



**Общество с ограниченной ответственностью
«Центр энергетических исследований»**

**ФГБУ «ВНИИЗЖ», расположенный по адресу:
г. Владимир, мкр. Юрьевец**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 1. Система электроснабжения 10 кВ.
Трансформаторная подстанция**

12-04.19-ИОС 5.1



Общество с ограниченной ответственностью
«Центр энергетических исследований»

ФГБУ «ВНИИЗЖ», расположенный по адресу:
г. Владимир, мкр. Юрьевец

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

**Подраздел 1. Система электроснабжения 10 кВ.
Трансформаторная подстанция**

12-04.19-ИОС 5.1

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

Управляющий

А.В. Торопов

Главный инженер проекта

А.В. Торопов

2019

а) Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

В соответствии с выданным техническим заданием проектирование на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения потребителям присвоена II категория надежности электроснабжения (I категория для систем аварийного освещения, оборудования автоматической системы пожарной сигнализации, а также оборудование системы оповещения и управления эвакуацией). Для обеспечения II категории надежности электроснабжения согласно ПУЭ п.п. 1.2.20 предусмотрена система электроснабжения от двух независимых взаимно резервируемых источников питания (при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допускается перерыв электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады).

В нормальном режиме работы питание электротехнического оборудования происходит от действующей ТП-6-10/0.4.

В аварийном режиме происходит переключение питания на резервный источник электроснабжения. Данное переключение предусматривает работу действующих трансформаторов с допустимым характером нагрузки.

Диспетчерское наименование источника электрической энергии: ТП-6 ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Характеристики основного источника электроснабжения (ВВОД-1):

- Класс напряжения (ГОСТ 29322-2014): 10.0 (кВ);
- Режим работы: Номинальный длительный режим работы (основной источник электроснабжения).

Характеристики резервного источника электроснабжения (ВВОД-2):

- Класс напряжения (ГОСТ 29322-2014): 10.0 (кВ);
- Режим работы: резервный режим работы (в случае отключения основного источника электроснабжения).

б) Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

Система электроснабжения предназначена для обеспечения высококачественного электропитания проектируемого оборудования систем инженерного обеспечения, как в нормальных условиях, так и в случаях аварийных ситуаций.

Электроснабжение проектируемого объекта, исходя из требования обеспечения категории надежности электроснабжения II осуществляется по магистральной схеме с распределенной нагрузкой (2 взаиморезервирующих кабельных ввода) от действующей подстанции ТП-6-10/0.4 кабелем марки АСБ2л расчетного сечения. Электроснабжение потребителей I категории надежности осуществляется через щит ЩАПР.

Питающие линии до потребителей прокладываются в земле в траншее и в кабельном лотке на глубине 0.9м. При вводе питающих линий в здание предусматривается обработка кабельных линий огнезащитным составом «ОГРАКС-ВВ» в два слоя для соблюдения необходимых огнезащитных характеристик кабельных линий.

Магистральные сети реконструируемого объекта трехфазные трехпроводные, напряжение - 10 кВ, 50Гц.

Расчетный учет электроэнергии и мощности (активной и реактивной) выполнен в соответствии с ПУЭ трехфазными электронными счетчиками с классом точности 0.5, соответствующим току нагрузки, с защитой от несанкционированного доступа к прибору учета. Учет осуществлен на панелях 10кВ РУ-10кВ, расположенных в действующей ТП-6-10/0.4.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	<p align="center" style="margin-top: 100px;">12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ</p>						<p>Стадия</p> <p>П</p>			<p>Лист</p> <p>1</p>			<p>Листов</p> <p>11</p>		
			<p>Пояснительная записка</p>						<p>ООО «ЦЭИ» г. Иваново</p>								
<p>Изм.</p>		<p>Кол.уч</p>		<p>Лист</p>		<p>№ док.</p>		<p>Подпись</p>		<p>Дата</p>							
<p>ГИП</p>		<p>Сизякова</p>		<p>Разраб.</p>		<p>Мягков</p>		<p>Проверил</p>		<p>Торопов</p>							
<p>Н. контр.</p>		<p>Шипова</p>		<p>Иванов</p>		<p>Иванов</p>		<p>Иванов</p>		<p>Иванов</p>							

Установленная мощность: Руст. - 2800.0 кВт;
Расчетная мощность: Прасч. - 2241.0 кВт;
Расчетный ток: $I_{расч}(10кВ) - 139.3А$, $I_{расч}(0.4кВ) - 3482.2 А$.

