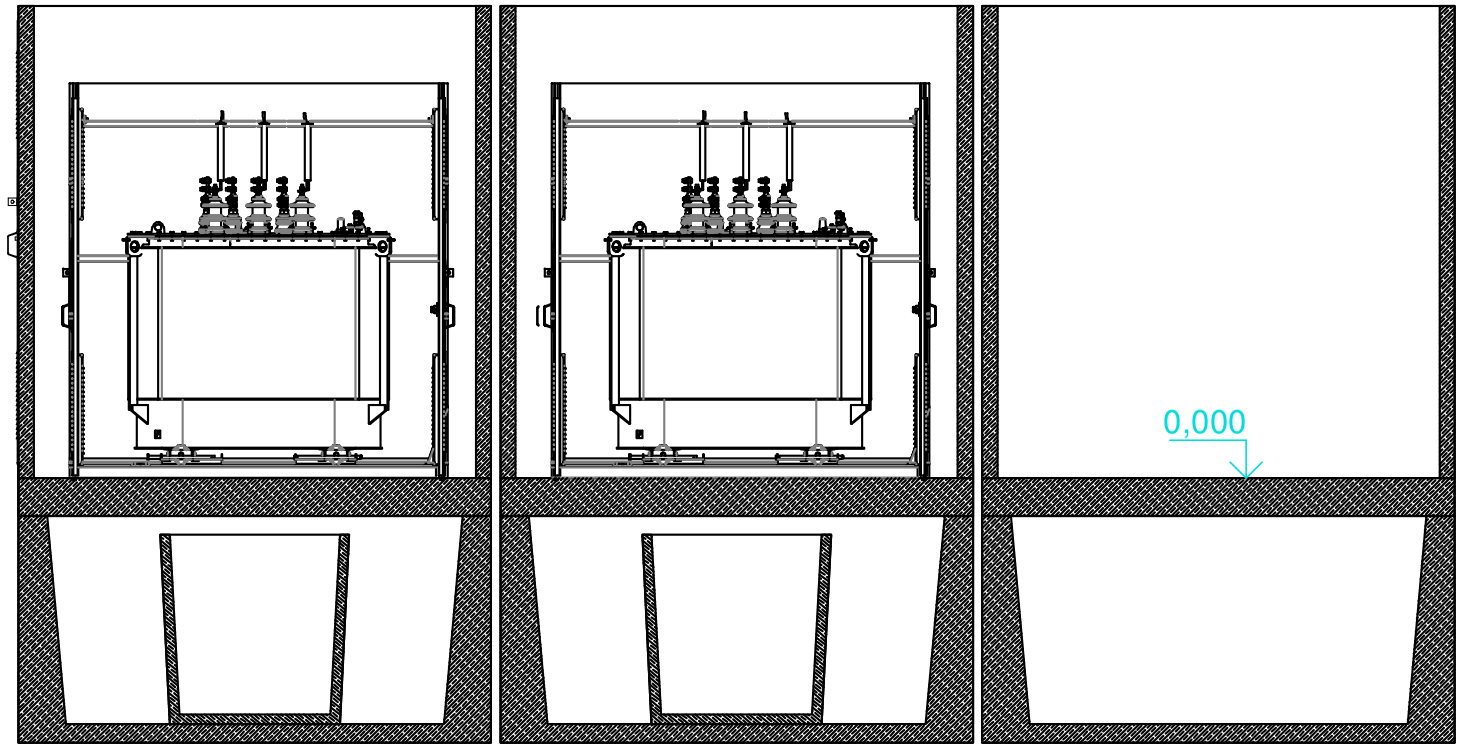
Взам.инв. N

Подпись и дата

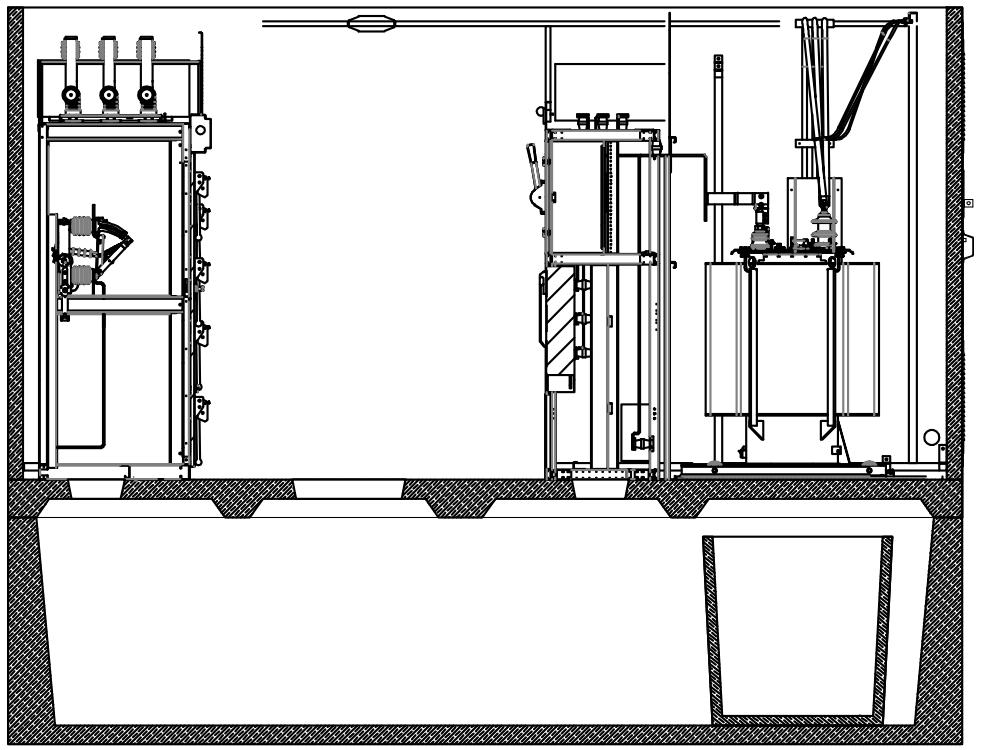
Инв. N подл.

М 1:40

Разрез 1-1



Разрез 2-2



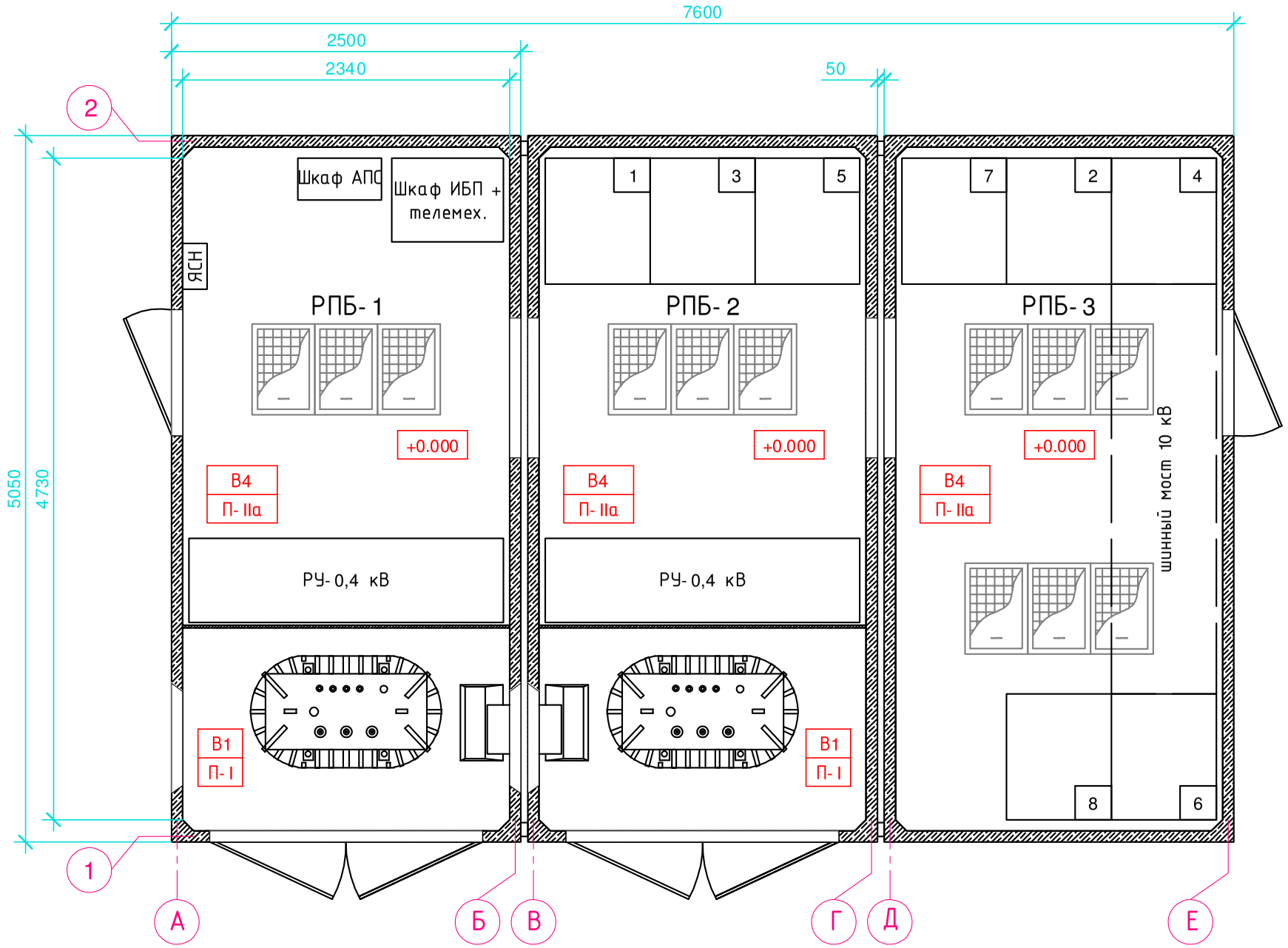
						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	12	
Утвердил		Макитов			03.21	Разрез 1-1; разрез 2-2	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



Поз.	Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
1		Силовой трансформатор ТМГ-400/10/0,4-У1 Y/Zн-11	2	
2		Камера КСО	8	
3		SL2 (Jean Muller)-8	2	
4	ЯСН	Ящик собственных нужд ЯСН	2	
5	АПС	Автоматическая пожарная сигнализация Гранит 3А	1	
7		Шкаф ИБП с телемеханизацией на базе BINOM337 U3.220I3.1S16T4	1	

1. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочного (комплектного) распределительного пункта (БКРП) (АС-Строй).

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

План расположения оборудования

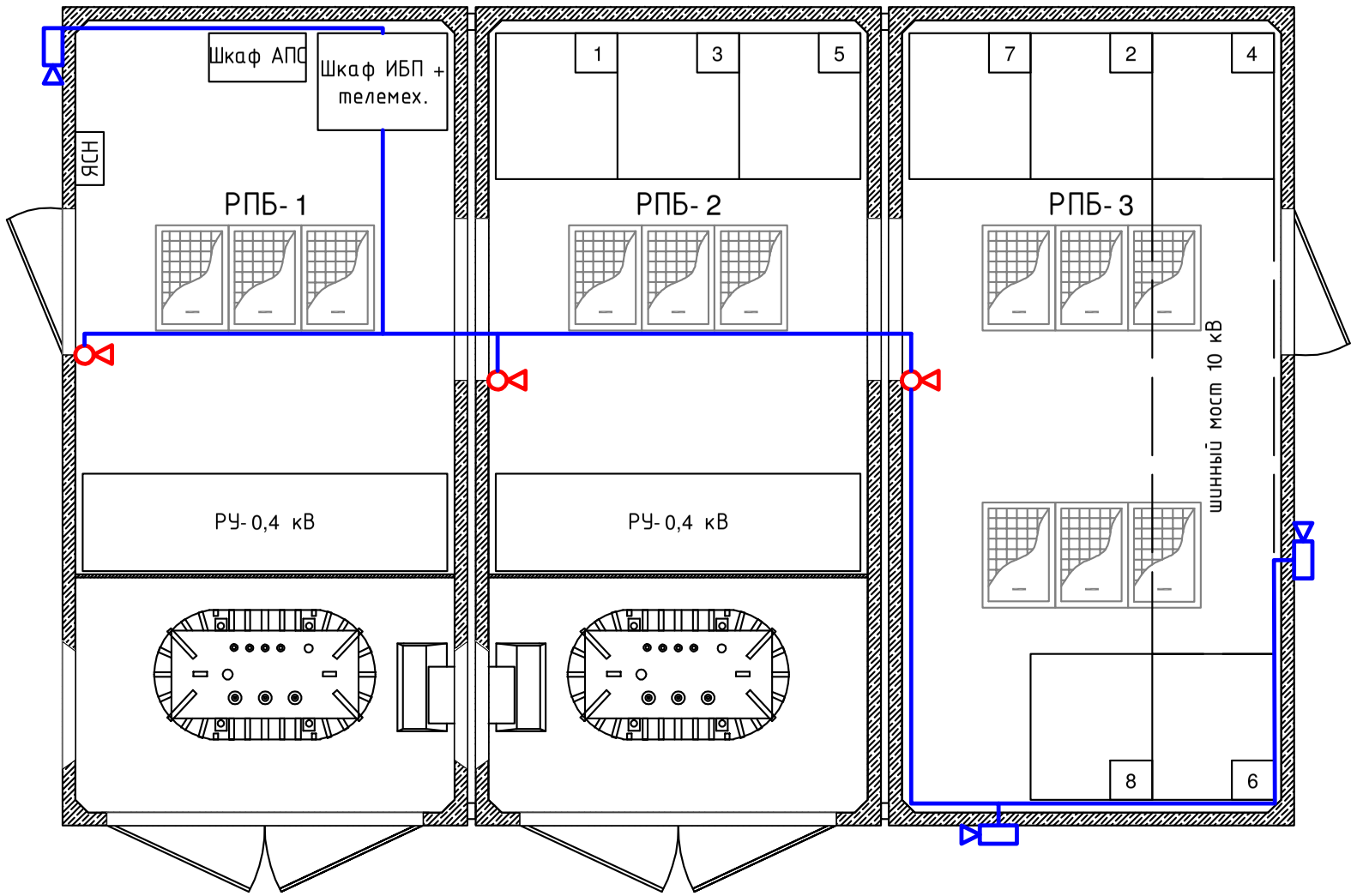
ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



1. Внутри блоков купольные IP-камеры 8Мп с ИК-подсветкой, производства Hikvision.
2. Снаружи применить цилиндрические IP-камеры 8Мп с ИК-подсветкой до 30м, производства Hikvision.
3. Применяем цифровой видеорегистратор Dahua Technology DHI-XVR5108HE-S2, который подключается через интерфейс Ethernet к модему телемеханизации.

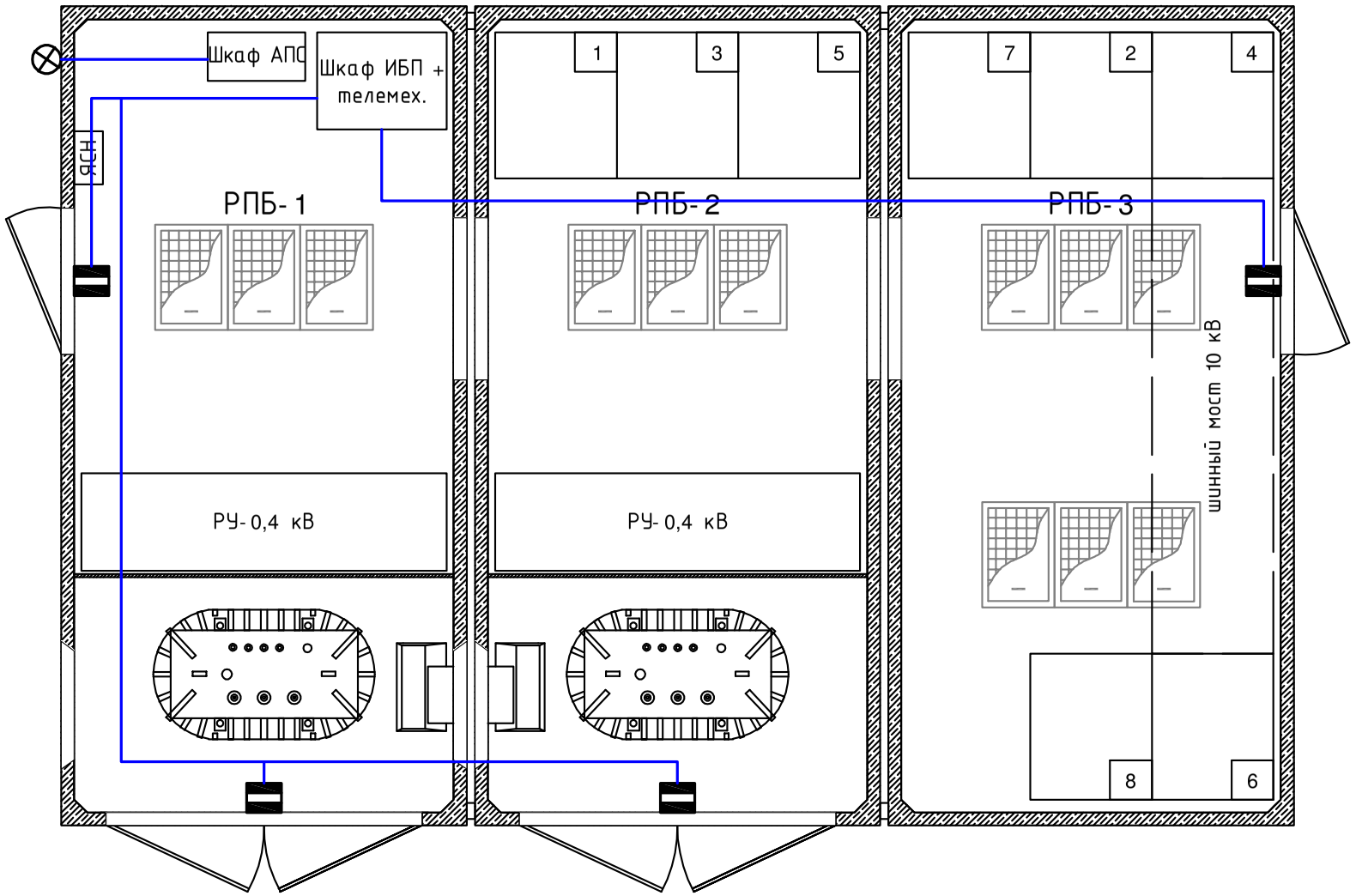
						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	14	
Утвердил		Макитов			03.21	План установки камер внешнего и внутреннего видеонаблюдения	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40
Схема ОС



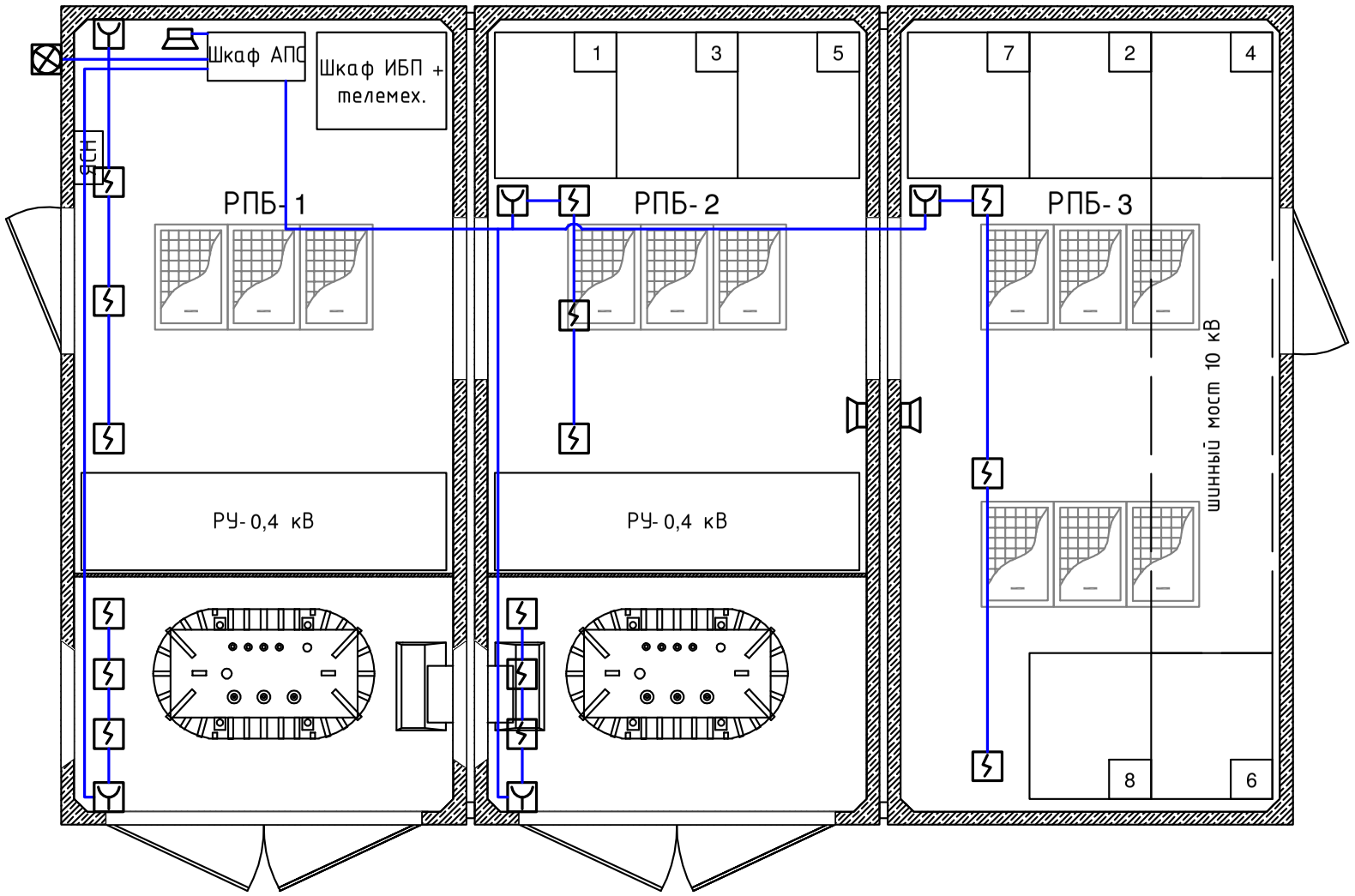
Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
	Герконовый датчик	4	Датчики завести на ТМ через BINOM337
⊗	Оповещатель свето-звуковой Маяк-12	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	15.1	2
Утвердил		Макитов			03.21	План установки АПС + ОС	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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

М 1:40

Схема АПС



Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
	Извещатель пожарный звуковой	3	
	Извещатель охранно-пожарный комбинированный Маяк-12	1	
	Извещатель пожарный дымовой ИП	15	
	Извещатель пожарный дымовой ИПР	5	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭР1	Лист 15.2

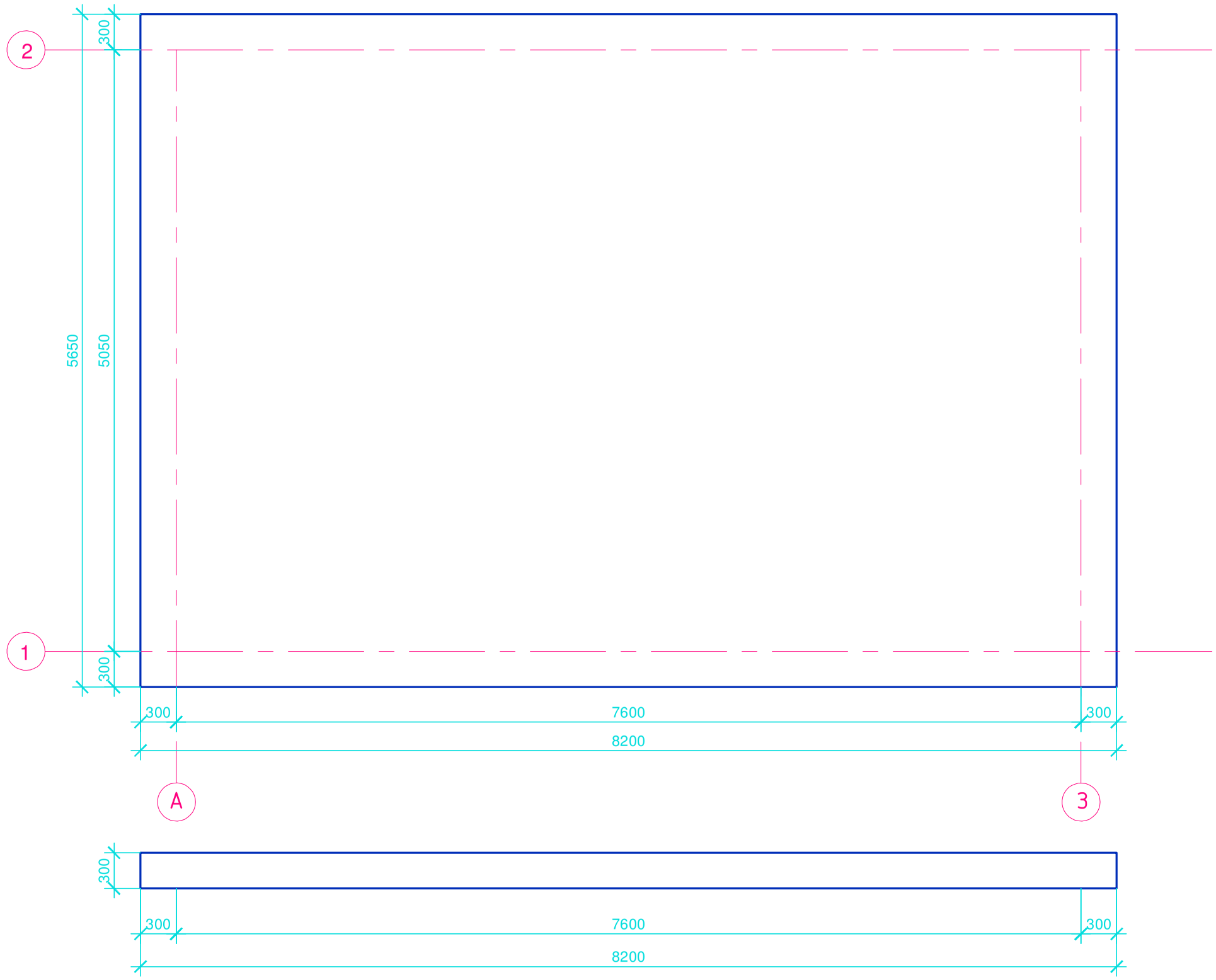
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40

Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

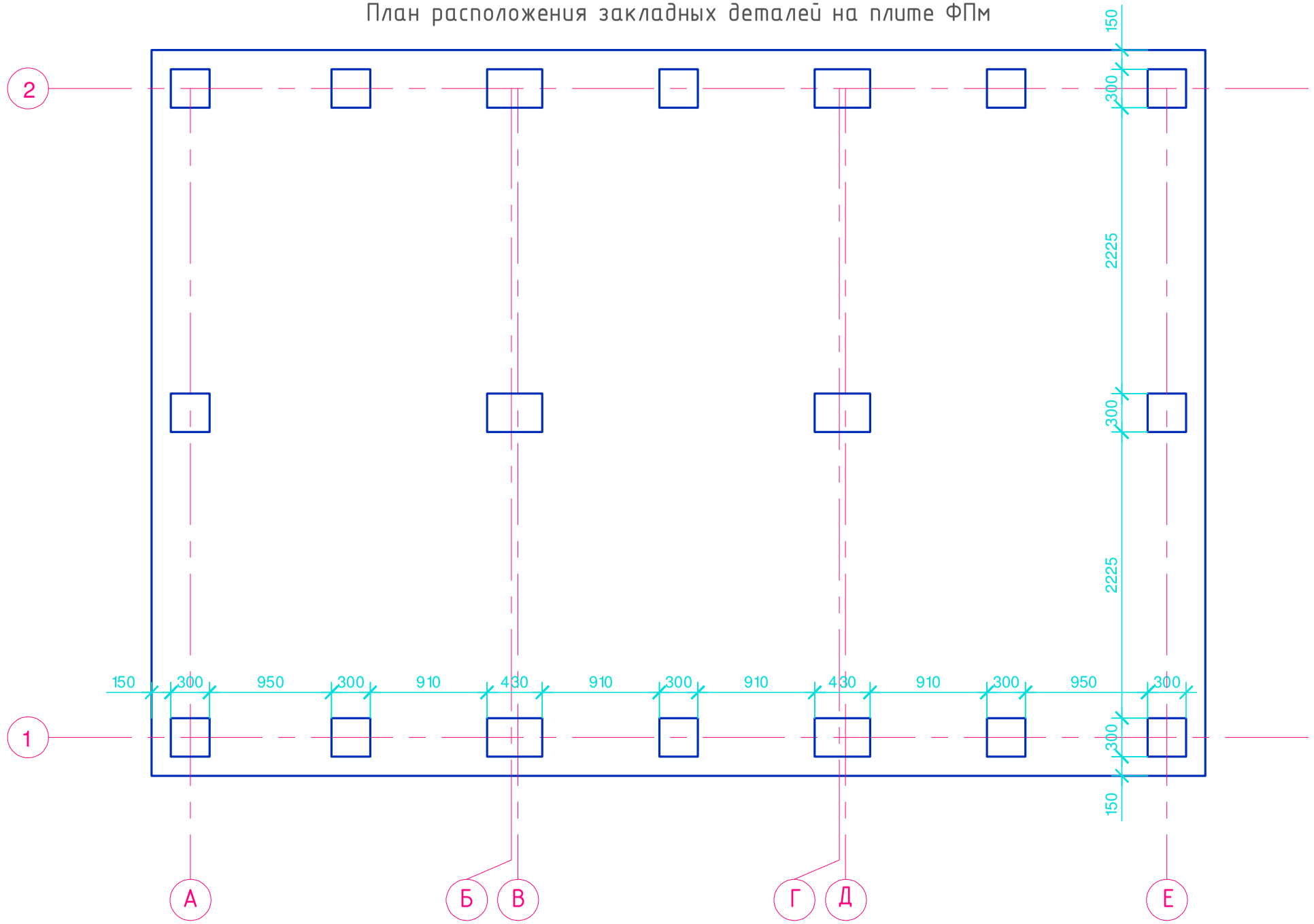
Стадия	Лист	Листов
Р	16	

Опалубочный чертеж фундаментной плиты ФПм

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

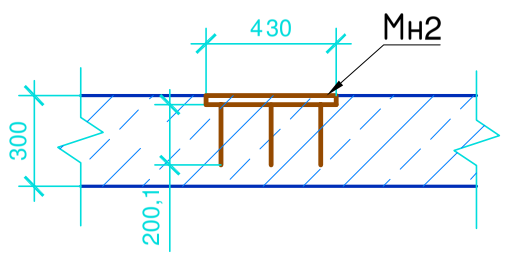
М 1:40

План расположения закладных деталей на плите ФПм



1. Данный лист смотреть совместно с листом 18.
2. Приварить сварочным швом внахлест каждую закладную деталь фундаментной плиты к соответствующим закладным деталям объемных приямков.
3. Закладные изделия Мн1 и Мн2 изготовить по листу 49 и листу 50.

(1:25)

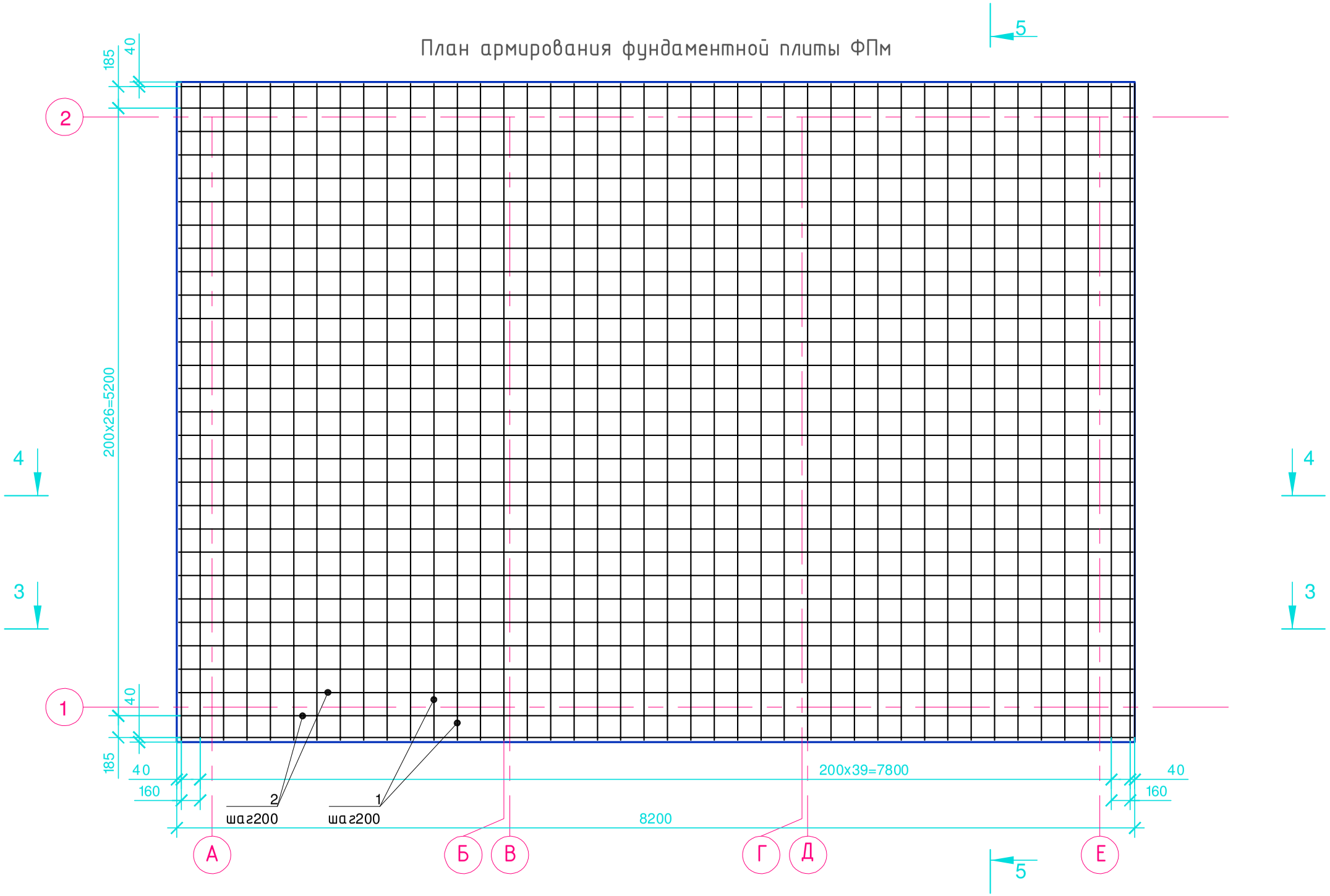


Взам.инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	17	
Утвердил		Макитов			03.21	План расположения закладных деталей на плите ФПм	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

М 1:40

План армирования фундаментной плиты ФПм



1. Данный лист смотреть совместно с листом 19.
2. Стержни в сетках соединять контактно-точечной сваркой (ГОСТ 14098-91).
3. Полную выборку материалов см. спецификацию материалов.

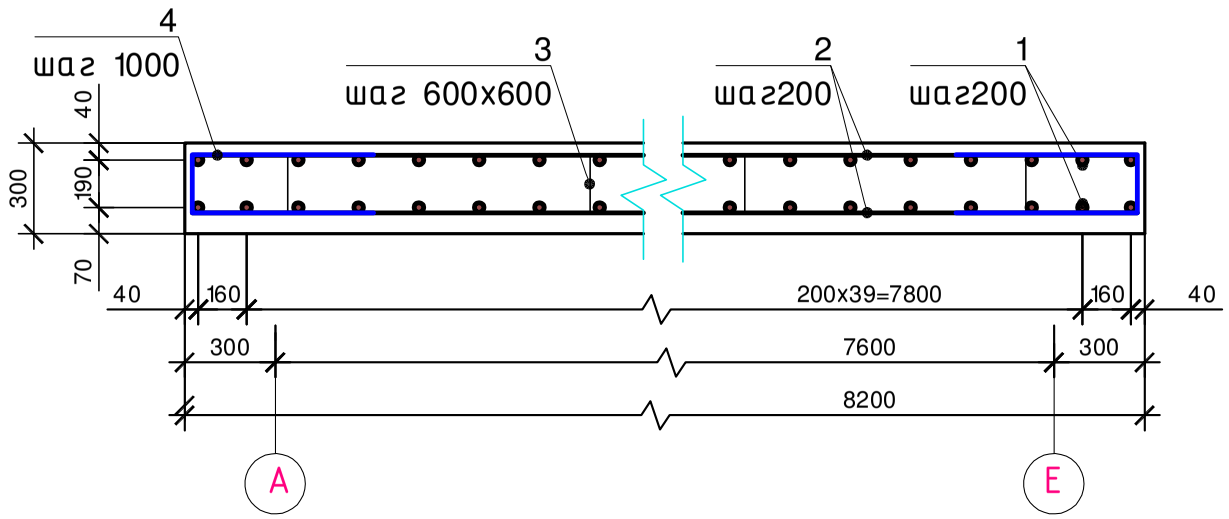
						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	18	
Утвердил		Макитов			03.21	План армирования фундаментной плиты ФПм	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

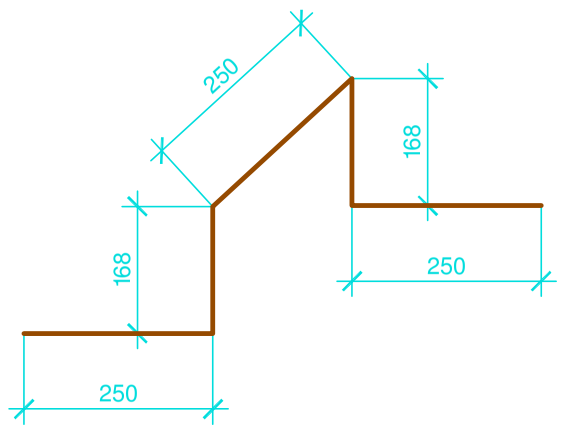
Подпись и дата

Инв. N подл.

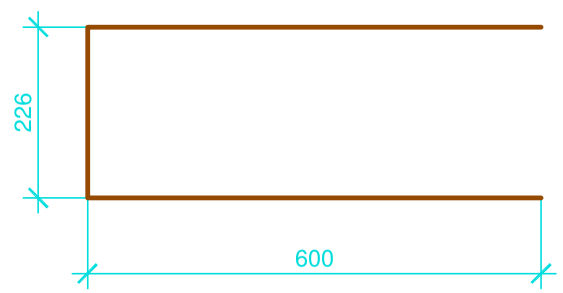
3- 3 (1:25)



Поз.3 (1:10)



Поз.4 (1:10)



Спецификация элементов фундаментной плиты ФПм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Ф12- AIII ГОСТ 5781-82* L=5618	84		
2		Ф12- AIII ГОСТ 5781-82* L=8168	58		
3		Ф10- AI ГОСТ 5781-82* L=1086	96		
4		Ф10- AI ГОСТ 5781-82* L=1426	28		
5	см. лист 49	Изделие закладное Мн1	12		
6	см. лист 50	Изделие закладное Мн2	6		
		Вязальная проволока Ф 1,2 мм	7,5		кг
		Материалы			
		Бетон кл.В20	13,9		м3
	подготовка	Бетон кл.В7,5	4,91		м3

1. Данный лист смотреть совместно с листом 17 и листом 18.