Основными электроприемниками реконструируемой подстанции являются электроприводы технологического электрооборудования.

Данные по электрическим нагрузкам (Pr, Qp) предоставлены Заказчиком в техническом задании на проектирование. Коэффициенты мощности приняты по «Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок (М788-1069) Тяжпромэлектропроект им. Ф.Б. Якубовского. г.Москва».

Сведения о количестве объектов, их установленной и расчетной мощности сведены в табл. 1.

Таблица 1. Расчет нагрузок:

Перечень мероприятий, входящих в объем реконструкции ТП № 5 в части системы электроснабжения:

- реконструкция РУ-10кВ;
- реконструкция РУ-0.4кВ;
- замена силовых трансформаторов в количестве 2 шт.;
- переподключение существующих нагрузок 0.4 кВ;
- переподключение проектируемых вводных ячеек РУ-10 кВ проектируемым кабелем;
- монтаж новой системы молниезащиты и заземления согласно новой планировке реконструируемой трансформаторной подстанции.

В точках подключения к ТП-6 предусматривается техническое перевооружение ячеек РУ-10кВ (№2 и №7) в объеме монтажа:

- Коммутационный модуль ISM15_LD_1(47);
- Модуль управления TER_CM_16_1(220_1);
- Комплект монтажный выключателя TER_CBmount_ISM15_LD1-12(630);
- Комплект монтажный модуля управления TER_CBmount_CM_1(0_0);
- Вывод контактный | Terminal TER_CBdet_Terminal_10;
- Шкаф РЗА навесной;
- Ограничитель перенапряжений ОПН-ПТ/TEL 10/11,5 УХЛ2;
- Трансформатор ТЛП-10-5 М2С-0.5/10Р-10/15- 400/5 УЗ б 40кА.

Категорирование электроприемников по надежности электроснабжения производится согласно техническому заданию на проектирование.

К электроприемникам I категории по надежности электроснабжения относятся:

- ЩС-2

К электроприемникам II категории по надежности электроснабжения относятся:

- ЛПК,
- ЛПК ВРУ-1,
- ЛПК ВРУ-2,
- Станция обратного водоснабжения,
- ЩС-1,
- Потребители собственных нужд подстанции.

Формат А4

ИНВ. И ПОДЛ.

Электроприемники I категории в нормальном режиме обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания, согласно п. 1.2.19. ПУЭ.

Электроприемники II категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады согласно п. 1.2.20 ПУЭ.

Сеть электроснабжения соответствует по показателям качества электроэнергии ГОСТ 32144-2013.

Подключение электроприемников, оказывающих вредоносное влияние на качество электроэнергии к проектируемым сетям не предусматривается.

д) Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

В нормальном режиме потребители реконструируемой подстанции получают питание от ТП-6-10/0.4 по отдельным кабельным линиям (каждая секция шин соответствующего устройства индивидуально).

В аварийном режиме потребители реконструируемой подстанции получают питание от одного рабочего трансформатора по одной кабельной линии, питающей соответствующее вводное устройство. В аварийном режиме оперативные переключения на резервные линии электроснабжения выполняются силами эксплуатирующей организации.

е) Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

Для компенсации реактивной мощности используются существующие установки компенсации реактивной мощности, устанавливаемые в РУ-0.4 ТП-5-10/0.4.

В результате подключения проектируемой нагрузки результирующий tgφ не превышает значение 0.4.

Решения по автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения:

- контроль уровня напряжения;
- контроль уровня тока;
- контроль объема потребляемой мощности;
- сбор и передача данных в существующий диспетчерский пункт с пребыванием квалифицированного дежурного персонала.

ж) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

С целью соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии проектом предусмотрено:

- рациональное размещение электрощитов (в центре нагрузок), позволяющее уменьшить потери напряжения в сетях;
- выполнение внутренних сетей с использованием промышленных способов прокладки (кабелями на лотках, кабельных конструкциях, проводами в пластмассовых трубах, сертифицированных по пожарной безопасности);
- применение кабелей и проводов с медными жилами, обеспечивающими минимум потерь в электрической сети 400/220В;
- выбор сечения жил кабелей распределительных сетей с учетом максимальных коэффициентов использования и одновременности;
- равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N							Лист
			12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ						
			3						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				

ж1) Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

С целью соблюдения требований по учету расхода электрической энергии согласно подпункту «ж»(1) п.16 Положения о составе разделов проектной документации (в редакции Постановления Правительства РФ от 08.09.2017 № 1081), проектом предусматриваются мероприятия по учету используемой электрической энергии с помощью электросчетчиков марки «СЭТ-4ТМ.01.0». Данные прибор устанавливаются в РУ-10кВ ТП-6-10/0.4.

з) Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Согласно техническому заданию на проектирование, присоединение к электрическим сетям ФГБУ «ВНИИЗЖ» для электроснабжения проектируемых потребителей реконструируемой подстанции предполагается использовать трансформаторную подстанцию с двумя силовыми трансформаторами марки ТМГ-2500/10/0.4.

и) Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Организация ремонтного хозяйства осуществляется на основе заключения отдельного договора между Заказчиком и сторонней специализированной обслуживающей организацией.

Организация масляного хозяйства осуществляется на основе заключения отдельного договора между Заказчиком и сторонней специализированной обслуживающей организацией.

Проектом предусматривается устройство маслоприемника для каждого силового трансформатора ТМГ-2500 кВА согласно ТП 5.407-125.0-21С3.

к) Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Система заземления предусмотрена по ГОСТ Р 50571.15-97 (МЭК 364-3-93) и ПУЭ-6, 7 издание.

С целью защиты персонала от поражения электрическим током при пробое изоляции, защиты от статического электричества и опасных воздействий молнии предусматривается комплексное заземляющее устройство (КЗУ), состоящее из магистральных заземлителей, искусственных и естественных заземляющих устройств, защитных проводников.

Заземляющее устройство состоит из специальных заземляющих проводников и заземлителей в соответствии с таблицей 1.7.4 ПУЭ. Проектной документацией предусматривается проектирование наружного замкнутого контура заземления, состоящего из горизонтальных (сталь оцинкованная полосовая горячего цинкования 5х50 мм) и вертикальных (заземляющий стержень Ø18мм длиной 3м) заземлителей, проложенных в земле на отметке 1.0м. Защитное заземление электрооборудования выполнено сталью полосовой горячего цинкования 5х50мм.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, проектной документацией предусматриваются мероприятия по заземлению и занулению всех металлических частей установок, нормально не находящихся под напряжением в соответствии с требованиями глав 1.7 и 7.3 ПУЭ.

В системе безопасности для заземления применяется система TN-C-S, т.е. нулевой рабочий и нулевой защитный проводники объединены или разделены в зависимости от требуемых условий. Применение в таких установках заземления без зануления не допускается.

В электроустановках, допускающих перерыв в электроснабжении, высокий уровень защиты групповых линий от токов утечки обеспечивает применение устройства защитного отключения (УЗО).

Сопrotивление заземляющего устройства нейтрали силовых трансформаторов не превышает 4 Ом.

Система уравнивания потенциалов выполнена присоединением к заземляющему устройству всех металлических строительных и производственных конструкций, а также всех металлических трубопроводов.

К сети защитного заземления присоединены:

- строительные конструкции,
- каркасы щитов с помощью защитного проводника РЕ,
- кабельные конструкции, включая лотки и короба, трубы электропроводок с помощью полосы горячего цинкования 4х25мм,
- муфты, оболочки и броня кабелей с помощью медного гибкого проводника МГ.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N							12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ	Лист 4
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Согласно РД 34.21.122-87, проектом предусматривается молниезащита здания по III-й категории.

Для защиты здания от прямых ударов молнии на кровлю укладывается молниеприемная сетка с ячейками 12х12м, выполненная круглой сталью Ø8мм. Данная молниеприемная сетка (сетка с ячейками 12х12м) соединяется между собой при помощи сварки. Соединения молниеприемников и заземлителей с токоотводами выполняется сваркой.

Для защиты от вторичных проявлений молнии вся металлическая аппаратура и емкости присоединены к общему контуру заземления.

Защита от заноса высоких потенциалов осуществлена присоединением внешних металлических коммуникаций на вводе в здание и на ближайшей к сооружению опоре к заземлителю защиты от прямых ударов молнии, надземные коммуникации при вводе в здание присоединить к любому из заземлителей.

Защита от статического электричества выполнена присоединением всего технологического оборудования к заземлителям. Заземляющее устройство для защиты от статического электричества объединены с заземляющими устройствами для электрооборудования и молниезащиты.

Сопротивление заземляющего устройства, предназначенного для молниезащиты должно быть не более 20 Ом согласно РД 34.21.122-87 для зданий и сооружений III категории.