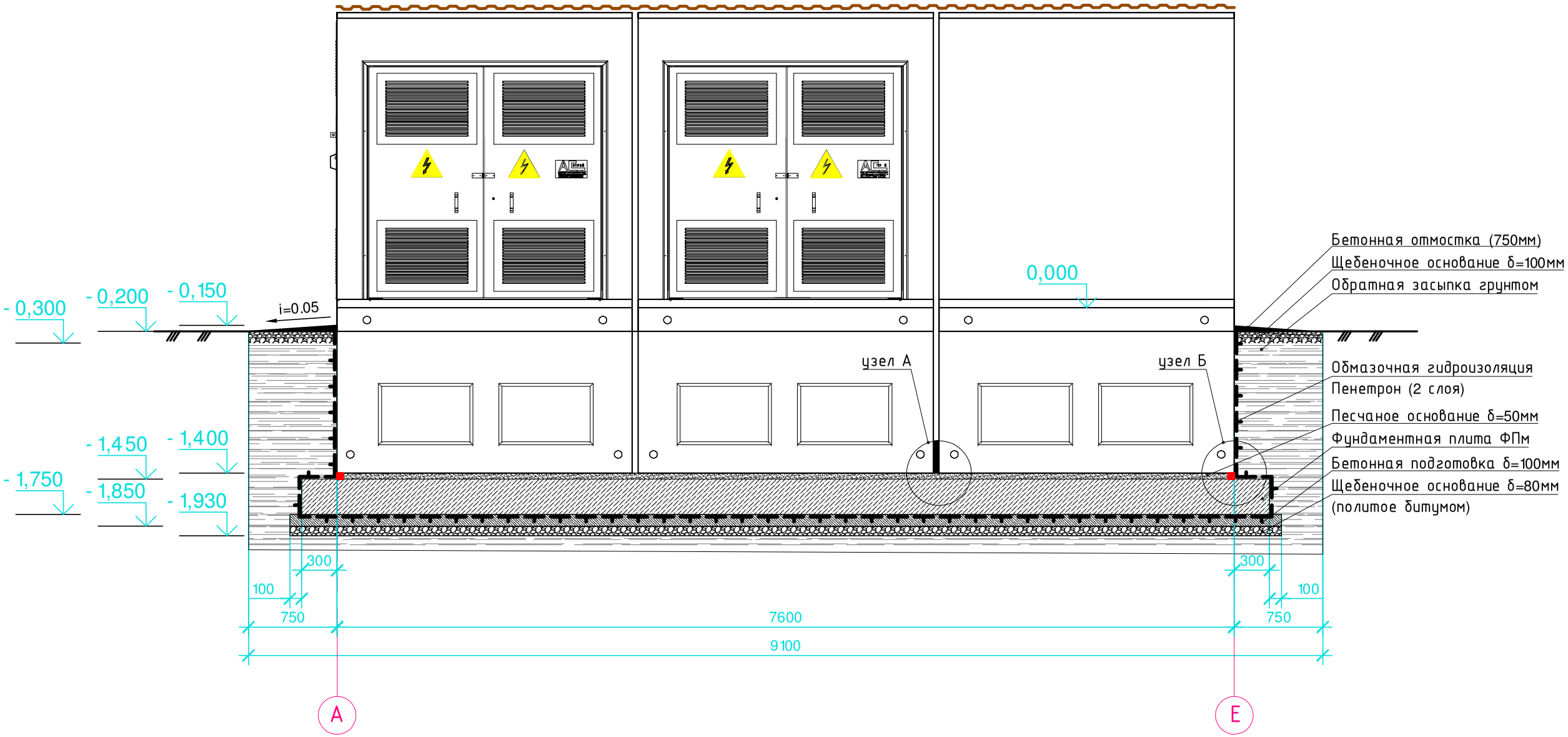
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	19	
Утвердил		Макитов			03.21	Разрез 3-3 по фундаментной плите	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

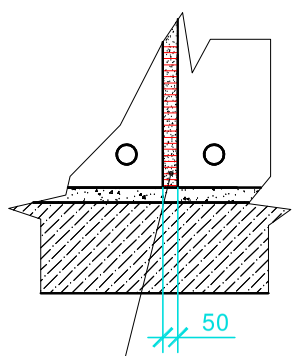
Подпись и дата

Инв. N подл.

4-4 (1:40)

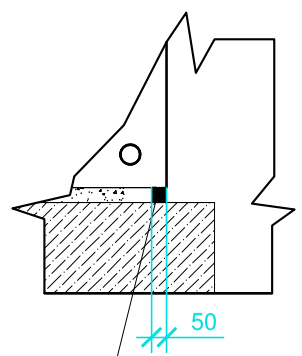


Узел А
(1:25)



После установки объемных приямков на плиту ФПм, заделать стыки между ними кирпичом ГОСТ 530-2012 на высоту подземной части, после оштукатурить

Узел Б
(1:25)



Зазор на 50 мм заделать цементно-песчанным раствором М 150

1. Перед гидроизоляцией - поверхность покрыть праймером.
2. Данный лист смотреть совместно с листом 21.

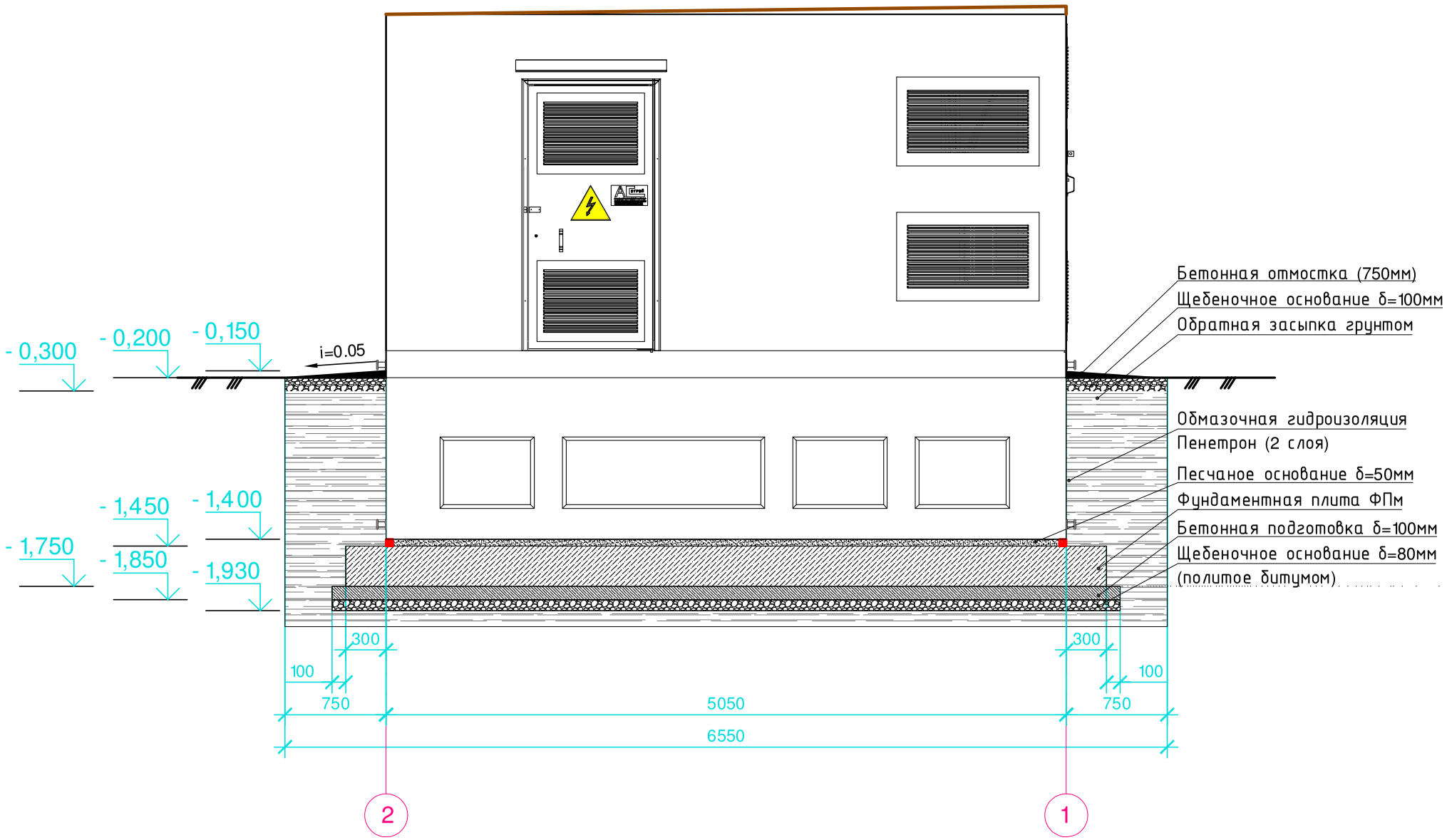
						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	20	
Утвердил		Макитов			03.21	Разрез 4-4. Общий вид с приямком	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

5-5 (1:40)



1. Перед гидроизоляцией - поверхность покрыть праймером.
2. Данный лист смотреть совместно с листом 20.

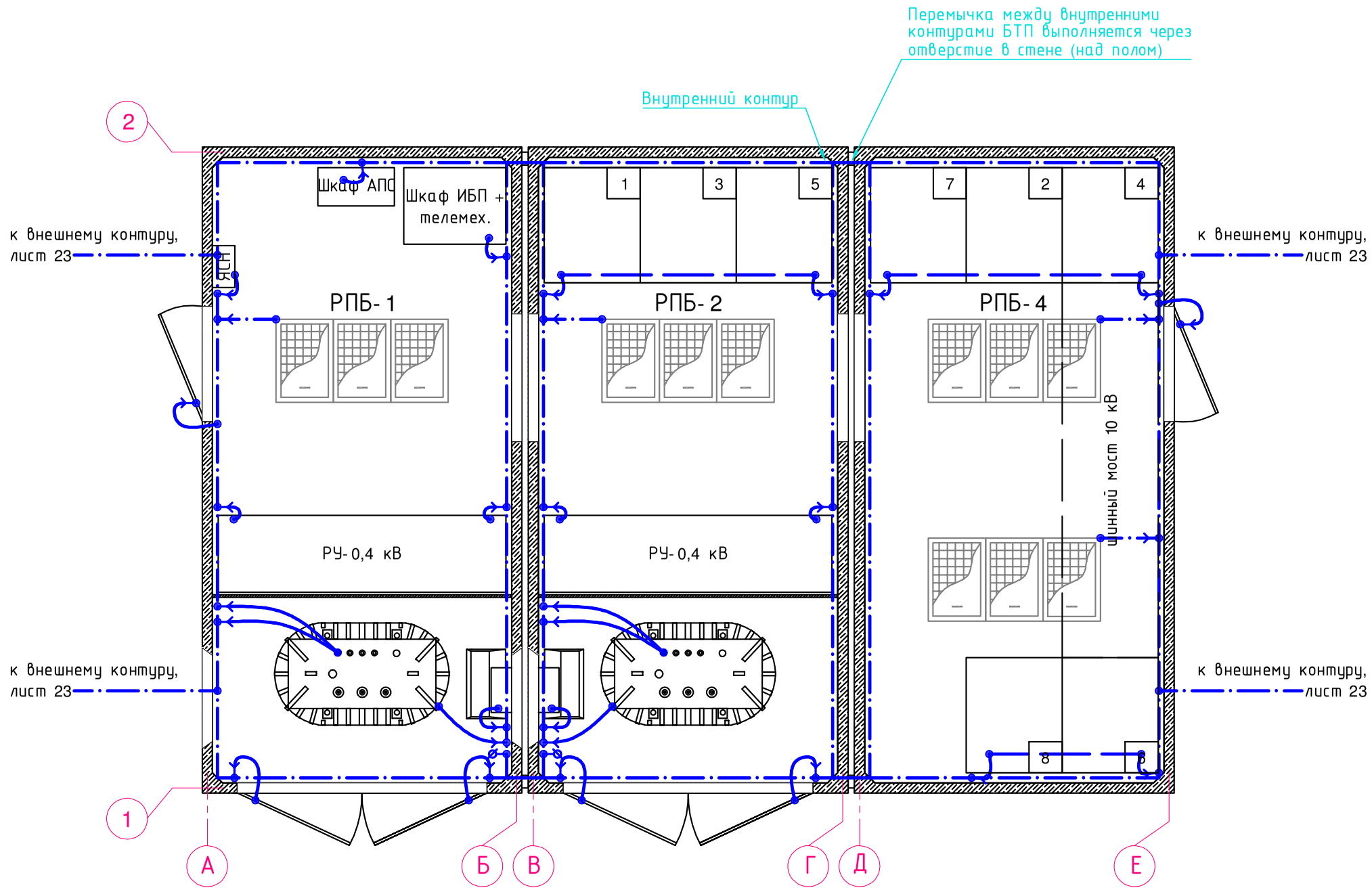
						3-2021-ЭС			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	21	
Утвердил		Макитов			03.21	Разрез 5-5. Общий вид с приямком	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



Условные обозначения:
клемма заземления
внутренняя заземляющая шина

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	22	

План внутренней сети заземления

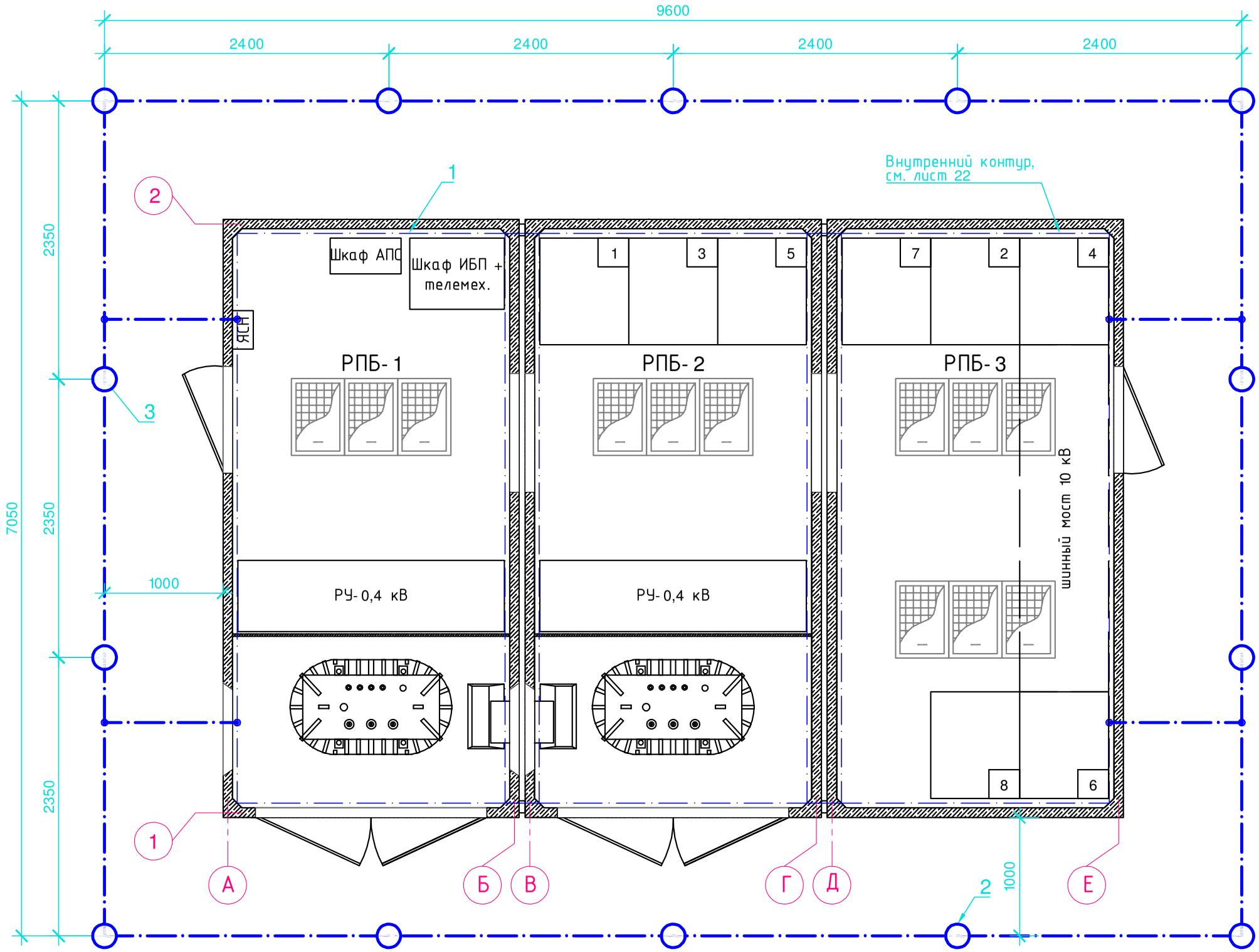
ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



1. На плане не отмечено заземление металлических крышек люков, выполняемое на заводе-изготовителе 2БКТП.
2. Все заземляющие провода поставляются в комплекте с 2БКТП.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	23.1	2
Утвердил		Макитов			03.21	План внешнего контура заземления	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

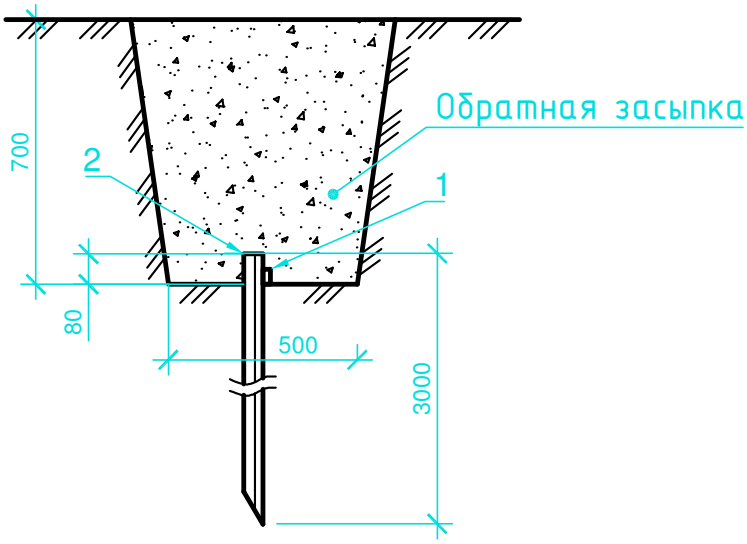
Подпись и дата

Инв. N подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1, 3	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х5 мм, оцинкованная	41 м	полоса заземления
2	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной равнополочный 50х50х5 мм, оцинкованная	42 м	электрод заземления

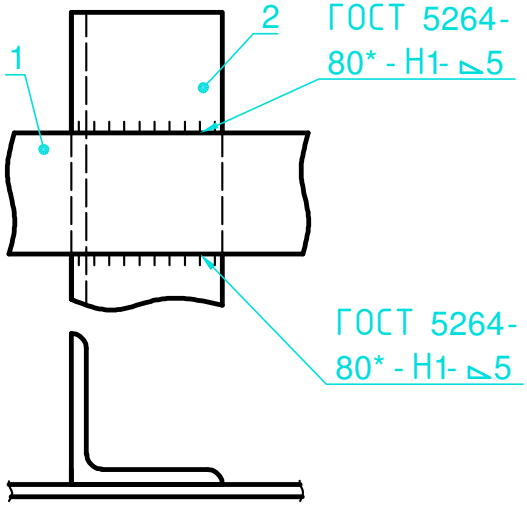
Установка вертикального заземлителя

М 1:20



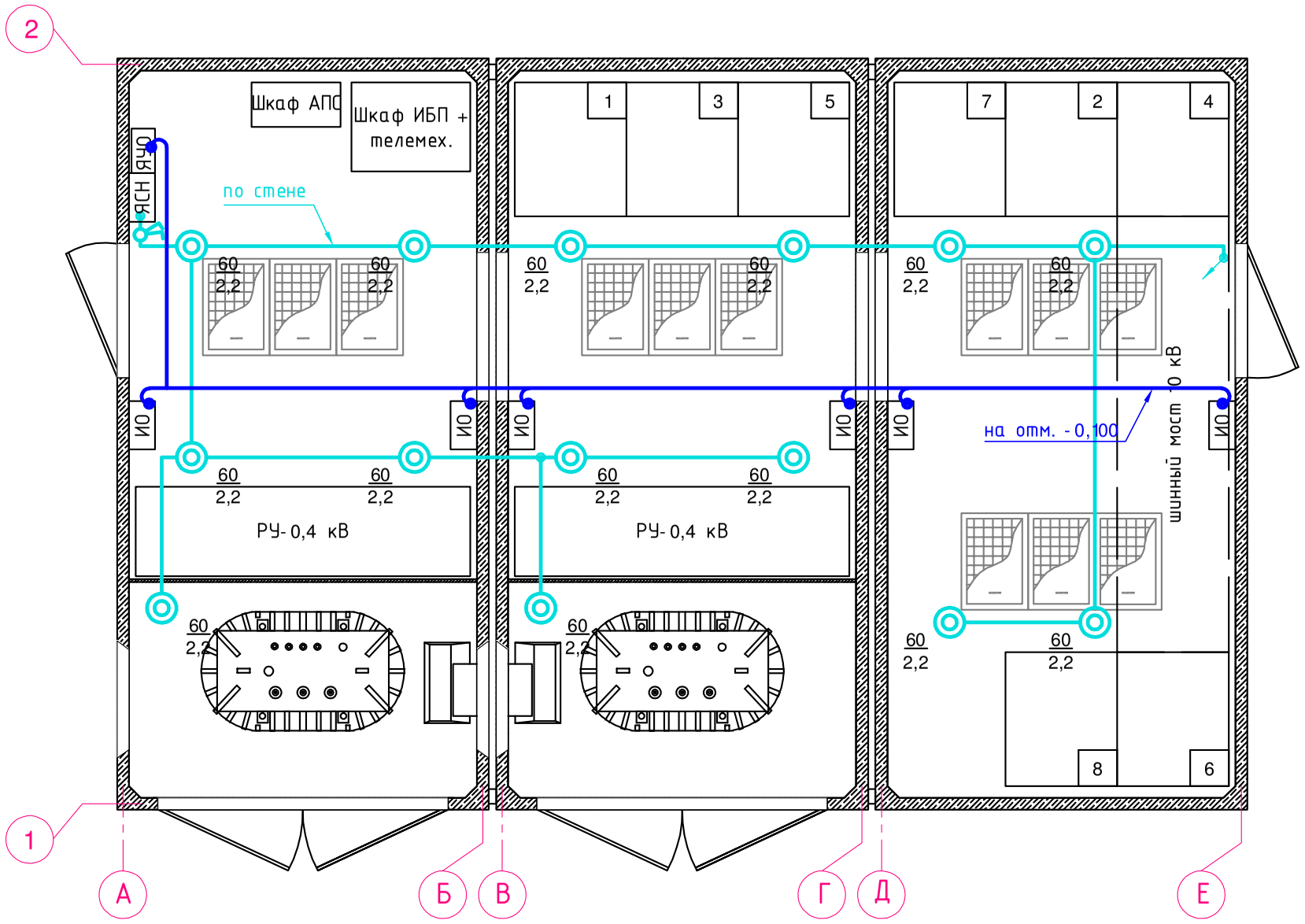
Соединение вертикального и горизонтального заземлителей

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 14-ти электродов - стального уголка 50х50х5 мм длиной 3 м, соединенных между собой полосой 40х5 мм на глубине 0,7 м.
3. Внешний контур заземления присоединяется к выводам внутреннего контура полосой 40х5 мм (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.

М 1:40



1. Установка светильников и прокладка кабелей выполняется по стене
2. Конфигурация и расположения осветительных приборов и шкафов может быть изменена на заводе изготовителе.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ЯСН	Ящик собственных нужд	1	
2	НБП 02-60-003	Светильник	14	
3		Лампа накаливания, 220 В, 60 Вт	14	
4	ПВ2-16	Выключатель двухполюсный, 16 А, 220 В	1	
5	ВВГ-0,66 3х1,5	Кабель силовой	120	
6	ИО	Инфракрасный обогреватель	6	
7	ЯУО	Ящик управления отоплением	1	

Условные обозначения:

Сеть напряжением ~220/12 В.

60/2,2 Светильник настенный (мощность ламп, Вт/высота подвеса над полом, м).

Переход кабеля на другую отметку высоты.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	24	

План освещения и отопления

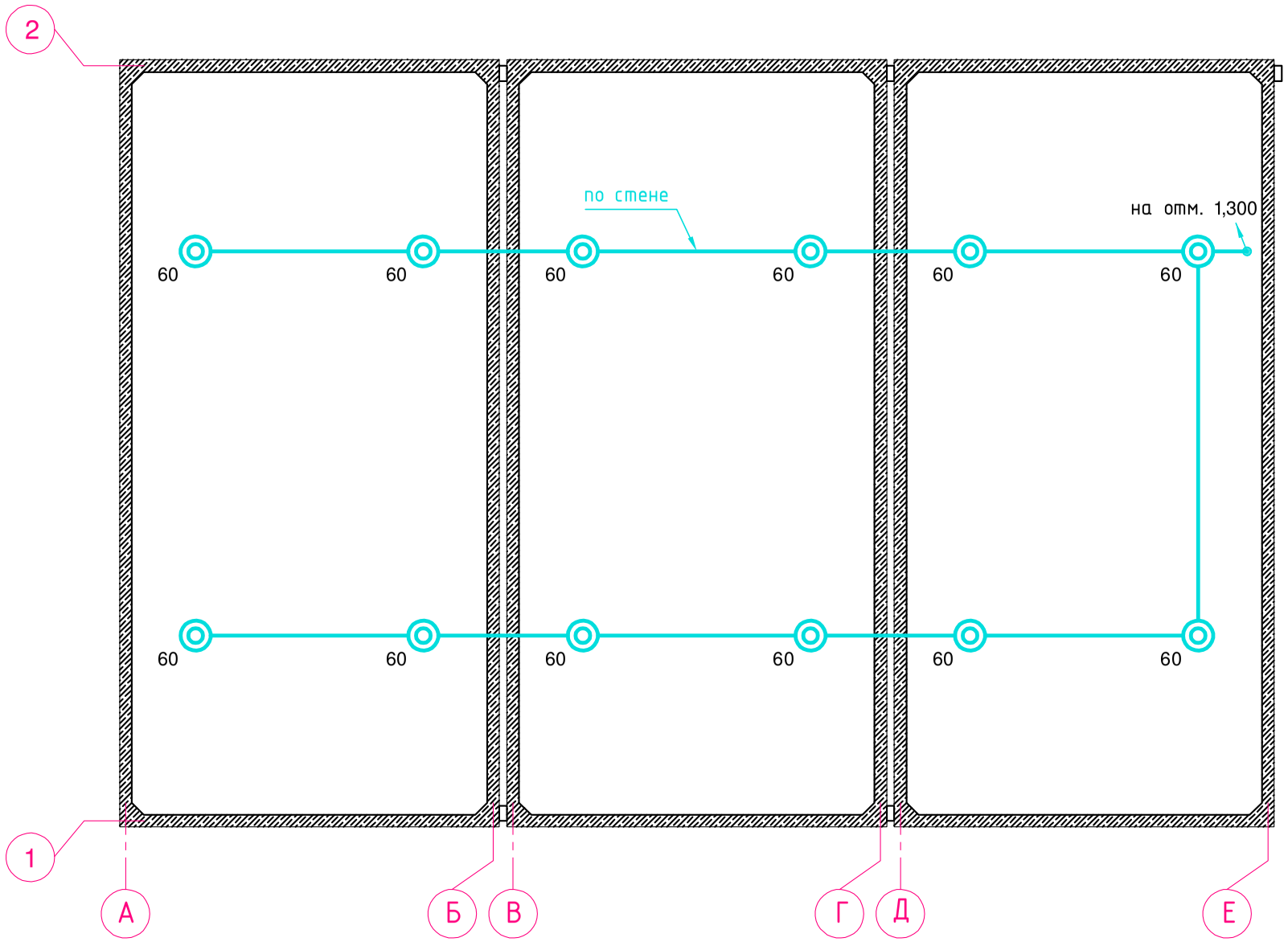
ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



Условные обозначения:

Сеть напряжением ~12 В

Светильник потолочный

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	НБП 02-60-003	Светильник потолочный	12	
2		Лампа накаливания 12 В, 60 Вт	12	
3	ВВГ 2х2,5	Кабель силовой	30 м	
4	УТ2 У-731	Сжим ответвительный	12	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

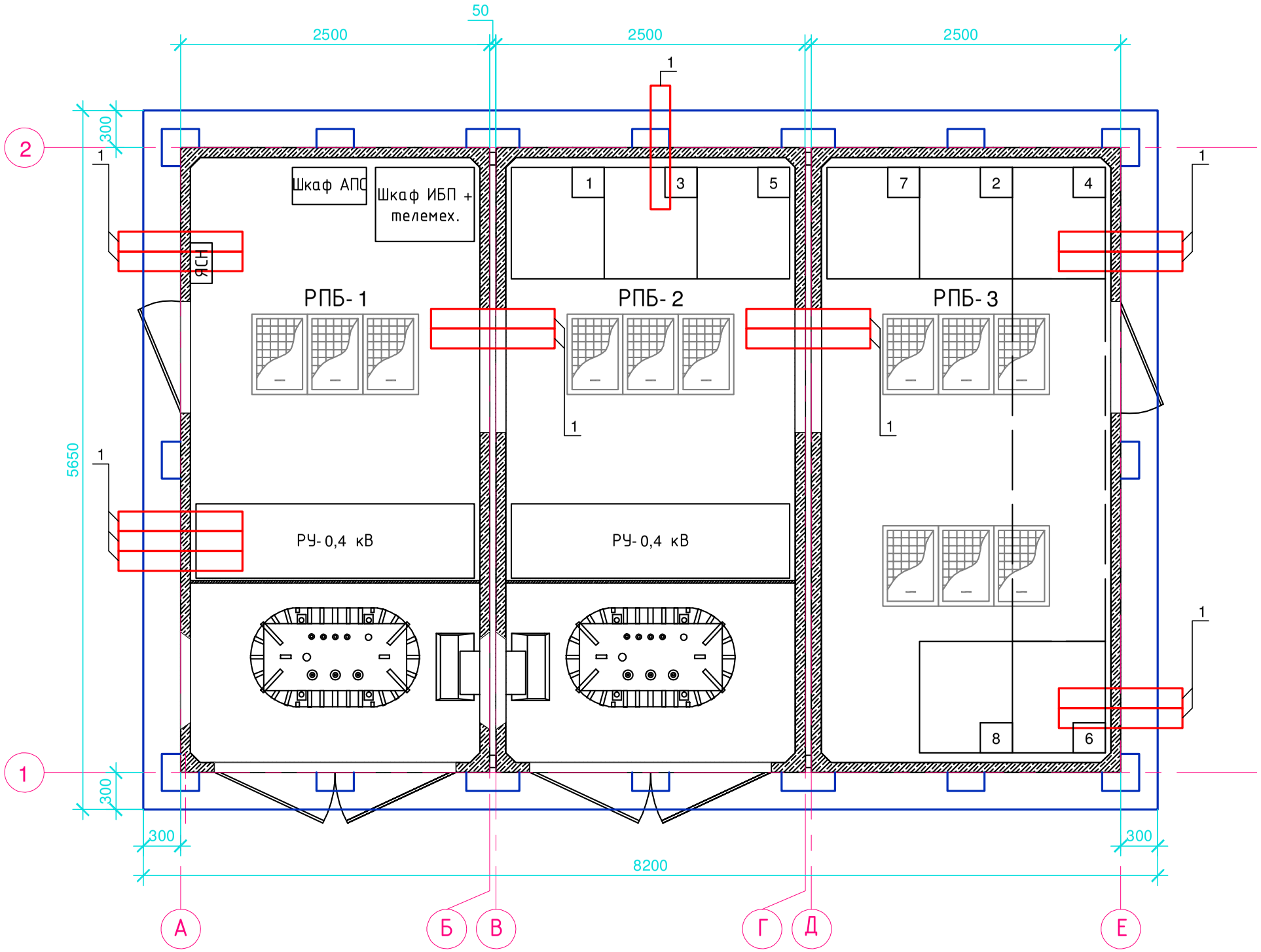
Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	25	
План освещения приямков	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



1. Трубы герметизировать заглушками гофрированными сварными Корсис 160 с использованием уплотнительных каучуковых колец.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК SN8	Полиэтиленовая гофрированная двухслойная труба Ф160 l=1000	14	
2	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ЗУП 160	Заглушка	24	
3	ПРОТЕКТОРФЛЕКС УВК 160	Уплотнительное кольцо	24	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	26	

План расположения объемных приямков и труб для силовых кабелей

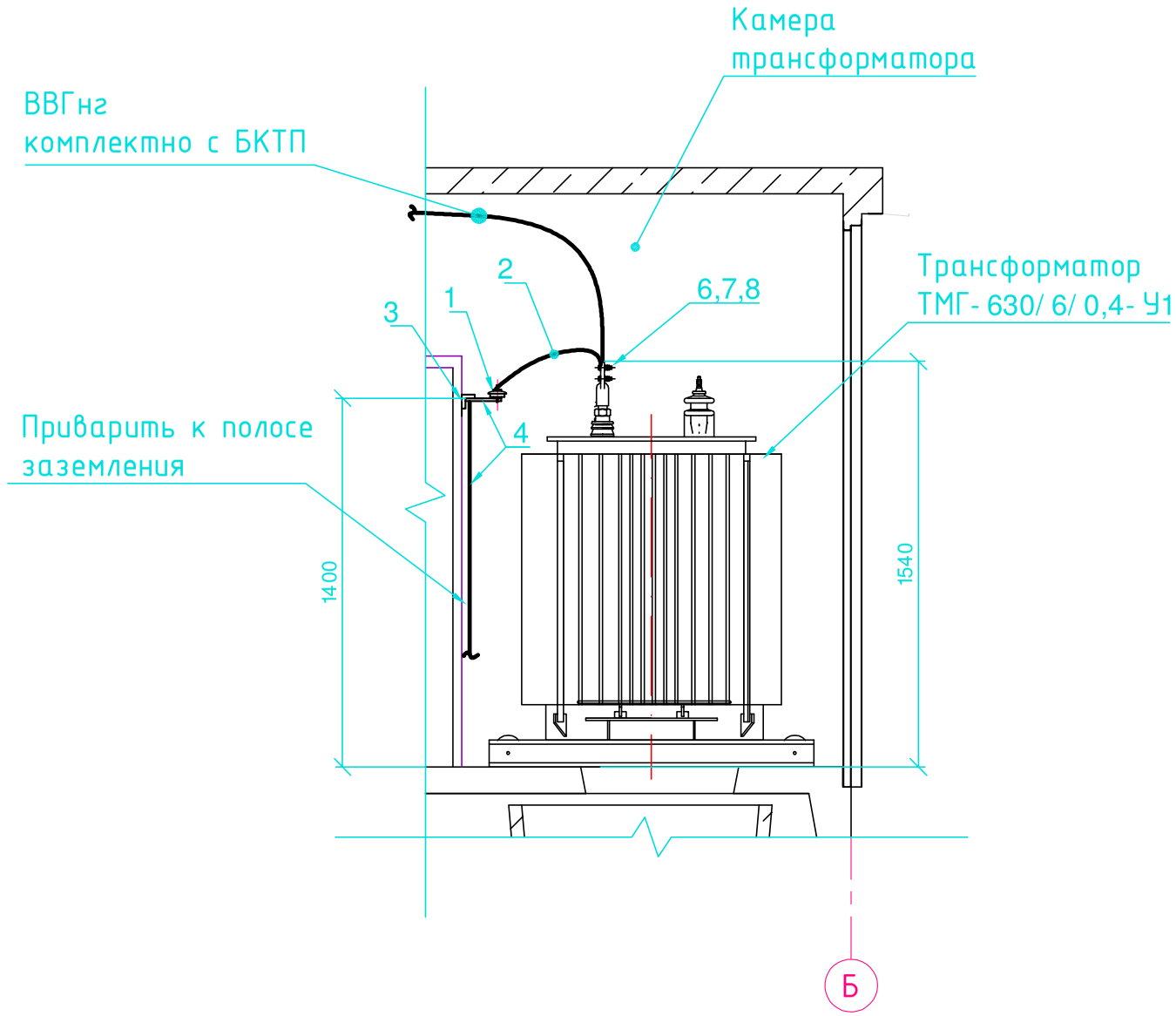
ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:25

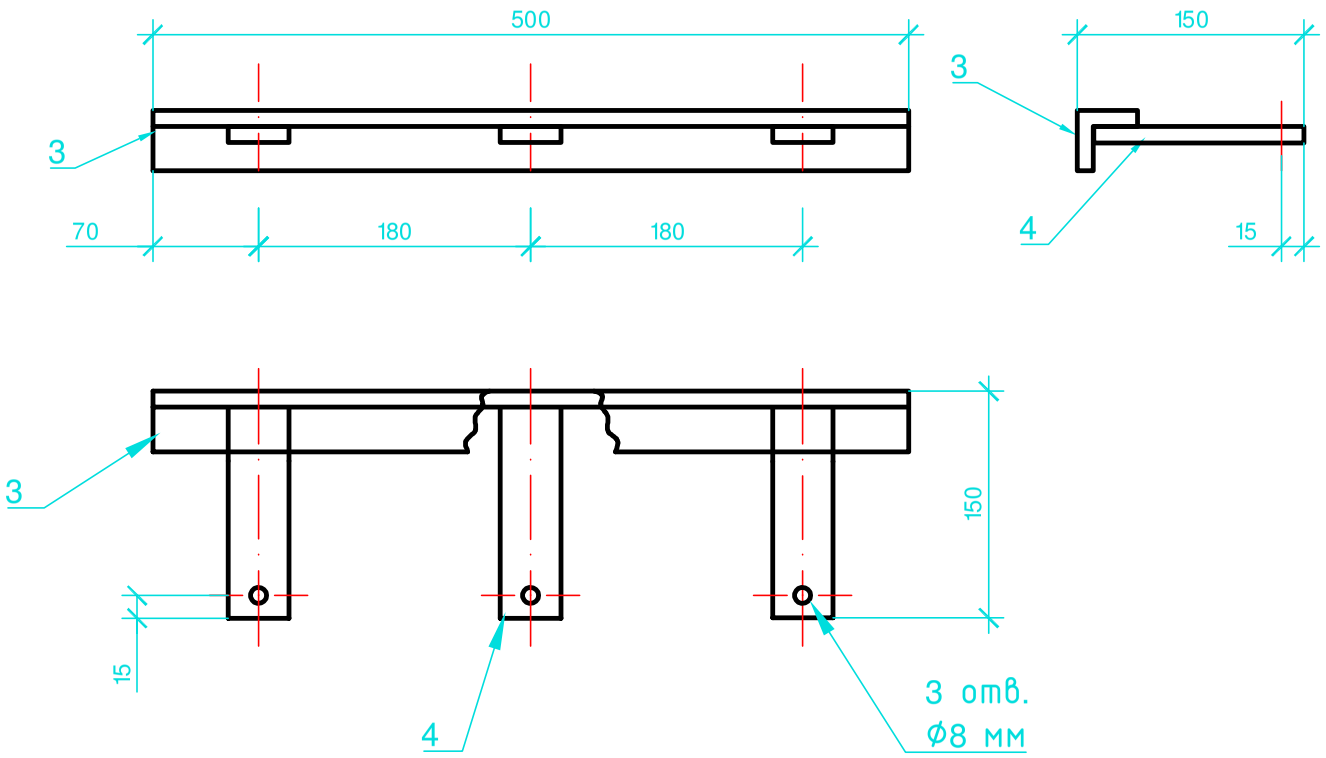


Спецификация

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ТУ 3414-011-15207362-2006	Ограничитель перенапряжения ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 (со шпильками и гайками М6 для подключения)	3	
2	ГОСТ 16442-80	Кабель с медной жилой с ПВХ изоляцией, ВВГ-0,66, сеч. 1х10 мм^2	3 м	
3	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая 40х40х4 мм	0,5 м	
4	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х4 мм	6 м	
5	ГОСТ 617-90	Кабельный наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-4,8	6	
6	ГОСТ 7798-70	Болт М6х50	3	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М6	6	
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 6	6	

М 1:5

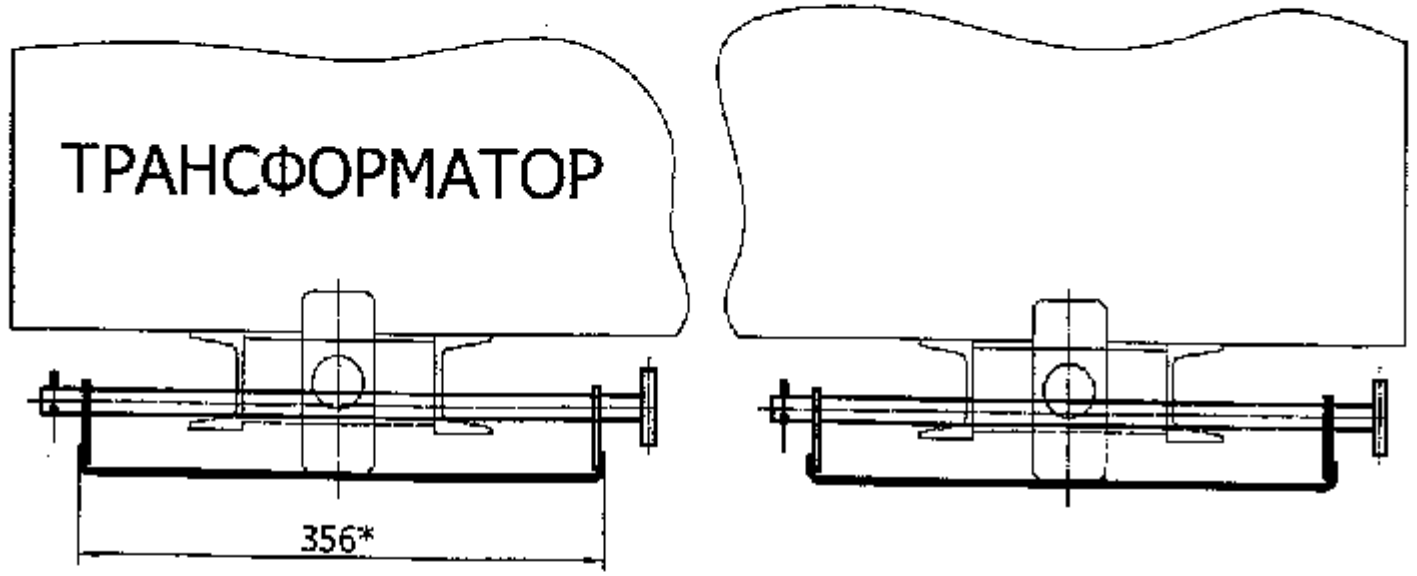
Конструкция для установки ОПН



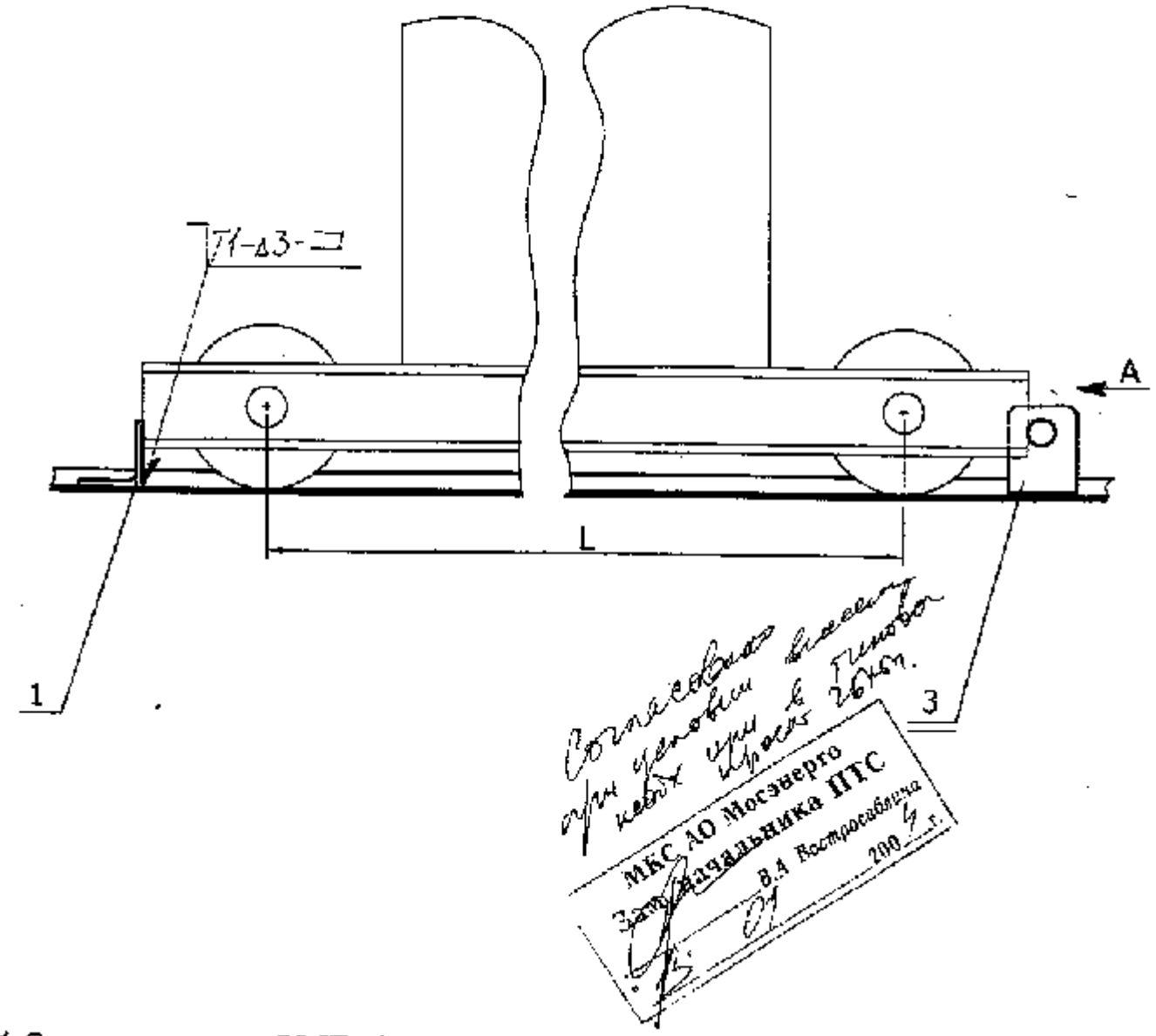
1. Ограничители перенапряжений (ОПН) подключаются к контактным зажимам трансформатора с помощью кабеля ВВГ-0,66 1х10.
2. Металлоконструкцию для установки ОПН приварить к металлическим направляющим перегородки 2БКТП.
3. Металлоконструкцию с ОПН присоединить сталью 40х4 мм к внутреннему контуру заземления, соединение выполнить сваркой.
4. 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.
5. **Спецификация приведена для одного трансформатора.**

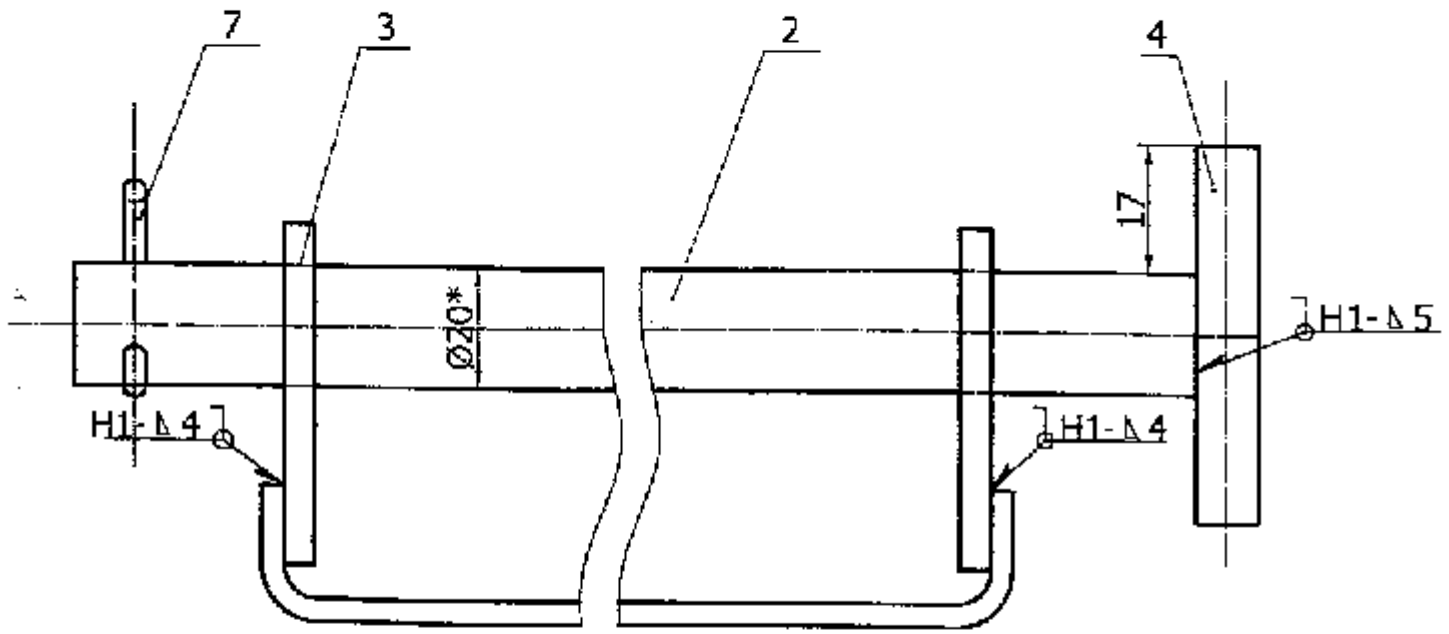
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	27	
Утвердил		Макитов			03.21	Чертеж установки ОПН	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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



А(1:1)





Согласовано при условии выполнения всех требований Гинова 26.08.09.
МКС АО Мосэнерго
Заместитель начальника ПТС
В.А. Кострюкова
2009 г.

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Уголок $\frac{56x5ГОСТ8509-93}{С235\ ГОСТ27772-88*}$ L=350	2	1,49	
2		Ф20АI ГОСТ 5781-82* L=450	1	1,11	
3		Полоса $\frac{6x60-В-Ш-2\ ГОСТ\ 103-76*}{Ст3кп\ ОСТ\ 14-2-208-87*}$ L=50	2	0,14	
4		Полоса $\frac{10x55-В-Ш-2\ ГОСТ\ 103-76*}{Ст3кп\ ОСТ\ 14-2-208-87*}$ L=55	1	0,24	
7		Шплинт 5х36 ГОСТ 397-79	1	0,006	

Подп. и дата
Инв. N
Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл. 25.08.2004

Привязан л.28 3-2021-ЭС
Привязал Каминник 03.21

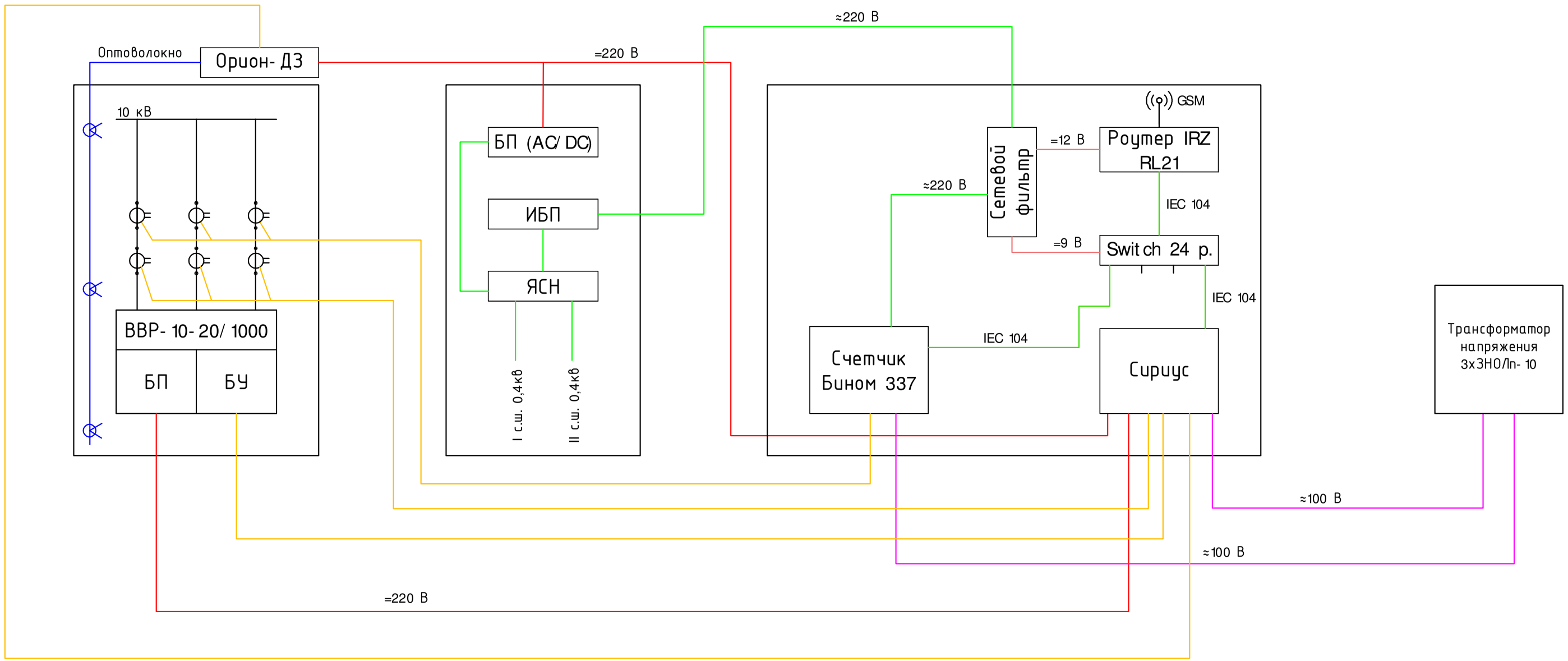
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Антоненко		
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.		Добреев		

А300.10.00 А СБ

Крепление трансформатора упорами

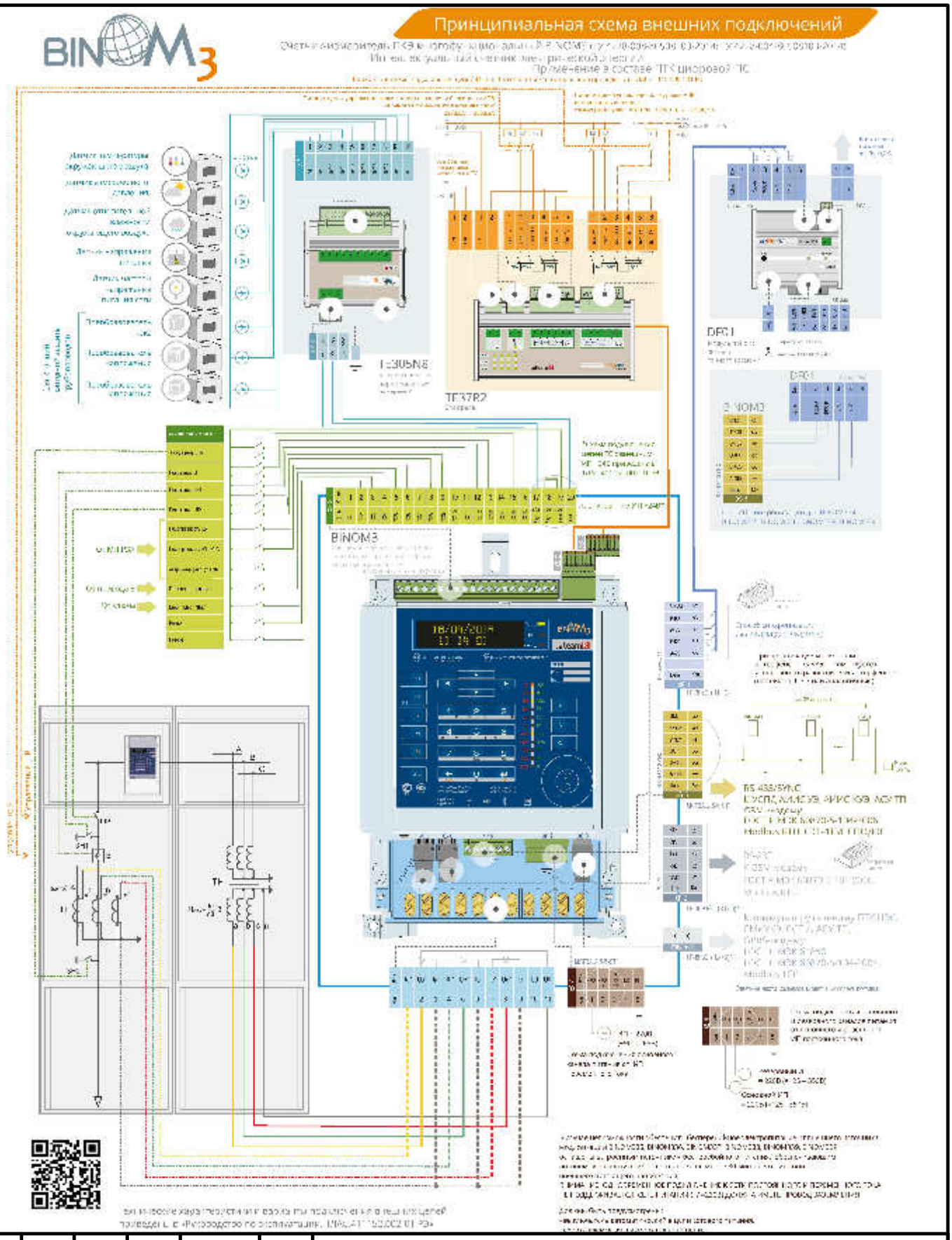
Лит.	Масса	Масшт.
	3,36	1:5
Лист	Листов 1	

ЗАО "ЭЗОИС"



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП- 10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3- 50- 20- 2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	29	
Утвердил		Макитов			03.21	Структурная схема	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		



Взам.инв. N						3- 2021- ЭС		
Подпись и дата						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП- 10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3- 50- 20- 2306 г. Тимашевск		
	Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата		
	Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 30; Листов:
Инв. N подл.	Утвердил		Макитов			03.21	Принципиальная схема внешних подключений BINOM3	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Таблица ТУ

№	Наименование сигнала	Размещение	Исполнительное устройство	Примечание
1	ВВ-10 кВ яч.3	яч.3 ШВВ	Сириус-2МЛ-БПТ	по интерфейсу
2	ВОЛ-10 кВ яч.5	яч.5 ШОЛ	Сириус-2МЛ-БПТ	по интерфейсу
3	ВОЛ-10 кВ яч.4	яч.4 ШОЛ	Сириус-2МЛ-БПТ	по интерфейсу
4	ВВ-10 кВ яч.8	яч.8 ШВВ	Сириус-2МЛ-БПТ	по интерфейсу
5	ТУ замка входной двери	Дверь в РУ-10 кВ	Замок Smartec	отдельным кабелем

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	31	

Таблица распределения цепей ТУ

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Таблица ТС

Набор ТС №	Наименование сигнала	Размещение	Источник сигнала*	Адрес	Примечание
1	Срабатывание защиты Аварийное отключение Автомат ШП	яч.4 ШОЛ, яч.5 ШОЛ,	Сириус-2М/Л-БПТ	-	по интерфейсу
2	Срабатывание защиты Аварийное отключение Автомат ШП	яч.3 ШВВ, яч.8 ШВВ	Сириус-2М/Л-БПТ	-	по интерфейсу
3	Вход РПВ			BINOM337	
	Авария на РП			BINOM337	
	Охранная сигнализация			BINOM337	посторонние на РП
4	Превышение температуры	Шкаф ИБП	Термореле	BINOM337	
5	ИБП работает от батареи	Шкаф ИБП	ИБП (UPS)	BINOM337	
	Напряжение АБ ИБП 1-2 min			BINOM337	
	Авария ИБП 1-2			BINOM337	

1. Если не указано иное, то в графе "Источник сигнала" подразумевается физический датчик (конечный выключатель, реле и т.п.), работающий по принципу "сухой контакт".

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	32	

Таблица распределения цепей ТС

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Таблица ТИТ

ТИТ №	Наименование сигнала	Размещение	Источник сигнала	Примечание
1	Модуль тока фазы А Модуль тока фазы В Модуль тока фазы С	яч.4 ШОЛ, яч.5 ШОЛ,	Сириус-2М/-БПТ	
2	Модуль тока фазы А Модуль тока фазы В Модуль тока фазы С	яч.3 ШВВ, яч.8 ШВВ	Сириус-2М/-БПТ	
3	Действующее значение первичного напряжения фазы А Угол напряжения фазы А Действующее значение первичного напряжения фазы В Угол напряжения фазы В Действующее значение первичного напряжения фазы С Угол напряжения фазы С Действующее значение первичного напряжения АВ Действующее значение первичного напряжения ВС Действующее значение первичного напряжения СА	яч.2 ТН, яч.7 ТН	BINOM337	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	33	

Таблица распределения цепей ТИТ

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

1 Подготовка к монтажу

1.1 Торец трубы кабельного прохода должен быть перпендикулярен ее оси, иметь фаски или скругления.

1.2 Надеть на конец кабеля или пучка кабелей полиэтиленовый пакет от упаковки для предотвращения загрязнения внутренней поверхности термоусаживаемой манжеты.

1.3 Поверх полиэтиленового пакета надеть термоусаживаемую манжету, сдвинуть ее вдоль кабеля.

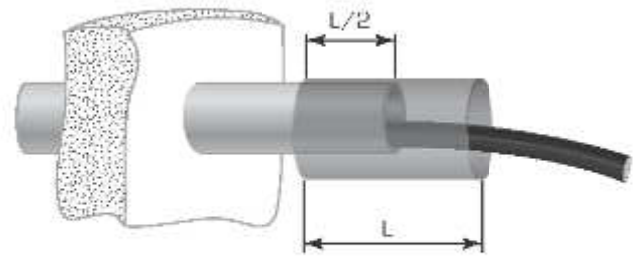
1.4 Протянуть кабели или пучок кабелей через трубу кабельного прохода на необходимое расстояние так, чтобы на время монтажа уплотнителя обеспечить возможность перемещения кабелей вдоль трубы.

1.5 Обезжирить и очистить от загрязнений конец трубы кабельного прохода на длине не менее половины длины манжеты.

1.6 Очистить наружную поверхность кабеля (пучка кабелей) от загрязнений в месте, где предполагается усадка термоусаживаемой манжеты.

1.7 Для обеспечения качественного соединения, все поверхности, которые будут контактировать с термоусаживаемой манжетой, необходимо предварительно прогреть. Металлические трубы и кабели в металлической оболочке желательно прогреть до температуры60-70 градусов (горячие на ощупь).

2 Монтаж термоусаживаемой манжеты на трубу



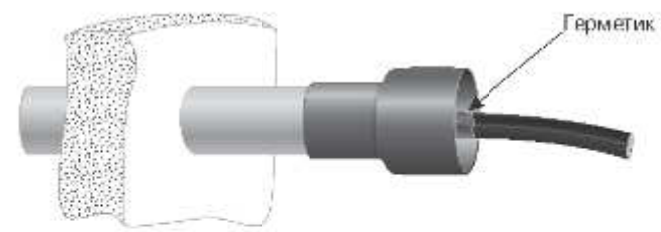
2.1 Термоусаживаемую манжету расположить симметрично относительно края трубы кабельного прохода таким образом, чтобы середина манжеты совпадала с торцом трубы.

2.2 Для исключения возможности сползания термоусаживаемой манжеты с трубы (ввиду больших перепадов диаметров трубы и кабеля), произвести усадку манжеты сначала на трубу и дать ей остыть.

3 Герметизация кабельного прохода

3.1 При одиночной прокладке

3.1.1 Если диаметр вводимого кабеля меньше минимально рекомендуемого для данного размера УКПТ, то допускается осуществить подмотку герметиком по месту усадки термоусаживаемой манжеты на кабель.



3.1.2 Кабель расположить относительно трубы так, чтобы он находился как можно ближе к центру трубы кабельного прохода (наружной оболочкой кабель не должен касаться внутренней поверхности трубы). Зафиксировать кабель в таком положении.

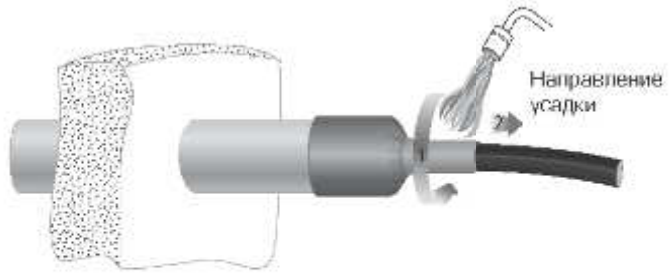
Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	34.1	2
Утвердил		Макитов			03.21	Монтажный узел термоусаживаемого уплотнителя кабельного прохода	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



3.1.3 Усадить манжету на кабель в направлении от трубы. Произвести подсыпку грунта под кабель во избежание перегиба уплотнителя в месте выхода кабеля из трубы. Необходимо дождаться полного остывания манжеты, после чего можно дальше работать с кабелем.

3.2 При групповой прокладке

3.2.1 Часть герметика поместить в пространство между кабелями, заполняя все пустоты и неровности.

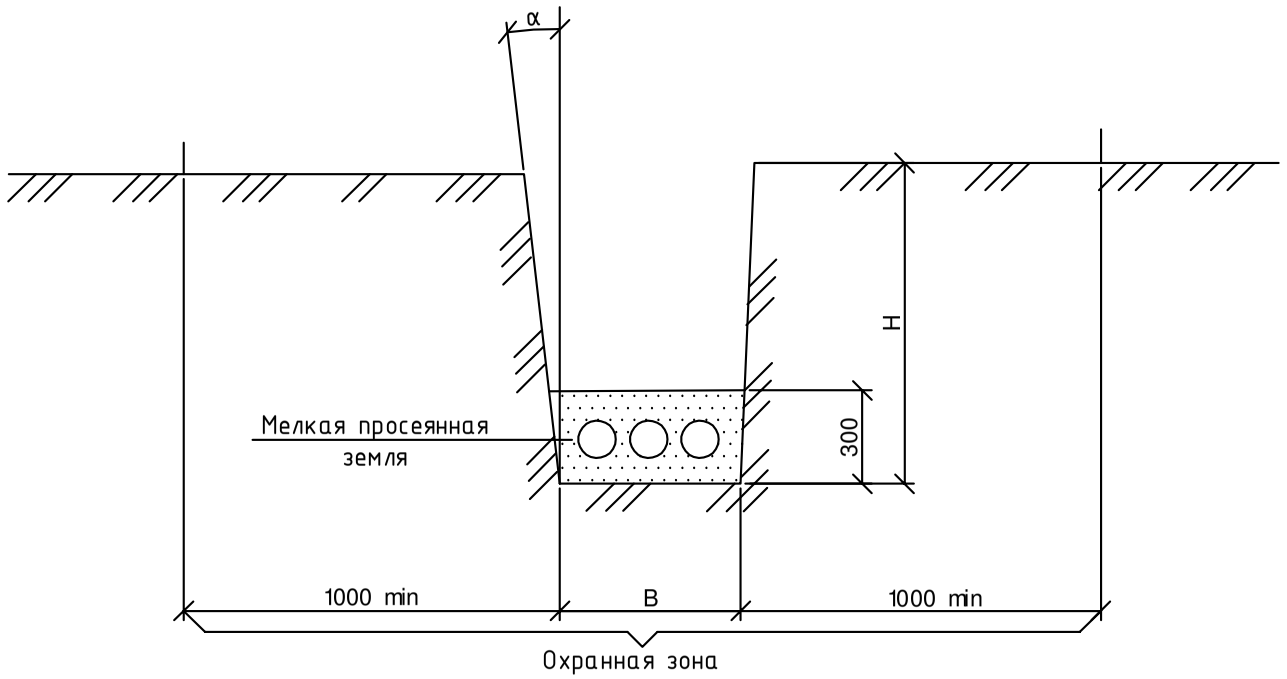
3.2.2 С усилием сжать герметизируемые кабели вместе, наложить бандаж из киперной ленты, как показано на рисунке. Другой частью герметика заполнить пустоты между кабелями по наружной поверхности.

3.2.3 Переместить кабели в такое положение, чтобы герметик располагался там, где планируется усадка термоусаживаемой манжеты, а сам пучок кабелей в центре трубы (пучок кабелей не должен касаться внутренней поверхности трубы). Зафиксировать такое положение пучка кабелей за герметиком.

3.2.4 Усадить манжету на кабели в направлении от трубы. Произвести подсыпку грунта под кабели во избежание перегиба уплотнителя в месте выхода кабеля из трубы. Необходимо дождаться полного остывания манжеты, после чего можно продолжить работу с кабелем.

Монтаж термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов завершен. После монтажа не подвергайте уплотнитель кабельных проходов механическим воздействиям до его полного остывания.

Данная инструкция предоставлена заводом-изготовителем.

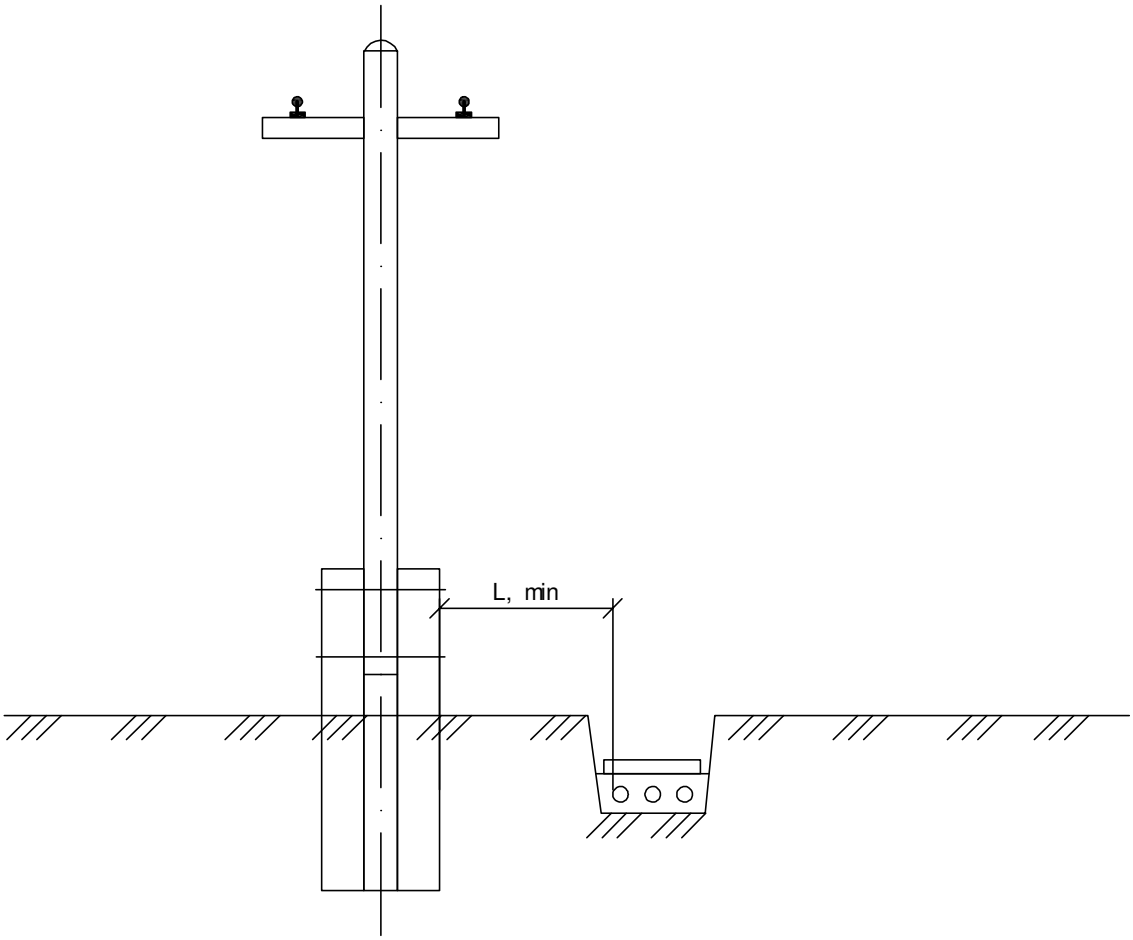


Тип траншеи	B, мм	H, мм	Объем земляных работ на 100м траншеи		Объем мелкой просеянной земли или песка на 100м траншеи, м²	Глубина прокладки кабелей
			Рытье траншей	Обратная засыпка		
~~Т-1~~	~~200~~		~~18,0~~	~~12,0~~	~~6,0~~	
~~Т-2~~	~~300~~		~~27,0~~	~~18,0~~	~~9,0~~	
Т-3	400		36,0	24,0	12,0	
~~Т-4~~	~~500~~	900	~~45,0~~	~~30,0~~	~~15,0~~	700
~~Т-5~~	~~600~~		~~54,0~~	~~35,0~~	~~18,0~~	
~~Т-6~~	~~700~~		~~63,0~~	~~42,0~~	~~21,0~~	
~~Т-7~~	~~800~~		~~72,0~~	~~48,0~~	~~24,0~~	
~~Т-8~~	~~900~~		~~81,0~~	~~54,0~~	~~27,0~~	
~~Т-9~~	~~1000~~		~~90,0~~	~~60,0~~	~~30,0~~	
~~Т-10~~	~~300~~		~~37,5~~	~~28,5~~	~~9,0~~	
~~Т-11~~	~~500~~		~~62,5~~	~~47,5~~	~~15,0~~	
~~Т-12~~	~~600~~	1250	~~75,0~~	~~57,0~~	~~18,0~~	900
~~Т-13~~	~~800~~		~~100,0~~	~~76,6~~	~~24,0~~	
~~Т-14~~	~~900~~		~~112,0~~	~~85,0~~	~~27,0~~	
~~Т-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 соответсвуущие 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 разлтчные 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.35	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

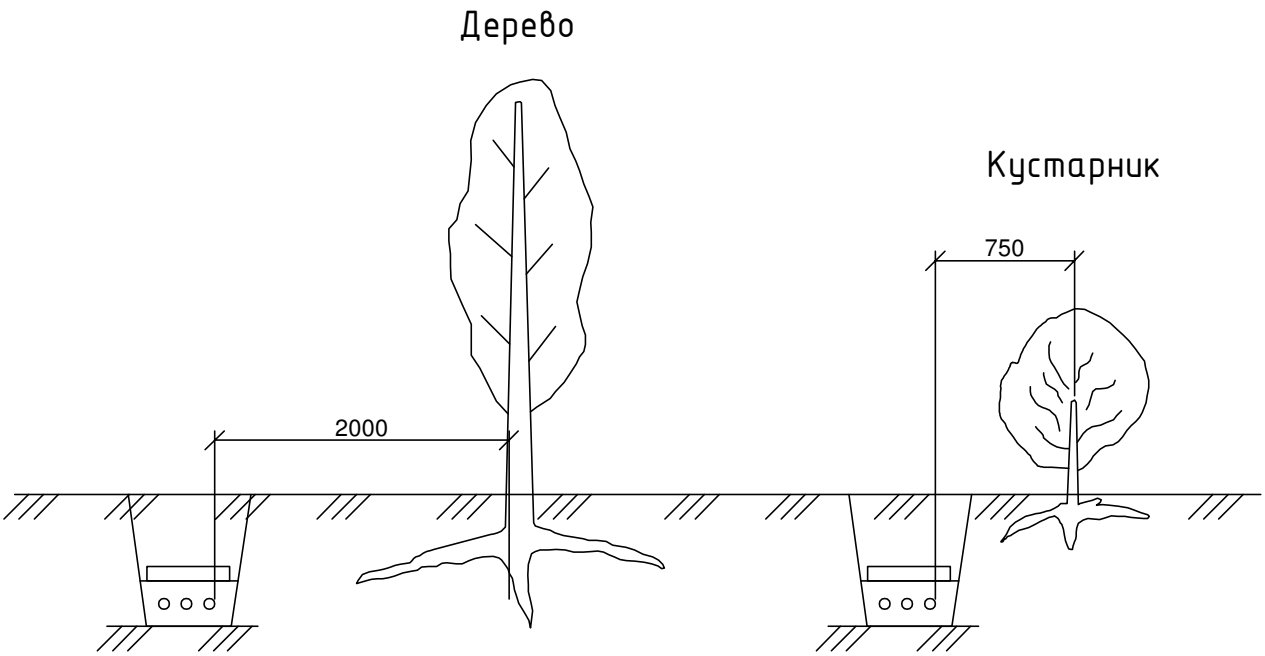
Разраб.	Аллакозов			А5-92-13			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Таблица кабельных траншей и объемы земляных работ	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



Способ прокладки трассы кабелей	L, мм
В нормальных уловиях без защиты кавелей трубами	1000
В стесненных условиях с защитой кабелей изолирующими трубами	500

Привязан л.36	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

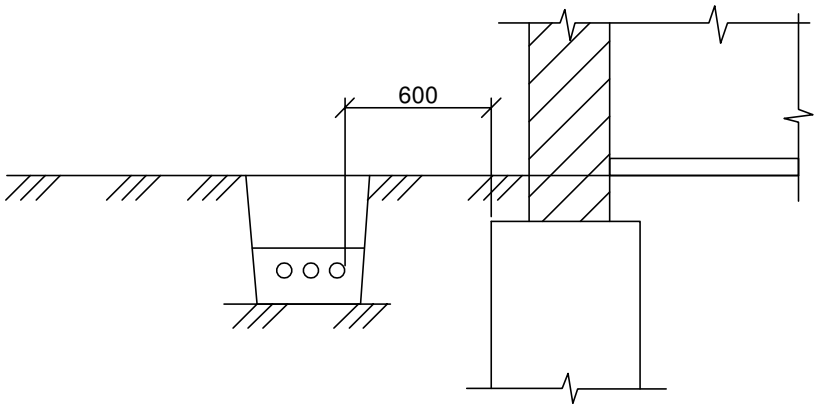
Разраб.	Аллакозов			А5-92-23		
Провер.	Аллакозов					
Нач.отд.	Ивкин					
				Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ ниже 1 кВ	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Допускается уменьшение расстояния от кабельной линии до стволов деревьев по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения. При этом кабели должны прокладываться в трубах путем подкопа. Кабели в трубах следует уплотнить по чертежу А5-92-45.

Привязан л.37	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-27		
Провер.	Аллакозов					
Нач.отд.	Ивкин					
				Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

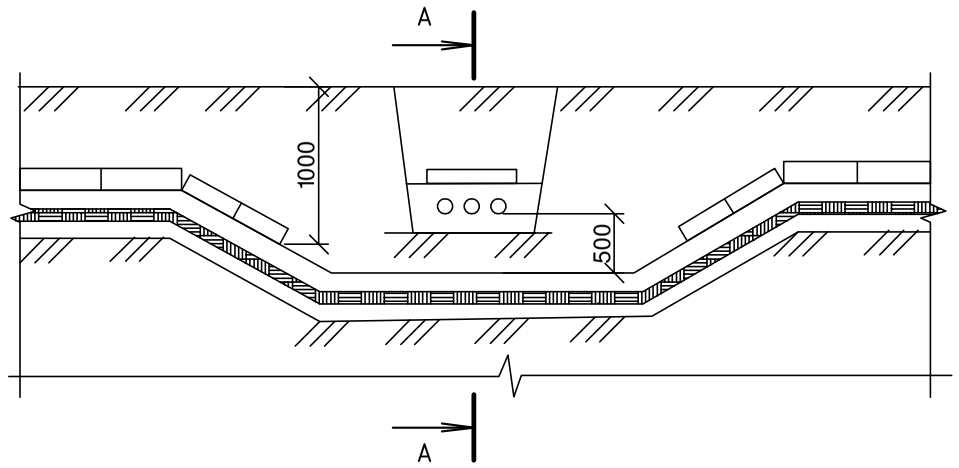


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается.