л) **Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства**

Выбор сечения кабелей произведен в соответствии с длительно допустимыми нагрузками, проверен по допустимой потере напряжения и на соответствие аппаратам защиты. Защита осветительных сетей от токов КЗ выполнена автоматическими выключателями.

В местах прохождения кабелей через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Таблица 2. Сведения о проводниковых материалах:

№	Тип, марка проводника	Характеристика проводника	Обозначение документа	Способ прокладки
1	ВБбШв-1кВ	Силовой кабель 1 кВ с медными жилами, изоляцией из ПВХ, броней из стальных лент, защитным шлангом из ПВХ пластика.	ГОСТ 31565-2012	В кабельных сооружениях и наружных электроустановках
2	АСБ2п-10кВ	Силовой кабель 10 кВ с алюминиевыми жилами, бумажной изоляцией, свинцовой оболочкой и броней из стальных лент.	ГОСТ 31565-2012	В кабельных сооружениях и наружных электроустановках
3	ВВГнг-LS-1кВ	Силовой кабель 1 кВ с медными жилами, изоляцией и оболочкой из ПВХ пониженной пожарной опасности	ГОСТ 31565-2012	Открыто по строительным конструкциям в кабеленесущих системах
4	КВВГнг-LS-1кВ	Контрольный кабель 1 кВ с медными жилами, изоляцией и оболочкой из ПВХ пониженной пожарной опасности	ГОСТ 31565-2012	Открыто по строительным конструкциям в кабеленесущих системах

Таблица 3. Принятый перечень осветительной арматуры на проектируемом объекте:

№	Тип осветительной аппаратуры, светильника	Тип монтажа	Тип источника света	Степень защиты светильников	Класс защиты	Мощность светильника
1	L-industry 24	На строительные конструкции здания	LED	IP54	I	28W
2	Sveteco	На строительные конструкции здания	LED	IP66	I	8W
3	PBO-42	Светильник переносной с решеткой	LED	IP20	II	10W

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

м) Описание системы рабочего и аварийного освещения

Электроосвещение в помещениях реконструируемой подстанции ТП-5 выполнено на основании ПУЭ и СП 52.13330.2011.

Аварийное освещение в помещениях реконструируемой подстанции ТП-5 предусматривается на случай нарушения питания основного (рабочего) освещения и подключается к источнику питания, не зависящему от источника питания рабочего освещения (блок аварийного питания в светильнике распределительного устройства ТП-5).

н) Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Для обеспечения бесперебойной работы потребителей ЩС-2 предусматривается подключение через щит ЩАВР, который в свою очередь получает питание от двух независимых источников питания: подстанции ТП-6-10/0.4 и проектируемой ДЭС.

Выбор мощности ДЭС производился на основании количества и мощности электроприемников, включенных после подключения ДЭС: в режиме резерва мощность нагрузки должна лежать в пределах 70 ...90% от мощности станции.

ДЭС предусматривается в контейнерном исполнении (морфлот) комплектно с системами подогрева, вентиляции, освещения, пожаротушения, пожарной сигнализации и автоматизации установки. Место установки позволяет подъезжать автотранспорту обслуживающего персонала непосредственно к контейнеру ДЭС.

Для молниезащиты ДЭС предусматривается следующий комплекс мероприятий:

- установка двух молниеприемников-мачт для крепления к вертикальным поверхностям высотой 1.5 м, крепление которого осуществляется к стене контейнера (0.3 м длины стержня уходит на крепление),
- прокладка от каждого молниеприемника двух токоотводов с применением омедненной проволоки Ø8 мм, которые в свою очередь соединяются с искусственным заземлителем.

Для заземления ДЭС предусматривается следующий комплекс мероприятий:

- прокладка горизонтального заземлителя вокруг контейнера (заземлитель выполнен из коррозионностойкой полосы стальной омедненной сечением 4х30 мм, глубина заложения - 0.5 м, расстояние до стены контейнера - 1 м),
- в местах спуска токоотвода выполняется установка четырех вертикальных электродов длиной 3 м.

Для обеспечения ДЭС (ТСС АД-120С-Т400-2РМ11) топливом в контейнере предусматривается топливная емкость (250л), обеспечивающая работу потребителей 10 часов при заданной проектируемой нагрузке (80% от мощности станции). Поставка топлива осуществляется на основании заключенного договора с нефтебазой.

Заполнение штатного топливного бака ДЭС предусматривается силами дежурного персонала через заливную горловину бака с помощью ручного насоса для закачки (подкачки) топлива.

о) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

В проекте предусмотрена требуемая надёжность системы электроснабжения и степень резервирования. В распределительных шкафах предусмотрены резервные аппараты защиты на случай выхода из строя аппаратов защиты, задействованных в рабочем процессе.

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

						12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ		Лист
								6

Расчет токов коротких замыканий

X_c — реактансы на шинах 10 кВ ТП-6-10/0.4 в максимальном и минимальном режимах.

$X_{смакс.} = U_c / (\sqrt{3} \cdot I_{кзмакс.})$; $X_{смин.} = U_c / (\sqrt{3} \cdot I_{кзмин.})$;

По исходным данным:

$I_{кзмакс.} = 5.35$ кА

$I_{кзмин.} = 4.34$ кА

$U_c = 10$ кВ - принятое напряжение на шинах ТП-6-10/0.4:

$X_{смакс.} = 1.08$ Ом;

$X_{смин.} = 1.33$ Ом.

Основное питание реконструируемой ТП-5-10/0.4 идет от фид. 2 и 7 ТП-6-10/0.4.

Расчет токов КЗ на шинах 10 кВ трансформатора ТМГ-2500-10/0.4.

Кабельная линия от ТП-6-10/0.4 до ТП-5-10/0.4 выполнена кабелем АСБ2л-10-(3х150) мм².

Сопротивления кабельной линии АСБ2л-10-(3х150), длина — 0,21 км.

$R_{л1} = R_{уд.} \cdot L = 0.206 \cdot 0.21 = 0.0433$ Ом; $X_{л1} = X_{уд.} \cdot L = 0.079 \cdot 0.21 = 0.0166$ Ом.

Полное сопротивление трансформатора ТМГ-2500-10/0.4 (паспортные данные): $Z_{тр} = 3.8$ Ом.

Свернем схему замещения относительно точки К1:

$R_{общ.макс.} = 0.0433$ Ом;

$X_{общ.макс.} = 0.0166 + 1.08 = 1.096$ Ом;

$R_{общ.мин.} = 0.0433$ Ом;

$X_{общ.мин.} = 0.0166 + 1.33 = 1.346$ Ом;

Полное сопротивление:

$Z_{макс.к2} = \sqrt{(R_{общ.макс.}^2 + X_{общ.макс.}^2)} = 1.096$ Ом

$Z_{мин.к2} = \sqrt{(R_{общ.мин.}^2 + X_{общ.мин.}^2)} = 1.346$ Ом

Свернем схему замещения относительно точки К3:

$Z_{макс.к3} = Z_{макс.к1} + Z_{тр} = 1.096 + 3.8 = 4.896$ Ом.

$Z_{мин.к3} = Z_{мин.к1} + Z_{тр} = 1.346 + 3.8 = 5.146$ Ом.

Максимальное значение тока при металлическом КЗ в конце линии (точка К2):

$I_{к2макс.} = U_{ср} / (1.73 \cdot Z_{макс.к2}) = 10000 / (1.73 \cdot 1.096) = \mathbf{5.274 \text{ кА}}$

Минимальное значение тока при металлическом КЗ в конце линии (точка К2):

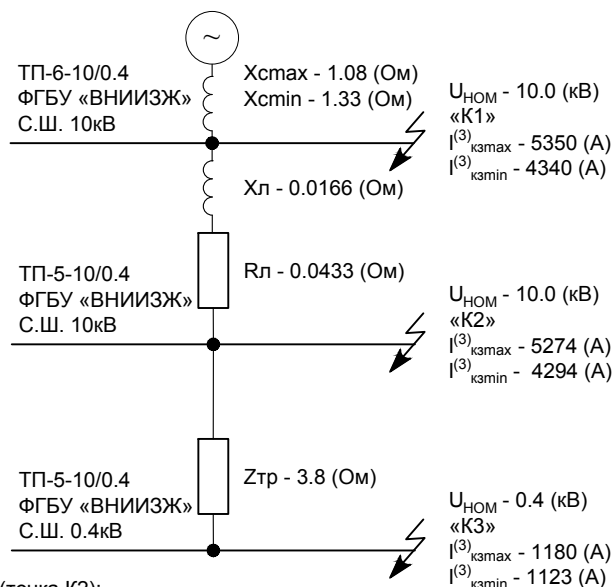
$I_{к2мин.} = U_{ср} / (1.73 \cdot Z_{мин.к2}) = 10000 / (1.73 \cdot 1.346) = \mathbf{4.294 \text{ кА.}}$

Максимальное значение тока при металлическом КЗ за трансформатором (точка К3):

$I_{к3макс.} = U_{ср} / (1.73 \cdot Z_{макс.к3}) = 10000 / (1.73 \cdot 4.896) = \mathbf{1.180 \text{ кА}}$

Минимальное значение тока при металлическом КЗ за трансформатором (точка К3):

$I_{к3мин.} = U_{ср} / (1.73 \cdot Z_{мин.к3}) = 10000 / (1.73 \cdot 5.146) = \mathbf{1.123 \text{ кА.}}$



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ		Лист
											7
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Проверка кабельной линии 10 кВ

Допустимость сечения кабеля по термической стойкости определяется из условия:

$F_{\text{кл}} \geq F_{\text{MIN}} \text{ (мм}^2\text{)};$

где F_{MIN} - минимальное допустимое сечение кабеля, мм²;

$F_{\text{MIN}} = (\sqrt{I^2 t})/C;$

$F_{\text{MIN}} = (\sqrt{35.8})/90 = 0.0664 = 67 \text{ (мм}^2\text{)}$

где $C = 90$ - коэффициент для расчета сечения кабелей, минимальных по условию термической стойкости к токам КЗ;

$I^2 t$ - интеграл Джоуля. $I^2 t = I^2 t_{\text{откл}} + I^2 t_{\text{а}} = 5.35^2 \times (1.24 + 0.01) = 35.8 \text{ кА}^2$

Расчет требуемого сечения кабеля выполняется на проектируемую нагрузку $P_p = 2500.0 \text{ кВт}$

Расчетный ток составит:

$I_p = P_p / (\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi) = 2500 / (1.73 \times 10 \times 0.93) = 155.3 \text{ (А)};$

Длительный допустимый ток кабеля АСБ2л-10-3х150мм² составляет

$I_{\text{дл.}} = 210 \text{ (А)}$ по ПУЭ-7 (табл.1.3.18);

Результаты проверки проектируемого кабеля приведены в табл. 4

Таблица 4.
Проверка проектируемого кабеля по термической стойкости

Трасса		Кабель	
Начало	Конец	Марка, сечение	Минимальное сечение
ТП-6-10/0.4	ТП-5-10/0.4	АСБ2л-10-3х150мм ² (проект.)	$F_{\text{MIN}} = 67 \text{ мм}^2$

Проверка проектируемого кабеля по экономической плотности тока

Трасса		Кабель	
Начало	Конец	Марка, сечение	Минимальное сечение
ТП-6-10/0.4	ТП-5-10/0.4	АСБ2л-10-3х150мм ² (проект.)	$F_{\text{ЭК}} = I_p / j_{\text{ЭК}} = 129.4 \text{ мм}^2$

Проверка проектируемого кабеля по допустимому длительному току

Трасса		Кабель	
Начало	Конец	Марка, сечение	Длительный ток
ТП-6-10/0.4	ТП-5-10/0.4	АСБ2л-10-3х150мм ² (проект.)	210 А

Вывод: сечение проектируемого кабеля от фид. № 2, 7 ТП-6-10/0.4 до РУ-10кВ ТП-6-10/0.4 $F_{\text{кл}} = 150 \text{ мм}^2$ удовлетворяет проверкам по допустимому длительному току, по термической и экономической плотности тока.

Изм. N подл.

Подп. и дата

Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ

Лист

8

Расчет выполнен на основании следующих исходных данных:

- Длина вертикальных заземлителей, l_c (м): 3.0;
- Приведенный диаметр стержней, d (м): 0.018;
- Ширина горизонтальной полосы, b (м): 0.05;
- Удельное сопротивление грунта, ρ_o (по табл. 2): 40;
- Коэффициент сезонности, ψ_v (по табл. 3): 1.7;
- Расстояние от поверхности земли до верха стержня (глубина заложения стержня), H (м): 1.0;
- Расстояние от поверхности земли до середины стержня, $t = H + (1/2) \cdot l_c$ (м): 2.5;
- Сопротивление растеканию тока заземляющего устройства (по ПУЭ), R_z (Ом): 4.0;
- Расстояние между стержнями, α (м): ≥ 2.0 .