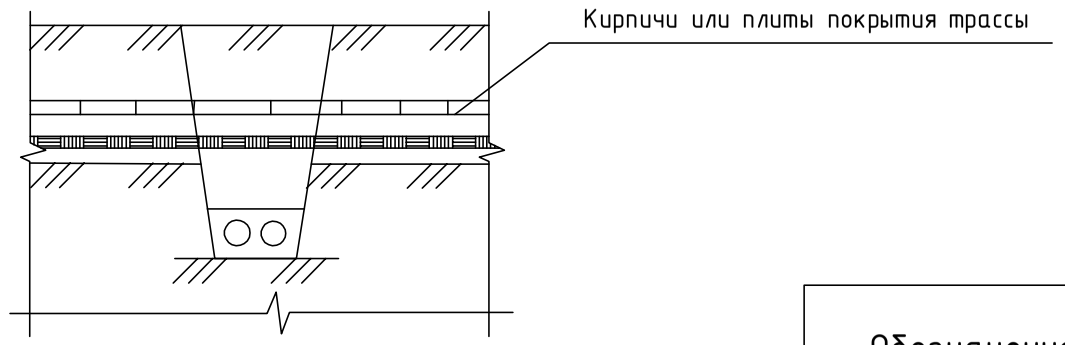
Привязан л.38	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-28			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

Рис.1

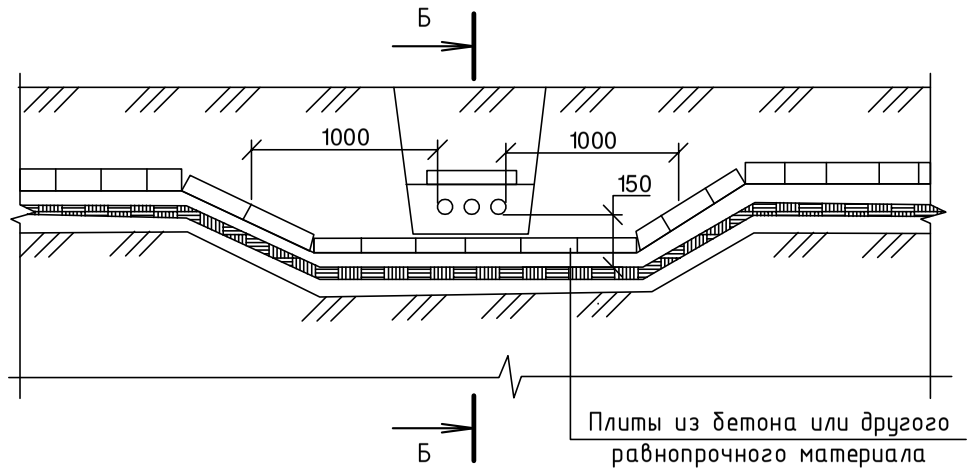


А- А

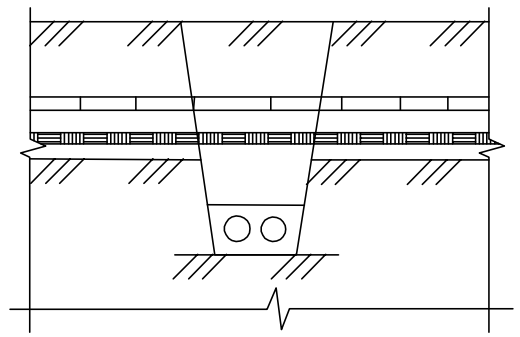


Обозначение	Рис.	Вид обозначения
А5- 92- 29	1	Разделение кабелей слоем земли
- 01	2	Разделение кабелей плитами
- 02	3	Защита нижней трассы кабелей

Рис.2

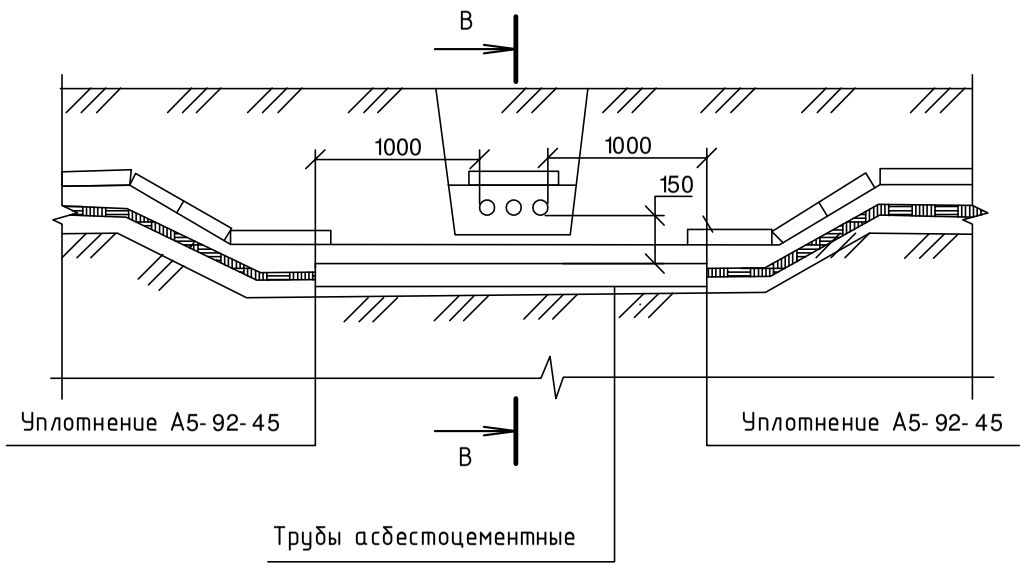


Б- Б

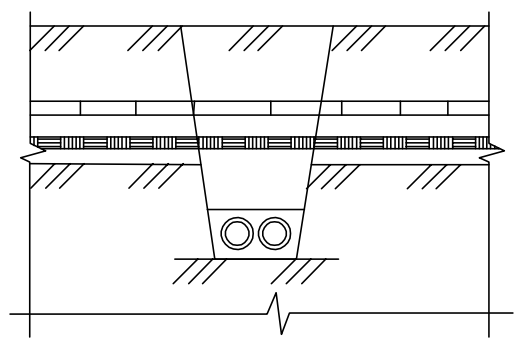


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.
3. Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

Рис.3



В- В



Привязан л.39		3- 2021- ЭС	
Привязал	Каминник		03.21

Разраб.	Аллакозов			А5- 92- 29			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Пересечение двух кабельных линий в земле	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

Рис. 1

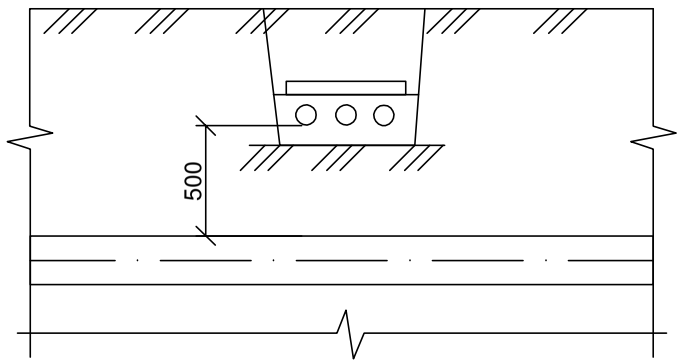
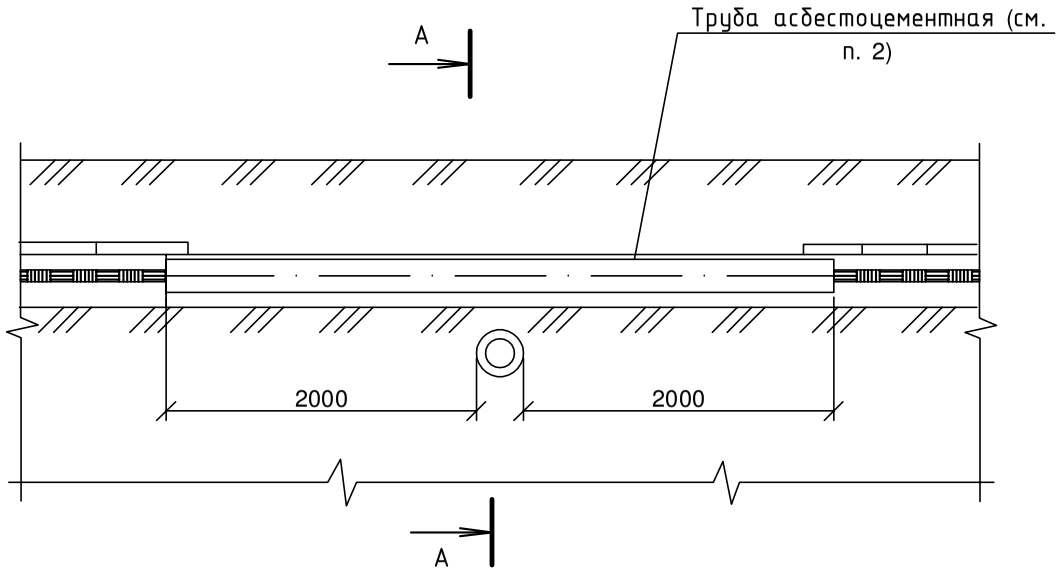


Рис. 2



А- А

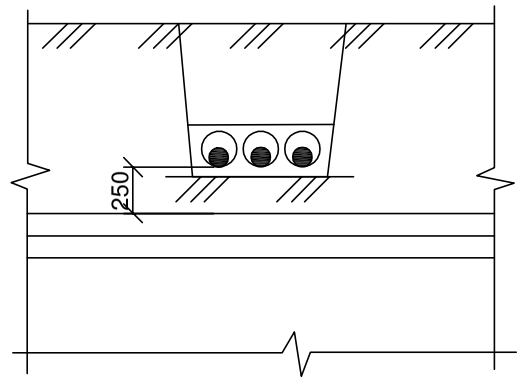
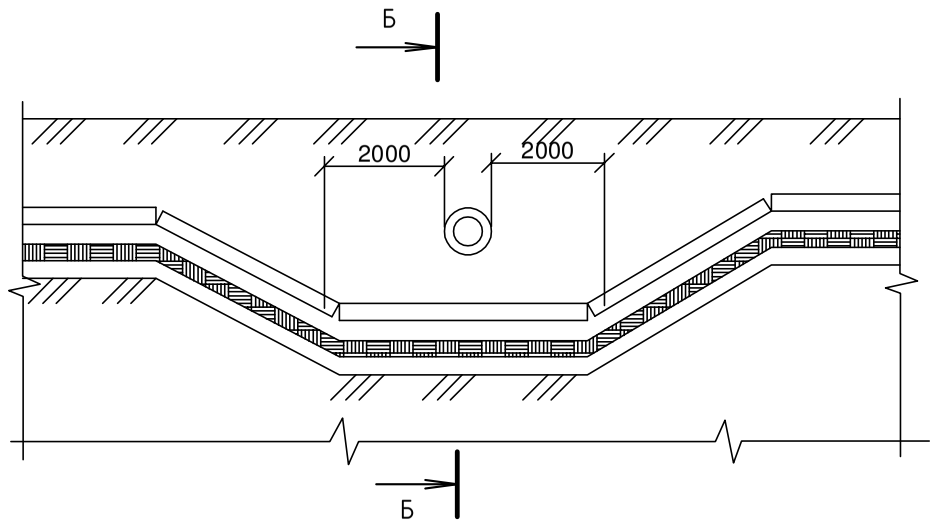


Рис. 3



Б- Б

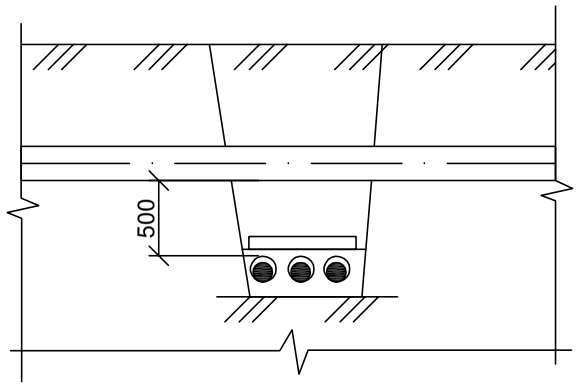
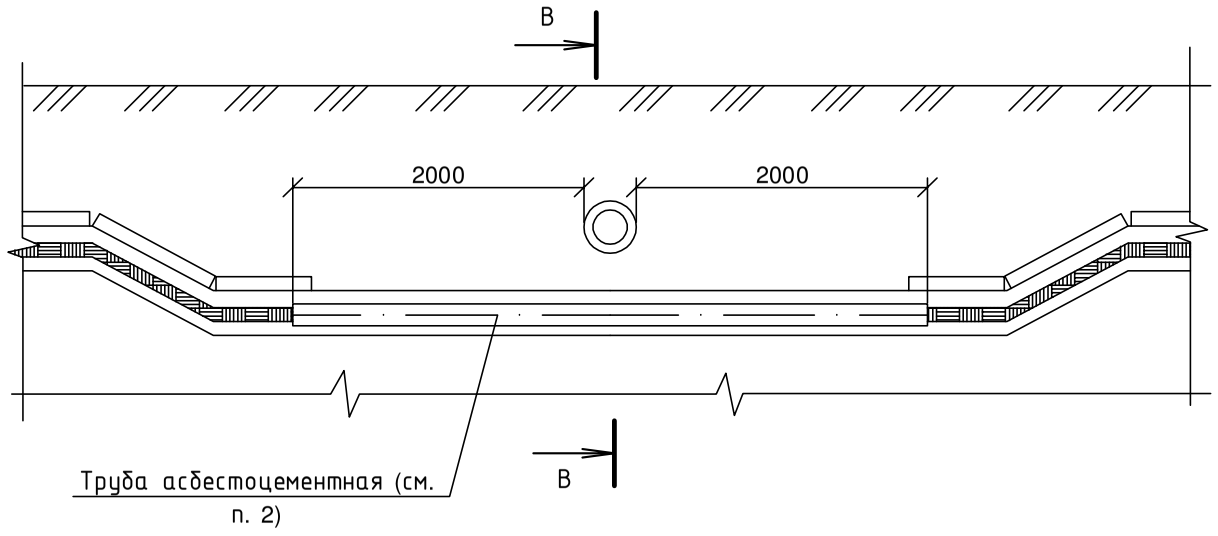
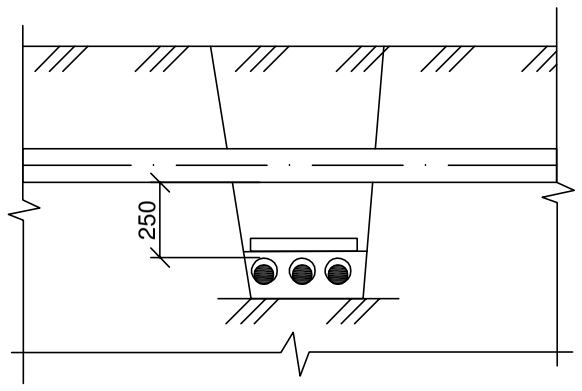


Рис. 4



В- В

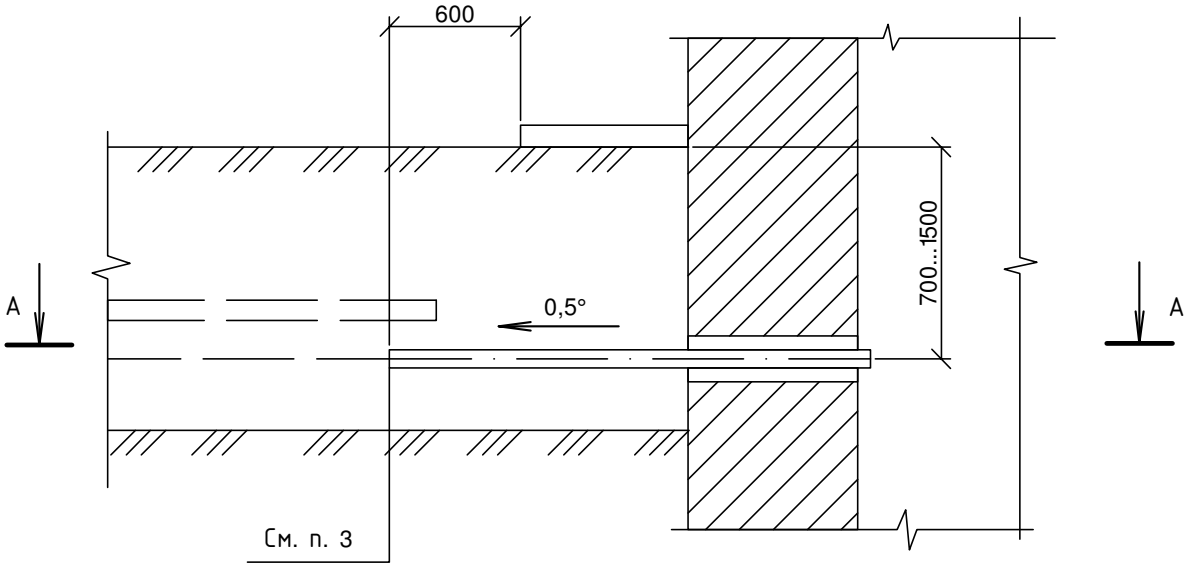


Обозначение	Рис.	Тип прокладки
А5-92-32	1	Над трубопроводом в нормальных условиях
-01	2	Над трубопроводом в стесненных условиях
-02	3	Под трубопроводом в нормальных условиях
-03	4	Под трубопроводом в стесненных условиях

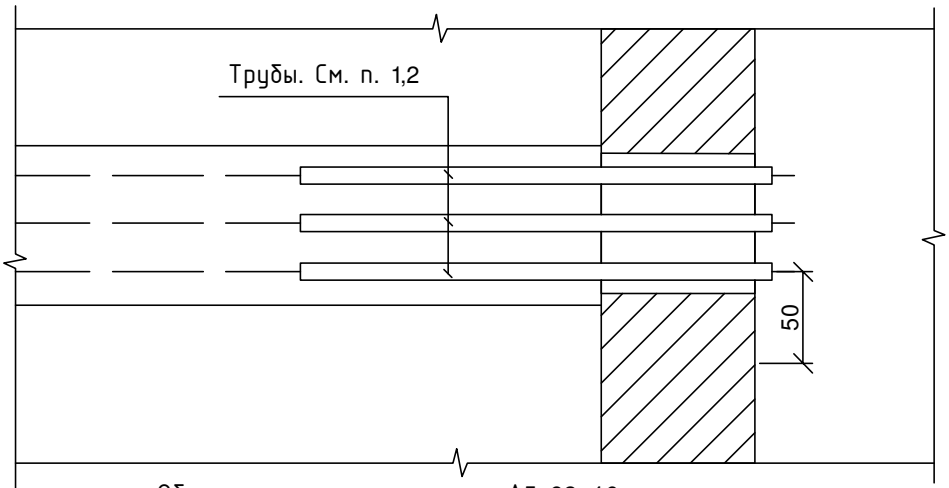
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Кабели в концах труб уплотнить по чертежу А5-92-45.
3. Материал, количество и диаметр труб указывается в конкретном проекте.

Привязан л.40	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

Разраб.	Аллакозов			А5-92-32			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Пересечение кабельной линии с трубопроводом	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						



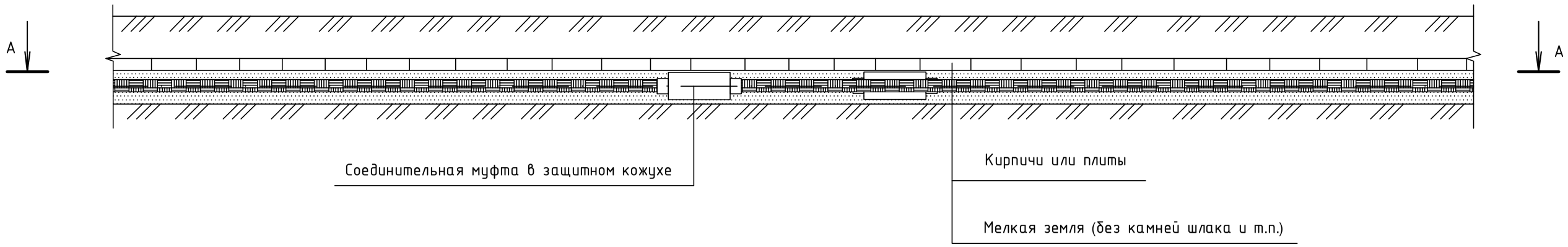
А- А



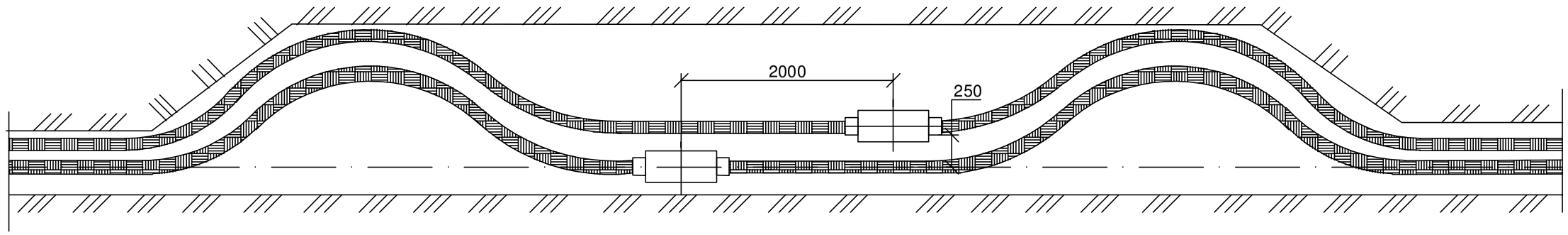
Общие примечания см. черт. А5- 92- 46.

Привязан л.41	3- 2021- ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

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						



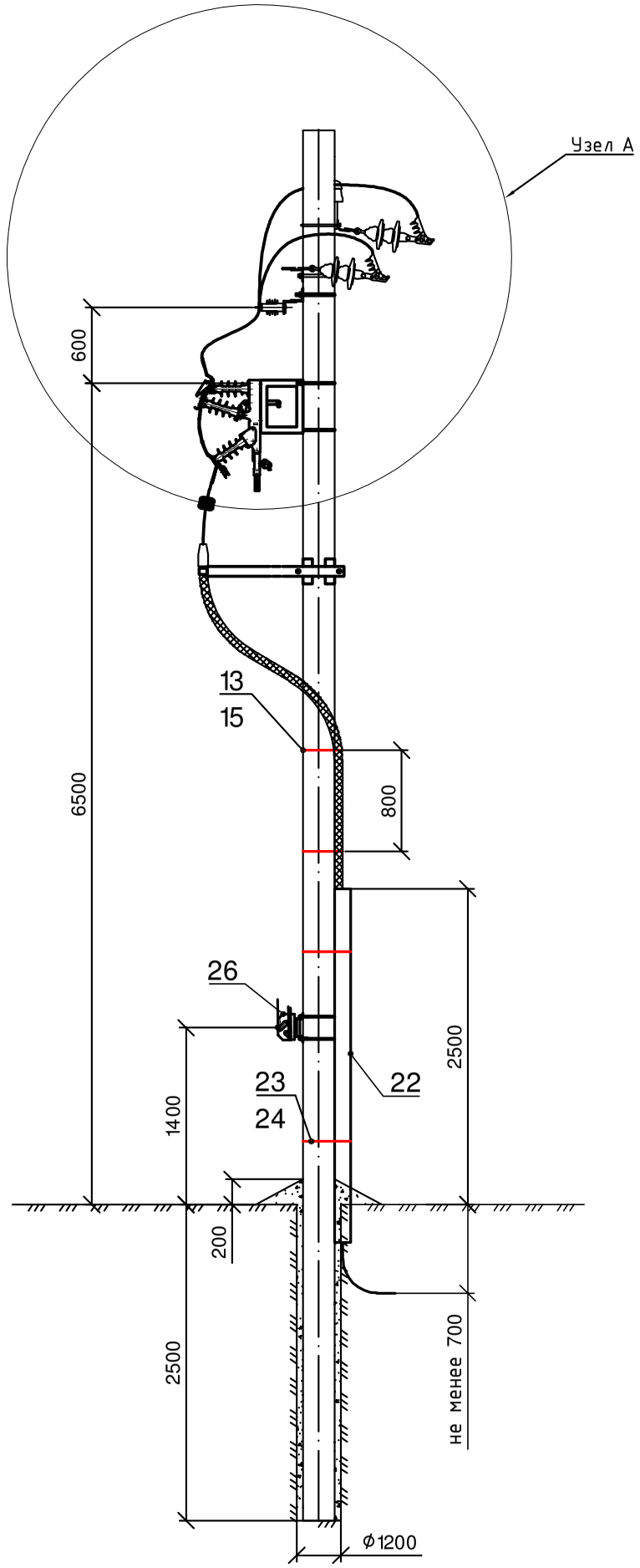
А- А

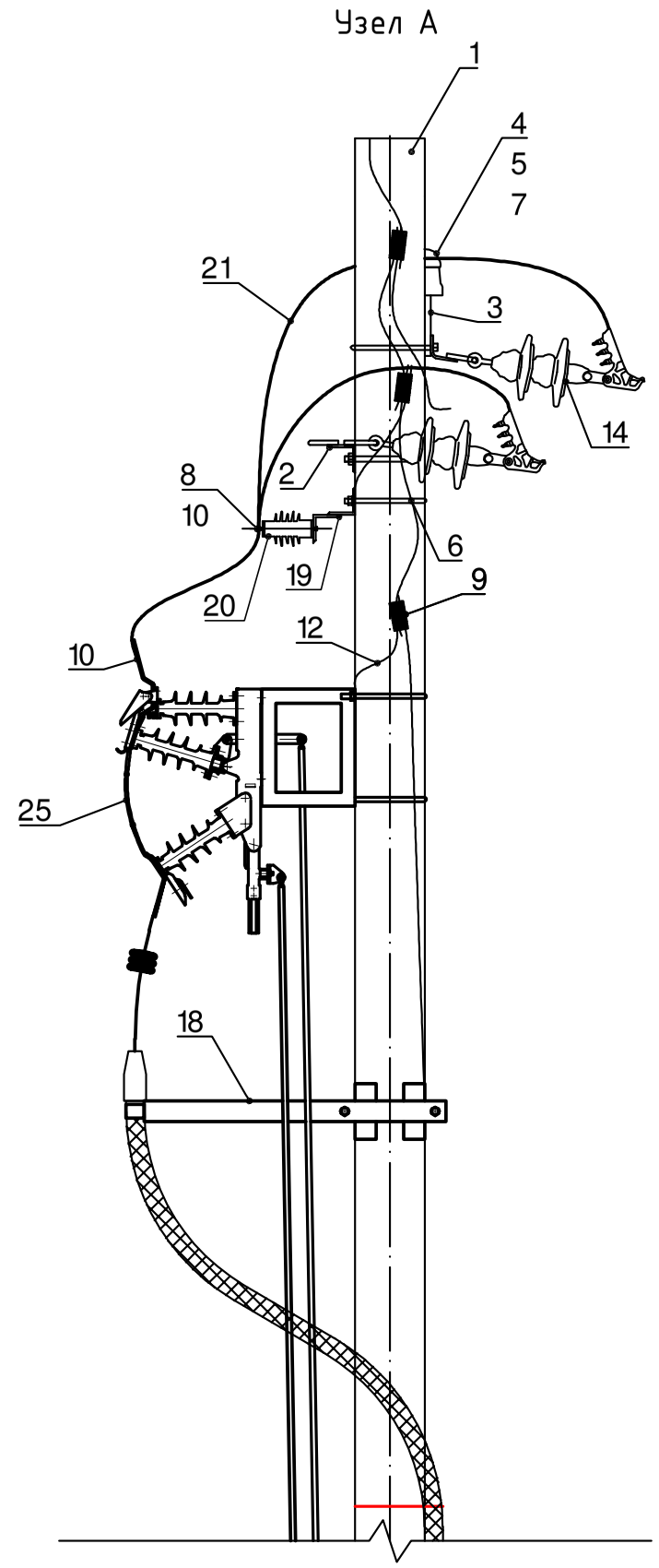


На чертеже указаны минимальные размеры.

Привязан л.42		3- 2021- ЭС	
Привязал	Каминник		03.21

Разраб.	Аллакозов			А5- 92- 50			
Провер.	Аллакозов						
Нач.отд.	Ивкин						
				Установка кабельных муфт для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости	Статус	Лист	Листов
					Р		1
					ВНИПИ Тяжпромэлектропроект имени Ф.Б.Якубовского Москва		
Н.контр.	Иванова						

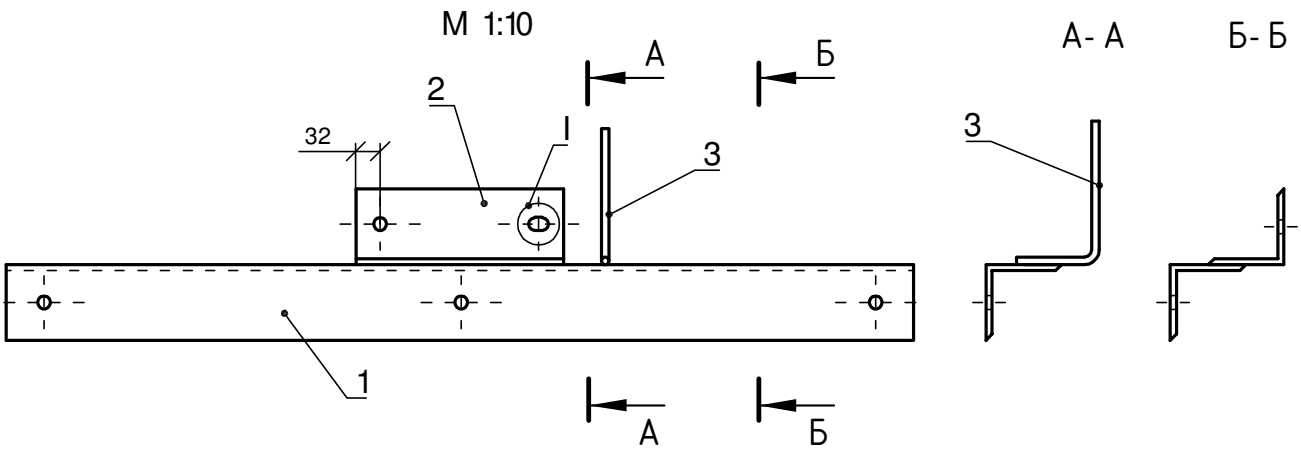


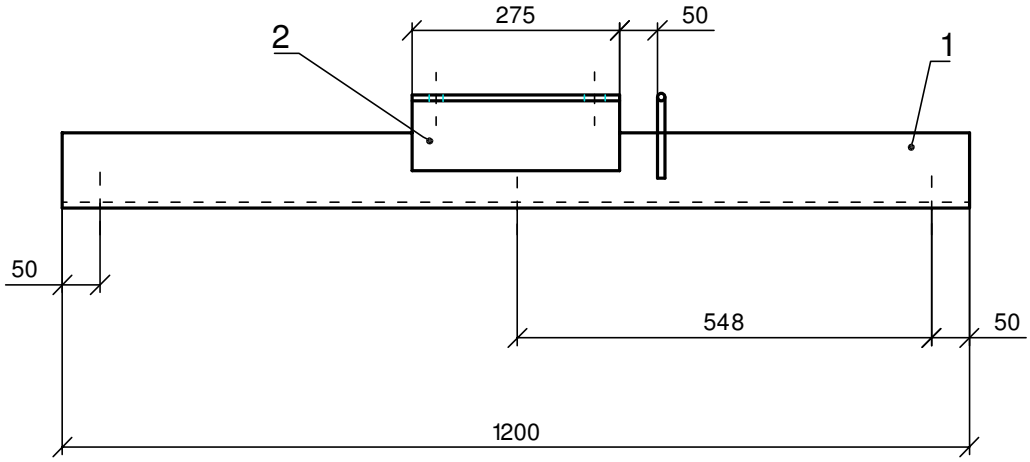


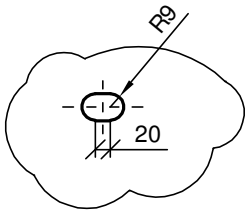
1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Установка опоры в грунте осуществляется в заранее пробуренном котловане глубиной 2,5 м и Ф 400 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объёмного веса до 1,7 т/м^3), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
3. Заземление выполнить по листу 44, 46 данного тома проекта.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	43.1	4
Утвердил		Макитов			03.21	Установка разъединителей РЛК на опоре	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		







1. Сварку выполнять электродом Э42 по ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Уголок 100х100х5,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=1200		1	8,14 кг
2	Уголок 100х100х5,5 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=275		1	1,9 кг
3	Круг Ф20 ГОСТ 2590-82 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=300		1	0,15 кг
4	Сварные швы			0,07 кг

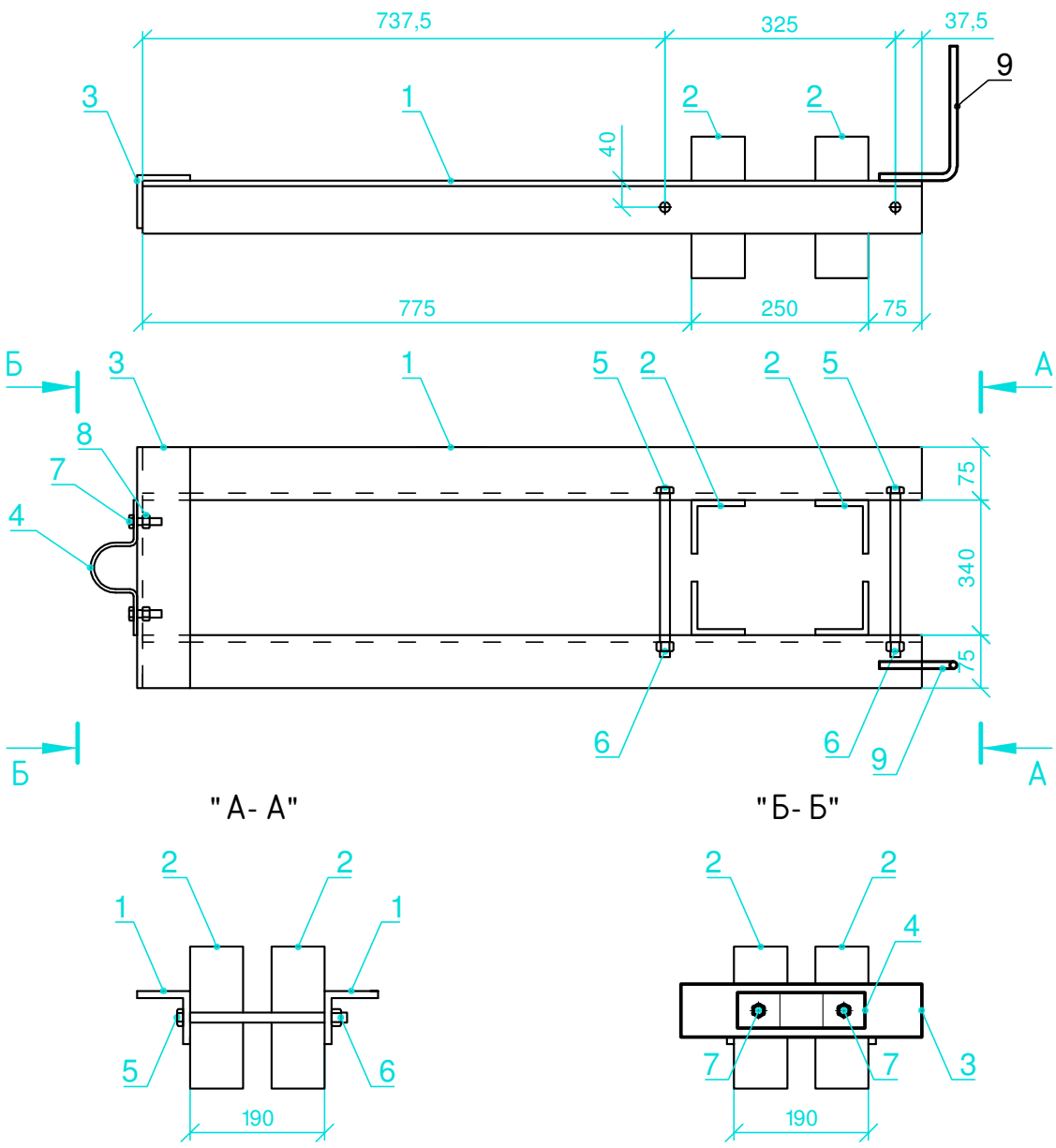
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС	Лист 43.2

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:10



1. Сварку выполнять электродом Э42 по ГОСТ 9467-75, высота шва 5 мм.

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=1100		2	
2	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=200		4	
3	Уголок 75х75х8 ГОСТ 8509-93 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=490		1	
4	Сталь полосовая 50х5 мм, L=270		1	
5	Болт М14х600	Гост 7798-70	2	
6	Гайка М14	Гост 5915-70	2	
7	Болт М10х30	Гост 7798-70	2	
8	Гайка М10	Гост 5915-70	2	
9	Круг Ф20 ГОСТ 2590-82 ВСт3пс5 ГОСТ 535-2005 L=300		1	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата

3-2021-ЭС

Лист 43.3

Спецификация

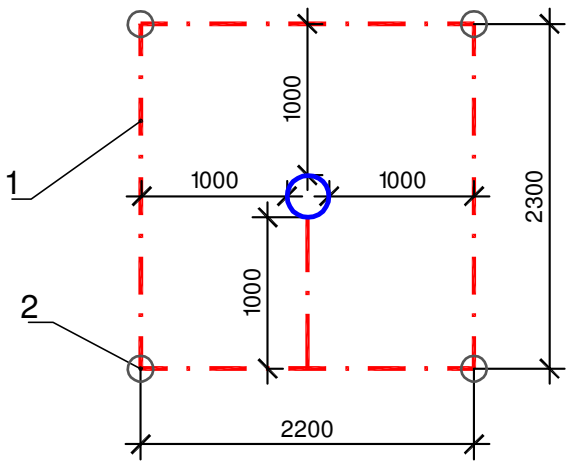
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Стойка СС 108.6-3.1	ГОСТ 19330-99	1	
2	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02	1	Доработать согласно листу 48
3	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03	1	Доработать согласно листу 48
4	Изолятор	ШФ-10Г	1	
5	Колпачок	К-6	1	
6,13	Хомут Х51*	лист 48	5	
7	Спиральная пружинная вязка типа	ВС 70/95.2	2	
8	Аппаратный зажим	А1А-95	6	
9	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	5	
10	Аппаратный зажим	А2А-95	6	
11	Накладка ОГ-52	Л56-97.04.04	1	
12	Проводник ЗП1	3.407.1-143.8.54	6	м
14	Натяжная изолирующая подвеска	НБ-2-6 + ЛК-70/20-И4	3	
15	Скоба КМ3		2	
17	Замок навесной		1	
18	Конструкция крепления кабеля	лист 43.3	1	
19	Траверса	лист 43.2	1	
20	HDA-MA-NHH	Ограничитель перенапряжений	3	
21	Ошиновка провод ВЛ	СИП-3 1х95 мм^2	6	м
22	Труба стальная электросварная прямошовная Ф127 мм, L=2,8м	ГОСТ 10704-91	1	
23	Лента	F2007	2	м
24	Скрепа	А200	2	
25	Разъединитель	РЛКВ.1б-10.IV/400УХЛ1	1	
26	Привод	ПР-06-7УХЛ1	1	
27	Хомут	лист 48	2	
28	Хомут	лист 48	2	
29	Кронштейн	ВИЛЕ.745515.002	1	
30	Гайка	М16.6Н.5.ТД.Ц9 ГОСТ 5915-70	8	
31	Шайба	16.65Г.ТД.Ц9 ГОСТ 6402-70	8	
32	Шайба	А16х1.02.019 ГОСТ 11371-78	8	
33	Ключ	ВИЛЕ.715613.011	1	
34	Рукоятка	МИЖК.303658.002	1	
35	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-02	1	
36	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-06	1	
37	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-08	2	
38	Муфта	ВИЛЕ.713161.042	2	
39	Контрогайка	32-Ц ГОСТ 8968-75	4	
40	Петлевой длинно-искровый разрядник	РМК-20-IV-УХЛ1	1	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:50



Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ГОСТ 103-76	Сталь полосовая 40х5 мм	11 м	полоса заземления
2	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной 50х50х5 мм, L=3м	4 шт.	электрод

1. Для защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении все открытые проводящие части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться при повреждении изоляции, должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания.
2. Для проектируемого разъединителя в соответствии с ПУЭ изд.7-е,п.1.7.98 предусматривается заземляющее устройство для напряжений 10 и 0,4 кВ, к которому присоединяются:
   - все открытые проводящие части, нормально не находящиеся под напряжением;
   - разъединитель РЛК.
3. Устройство заземления выполняется из 4-х вертикальных заземлителей стального уголка 50х50х3 длиной 3м, соединенных между собой горизонтальным заземлителем из полосовой стали 40х5 мм, проложенным на глубине 0,7 м от поверхности земли.
4. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4-х Ом в любое время года. Удельное сопротивление грунта в районе строительства не превышает 100 Ом·м.
5. После монтажа сопротивление заземляющего устройства измеряются с внесением коэффициентов для наиболее неблагоприятного времени года. При необходимости увеличить длины горизонтальных заземлителей и число вертикальных электродов.
6. Все соединения заземляющего контура должны быть выполнены надежным болтовым соединением или сваркой внахлест. Длина сварного шва не менее 100 мм.
7. Места сварных соединений и места ввода стальной полосы окрасить.
8. При засыпке траншея для горизонтальных заземлителей должны быть заполненны сначала однородным грунтом, несодержащим щебня и строительного мусора, с утрамбовкой на глубину 200 мм, а затем местным грунтом. Горизонтальные заземлители используют для связи вертикальных заземлителей или в качестве самостоятельных заземлителей. Глубина прокладки горизонтальных заземлителей - не менее 0.7-0.8 м. Меньшая глубина прокладки допускается в местах их присоединений к оборудованию.
9. Горизонтальные заземлители из стальной полосы следует укладывать на дно траншеи на ребро.
10. Сварные швы расположенные в земле, следует покрывать битумным лаком.
11. В местах присоединения заземляющих проводников должен быть предусмотрен опознавательный знак.