Таблицы, применяемые при расчете:

Таблица 1
Наименьшие размеры стальных заземлителей и заземляющих проводников

Наименование и форма	В зданиях	В наружных установках	В земле
Круглые диаметром, мм	5	6	10
Прямоугольные:			
сечение, мм ²	24	48	100
толщина, мм	3	4	4
Угловая сталь, толщина полок, мм	2	2,5	4
Газопроводные трубы, толщина стенок, мм	2,5	2,5	3,5

Таблица 2

Электрическое сопротивление грунтов

Вид грунта	Удельное электрическое сопротивление, Ом·м	
	Пределы колебаний	При влажности 10 – 20 %
Глина	8 – 70	40
Суглинок	40 – 150	100
Песок	400 – 700	700
Супесок	150 – 400	300
Торф	10 – 30	20
Чернозем	9 – 53	20
Каменистый	500 – 800	–

Таблица 3

Коэффициент сезонности

Климатическая зона	Значения коэффициентов сезонности при влажности		
	повышенной	нормальной	малой
Вертикальный электрод длиной до 3 м			
1	1,9	1,7	1,5
2	1,7	1,5	1,3
3	1,5	1,3	1,2
4	1,3	1,1	1,0
Вертикальный электрод длиной 4 – 5 м			
1	1,5	1,4	1,3
2	1,4	1,3	1,2
3	1,3	1,2	1,1
4	1,2	1,1	1,0
Горизонтальный электрод длиной до 50 м			
1	7,2	4,5	3,6
2	4,8	3,0	2,4
3	3,2	2,0	1,6
4	2,2	1,4	1,12

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Таблица 4

Признаки климатических зон для определения коэффициентов сезонности ψ

Характеристики климатических зон	Климатические зоны			
	I	II	III	IV
Средняя многолетняя низшая температура (январь), °С	От -20 до -15	От -14 до -10	От -10 до 0	От 0 до +5
Средняя многолетняя высшая температура (июль), °С	От +16 до +18	От +18 до +22	От +22 до +24	От +24 до +26
Среднегодовое количество осадков, см	~ 40	~ 50	~ 50	30-50
Продолжительность замерзания вод, дни	190-170	~ 150	~ 100	0

Таблица 5

Коэффициенты использования вертикальных стержней

Число стержней	Отношение расстояния между заземлителями к их длине (α/l_c) при размещении					
	1	2	3	1	2	3
	в ряд			по контуру		
2	0,85	0,91	0,94	-	-	-
4	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
6	0,65	0,77	0,85	0,61	0,73	0,8
10	0,59	0,74	0,81	0,55	0,68	0,76
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40				0,41	0,58	0,66
60				0,39	0,55	0,64
100				0,36	0,52	0,62

Таблица 6

Коэффициенты использования горизонтальных полосовых заземлителей

Отношение α/l_c	Число стержневых заземлителей							
	2	4	6	10	20	40	60	100
Стержни размещены в ряд								
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42			
2	0,94	0,89	0,84	0,75	0,56			
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68			
Стержни размещены по контуру								
1	-	0,45	0,4	0,34	0,27	0,22	0,2	0,19
2	-	0,55	0,48	0,4	0,32	0,29	0,26	0,23
3	-	0,7	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

12-04.19-ИОС.ЭС.ПЗ

Лист

10

Формат А4

Расчет :

1. Удельное сопротивление грунта с учетом сезонных колебаний влажности для вертикальных стержней, Ом * м:

$$\rho_{o.c.} = \psi_v * \rho_o = 68 \text{ (Ом * м)};$$

2. Сопротивление растеканию тока одиночного стержня, Ом:

$$R_c = (\rho_{o.c.} / (2 * \pi * l_c)) * (\ln(2 * l_c / d) + (0,5 * \ln((4 * t + l_c) / (4 * t + l_c)))) = 29,26 \text{ (Ом)};$$

3. Предварительное количество заземлителей, шт.:

$$\eta_{пр} * \eta_c = R_c / R_3 = 7 \text{ (шт.)};$$

4. Длина соединительной полосы, м:

$$L_n = 1,05 * (n - 1) * \alpha;$$

5. Отношение расстояния между стержнями к длине вертикального заземлителя:

$$\alpha / l_c = 1;$$

6. Удельное сопротивление грунта для соединительной полосы, Ом*м (ψ_g - по табл.3):

$$\rho_{c.p.} = \psi_g * \rho_o \text{ (Ом*м)}; = 180 \text{ (Ом*м)};$$

7. Сопротивление растеканию тока соединительной полосы, Ом:

$$R_n = (\rho_{c.p.} / (2 * \pi * L_n)) * (\ln(2 * L_n * L_n) / (b * H)) = 19,6 \text{ (Ом)};$$

8. По табл.5 принимаем значение $\eta_c = 0,65$;

9. По табл.6 принимаем значение $\eta_n = 0,72$;