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

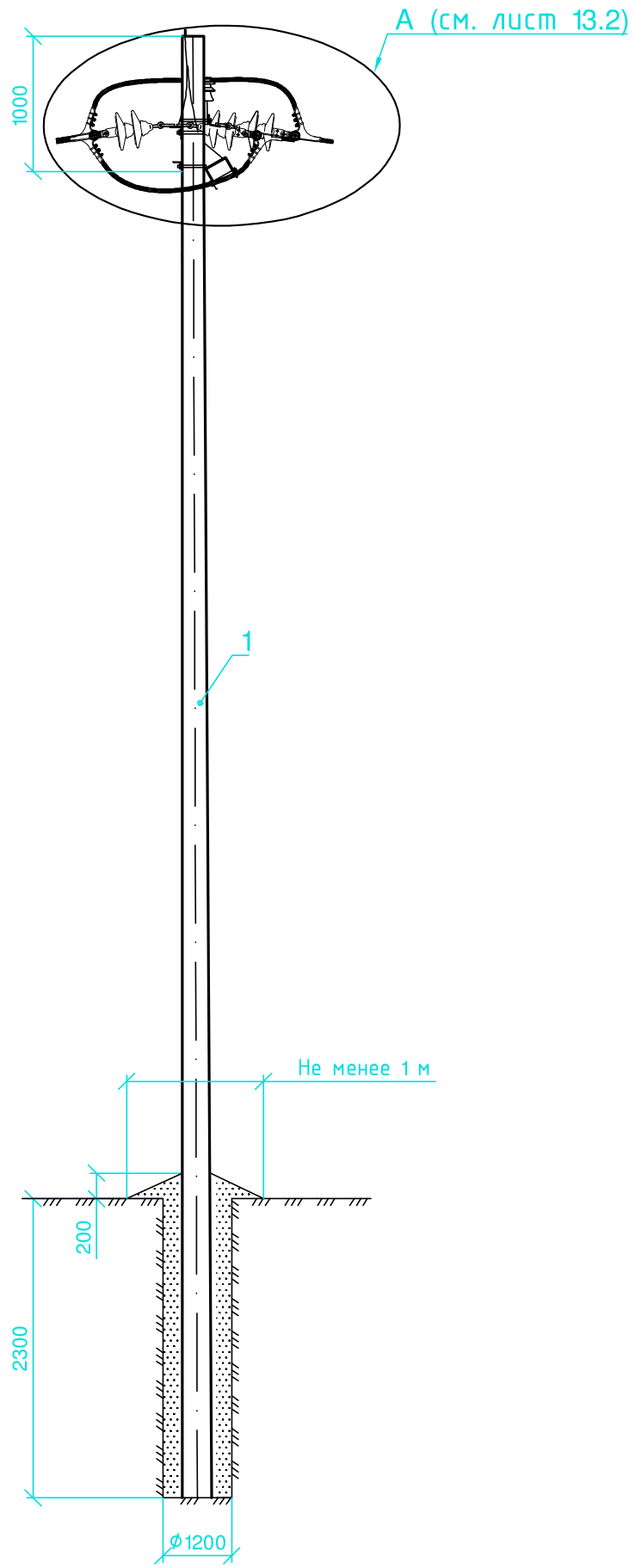
Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	44	

Заземление РЛК-10

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"



Спецификация

Поз.	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Стойка СС 108.6-3.1	ГОСТ 19330-99	1	
3	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02	1	Доработать согласно листу 48
4	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03	1	Доработать согласно листу 48
5	Накладка ОГ52	Л56-97.04.04	1	
6	Хомут Х51*	лист 48	2	
7	Изолятор	ШФ-10Г	1	
8	Колпачок	К-6	1	
9	Спиральная пружинная вязка типа	ВС 70/95.2	2	
10	Натяжная изолирующая подвеска	НБ-2-6 + ЛК-70/20-И4	6	комплект
11	Зажим ПА-3-2	Л56-97.01 л.3	3	
12	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88	3	
13	Петлевой длинно-искровый разрядник	РМК-20-IV-УХЛ1	1	

ВНИМАНИЕ!!!

1. Хомут Х51* для центрифугированных опор доработать по листу 48 данного тома.
2. Траверсы для центрифугированных опор доработать согласно листа 48 данного тома.

1. Момент затяжки болта не менее 15 кгс·м. Закрепление гаек от самовывертывания производить закернриванием резьбы на глубину не менее 3 мм.
2. Установка петлевых длинно-искровых разрядников осуществляется по одному на опору с чередованием фаз в любой регулярной последовательности. Крепление выполнить по листу 02 (Крепление Р2) для анкерных опор, (Крепление Р1 или Р4) для угловых анкерных опор, типового проекта 23.0067.
3. В местах установки зажимов ПА поз.11 изоляция на проводах снимается.
4. Установка опор в грунте осуществляется в заранее пробуренных котлованах глубиной 2,5 м и ф 350-650 мм. Засыпку пазух котлованов выполнить с тщательным уплотнением грунта (с доведением его объёмного веса до 1,7 т/м^3), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.
5. Данный чертеж выполнен на основании типового проекта Л56-97.
6. Заземление опор выполнить по листу 46 данного тома проекта.

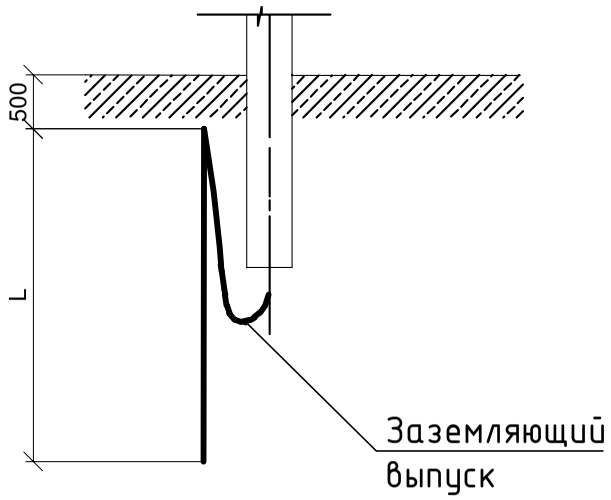
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	45	
Утвердил		Макитов			03.21	Монтажный чертеж центрифугированной опоры АтБ10-21	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

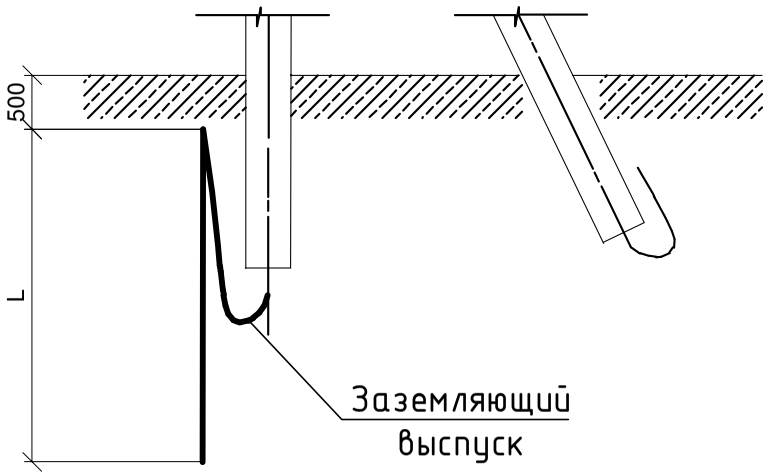
Подпись и дата

Инв. N подл.

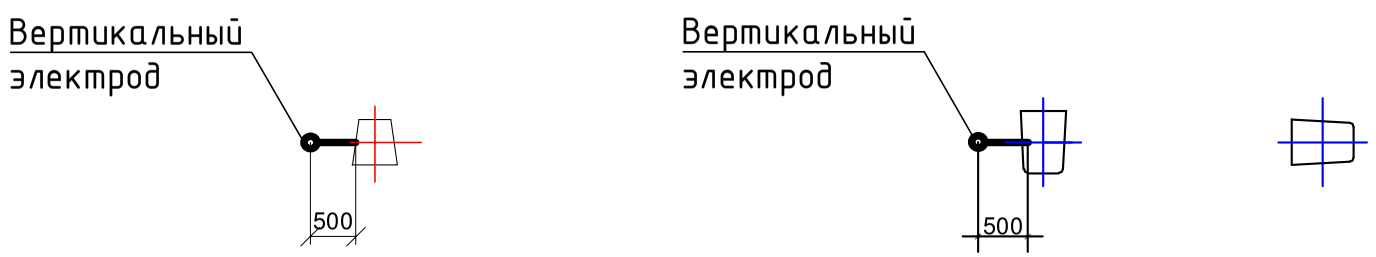
Одностоечная опора



Опоры с подкосом



Тип заземлителя	Эквивалентное удельное сопротивление грунта ρэ, ом.м	Вертикальные электроды		Расстояние между вертикальными электродами, м	Расход стали Ф 18мм		Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом
		кол-во, штук	длина L, м		длина, м	масса, кг	
Заземление опор ВЛ-6-20 кВ в населенной местности и ВЛ 35 кВ							
1	До 20	-	-	-	-	-	10
2	Св. 20...50	1	10	-	10,2	9,1	
3	...50...100	1	15	-	15,2	13,5	
4	...100...200	1	20	-	20,2	18,0	15
Заземление опор 6-20 кВ в ненаселенной местности							
1	До 55	-	-	-	-	-	30
5	Св. 55...80	1	3	-	3,2	2,8	
6	...80...100	1	5	-	5,2	4,6	
	...100...1000	1	5	-	5,2	4,6	0,3ρэ

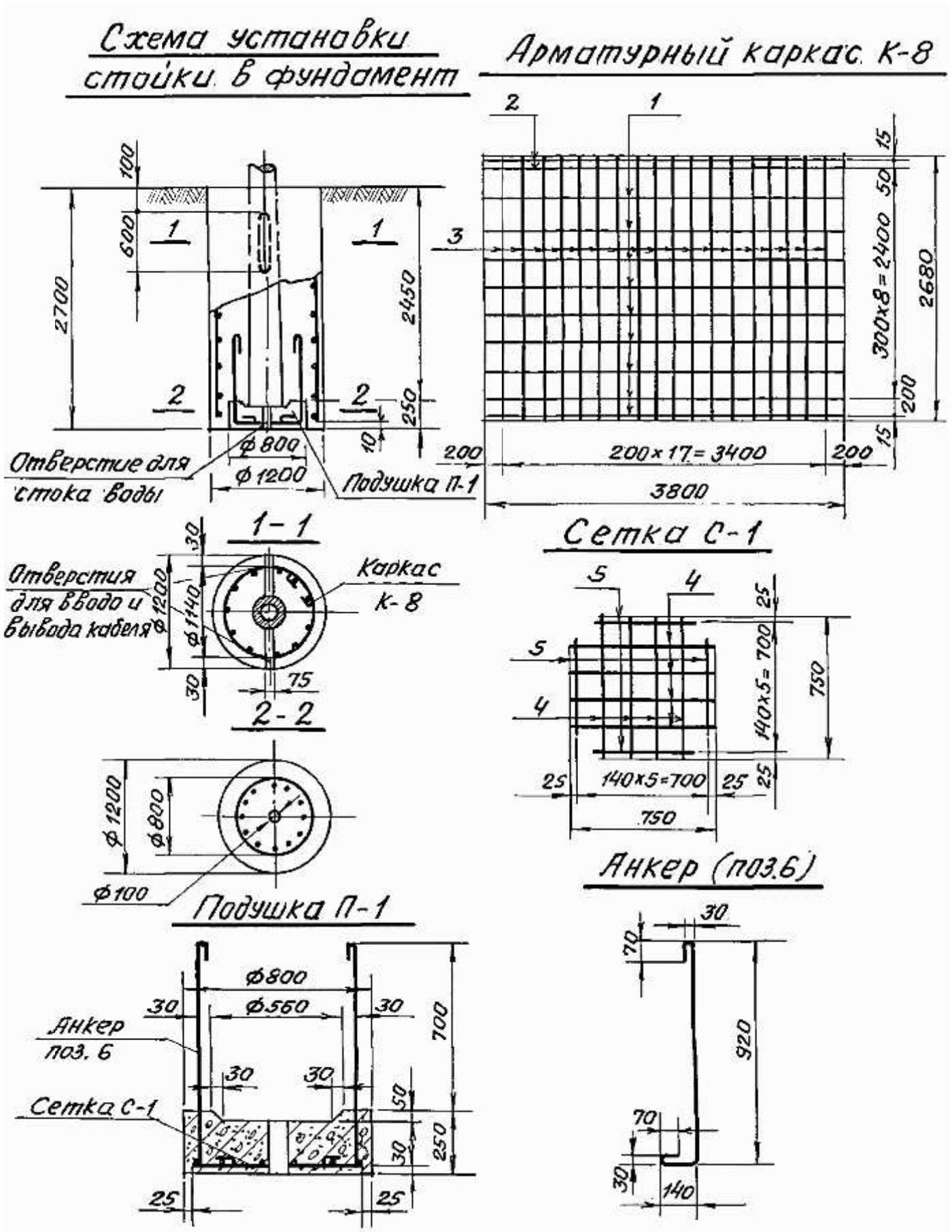


Примечание:

1. По типу 1 нормируемое сопротивление заземления обеспечивается заземляющими выпусками железобетонных стоек.
2. Согласно техническому циркуляру № 11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках» с точки зрения коррозионной и механической стойкости, минимальный размер заземляющих электродов из круглых стержней проложенных в земле составляет 18 мм.
3. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров (≤108 мм).
4. При производстве работ выполнить замер удельного сопротивления грунта и при необходимости увеличить длину вертикального электрода согласно таблицы.

Привязан л.46	3-2021-ЭС		
Привязал	Каминник		03.21

				3.407-150 ЭС 07		
Н.контр.	Мурашко		30.01			
ГИП	Селиванов		29.01	Заземлитель из одного вертикального электрода для железобетонных опор ВЛ 6, 10, 20, 35 кВ	Статус	Лист	Листов
Нач.отд.	Гавин		29.01		Р	1	1
Гл.спец.	Колмаков		29.01		Сельэнергопроект Западно-Сибирское отделение 1987		
Рук.гр.	Силиванова		28.01				
Ст.инж.	Родионова		28.01				



Основные показатели фундамента

Марка фундамента	Марка бетона	Расход бетона, м³		Масса подушки П-1, т	Расход арматуры, кг		Расход арматуры на 1 м³ бетона, кг/м³
		на монолитный фундамент	на подушку П-1		на К-8	на К-1	
Ф-8	200	2,55	0,11	0,28	73,25	18,18	34,4

Спецификация арматуры

Марка фунд.	Марка каркаса	№ поз.	Наименование элемента	⌀, мм	l, мм	Кол., шт.	nl, м	Выборка арматуры		
								⌀, мм	Σ, nl, м	Масса, кг
Ф-8	К-8	1	Продольный стержень	10AI	3800	9	34,20	10AI	34,20	21,10
		2	Продольный стержень	14AI	3800	2	7,60	10AII	7,88	4,86
		3	Продольный стержень	12AII	2680	18	48,24	12AI	15,00	13,32
	Сетка С-1	4	Стержень l=750	10AII	750	8	6,00	12AII	48,24	12,95
		5	Стержень l=470	10AII	470	4	1,88	14AI	7,60	9,20
	Анкер	6	Стержень l=1250	12AI	1250	12	15,00			
									Всего:	91,43

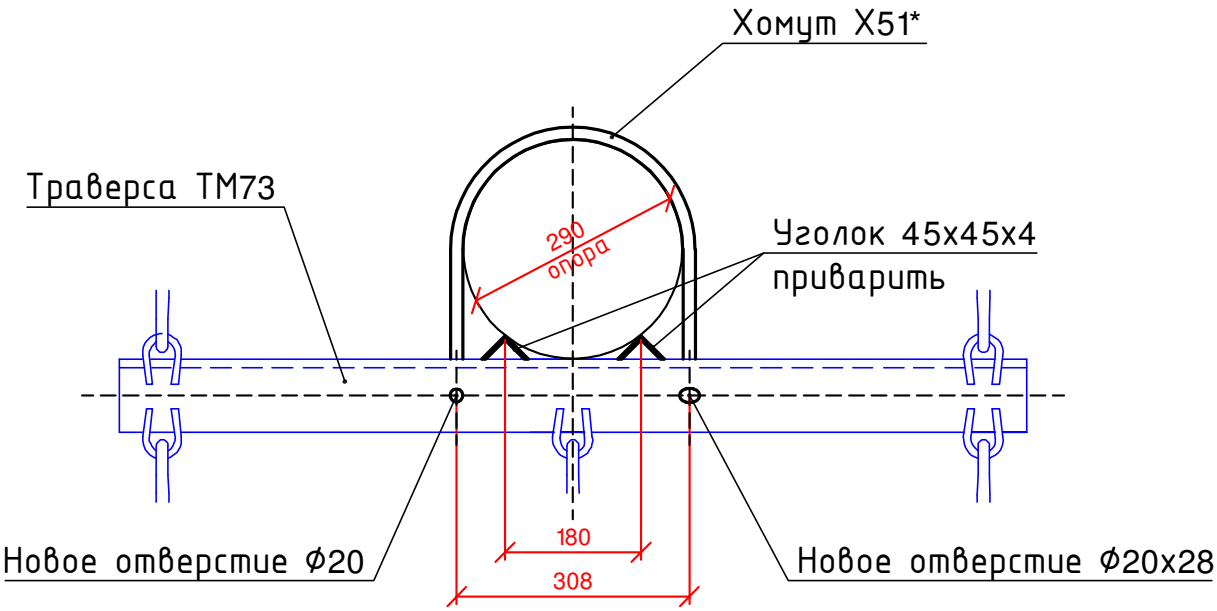
1. Каркас изготавливается при помощи контактной точечной сварки в соответствии с требованиями "Указаний по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78.
2. В фундамент уложить закладную трубу для опор с кабельной линией 10 кВ. Труба учтена в спецификации.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	47	
Утвердил		Макитов			03.21	Фундамент марки Ф-8	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

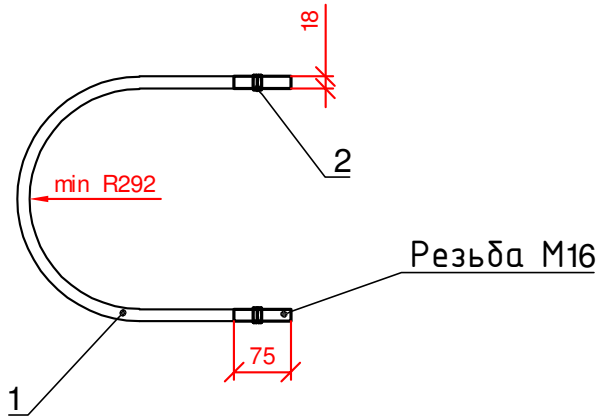
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



Хомут Х51*



Точные размеры уточнить по месту

Спецификация на хомут Х51*

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Круг 18 L=900 ГОСТ 2590-88	шт.	1	
2	Гайка М18 ГОСТ 5915-70	шт.	4	

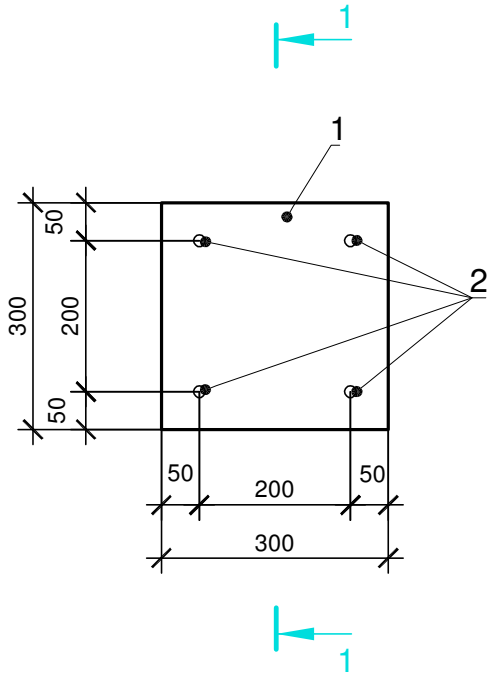
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	48	
Утвердил		Макитов			03.21	Хомут для центрифугированной опоры	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

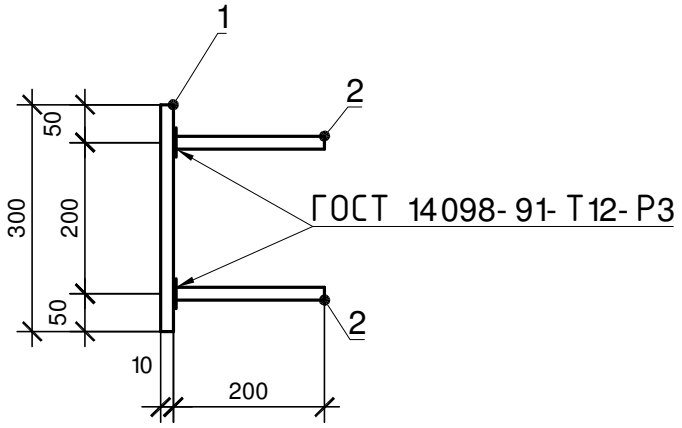
Подпись и дата

Инв. N подл.

Мн1



1- 1



Спецификация элементов Мн1

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист $\frac{10x300\ ГОСТ\ 19903-74^*}{С235\ ГОСТ\ 27772-88^*}$ L=300	1	7,1	
2		⌀10AIII ГОСТ 5781-82* L=200	4	0,12	

1. Сварку металлоконструкций производить по ГОСТ 14098-91 электродами типа Э42А.
2. 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

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3- 2021- ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП- 10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3- 50- 20- 2306 г. Тимашевск

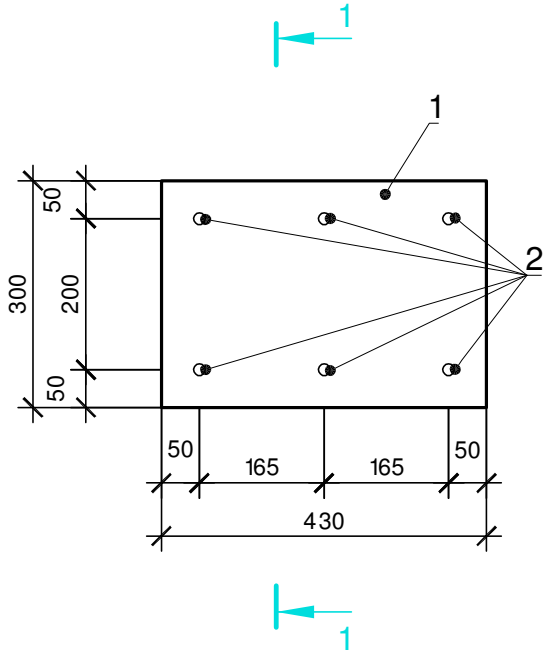
Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	49	

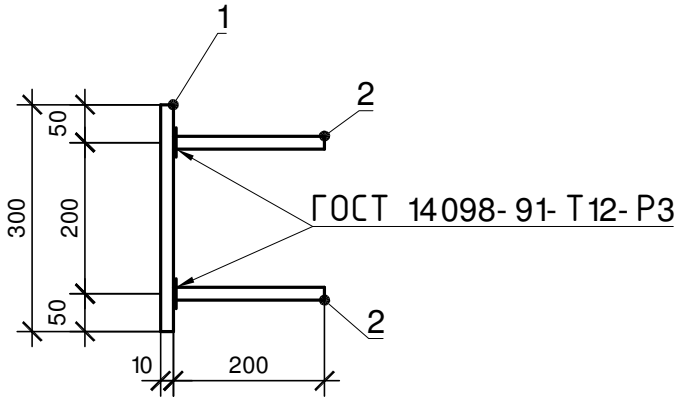
Изделие закладное Мн1

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Мн2



1- 1



Спецификация элементов Мн2

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1		Лист $\frac{10x300\ ГОСТ\ 19903-74^*}{С235\ ГОСТ\ 27772-88^*}$ L=430	1	10,18	
2		⌀10AIII 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".

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3- 2021- ЭС

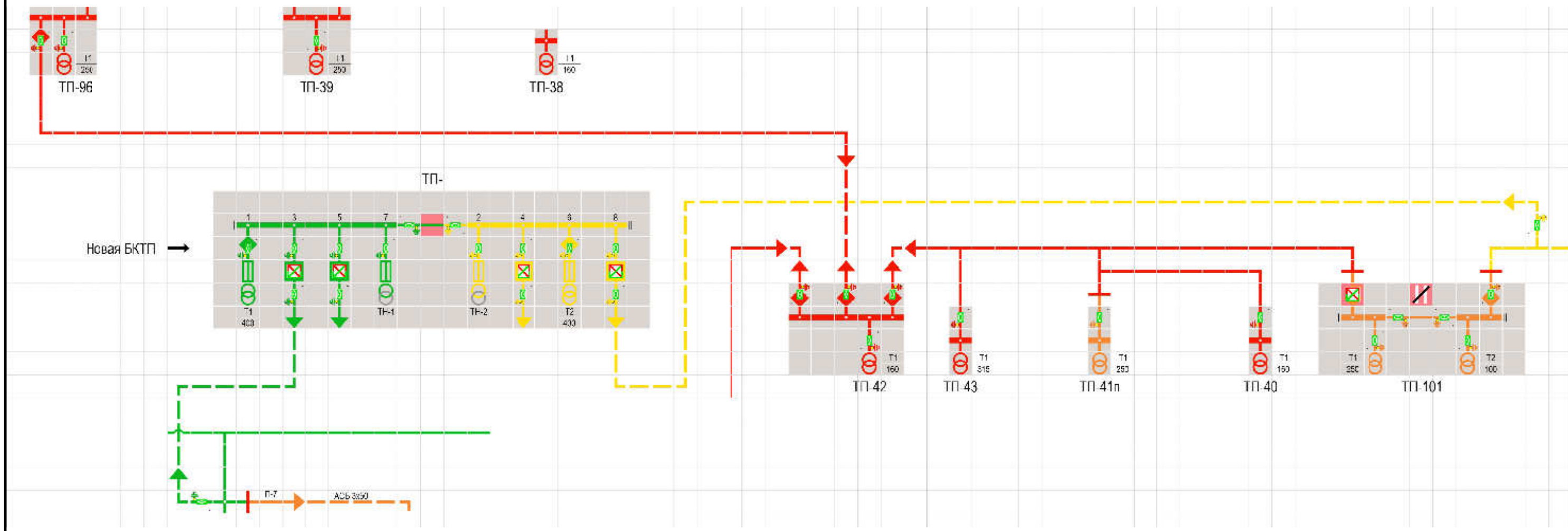
Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП- 10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3- 50- 20- 2306 г. Тимашевск

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	50	

Изделие закладное Мн2

ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"



1. Спецификацию оборудования смотри на листе 51.2-51.3.
2. Данные предоставила АО "ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС" г.Краснодар

						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	51.1	3
Утвердил		Макитов			03.21	Фрагмент щита ЩДМ с проектируемой 2БКТП	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

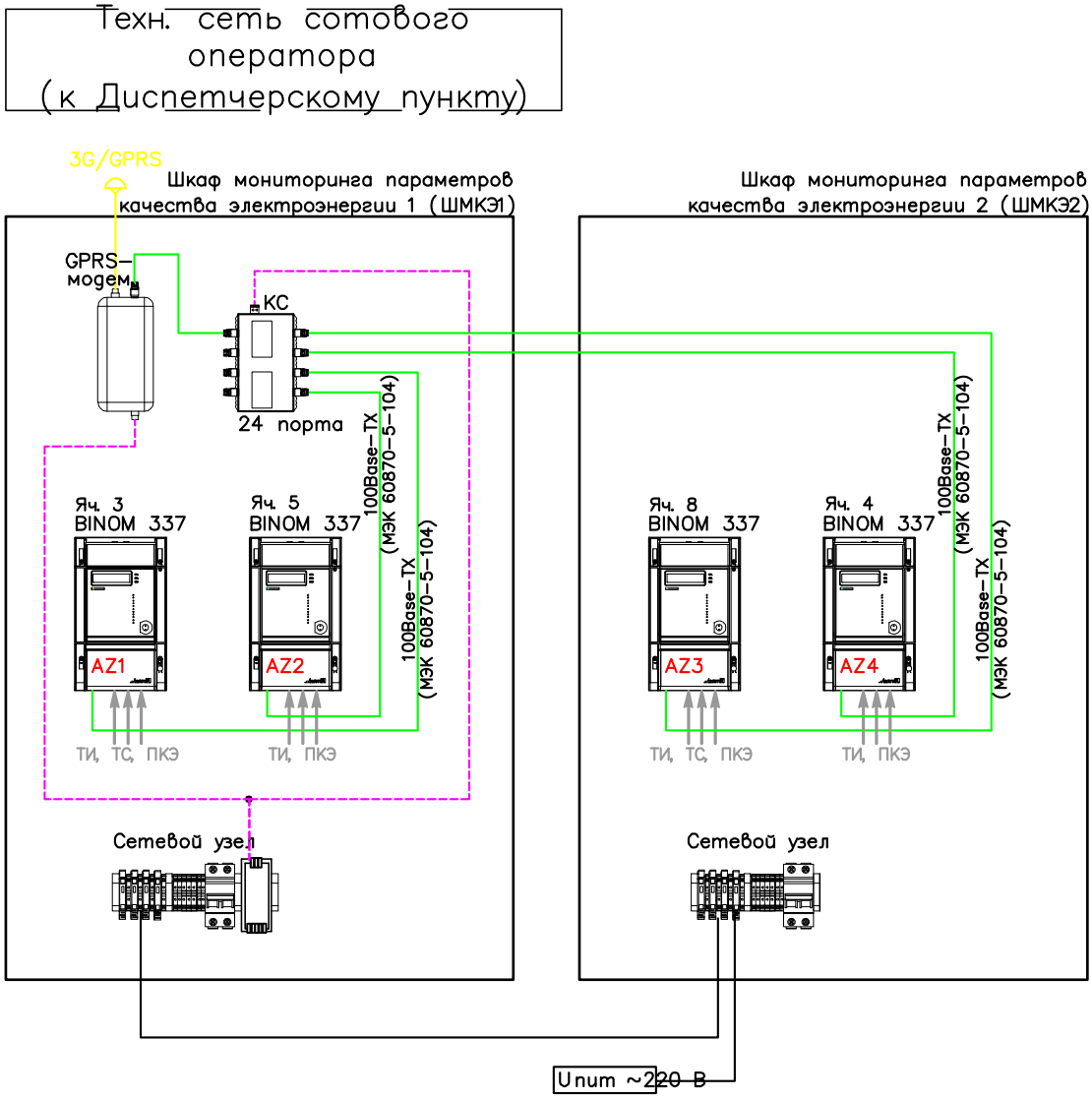
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

№	Рис.	Обозначение	Тип	Наименование основы	Наименование образа	Количество
1		НА101С-049-77	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Пересечение воздушной и кабельной линии	1
2		НА101С-103-7	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Соединение двух линий	1
3		НА101С-104-8	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Линия с отводом	1
4		НА101С-109-7	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Кабельная линия	8
5		НА101С-109-8	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Кабельная линия	45
6		НА101С-1111-7	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Угол кабельной линии	3
7		НА101С-1111-8	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Угол кабельной линии	4
8		НА101С-112-7	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Ввод кабельной линии	1
9		НА101С-112-8	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Ввод кабельной линии	1
10		НА101С-211-48	Элемент мозаичный НА101С символ	Ячейка фоновая 25х25	Пересечение двух кабельных линий	1
11		НА101С4-101-7	Элемент мозаичный НА101С4 символ	Ячейка фоновая 25х25	Линия	1
12		НА101CD	Элемент мозаичный НА101CD фон	Ячейка фоновая 25х25		65
13		НА101CD текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25		4
14		НА101CD-112-7	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Ввод кабельной линии	2
15		НА101CD-112-8	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Ввод кабельной линии	2
16		НА101CD-122-7	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина	3
17		НА101CD-122-8	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина	3
18	1	НА101CD-127-7 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1
	3	НА101CD-127-7 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1
	5	НА101CD-127-7 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1
	7	НА101CD-127-7 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1
19	2	НА101CD-127-8 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1
	4	НА101CD-127-8 текст	Элемент мозаичный НА101CD символ	Ячейка фоновая 25х25	Шина с отводом линии	1

	6	HA101CD-127-8 текст	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Шина с отводом линии	1
	8	HA101CD-127-8 текст	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Шина с отводом линии	1
20		HA101CD-144-7	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Предохранитель	2
21		HA101CD-144-8	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Предохранитель	2
22		HA101CD-234-77	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Трансформатор двухобмоточный	1
23		HA101CD-234-88	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Трансформатор двухобмоточный	1
24		HA101CD-234-D7	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Трансформатор двухобмоточный	1
25		HA101CD-234-D8	Элемент мозаичный HA101CD символ	Ячейка фоновая 25x25	Трансформатор двухобмоточный	1
26		HS397C-173-7	Элемент мозаичный HS397C символ	Разъединитель зелёный с ЗН	Заземляющий нож	1
27		HS397C-173-8	Элемент мозаичный HS397C символ	Разъединитель зелёный с ЗН	Заземляющий нож	1
28		HS397CD-1123-7	Элемент мозаичный HS397CD символ	Разъединитель зелёный с ЗН	Выкл. нагрузки с заземляющим ножом 2	1
29		HS397CD-1123-8	Элемент мозаичный HS397CD символ	Разъединитель зелёный с ЗН	Выкл. нагрузки с заземляющим ножом 2	1
30		HS398CD-172-8	Элемент мозаичный HS398CD символ	Разъединитель зелёный с ЗН	Заземляющий нож	1
31		HS906CD-024-7	Элемент мозаичный HS906CD символ	Индикатор квадратный двухцветный красный зелёный	Выключатель объекта	2
32		HS906CD-024-8	Элемент мозаичный HS906CD символ	Индикатор квадратный двухцветный красный зелёный	Выключатель объекта	2
33	II	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1
34	I	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1
	ТП-	HA101C текст	Элемент мозаичный HA101C символ			1
	T2 / 400	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1
	T1 / 400	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1
	TH-1	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1
	TH-2	HA101CD текст	Элемент мозаичный HA101CD символ			1



Условные обозначения:

Ethernet, 10Base-TX ГОСТ Р МЭК-60870-5-104;

цепи электропитания оборудования СМКЭ (12В).

КС – коммутатор сетевой;
ПКЭ – параметры качества электроэнергии;
ТИ – телеизмерение;
ТС – телесигнализация;
BINOM 337 – измеритель параметров качества электрической энергии многофункциональный серии "BINOM3".

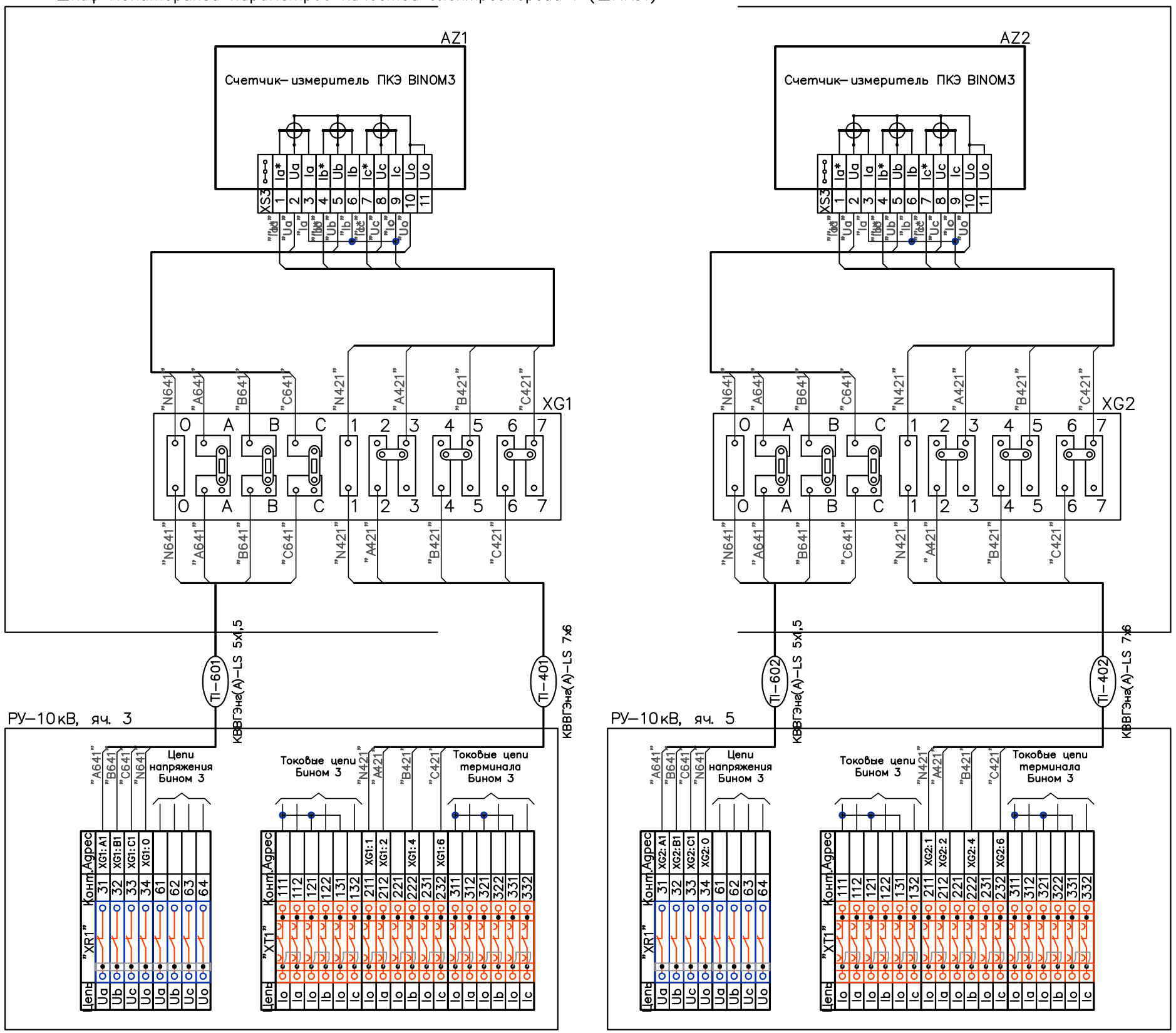
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	52	
Утвердил		Макитов			03.21	Схема структурная СМКЭ	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Шкаф мониторинга параметров качества электроэнергии 1 (ШМКЭ1)



Примечания

1. * – точки подключения определить по месту, предварительно согласовав с представителями службы РЗиА.
2. Обмотку трансформатора уточнить при монтаже.
3. Жилы кабелей маркировать в соответствии с приведенной маркировкой.
4. Экраны контрольных кабелей, приходящих в ШМКЭ заземлить на соответствующую шину заземления при кабельном вводе.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Каминник			03.21
Утвердил		Макитов			03.21

3-2021-ЭС

Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск

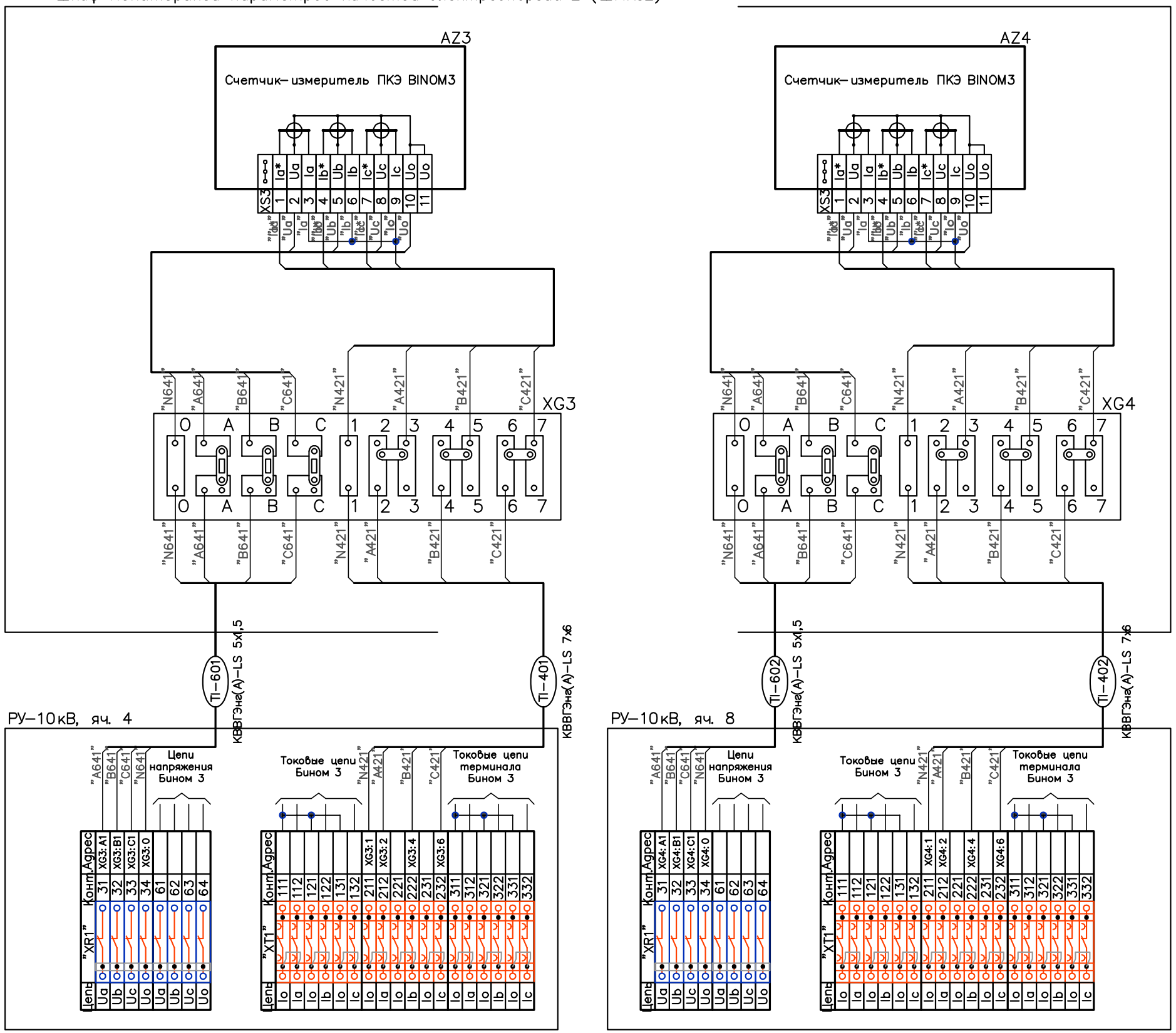
Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	53.1	2
Подключения цепей ТС, ТИ. Схема электрическая принципиальная	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

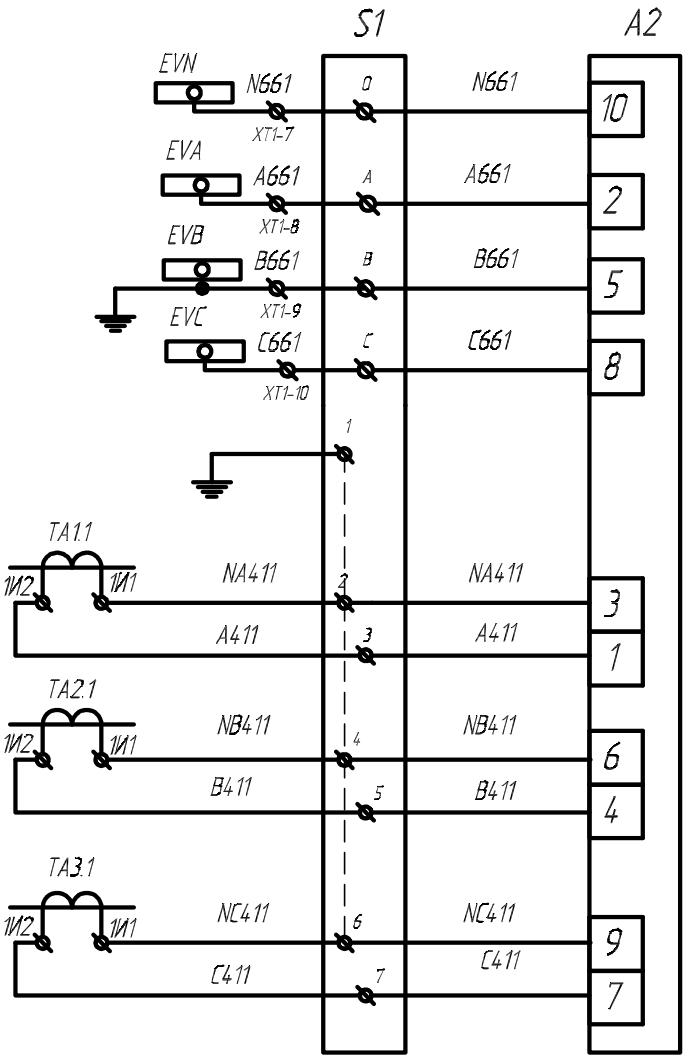
Шкаф мониторинга параметров качества электроэнергии 2 (ШМКЭ2)



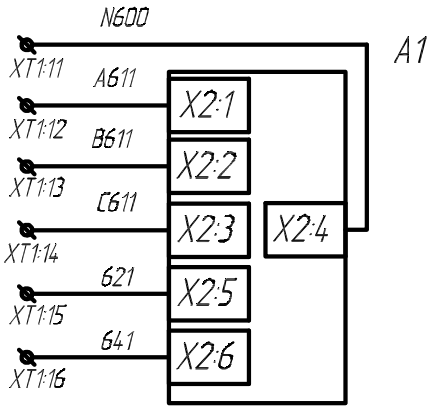
Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭР1	Лист 53.2

Цепи учёта



Цепи напряжения (защита) ~100В



Цепи напряжения учёта

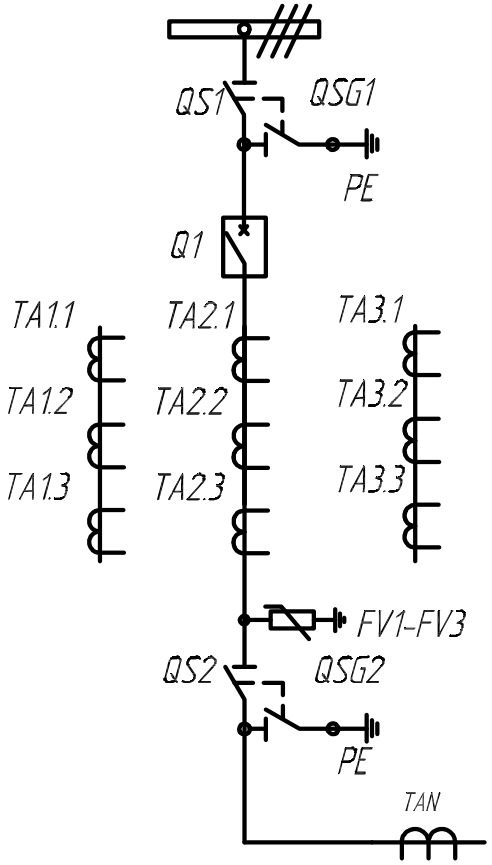
Цепи тока учёта

Контроль фазного напряжения

Коннтроль U

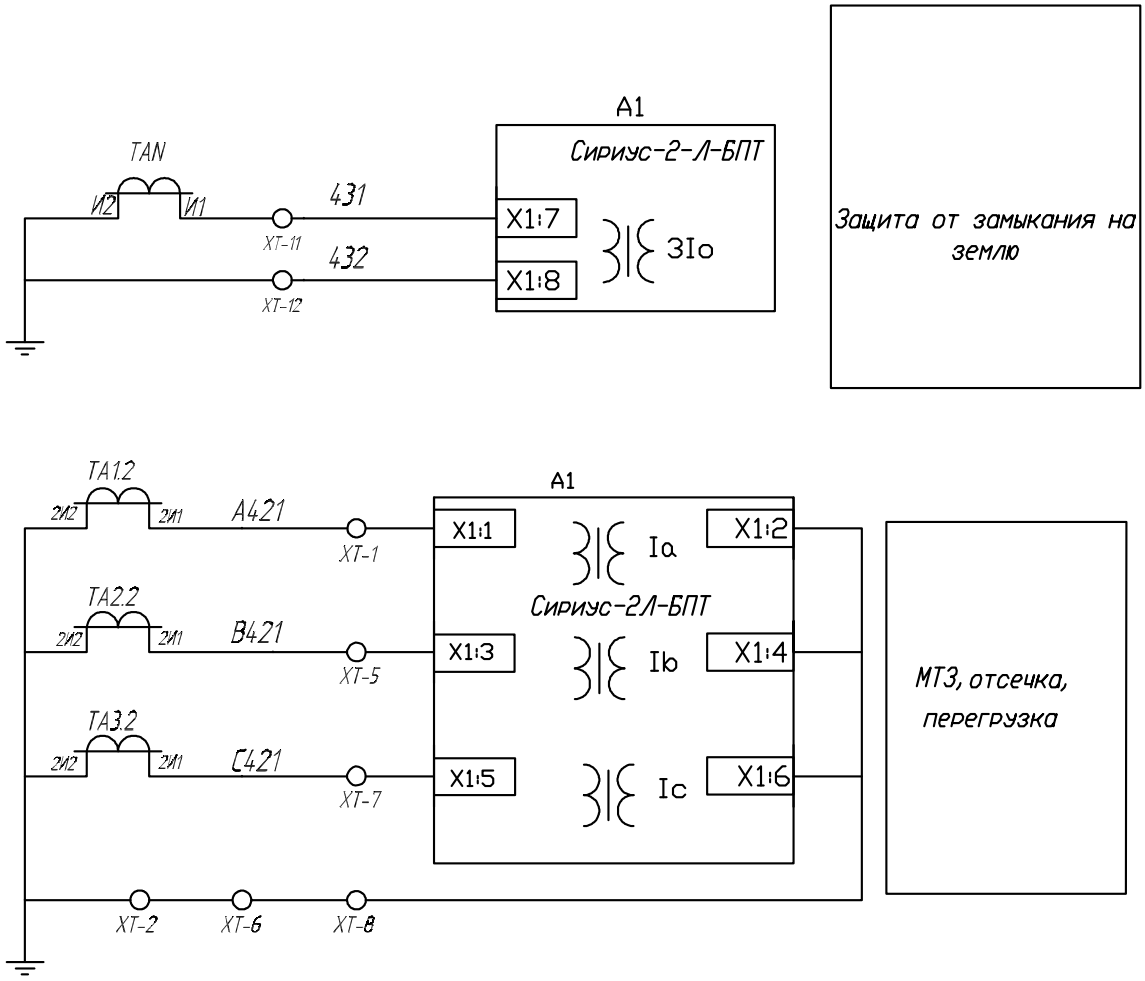
Взам.инв. N								
Подпись и дата						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
	Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата		
	Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия: Р / Лист: 54.1 / Листов: 11
Инв. N подл.	Утвердил		Макитов			03.21	Вторичные цепи	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"

Поясняющая схема
6(10)кВ
отходящая линия

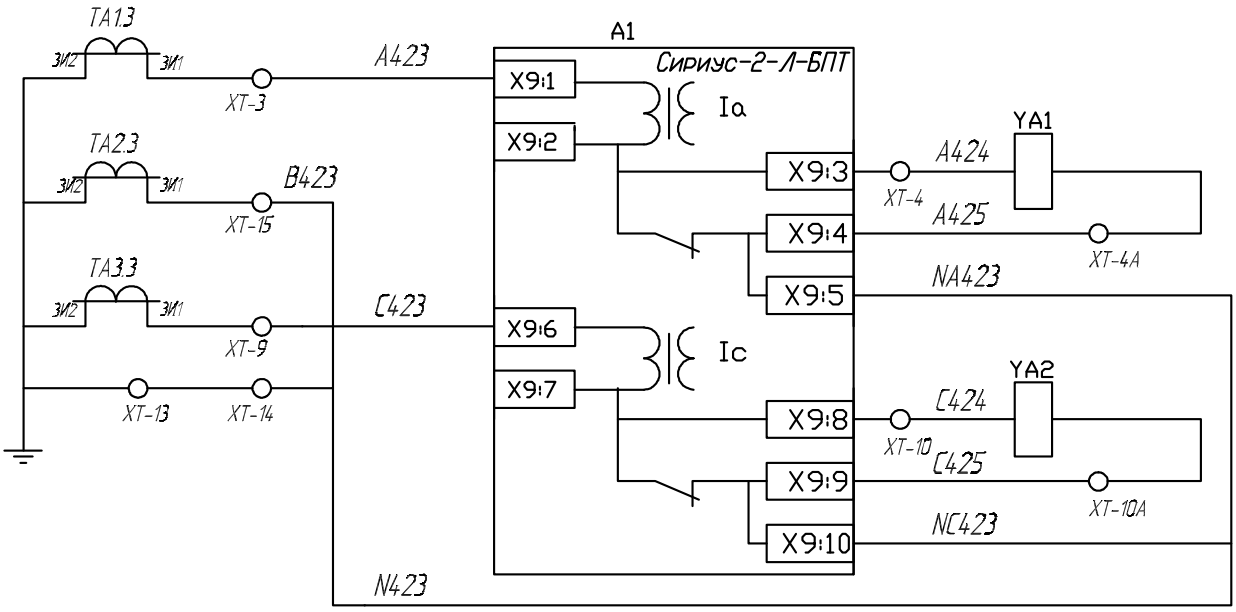


обозн.	Наименование	кол-во
Q	Вакуумный выкл. ВВР-10	1
A1	Сириус-2М/1-БПТ	1
HLR	Лампа красная	1
HLG	Лампа зелёная	1
HLW	Лампа жёлтая	1
SBC	Кнопка чёрная	1
SBT	Кнопка красная	1
QS1	Разъединитель РВФЗ 10/630	1
QS2	Разъединитель РВЗ 10/630 исп.2	1
SF1,SF3,F4	Авт.выкл. ВА47-29 2А 2Р	3
SF2	Авт.выкл. ВА47-29 6А 2Р	1
TA	Тр-р тока ТОЛ 400/5 0,5s/10P/10P	3
TAN	ТЗЛР	1
FV1-FV3	ОПН 10кВ	3
A2	Binom 337	1
A3	Орион ДЗ	1
KH1, KH2	Реле указательное 220В 50Гц	2
S1	Коробка испытательная	1
SQC	Концевой выключатель ВП-19	4

Токовые цепи защиты



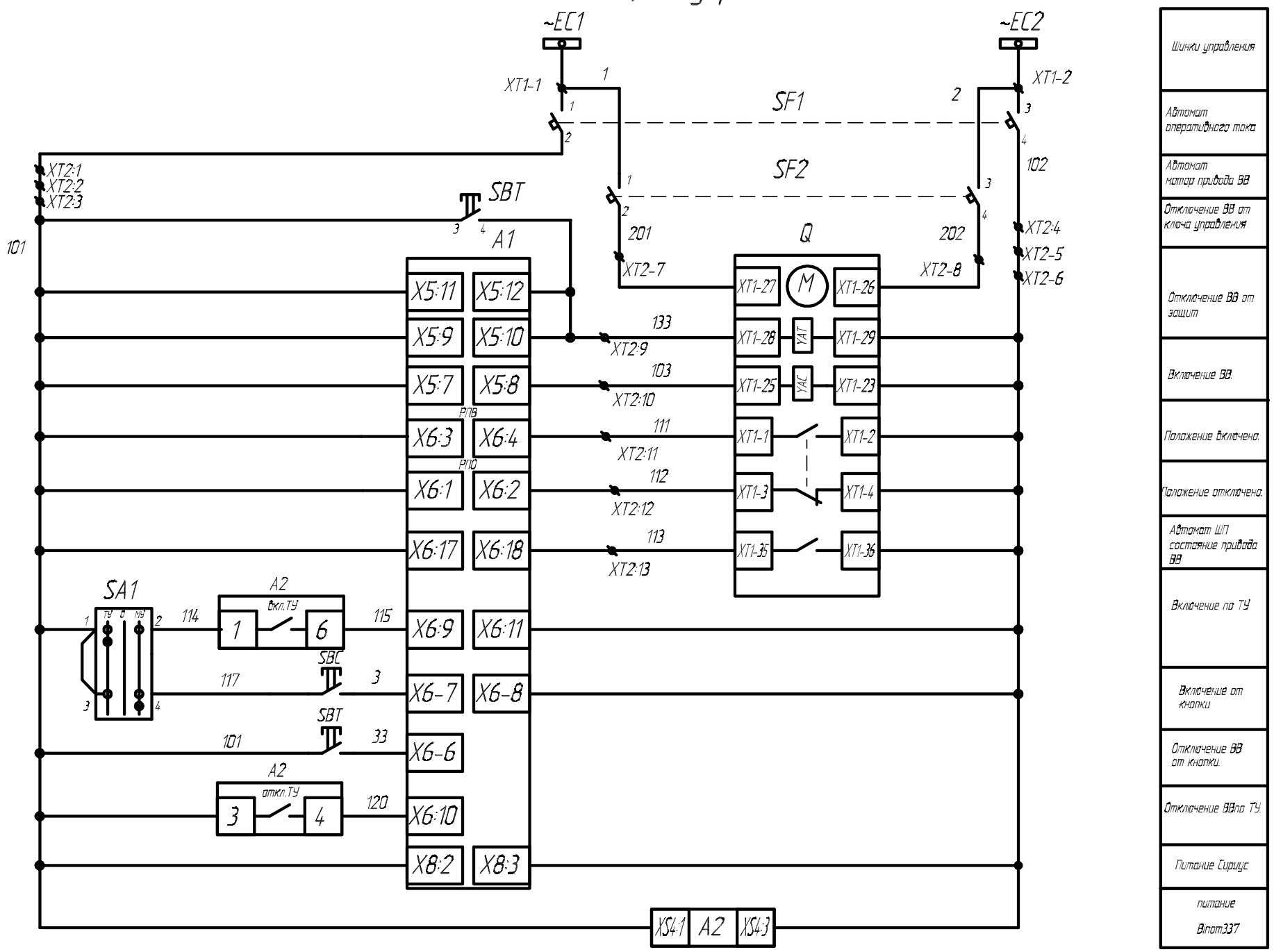
Токовые цепи электромагнитов отключения выключателя
Цепи дешунтирования



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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 54.3

Цепи управления



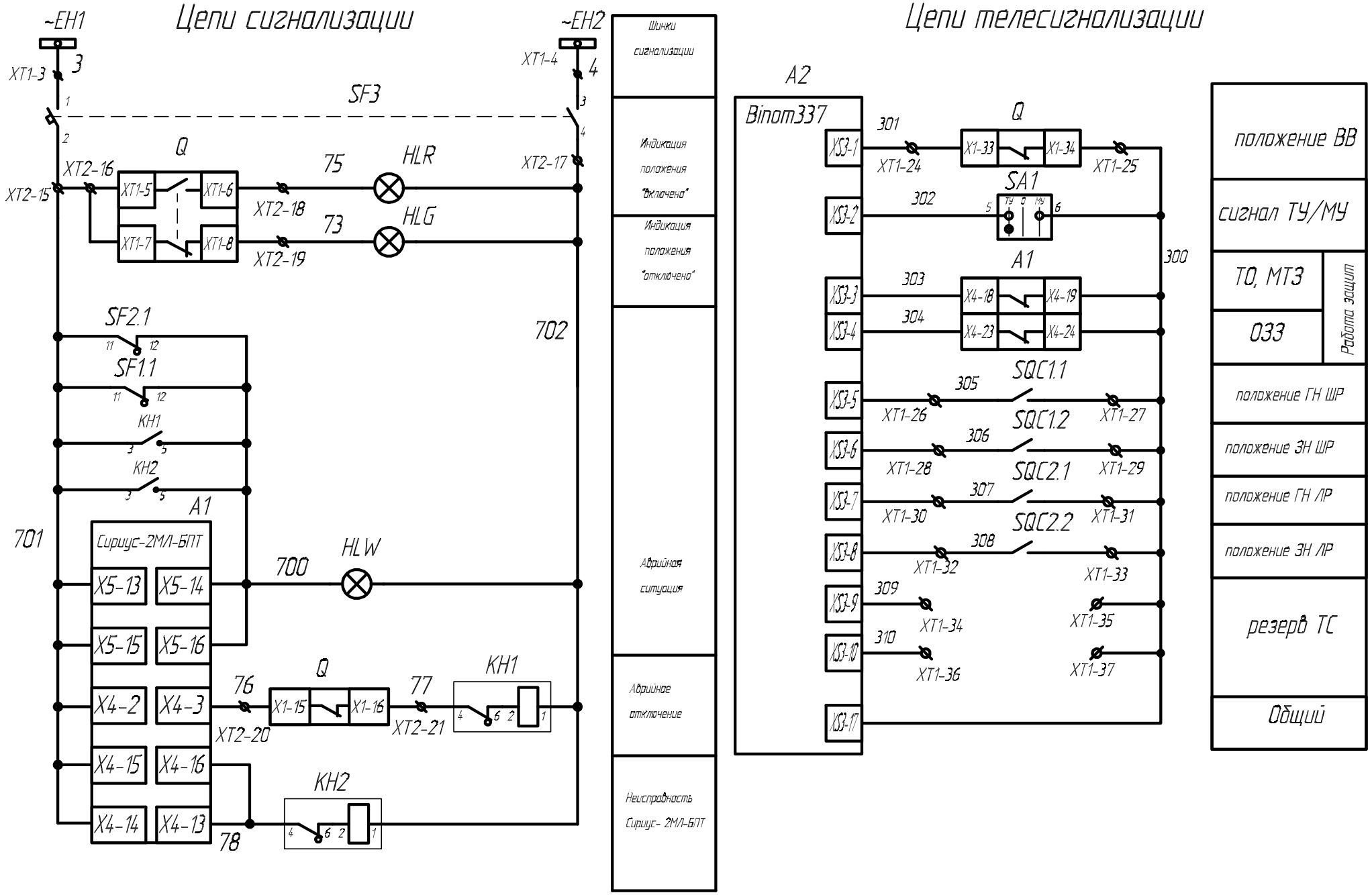
Шинки управления
Автомат оперативного тока
Автомат мотор привода ВВ
Отключение ВВ от ключа управления
Отключение ВВ от защит
Включение ВВ
Положение включено.
Положение отключено.
Автомат ШП состояние привода ВВ
Включение по ТУ
Включение от кнопки
Отключение ВВ от кнопки.
Отключение ВВпо ТУ
Питание Сириус
питание Впот337

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 54.4

Взам.инв. N

Подпись и дата

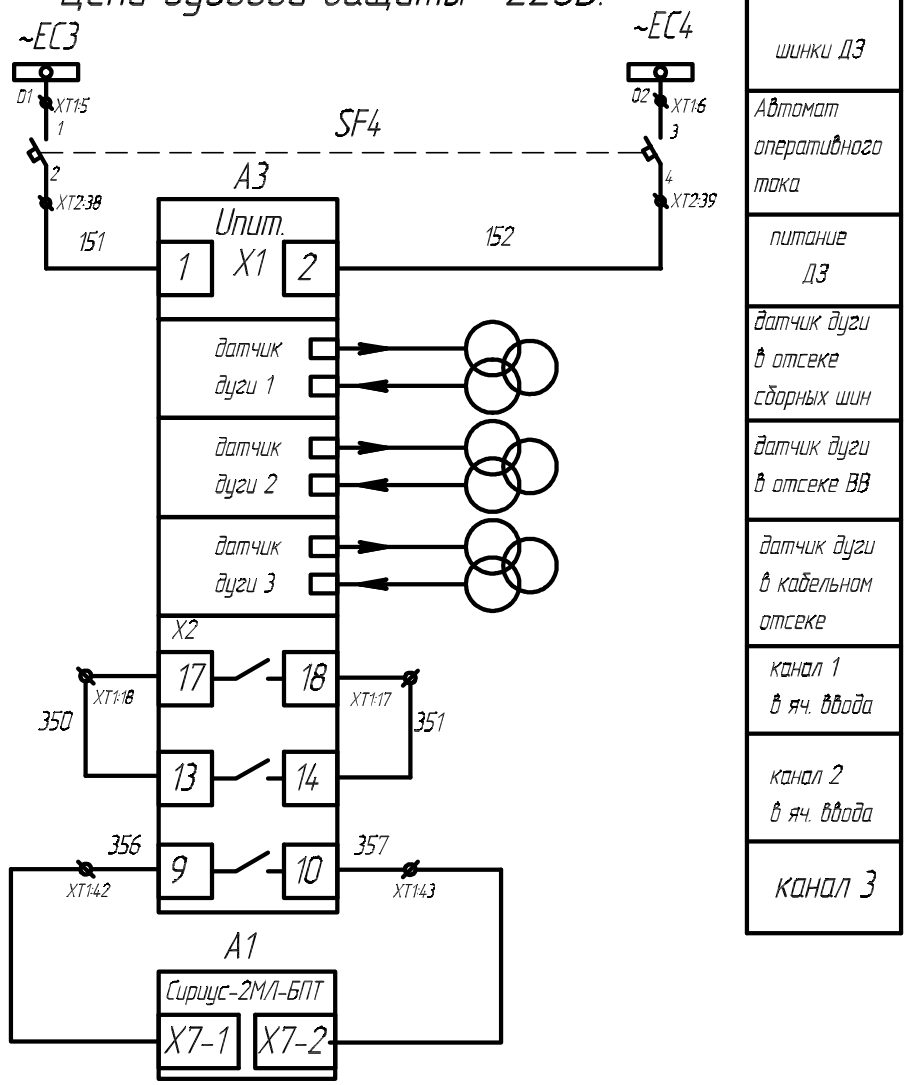
Инв. N подл.



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

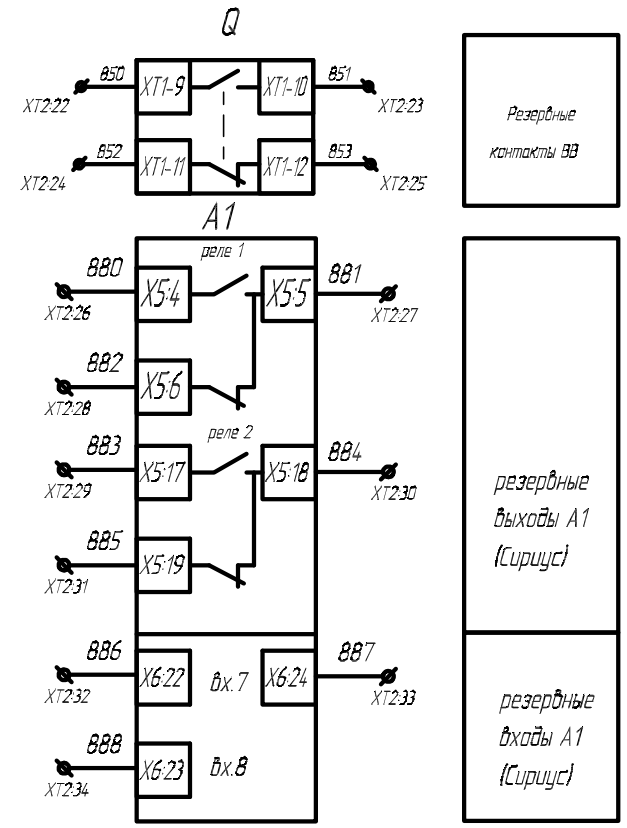
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 54.5

Цепи дуговой защиты ~220В.



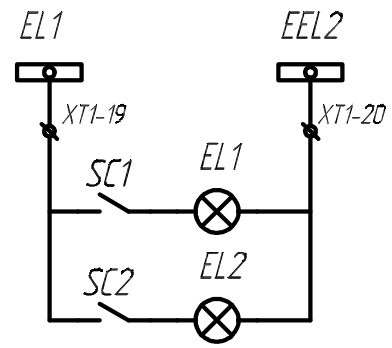
шинки ДЗ
Автомат оперативного тока
питание ДЗ
датчик дуги в отсеке сборных шин
датчик дуги в отсеке ВВ
датчик дуги в кабельном отсеке
канал 1 в яч. ввода
канал 2 в яч. ввода
канал 3

Резерв



Резервные контакты ВВ
резервные выходы А1 (Сириус)
резервные входы А1 (Сириус)

Цепи освещения ~220В.



Шинки освещения

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3- 2021- ЭС	Лист 54.6

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Внутрикамерные соединения

	Адрес	XT2	Адрес	
к Q		1	SF1:2, SBT:1	101
		2	A2-3	101
		3	A1:X8-2	101
102	Q:XT1-29, Q:XT1-23	4	SF1:4	102
102	Q:XT1-2, Q:XT1-4	5		102
102	Q:XT1-36	6	A1:X8-3	102
201	Q:XT1-27	7	SF2:2	201
202	Q:XT1-26	8	SF2:4	202
133	Q:XT1-28	9	SBT:4	133
103	Q:XT1-25	10	A1:X5-8	103
111	Q:XT1-1	11	A1:X6-4	111
112	Q:XT1-3	12	A1:X6:2	112
113	Q:XT1-35	13	A1:X6:18	113
		14		
701	Q:XT1-5	15	SF3:2	701
701	Q:XT1-7	16	A1:X4:2	701
		17	SF3:4, HLR-2	702
75	Q:XT1-6	18	HLR-1	75
73	Q:XT1-8	19	HLG-1	73
76	Q:XT1-15	20	A1:X4-3	76
77	Q:XT1-16	21	KH1-4	77
		22	Q XT1:9	850
		23	Q XT1:10	851
		24	Q XT1:11	852
		25	Q XT1:12	853
		26	A1:X5-4	880
		27	A1:X5-5	881
		28	A1:X5-6	882
		29	A1:X5-17	883
		30	A1:X5-18	884
		31	A1:X5-19	885
		32	A1:X6-22	886
		33	A1:X6-24	887
		34	A1:X6-23	888

в релейный отсек

в отсек ВВ

Межкамерные соединения

Адрес	XT1	Адрес
ЯСН	1	SF1:1
ЯСН	2	SF1:3
ЯСН	3	SF3:1
ЯСН	4	SF3:3
ЯСН	5	SF4:1
ЯСН	6	SF4:1
ТН	7	A2-10
ТН	8	A2-10
ТН	9	A2-10
ТН	10	A2-10
ТН	11	A1:X2-4
ТН	12	A1:X2-1
ТН	13	A1:X2-2
ТН	14	A1:X2-3
ТН	15	A1:X2-5
ТН	16	A1:X2-6
	17	A3:X2-2
	18	A3:X2-1
	19	SC1:1
	20	EL1:2
	21	
	22	
	23	
Q XT1:33	24	A2:XS3-1
Q XT1:34	25	A2:XS3-17
SQC1.1-1	26	A2:XS3-5
SQC1.1-2	27	
SQC1.2-1	28	A2:XS3-6
SQC1.2-2	29	
SQC2.1-1	30	A2:XS3-7
SQC2.1-2	31	
SQC2.2-1	32	A2:XS3-8
SQC2.2-2	33	
	34	A2:XS3-9
	35	
	36	A2:XS3-10
	37	
	38	SF4-2, A3-1
	39	SF4-4, A3-2
	40	
	41	
	42	A3:X2-13, A1:X7-1
	43	A3:X2-14, A1:X7-2
	44	
	45	

к ЯСН: EC1, EC2, EH1, EH2, EC3, EC4

в ячейку ТН: N661, A661, B661, C661, N611, A611, B611, C611, 621, 641, 351, 350, EL1, EL1

в релейный отсек: 1, 2, 3, 4, 5, 6, N661, A661, B661, C661, N611, A611, B611, C611, 621, 641, 351, 350, 901, 902

301, 300, 305, 300, 306, 300, 307, 300, 308, 300

151, 152

301, 300, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 151, 152, 356, 357

Токовые цепи

к TA1-TA3; к Q; к TAN

Адрес	XT	Адрес
TA1.2-2И1	1	A1:X1:1
TA1.2-2И2	2	A1:X1:2
TA1.3-3И1	3	A1:X9:1
Q XT1:19	4	A1:X9:3
Q XT1:20	4A	A1:X9:4
TA2.2-2И1	5	A1:X1:3
TA2.2-2И2	6	A1:X1:4
TA3.2-2И1	7	A1:X1:5
TA3.2-2И2	8	A1:X1:6
TA3.3-3И1	9	A1:X9:6
Q XT1:21	10	A1:X9:8
Q XT1:22	10A	A1:X9:9
TAN-И1	11	A1:X1:7
TAN-И2	12	A1:X1:8
TA1.3-3И2	13	A1:X9:5
TA2.3-3И2	14	A1:X9:10
TA3.3-3И2	15	TA2.3-3И1

A421, NA421, A423, A424, A425, B421, NB421, C421, NC421, C423, C424, C425, 431, 432

дверь релейного отсека: A421, NA421, A423, A424, A425, B421, NB421, C421, NC421, C423, C424, C425, 431, 432, NA423, NC423, B423

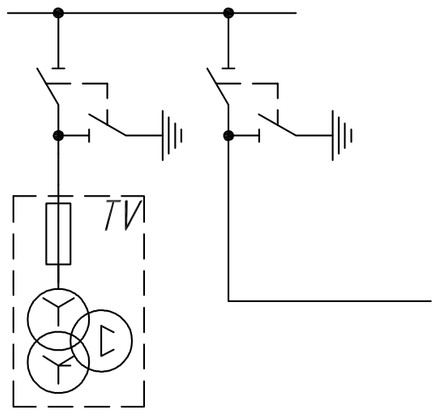
Взам.инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

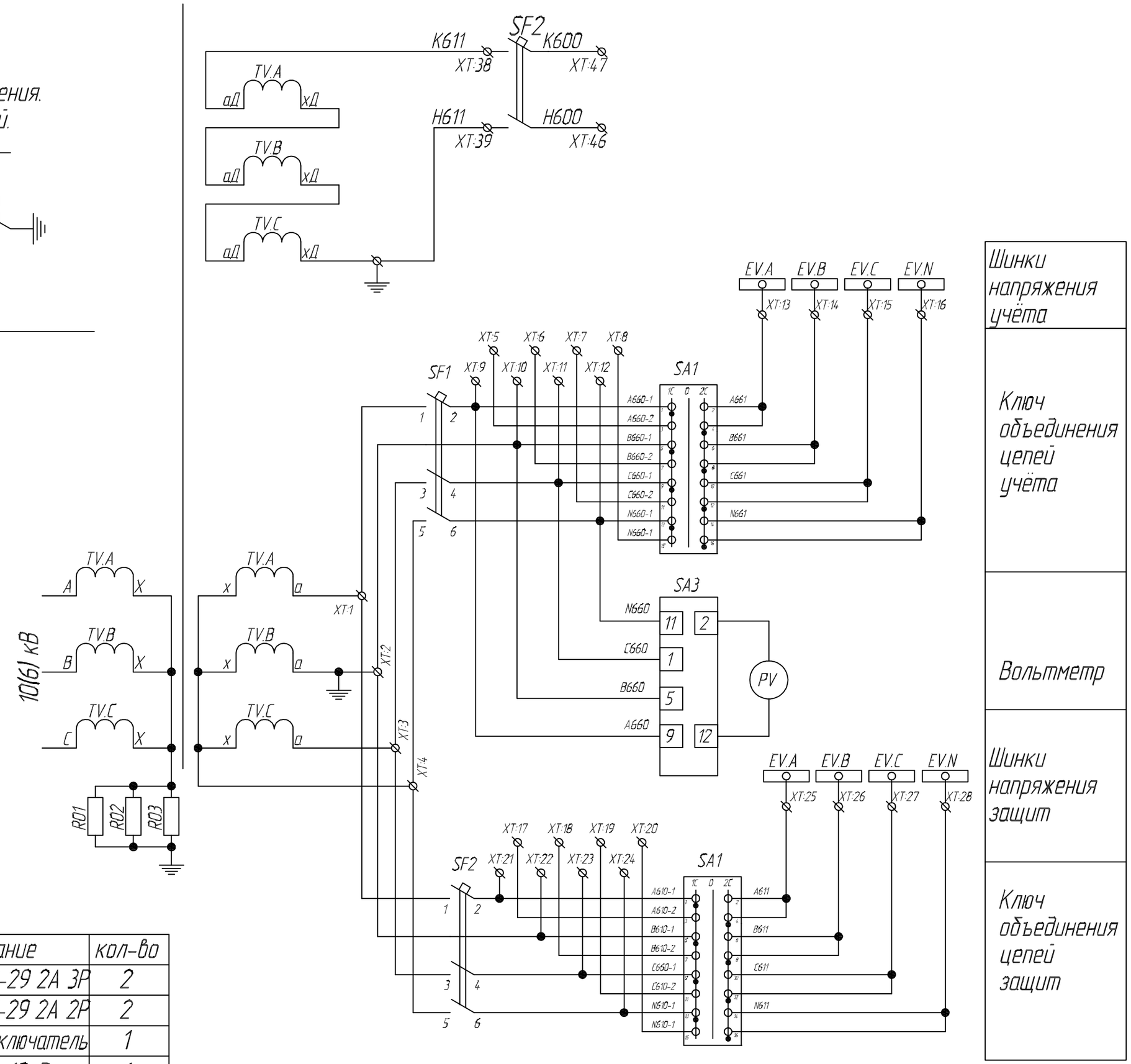
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3- 2021- ЭС

Лист 54.8

Секцинная ячейка и
Трансформатор напряжения.
Схема главных цепей.





Шинки напряжения учёта

Ключ объединения цепей учёта

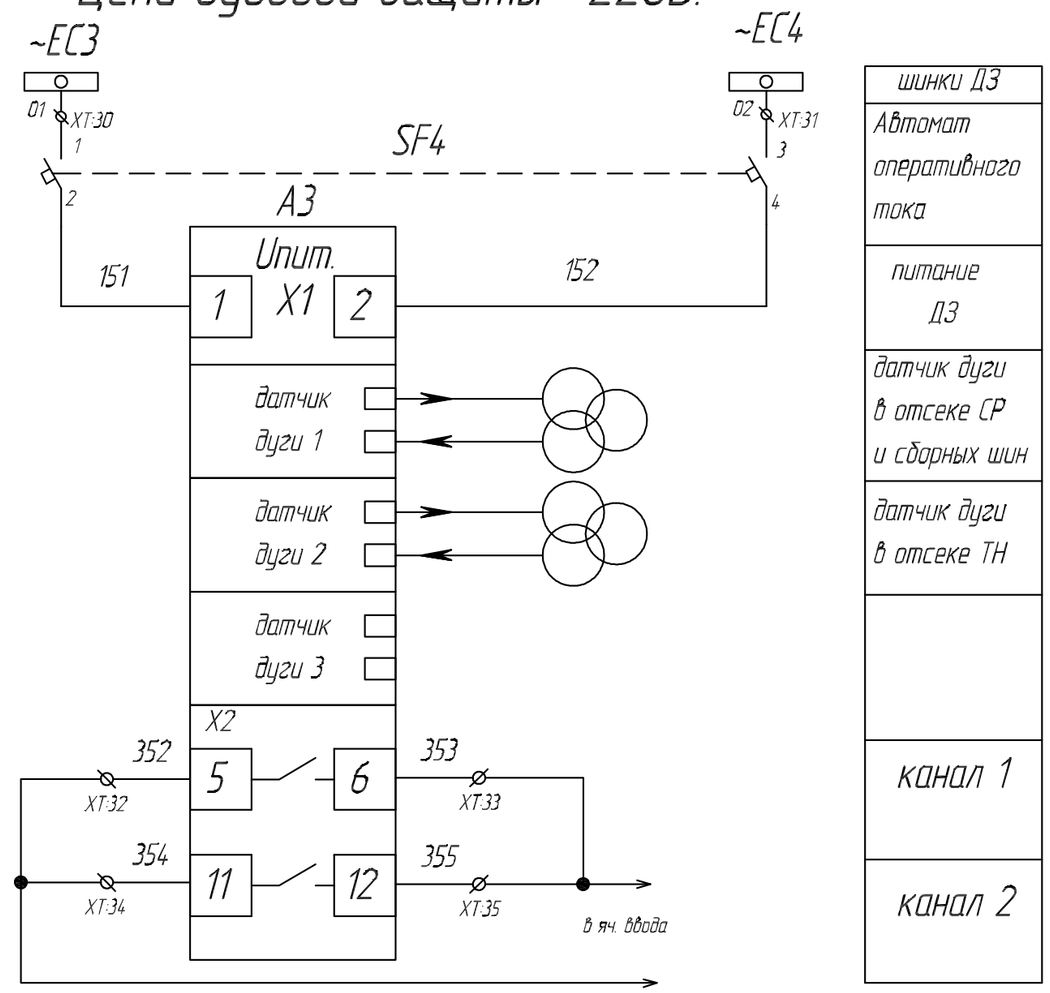
Вольтметр

Шинки напряжения защит

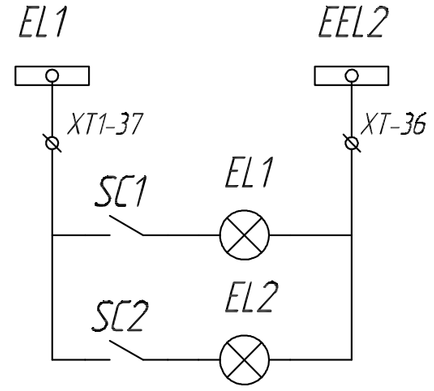
Ключ объединения цепей защит

обозн.	Наименование	кол-во
SF1,2	Авт.выкл. ВА47-29 2А 3Р	2
SF3,4	Авт.выкл. ВА47-29 2А 2Р	2
SA1	Вольтовый переключатель	1
PV	Вольтметр 10кВ	1
TV	Тр-р 3х3НОЛП	1
A1	Дуговая защита	1

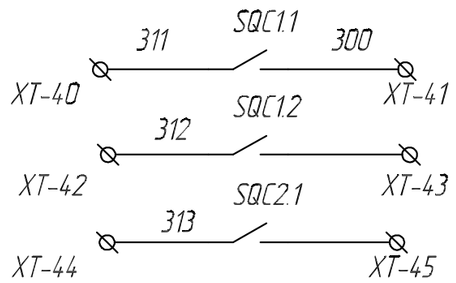
Цепи дуговой защиты ~220В.



Цепи освещения ~220В.



Шинки освещения



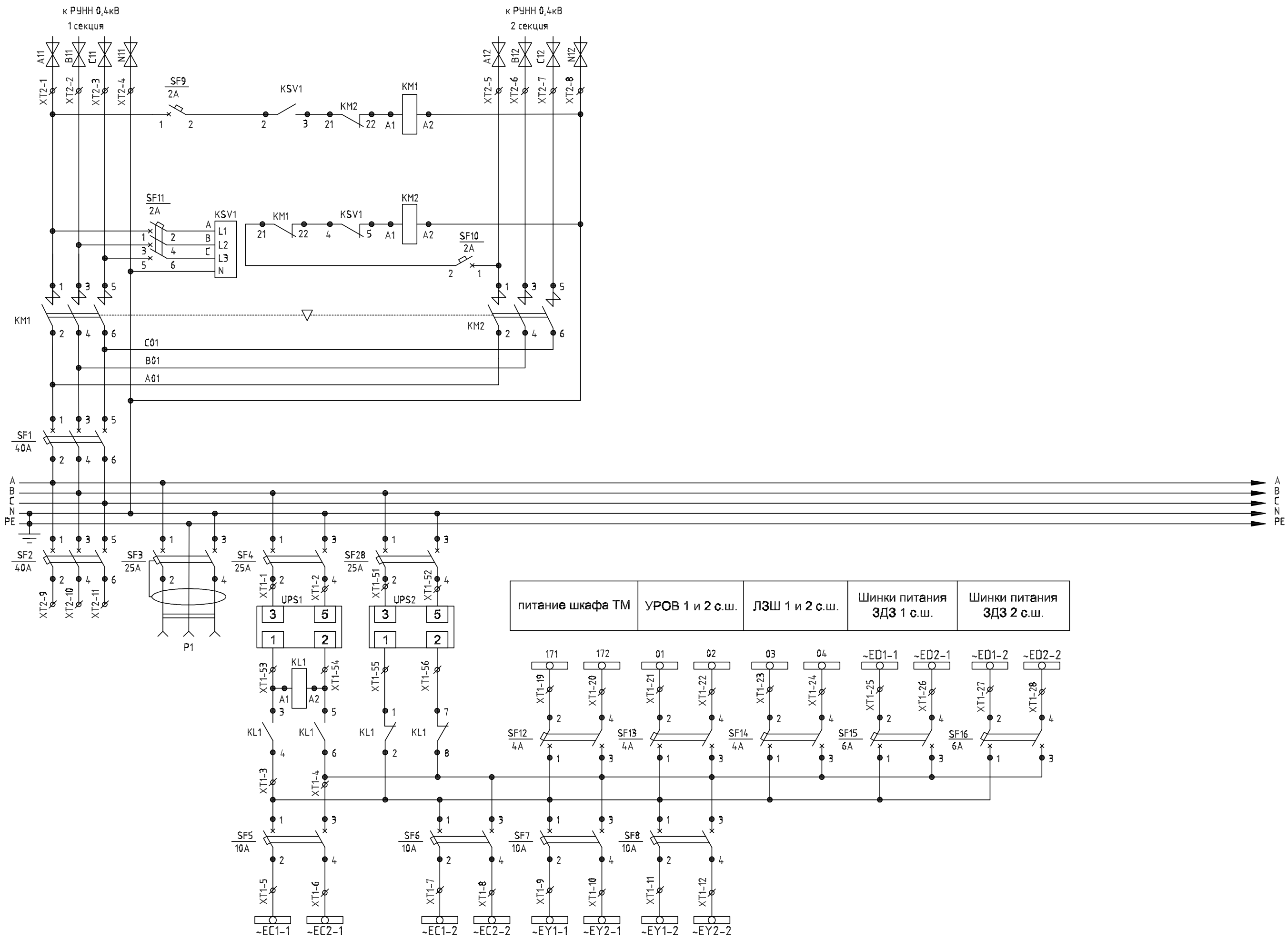
положение ГН СР

положение ЗН СР

положение ГН разъединителя ТН

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

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС	Лист 54.9



Резерв	Розетка ~220В	Шинки оперативного управления 1 с.ш.	Шинки оперативного управления 2 с.ш.	Шинки завода пружин 1 с.ш.	Шинки завода пружин 2 с.ш.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

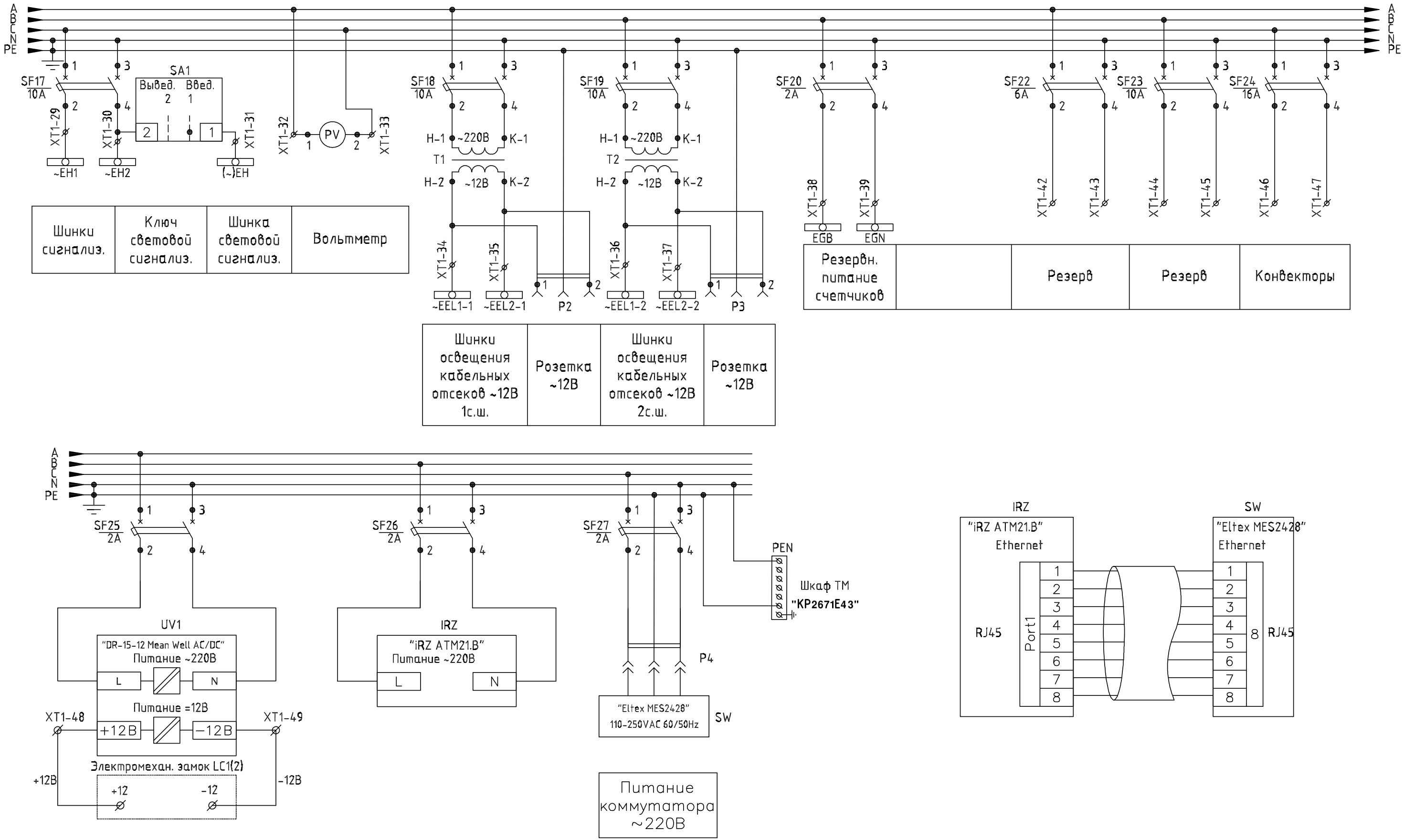
3- 2021- ЭС

Лист 54.10

Взам.инв. N

Подпись и дата

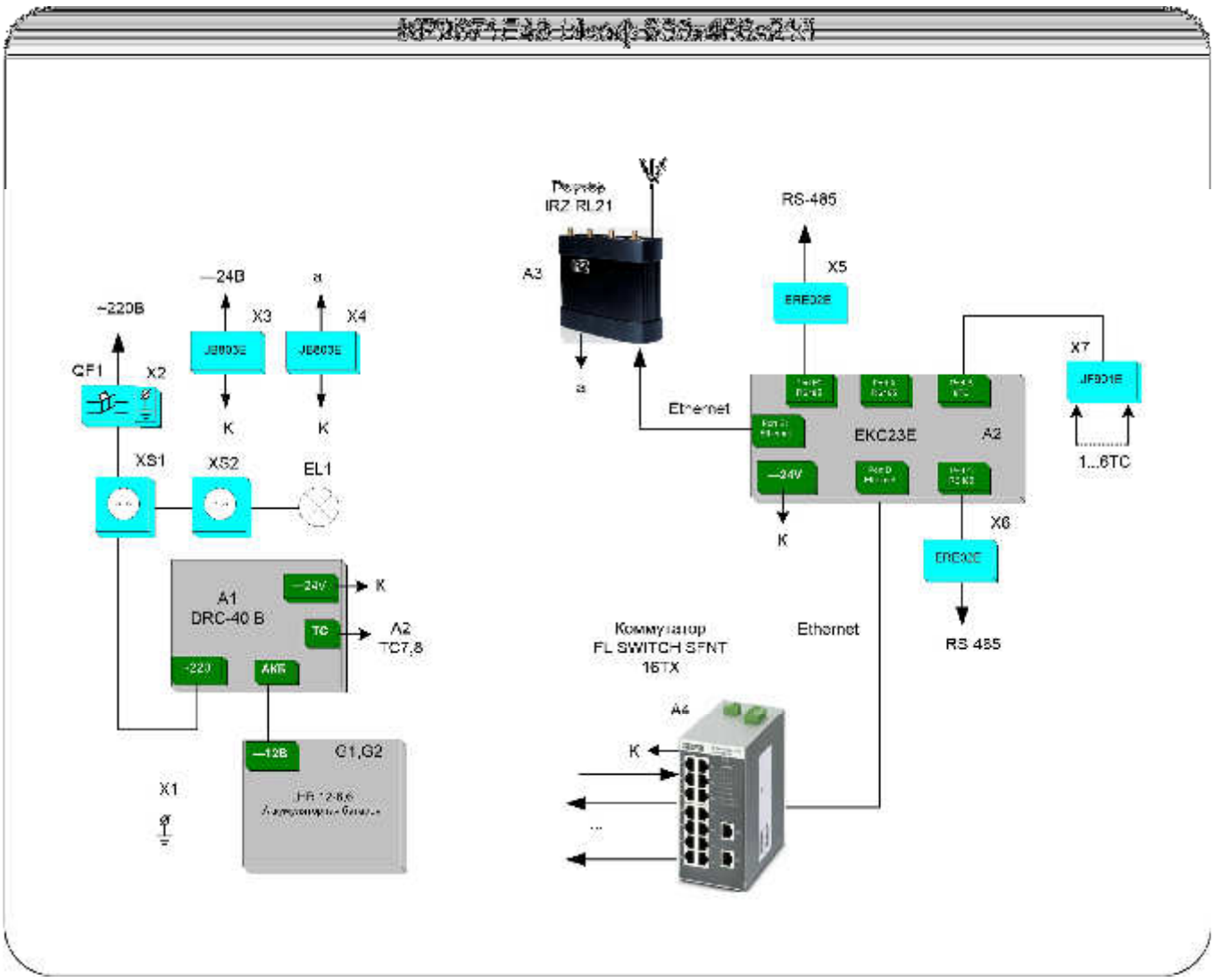
Инв. N подл.



Источник питания UV1 =12В	Питание модема

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	3-2021-ЭС	Лист 54.11



						3-2021-ЭС		
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск		
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата			
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	55	
Утвердил		Макитов			03.21	Структурная схема контроллера телемеханизации КР271Е43	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Ведомость объемов строительных и монтажных работ КЛ-10 кВ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье траншеи шириной 400 мм в грунте II категории	$м^3$	306,55
2	Песчаная подсыпка для кабеля	$м^3$	81,75
3	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм в траншее	м	285
4	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм методом ГНБ	м	106
5	Прокладка полиэтиленовой трубы Ø160 мм методом ГНБ (резерв)	м	106
6	Обратная засыпка траншеи обычным грунтом с послойным тромбованием	$м^3$	12,5
7	Обратная засыпка траншеи песком	$м^3$	212,3
8	Выемка грунта под рабочий котлован ГНБ	$м^3$	18
9	Выемка грунта под приемный котлован ГНБ	$м^3$	10,5
10	Обратная засыпка приемного и рабочего котлованов ГНБ песком	$м^3$	28,5
11	Вывоз обычного грунта	$м^3$	322,55
	Монтажные работы		
1	Прокладка кабельной линии по опоре (система из трех кабелей)	м	16
2	Прокладка кабельной линии в траншее (система из трех кабелей)	м	376
3	Прокладка кабельной линии в траншее в трубе (система из трех кабелей)	м	285
4	Прокладка кабельной линии методом ГНБ (система из трех кабелей)	м	106
5	Прокладка кабельной линии в проектируемой 2БКТП (система из трех кабелей)	м	30
6	Монтаж концевой муфты (комплект на 3 жилы)	шт.	4
7	Монтаж соединительной муфты (комплект на 1 жилу)	шт.	12
8	Укладка плит ПЗК в траншею	шт.	783
9	Монтаж термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов	шт.	86
10	Отбор проб грунта для проверки коррозионной активности	шт.	2
11	Укладка сигнальной ленты в траншею	м	661
12	Монтаж заглушек под резервную трубу для ГНБ	шт.	10

Ведомость объемов строительных и монтажных работ 2БКТП

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
	Строительные работы		
1	Рытье котлована под 2БКТП в грунте II категории	$м^3$	103,12
2	Вывоз обычного грунта	$м^3$	72,84
3	Устройство основания под фундаменты щебеночного	$м^3$	3,93
4	Устройство бетонной подготовки	$м^3$	4,91
5	Устройство железобетонной фундаментной плиты	$м^3$	13,9
6	Устройство основания под фундаменты песчаного	$м^3$	1,92
7	Установка железобетонного объемного приямка	шт.	3
8	Устройство гидроизоляции обмазочной в два слоя	$м^2$	46,62
9	Обратная засыпка котлована под 2БКТП обычным грунтом	$м^3$	32,28
10	Рытье траншеи шириной 500 мм в грунте II категории под контур заземления	$м^3$	13,05
11	Обратная засыпка траншеи под контур заземления обычным грунтом с послойным тромбованием	$м^3$	13,05
12	Устройство основания из щебня толщиной 100 мм (отмостка)	$м^3$	2,12
13	Устройство покрытий бетонных толщиной 50 мм (отмостка)	$м^3$/ $м^2$	1,06/ 21,23
	Монтажные работы		
1	Монтаж объемного приямка	шт.	3
2	Заделка и герметизация отверстий прохода труб	шт.	28
3	Монтаж 2БКТП из трех блоков	компл.	1
4	Монтаж трансформатора	шт.	2
5	Монтаж контура заземления 2БКТП	шт.	1
6	Ввод в 2БКТП кабель ВОЛС, взаимодействуя с ООО "СвязьРесурс-Регион" (работы производятся силами ООО "СвязьРесурс-Регион")	шт./ м	1/ 65

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	2-2021-ЭС.ВР		
Разраб.		Каминник			03.21	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	3
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Ведомость опор ВЛ-10 кВ

Тип опоры	Тип стойки	Номер опоры	Кол-во	Номер типового проекта
Проектируемые				
центрифугированная	СС 108.6-3.1	2, 3, 2а	3	
Существующие				
анкерная с двумя подкосами	СВ 110	1а	1	
промежуточная	СВ 110	1	1	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ ВЛ-10 кВ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Строительные работы			
1	Рытье траншеи шириной 500 мм в грунте II категории под контур заземления РЛК	$м^3$	7
2	Обратная засыпка траншеи под контур заземления обычным грунтом с послойным тромбованием	$м^3$	7
Монтажные работы			
1	Монтаж центрифугированной опоры ВЛ-10 кВ	шт.	3
2	Монтаж заземлителя опоры ВЛ-10 кВ	шт.	3
3	Монтаж РЛК-10/400 УХЛ-1 с ОПН	комплект	2
4	Монтаж контура заземления под РЛК	шт.	2
5	Прокладка воздушной линии ВЛ-10 кВ по опорам (система из 3 проводов)	м	46
6	Монтаж фундамента Ф8 под центрифугированную опору	шт.	3
7	Спиливание скелетных ветвей деревьев	шт.	2
8	Лечение ветвей после отпила	шт.	2
9	Изготовление хомута Х51*	шт.	6

Ведомость объемов монтажных работ щита ЩДМ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	Корректировка схемы разводки системы управления щитом	объект	1
2	Корректировка базы данных щита (таблица сигналов в Excel)	объект	1
3	Корректировка файлов конфигурации и мастера контроллера-сервера щита	объект	1
4	Проверка качества связи контроллеров.	объект	1
5	Обновление ПО контроллеров	объект	1
6	Перемонтаж изменяемой части мнемосхемы и монтажа системы управления щитом непосредственно на щите согласно предварительно подготовленным документам	объект	1
7	Запись в контроллер-сервер щита откорректированных файлов параметров	объект	1
8	Автономная посигнальная проверка изменяемой части щита	объект	1
9	Посигнальная проверка работы изменяемой части щита с АРМ диспетчера	объект	1
10	Выборочная проверка работы щита в целом автономно и с АРМ диспетчера	объект	1
11	Внесение изменений в базу данных ОИК "Котми-2010", согласно измененной схемы	объект	1

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	2-2021-ЭС.ВР		
Разраб.		Каминник			03.21	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	3
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Ведомость демонтажных работ

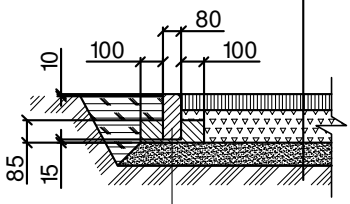
Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	Разбор асфальтовых покрытий	$м^2$	828
2	Разбор плиточных покрытий	$м^2$	30

Ведомость работ по благоустройству территории

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Восстановление асфальтовых покрытий	$м^2$	883,2
2	Восстановление плиточного покрытия	$м^2$	30
3	Подготовка почвы для устройства газона вручную	$м^2$	739,3
4	Посев газона вручную	$м^2$	739,3

Асфальтовое покрытие (тротуары и пешеходные дорожки)

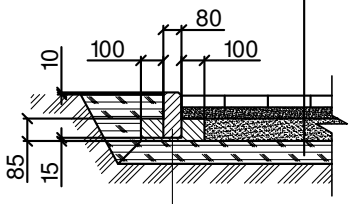
- Мелкозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-84* - 70 мм
- Щебень рядовой М=600 кгс/см^2 по ГОСТ 8267-93 фракция 20-40 мм - 145 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 на всю глубину траншеи



- Бортовой бетонный камень БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91
- Бетон В15 по ГОСТ 26633-91

Плиточное покрытие (тротуары и пешеходные дорожки)

- Бетонные тротуарные плиты "Брусчатка" по ГОСТ 17608-91 - 50 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85, стабилизированный 10% цемента - 50 мм
- Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-85 - 100 мм
- Уплотненный местный грунт



- Бортовой бетонный камень БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91
- Бетон В15 по ГОСТ 26633-91

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	2-2021-ЭС.ВР		
Разраб.		Каминник			03.21	Ведомость объемов строительных и монтажных работ	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	3
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Ведомость пусконаладочных работ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
	КЛ-10 кВ:			
1	Определение удельного сопротивления грунта	изм.	1	
2	Фазировка электрической линии сетью напряжением свыше 1 кВ	фазир.	2	
3	Определение активного сопротивления или рабочей электрической емкости жилы кабеля на напряжение до 35 кВ	изм.	6	
4	Испытание кабеля силового напряжением до 10 кВ	испыт.	2	
	2БКТП			
1	Испытание сборных и соединительных шин, напряжением до 35 кВ	испытание	6	
2	Разъединитель трехполюсный, напряжением до 20 кВ	шт.	18	
3	Выключатель: автоматический с электромагнитным дутьем или вакуумный и элегазовый напряжением до 11 кВ	шт.	4	
4	Схема вторичной коммутации масляного выключателя с дистанционным управлением с общим электромагнитным, моторным или грузовым приводом, напряжение выключателя: до 11 кВ	шт.	4	
5	Трансформатор тока измерительный выносной напряжением: до 11 кВ, с твердой изоляцией	шт.	24	
6	Трансформатор тока измерительный нулевой последовательности: без подмагничивания	шт.	12	
7	Испытание изолятора опорного отдельного одноэлементного	испытание	36	
8	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения	измерение	36	
9	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	100 измерений	1,1	
10	Дуговая защита секций: комплектных распределительных устройств (КРУ)	компл.	10	
11	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1 кВ	шт.	2	
12	Испытание обмотки трансформатора силового	исп.	2	
13	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	шт.	1	
14	Определение удельного сопротивления грунта	шт.	1	
	ТМС			
1	Инсталляция и базовая настройка общего и специального программного обеспечения	шт.	2	
2	Автоматизированная система управления II категории технической сложности с количеством каналов (Кобщ): 160	система	1	
3	Автономная наладка АС: II категории сложности	система	1	
4	Комплексная наладка АС: II категории сложности	система	1	
5	Предварительные испытания АС: II категории сложности	система	1	
6	Приемосдаточные испытания АС: II категории сложности	система	1	

Ведомость пусконаладочных работ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
	ВЛ-10 кВ:			
1	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземленными элементами	изм.	4	
2	Фазировка электрической линии или трансформатора с напряжением свыше 1 кВ	фаз.	2	
3	Разъединитель трехполюсный напряжением до 20 кВ	шт.	2	
4	Определение удельного сопротивления грунта	изм.	2	
5	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	изм.	3	
6	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	изм.	2	
7	Испытание изолятора опорного одноэлементного	испыт.	3	
8	Испытание изолятора подвесного многоэлементного	испыт.	18	

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	2-2021-ЭС.ВПР		
Разраб.		Каминник			03.21	Ведомость пусконаладочных работ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	1
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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:							
1	Блочная комплектная двухтрансформаторная подстанция 2БКТП-630/10/0,4 с трансформаторами ТМГ11-400/10/0,4-У1 У/Zн-11	см. 3-2021-ЭС.ОЛ			комплект.	1		
2	Сталь горячекатаная для армирования ø12AIII L=5618 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	84		
3	Сталь горячекатаная для армирования ø12AIII L=8168 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	58		
4	Сталь горячекатаная для армирования ø10AI L=1086 мм				шт.	96		
5	Сталь горячекатаная для армирования ø10AI L=1426 мм				шт.	28		
6	Изделие закладное Мн1	см. лист 49			шт.	12		
7	Изделие закладное Мн2	см. лист 50			шт.	6		
8	Вязальная проволока Ø 1,2 мм				кг	7,5		
9	Бетон В20				$м^3$	13,9		
10	Бетон В7,5				$м^3$	4,91		
11	Цементно-песчаный раствор (В20)				$м^3$	1,06		Отмостка
12	Щебень				$м^3$	2,12		Отмостка
13	Песок крупнозернистый				$м^3$	1,92		
14	Обмазочная гидроизоляция "Пенетрон"				кг	51,28		
15	Кабельные хомуты длиной 762 мм шириной 9 мм (100 шт. в упак.)	Scotchflex™ FS 760 DW-C		«3М»	упак.	2		
16	Труба гофрированная, наружным диаметром 160 мм, SN8	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	м	14		
17	Заглушка для трубы Ø160 мм	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ЗУП		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	шт.	24		
18	Уплотнительное кольцо	ПРОТЕКТОРФЛЕКС УВК		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	шт.	24		
19	Сталь полосовая 40х5 мм, оцинкованная	ГОСТ 103-76			м	41		
20	Уголок стальной равнополочный 50х50х5 мм, оцинкованная	ГОСТ 8509-93			м	42		
21	Уголок стальной, L=350 мм	56х5ГОСТ8509-93 / С235 ГОСТ27772-88*			шт.	4		
22	Сталь круглая Ø20AI, L=450 мм	ГОСТ 5781-82*			шт.	2		
23	Полоса 6х60, L=50 мм	6х60-В-Ш-2 ГОСТ 103-76* / Ст3кп ОСТ 14-2-208-87*			шт.	4		
24	Полоса 10х55, L=55 мм	10х55-В-Ш-2 ГОСТ 103-76* / Ст3кп ОСТ 14-2-208-87*			шт.	2		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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
25	Шплинт 5х36	ГОСТ 397-79			шт.	2		
26	Ограничитель перенапряжения ОПНп-0,4/300/0,45 УХЛ1 (со шпильками и гайками М6 для подключения)	ТУ 3414-011-15207362-2006			шт.	6		
27	Кабель с медной жилой с ПВХ изоляцией, ВВГ-0,66, сеч. 1х10 мм^2	ГОСТ 16442-80			м	6		
28	Сталь угловая 40х40х4 мм	ГОСТ 8509-93			м	1		
29	Сталь полосовая 40х4 мм	ГОСТ 103-76			м	12		
30	Кабельный наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-4,8	ГОСТ 617-90			шт.	12		
31	Болт М6х50	ГОСТ 7798-70			шт.	6		
32	Гайка М6	ГОСТ 5915-70			шт.	12		
33	Шайба 6	ГОСТ 11371-78			шт.	12		
34	Термоусаживаемый уплотнитель кабельных проходов	УКПт-175/50		КВТ	шт.	4		Уплотнение в трубе
	КЛ-10 кВ:							
35	Кабель одножильный силовой алюминиевый в изоляции из сшитого полиэтилена с усиленной оболочкой из полиэтилена, с двойной герметизацией медного экрана на напряжение 10 кВ	АПвПу2г-10 1х185/50 мм^2			м	2634		с учетом 8% запаса
36	Концевая муфта внутренней установки для экранированных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 10 кВ, с болтовыми наконечниками, сечение жилы 120–240 мм^2	POLT-12D/1XI-L12B		Raychem	комплект	2		
37	Концевая муфта наружной установки для экранированных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 10 кВ, с болтовыми наконечниками, сечение жилы 120–240 мм^2	POLT-12D/1XO-L12B		Raychem	комплект	2		
38	Соединительная муфта для экранированных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 10 кВ, сечение жилы 120–240 мм^2	POLJ 12/1х120-240-CEE01		Raychem	шт.	12		
39	Труба специализированная трехслойная термостойкая, 160/10,1 SN24	ПРОТЕКТОРФЛЕКС СТ		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	м	212		Для ГНБ
40	Труба гофрированная, 160 SN16	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	м	285		
41	Песок	ГОСТ 8736-2014			м^3	322,55		
42	Заглушка для трубы Ф160 мм	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ЗУП		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	шт.	10		Герметизация резервных труб
43	Уплотнительное кольцо	ПРОТЕКТОРФЛЕКС УВК		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	шт.	10		Герметизация резервных труб
44	Термоусаживаемый уплотнитель кабельных проходов	УКПт-175/50		КВТ	шт.	86		Уплотнение в трубе
45	Лента сигнальная "ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ" красная, шириной 300мм	ЛСЭ-300		Протэкт	м	661		
46	Плита ПЗК-240 "ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ" красная	240х480х16		Synergy	шт.	783		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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
	ВЛ-10 кВ:							
	Установка разъединителей РЛК на опоре:							
47	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02			шт.	2		Доработать согласно листу 48
48	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03			шт.	2		Доработать согласно листу 48
49	Изолятор	ШФ-10Г			шт.	2		
50	Колпачок	К-6			шт.	2		
51	Хомут Х51*	лист 48			шт.	10		
52	Спиральная пружинная вязка типа	ВС 70/95.2			шт.	4		
53	Аппаратный зажим	А1А-95			шт.	12		
54	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88			шт.	10		
55	Аппаратный зажим	А2А-95			шт.	12		
56	Накладка ОГ-52	Л56-97.04.04			шт.	2		
57	Проводник ЗП1	3.407.1-143.8.54			м	12		
58	Натяжная изолирующая подвеска	НБ-2-6 + ЛК-70/20-И4			шт.	6		
59	Скоба КМ3				шт.	4		
60	Замок навесной				шт.	2		
61	Конструкция крепления кабеля	лист 43.3			шт.	2		
62	Траверса	лист 43.2			шт.	2		
63	HDA-MA-NHH	Ограничитель перенапряжений			шт.	6		
64	Ошиновка провод ВЛ	СИП-3 1х95 мм^2			м	12		
65	Труба стальная электросварная прямошовная Ф127 мм, L=2,8м	ГОСТ 10704-91			шт.	2		
66	Лента	F2007			м	4		
67	Скрепа	А200			шт.	4		
68	Разъединитель	РЛКВ.1б-10.IV/400УХЛ1			шт.	2		
69	Привод	ПР-06-7УХЛ1			шт.	2		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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
70	Хомут	лист 48			шт.	4		
71	Хомут	лист 48			шт.	4		
72	Кронштейн	ВИЛЕ.745515.002			шт.	2		
73	Гайка	М16.6Н.5.ТД.Ц9 ГОСТ 5915-70			шт.	16		
74	Шайба	16.65Г.ТД.Ц9 ГОСТ 6402-70			шт.	16		
75	Шайба	А16х1.02.019 ГОСТ 11371-78			шт.	16		
76	Ключ	ВИЛЕ.715613.011			шт.	2		
77	Рукоятка	МИЖК.303658.002			шт.	2		
78	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-02			шт.	2		
79	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-06			шт.	2		
80	Тяга	ВИЛЕ.304591.300-08			шт.	4		
81	Муфта	ВИЛЕ.713161.042			шт.	4		
82	Контрогайка	32-Ц ГОСТ 8968-75			шт.	8		
83	Петлевой длинно-искровый разрядник	РМК-20-IV-УХЛ1			шт.	2		
	Заземление РЛК:							
84	Сталь угловая 40х40х4 мм, оцинкованная	ГОСТ 103-76			м	24		
85	Сталь полосовая 40х4 мм, оцинкованная	ГОСТ 8509-93			м	22		
	Прочая арматура ВЛ-10 кВ:							
86	Провод самонесущий изолированный с одной жилой из алюминиевого сплава сечением 95 мм^2, в изоляции из светостабилизированного сшитого полиэтилена	СИП-3 1х95 мм^2			м	144		С учетом 4,5% запаса
87	Стойка СС 108.6-3.1	ГОСТ 19330-99			шт.	3		
88	Сталь полосовая 25х5, длиной 8500 мм, оцинкованная				шт.	3		Опус по опоре
89	Сталь круглая Ø18 мм, длиной 10200 мм, оцинкованная				шт.	3		Заземление опор
90	Фундамент марки Ф-8	см. лист 47			шт.	3		
91	Траверса ТМ73	Л56-97.04.02			шт.	1		Доработать согласно листу 48
92	Траверса ТМ60	Л56-97.04.03			шт.	1		Доработать согласно листу 48

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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
93	Накладка ОГ52	Л56-97.04.04			шт.	1		
94	Хомут Х51*	лист 48			шт.	2		
95	Изолятор	ШФ-10Г			шт.	1		
96	Колпачок	К-6			шт.	1		
97	Спиральная пружинная вязка типа	ВС 70/95.2			шт.	2		
98	Натяжная изолирующая подвеска	НБ-2-6 + ЛК-70/20-И4			шт.	6		
99	Зажим ПА-3-2	Л56-97.01 л.3			шт.	3		
100	Зажим ПС-2-1	ТУ 34-13-10273-88			шт.	3		
101	Петлевой длинно-искровый разрядник	РМК-20-IV-УХЛ1			шт.	1		
102	Труба гофрированная, 160 SN4, длиной 2000 мм	ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК		ПРОТЕКТОРФЛЕКС®	шт.	2		Закладная для фундамента Ф-8
103	Траверса ТМ2	3.407.1-143.8.2			шт.	1		
104	Хомут Х42	3.407.1-143.8.49			шт.	1		
105	Изолятор ШФ20-В	ГОСТ 22863-77			шт.	3		
106	Колпачок К6	ГОСТ 18380-80			шт.	3		
107	Спиральная пружинная вязка типа	ВС 70/95.2			шт.	3		
108	Зажим ПА-3-2	Л56-97.01 л.3			шт.	6		
	Щит ЩДМ-25:							
109	Контроллер CT201E	см. лист 51.1-51.3			шт.	1		
110	Жгут ZA131E	см. лист 51.1-51.3			шт.	96		
111	Элемент мозаичный HA101C символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	69		
112	Элемент мозаичный HA101C4 символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	1		
113	Элемент мозаичный HA101CD символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	30		
114	Элемент мозаичный HA101CD фон	см. лист 51.1-51.3			шт.	65		
115	Элемент мозаичный HS397C символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	2		
116	Элемент мозаичный HS397CD символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	13		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	5	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

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
117	Элемент мозаичный HS398CD символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	1		
118	Элемент мозаичный HS906CD символ	см. лист 51.1-51.3			шт.	4		
	Восстановление покрытий:							
119	Щебень рядовой М=600 кгс/см^2, фракция 20-40 мм	ГОСТ 8267-93			м^3	128,064		
120	Песок среднезернистый, фракция 2-4 мм	ГОСТ 8736-2014			м^3	88,32		
121	Мелкозернистый асфальтобетон марки I	ГОСТ 9128-2009			м^3	61,824		
122	Песок среднезернистый стабилизированный 10% цемента	ГОСТ 8736-2014			м^3	1,5		
123	Бетонные тротуарные плиты "Брусчатка"	ГОСТ 17608-91			м^2	30		
124	Серый бордюрный камень БР 100.20.8, 1000x200x80 мм	ГОСТ 6665-91			шт.	1128		
125	Бетон В15	ГОСТ 26633-91			м^3	22,56		
126	Семена газонных трав				м^2	739,3		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.С		
Разраб.		Каминник			03.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Стадия	Лист	Листов
							Р	6	6
Утвердил		Макитов			03.21		ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Наименование объекта	2БКТП	Вид строительства	Новое строительство
Адрес установки	г. Тимашевск, ул. Интернациональная/ ул. Пролетарская		
Основание	Техническое задание на проектирование		
Класс напряжения, кВ	10	Секций шин ВН	2
Конструктивное исполнение	2БКТП	Производитель БРТП	ООО "ЭЗОИС-Юг"
Форма строительной части	ЕС-ДВ	Габариты (ШхГхВ), мм	7600x5050x2730
Количество блоков РПБ	3	Всего блоков	3
Высота объемного приямка	1200	Сейсмичность, баллов	7
Климатическое исполнение	нормальное	Крыша	оцинкованная с водоотведением
Наружная окраска	желтая	Материал сборных шин	алюминий
Тип РУВН	КСО 292	Всего ячеек	8
ВВодных ячеек 1/2 с.ш.	2/2	Линейных ячеек 1/2 с.ш.	2/2
Ном. ток сборных шин, А	1000	Основное устройство защиты	серия "Сириус"
Выключатель	ВВР-10	Группа соедин. обмоток	Y/Zн-11
Силовой трансформатор	ТМГ11-400/10-У1	АВР по НН	нет
АВР по ВН	нет	Присоединения 1/2 с.ш.	да
Тип РУНН 1/2 с.ш.	SL2 (Jean Muller)-8	Вводной/секционный рубильник	CSSD
Исполнение ввода ВН	кабельный	Исполнение ввода НН	кабельный/воздушный
Оперативный ток	переменный, 220 В, 50 Гц	Источник операт. тока	ОЛСп-1,25–10
Охранная сигнализация	Гранит 3А	Освещение	да (РПБ, ОП)
Отопление	от ЯУО с ТРМ 1А	Вентиляция	естественная
Шкаф ИБП с телемеханизацией	2хМАП Энергия 3000 кВт на базе BINOM337 U3.220I3.1S16T4	Роутер в шкаф ТМ	IRZ RL21
Аккумуляторы	2х100 Ач на каждый ИБП	Двери / ворота / жалюзийные решетки	оцинкованные с порошковым покрытием
Двери / ворота	тип "Медвежий коготь"	Входные двери РУ-10/0,4 кВ	реечные замки
Внутренняя отделка бетонных поверхностей	водоэмульсионная краска	Полы	краска, исключающая образование цементной пыли
Доп. комплектация	Огнетушитель углекислотный ОУ-3 (3 шт.)		

Перед изготовлением - обязательно согласовать опросный лист с Главным инженером АО "НЭСК-электросети" филиал «Тимашевскэлектросеть».

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

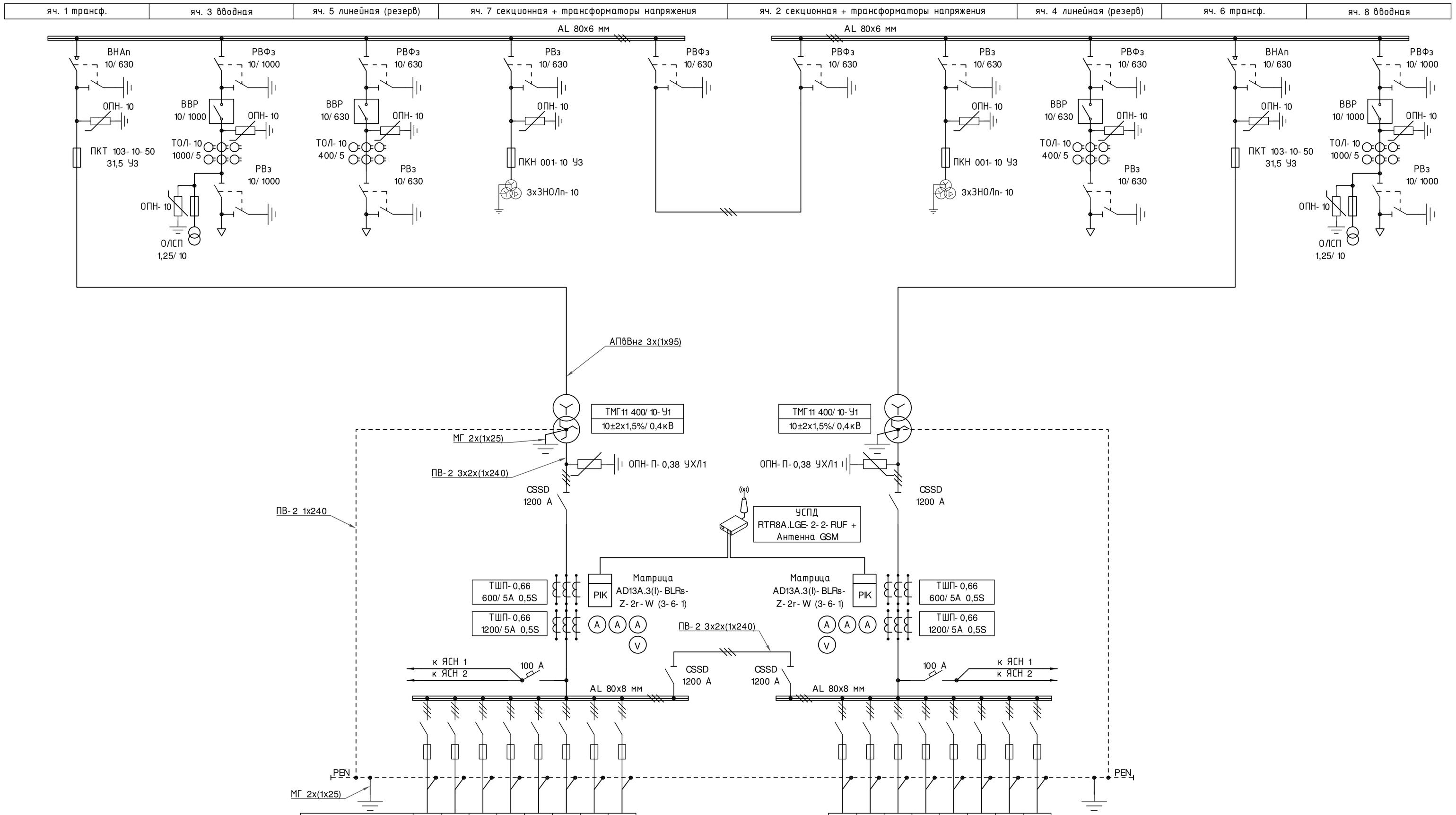
1. Опросные листы, без согласованных уполномоченными лицами штампов с печатями, не действительны и не могут служить основанием для заказа оборудования.
2. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) (АС-Строй).
3. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) (АС-Строй).
4. Оборудование по ячейкам и дополнительное оборудование БКТП, согласно прилагаемой однолинейной схеме и плану расположения оборудования.
5. Дополнительная информация: Отливы; лестницы; защита КЛ; внутреннюю отделку бетонных поверхностей выполнить при помощи водоэмульсионной краски; полы покрыть краской исключающей образование цементной пыли; жалюзийные решетки кассетного типа "Домик"; двери, ворота и решетки из оцинковонного металла покрытого порошковой краской; петли на дверях типа "Медвежий коготь"; на входных дверях отсеков РУ-10/0,4 кВ и силового трансформатора предусмотреть установку реечных замков.

						3-2021-ЭС.ОЛ			
						Строительство трансформаторной подстанции, строительство ЛЭП-10 кВ в соответствии с договором на ТП № 3-50-20-2306 г. Тимашевск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				
Разраб.		Каминник			03.21	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	1.1	11
Утвердил		Макитов			03.21	Опросный лист на изготовление 2БКТП	ООО "ЛУЧ ЭНЕРГО"		

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



№фидера	1	2	3	4	5	6	7	8
Номинальный ток моноблока, А	400	400	400	400	400	400	400	400
Ток плавкой вставки, А	400	400	400	400	250	250	250	250

1	2	3	4	5	6	7	8
400	400	400	400	400	400	400	400
400	400	400	400	250	250	250	250

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

1. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) (АС-Строй).
2. Номинал плавкой вставки присоединений 0,4 кВ выбран в соответствии с заявленной нагрузкой потребителей. При отсутствии данных по нагрузке, номинал плавкой вставки выбран по длительному допустимому току кабельной линии по ПУЭ 1.3.11, 1.3.13.

Принятые сокращения:

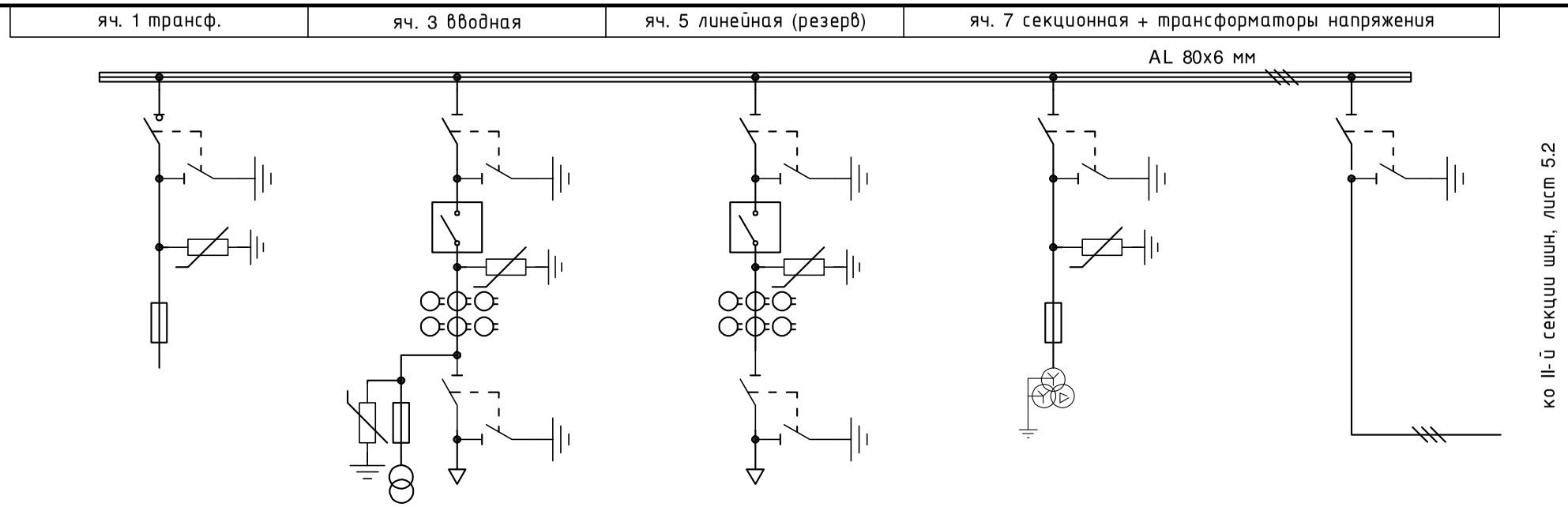
И - электромагнитный индикатор короткого замыкания (УТКЗ).

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.2

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



Номер ячейки по плану	1	3	5	7
Назначение ячейки	ШТР	ШВВ	ШОЛ	ШСВ+ДН
Вид ячейки	КСО 292	КСО 292	КСО 292	КСО 292
Ширина ячейки, мм	750	750	750	750
Номинальный ток, А	630	1000	630	630
Выключатель	ВНАп-10/630	ВВР-10-20/1000	ВВР-10-20/630	-
Шинный разъединитель	-	РВФз-10/1000	РВФз-10/630	РВФз-10/630
Линейный разъединитель	-	РВз-10/1000	РВз-10/630	-
Трансформатор тока	-	ТОЛ-10 1000/5 0,5s/10P	ТОЛ-10 400/5 0,5s/10P	-
Трансформатор собственных нужд	-	ОЛСП-1,25/10	ОЛСП-1,25/10	-
Трансформатор тока нулевой последовательности	-	ТЗЛМ-200	ТЗЛМ-200	-
Ограничитель перенапряжения	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2
Дуговая защита	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ
Микропроцессорное устройство защиты	-	Сириус-2МЛ-БПТ	Сириус-2МЛ-БПТ	-
Трансформатор напряжения	-	-	-	3х3НОЛп-10
Счетчик эл. энергии/телемеханика	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	-

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

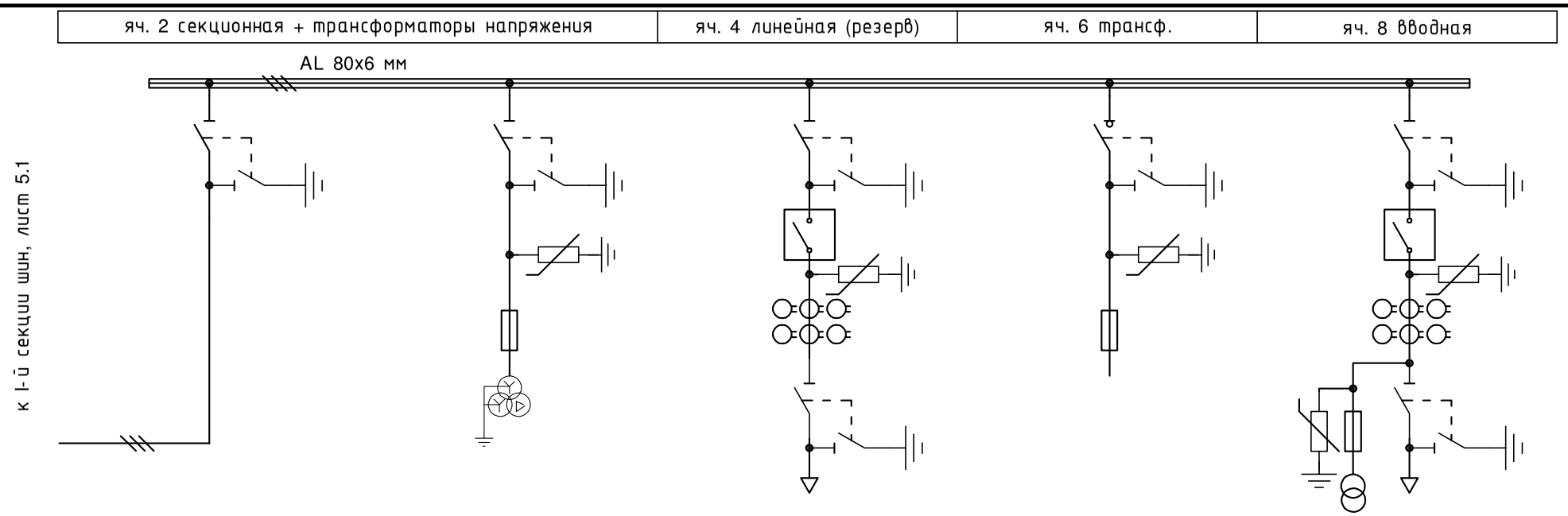
1. Оперативный ток переменный 220 В от трансформатора напряжения ОЛСП-1,25-10.
2. Принципиальная схема выполнена на основе типового проекта блочного (комплектного) распределительного пункта (БРТП) (АС-Строй).

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3-2021-ЭС.ОЛ

Лист 1.3



Номер ячейки по плану	2	4	6	8
Назначение ячейки	ШСВ+ДН	ШОЛ	ШТР	ШВВ
Вид ячейки	КСО 292	КСО 292	КСО 292	КСО 292
Ширина ячейки, мм	750	750	750	750
Номинальный ток, А	630	630	630	1000
Выключатель	-	ВВР-10-20/630	ВНАп-10/630	ВВР-10-20/1000
Шинный разъединитель	РВФз-10/630	РВФз-10/630	-	РВФз-10/1000
Линейный разъединитель	-	РВз-10/630	-	РВз-10/1000
Трансформатор тока	-	ТОЛ-10 400/5 0,5s/10P	-	ТОЛ-10 1000/5 0,5s/10P
Трансформатор собственных нужд	-	ОЛСП-1,25/10	-	ОЛСП-1,25/10
Трансформатор тока нулевой последовательности	-	ТЗЛМ-200	-	ТЗЛМ-200
Ограничитель перенапряжения	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2	ОПНп-10/12,5/10/550УХЛ2
Дуговая защита	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ	Орион-ДЗ
Микропроцессорное устройство защиты	-	Сириус-2МЛ-БПТ	-	Сириус-2МЛ-БПТ
Трансформатор напряжения	3х3НОЛп-10	-	-	-
Счетчик эл. энергии/телемеханика	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4	-	BINOM337 U3.220I3.1S16T4

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

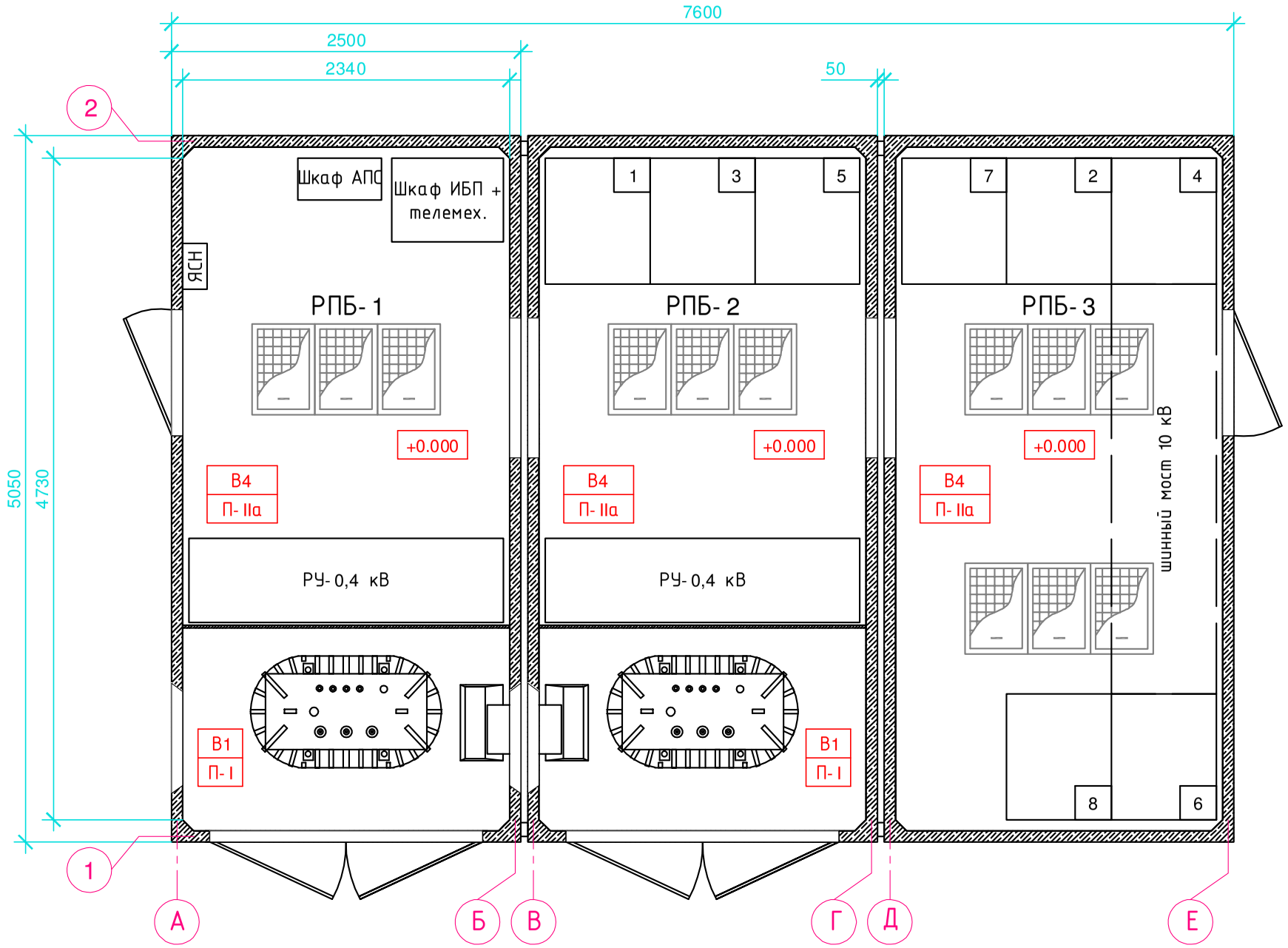
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.4

М 1:40



Поз.	Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
1		Силовой трансформатор ТМГ-400/10/0,4-У1 Y/Zн-11	2	
2		Камера КСО	8	
3		SL2 (Jean Muller)-8	2	
4	ЯСН	Ящик собственных нужд ЯСН	2	
5	АПС	Автоматическая пожарная сигнализация Гранит 3А	1	
7		Шкаф ИБП с телемеханизацией на базе BINOM337 U3.220I3.1S16T4	1	

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

1. Компоновка оборудования выполнена на основе типового проекта блочной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) (АС-Строй).

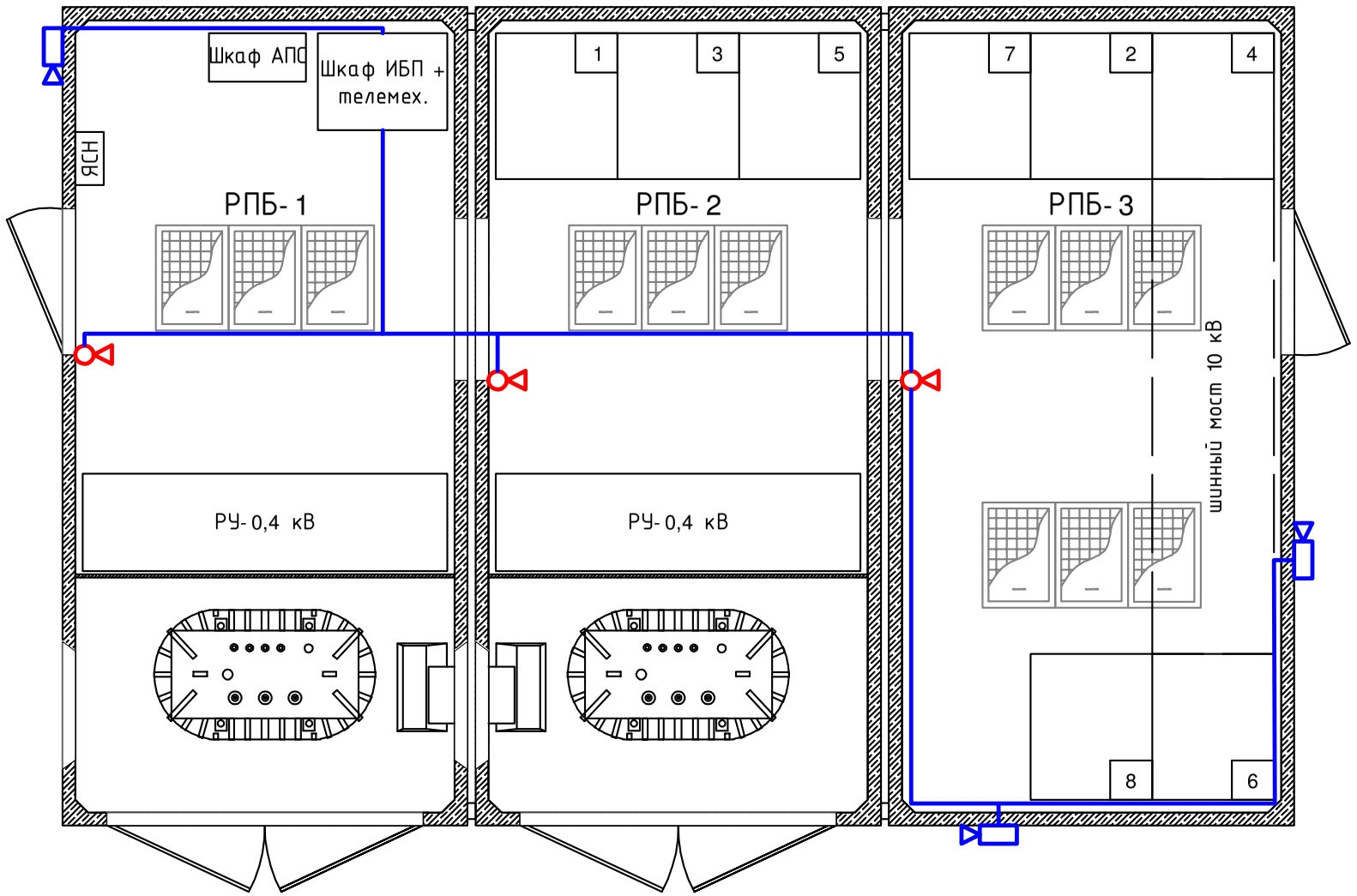
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.5

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

1. Внутри блоков купольные IP-камеры 8Мп с ИК-подсветкой, производства Hikvision.
2. Снаружи применить цилиндрические IP-камеры 8Мп с ИК-подсветкой до 30м, производства Hikvision.
3. Применяем цифровой видеорегистратор Dahua Technology DHI-XVR5108HE-S2, который подключается через интерфейс Ethernet к модему телемеханизации.

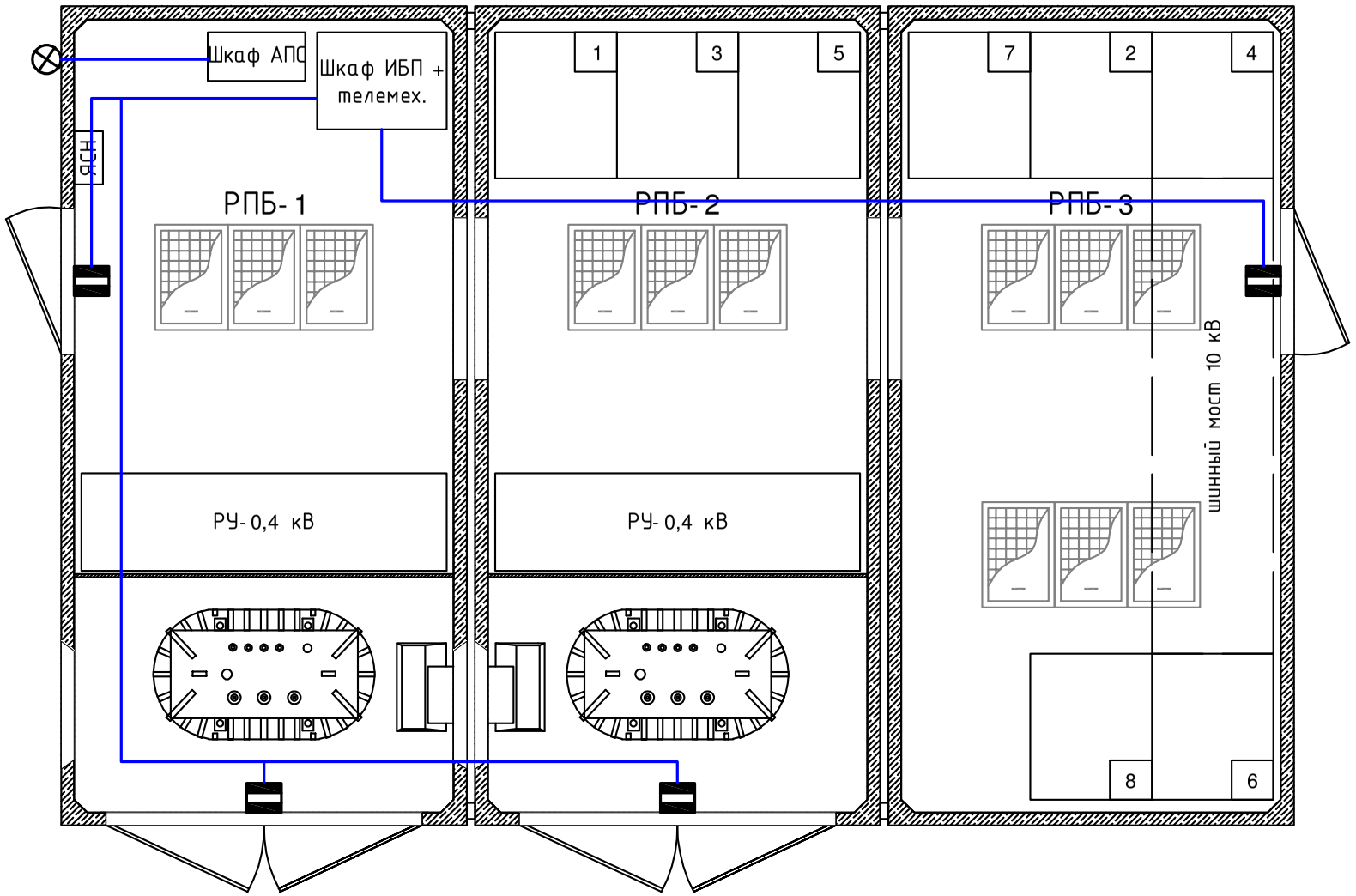
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.6

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40
Схема ОС



СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ /_____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
	Герконовый датчик	4	Датчики завести на ТМ через BINOM337
	Оповещатель свето-звуковой Маяк-12	1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.7

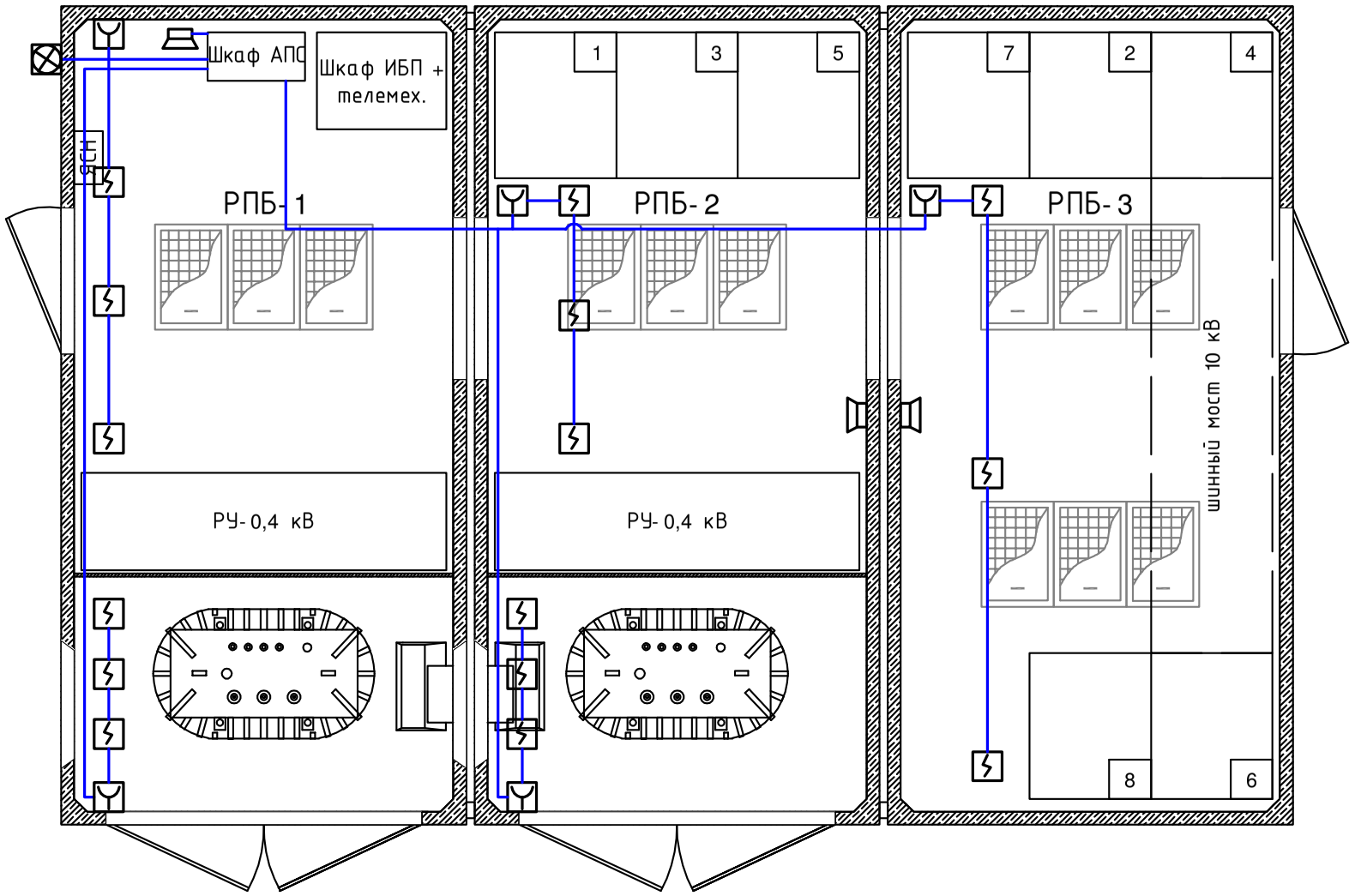
Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40

Схема АПС



СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

Обозначе-ние	Наименование	Кол.	Примеч.
	Извещатель пожарный звуковой	3	
	Извещатель охранно-пожарный комбинированный Маяк-12	1	
	Извещатель пожарный дымовой ИП	15	
	Извещатель пожарный дымовой ИПР	5	

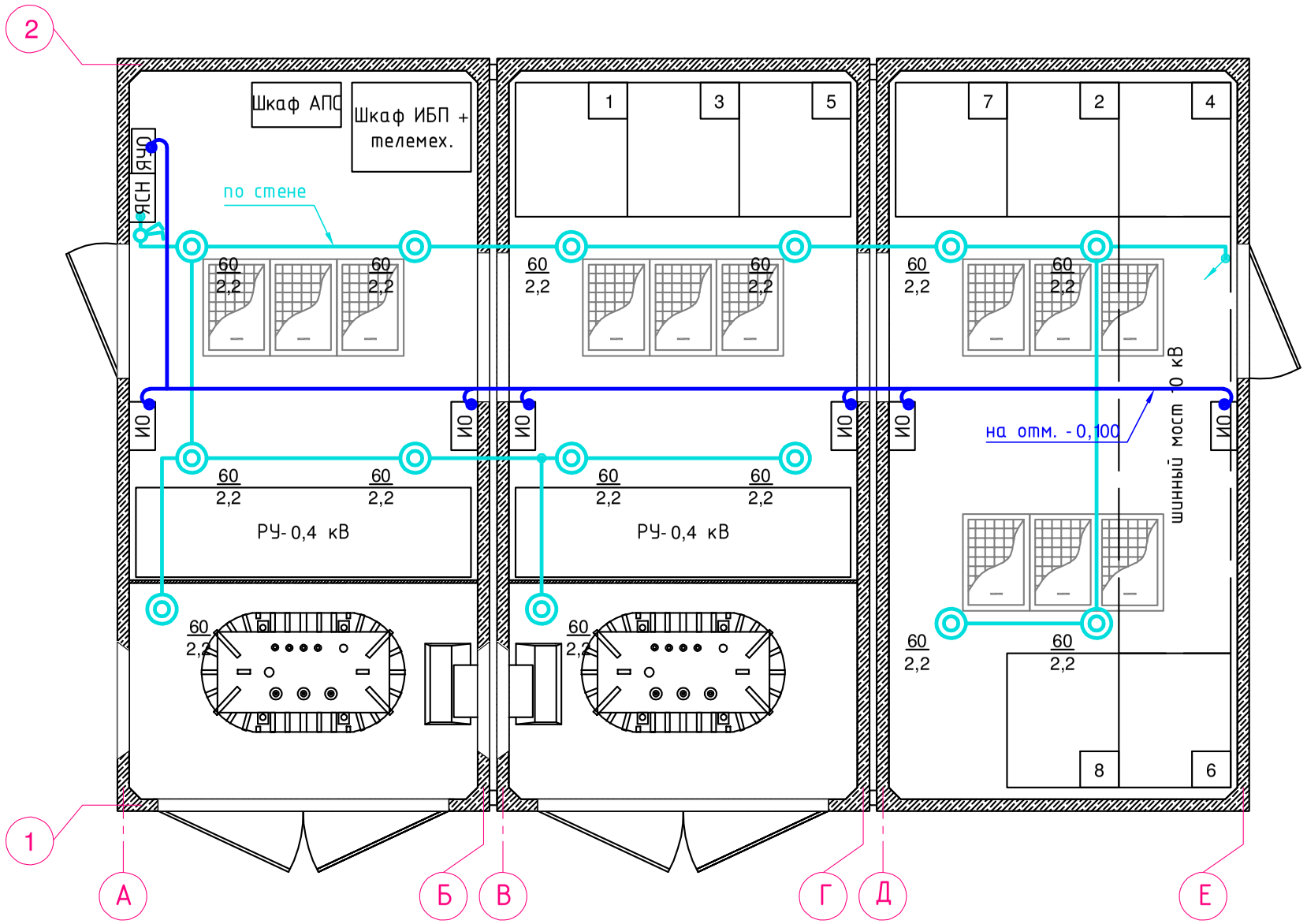
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.8

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

М 1:40



1. Установка светильников и прокладка кабелей выполняется по стене
2. Конфигурация и расположения осветительных приборов и шкафов может быть изменена на заводе изготовителе.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ЯСН	Ящик собственных нужд	1	
2	НБП 02-60-003	Светильник	14	
3		Лампа накаливания, 220 В, 60 Вт	14	
4	ПВ2-16	Выключатель двухполюсный, 16 А, 220 В	1	
5	ВВГ-0,66 3х1,5	Кабель силовой	120	
6	ИО	Инфракрасный обогреватель	6	
7	ЯУО	Ящик управления отоплением	1	

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.
м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.
м.п.

Условные обозначения:

Сеть напряжением ~220/ 12 В.

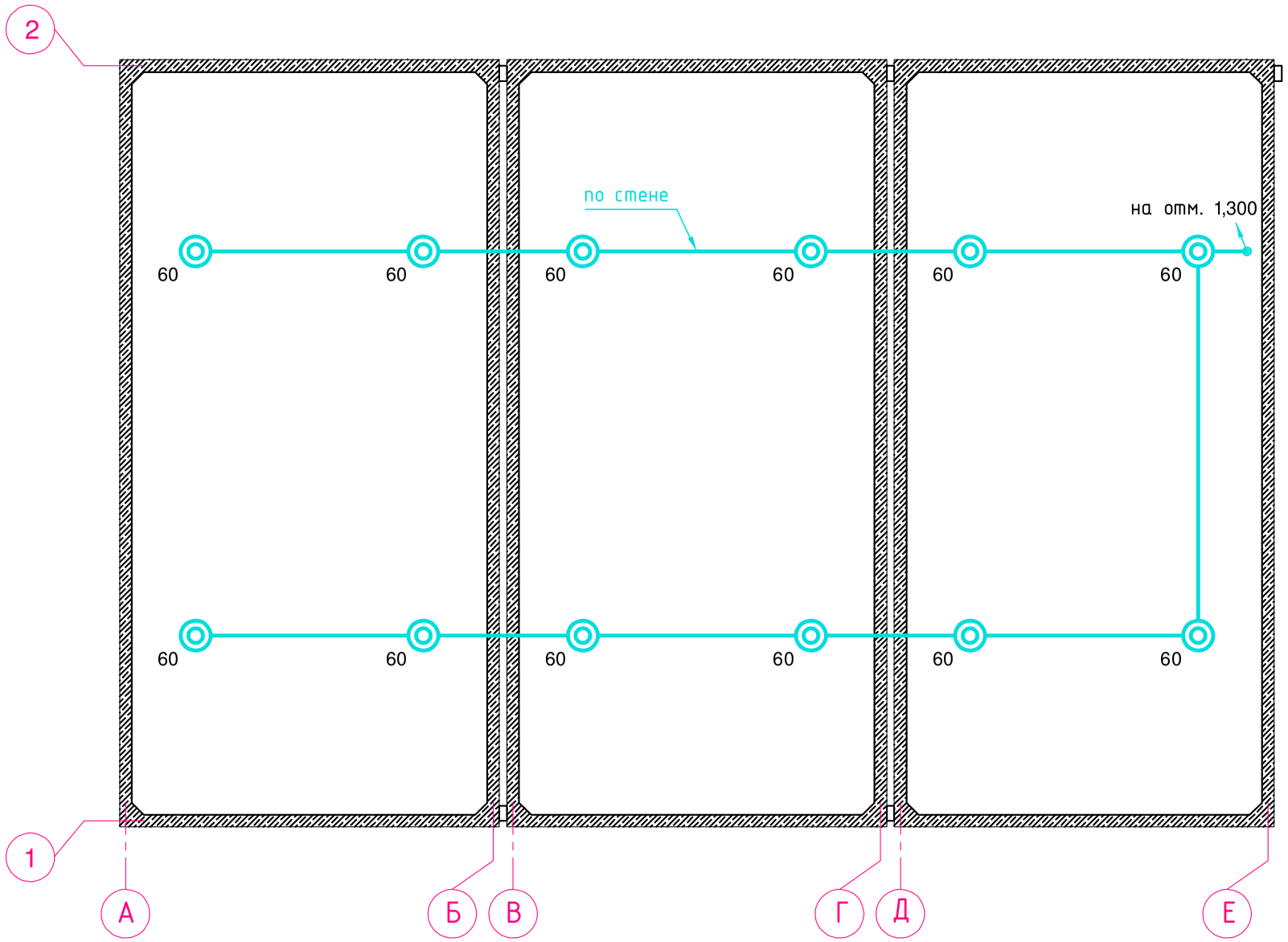
60/2,2 Светильник настенный (мощность ламп, Вт/ высота подвеса над полом, м).

Переход кабеля на другую отметку высоты.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.9

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

М 1:40



СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

Условные обозначения:

Сеть напряжением ~12 В

Светильник потолочный

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	НБП 02-60-003	Светильник потолочный	12	
2		Лампа накаливания 12 В, 60 Вт	12	
3	ВВГ 2х2,5	Кабель силовой	30 м	
4	УТ2 У-731	Сжим ответвительный	12	

Взам.инв. N

Подпись и дата

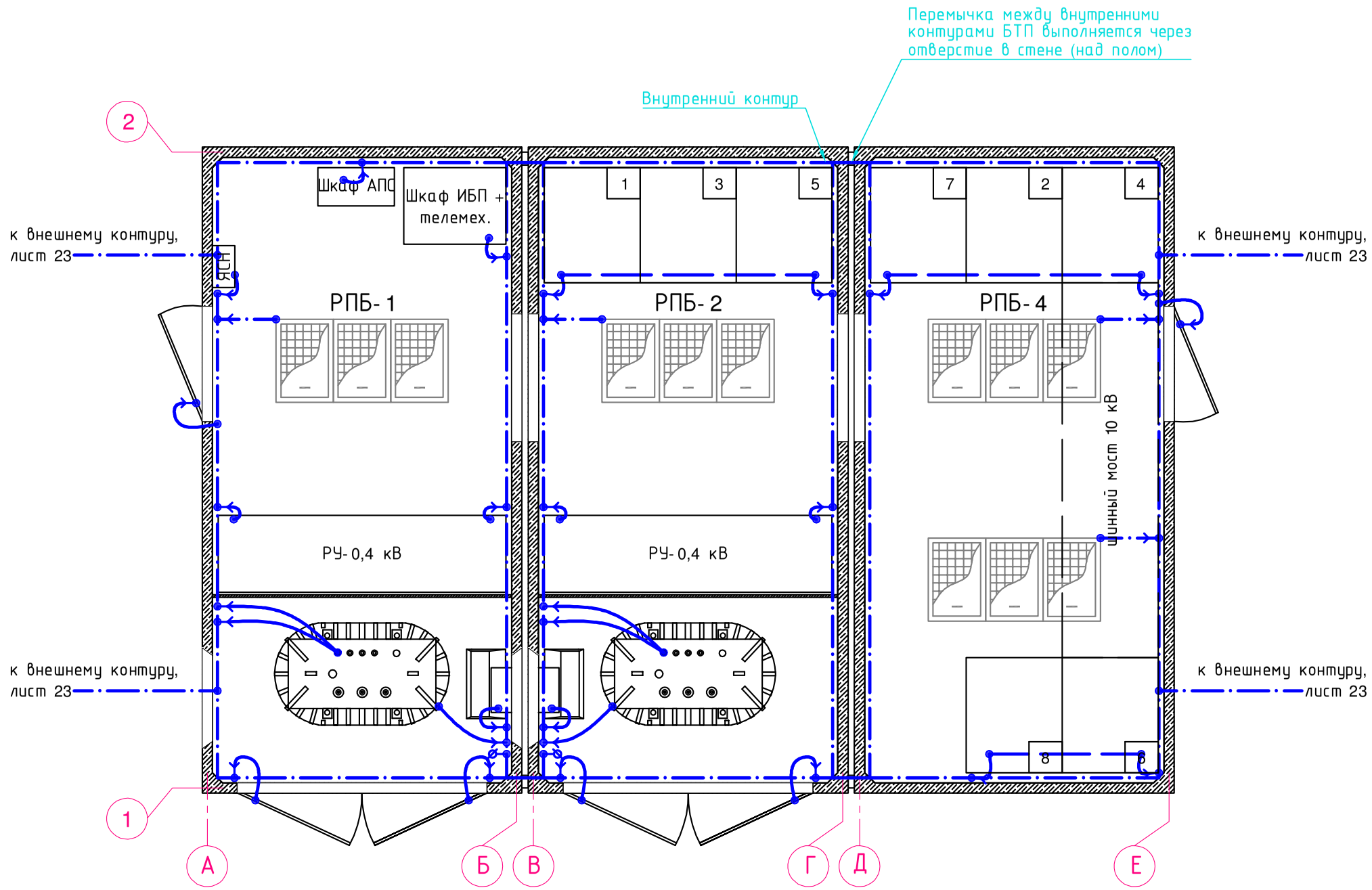
Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

3-2021-ЭС.ОЛ

Лист 1.10

М 1:40



Условные обозначения:
клемма заземления
внутренняя заземляющая шина

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

СОГЛАСОВАНО

_____
должность

_____ / _____/
подпись инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20___ г.

м.п.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	3-2021-ЭС.ОЛ	Лист 1.11

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.