10. Требуемое сопротивление группы стержней, Ом:

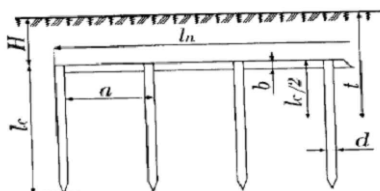
$$R_{г.с.} = R_3 * R_n / (R_n - R_3 * \eta_n) = 4,7 \text{ (Ом)};$$

11. Необходимое количество стержней, шт.:

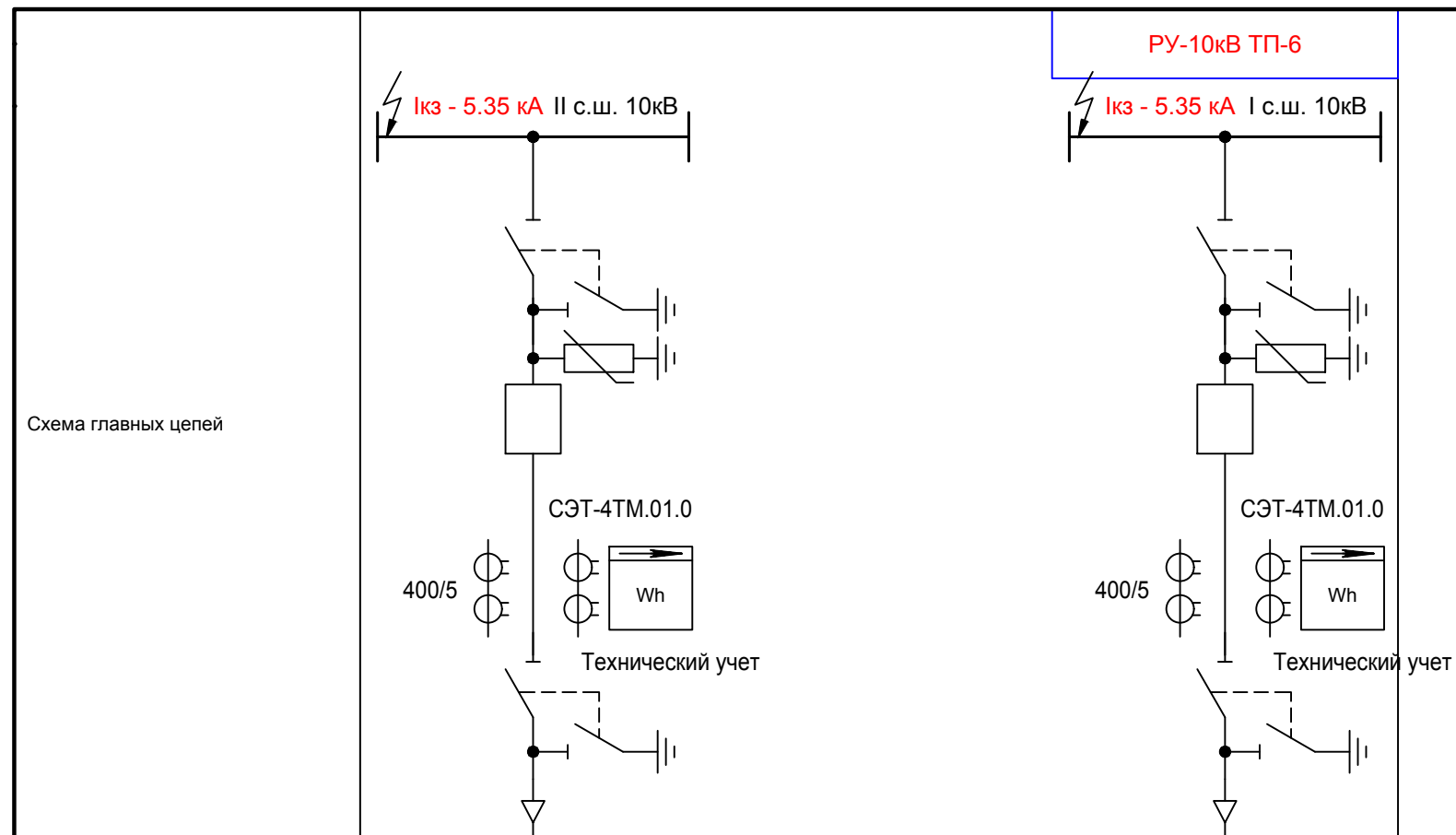
$$n = R_c / R_{г.с.} * \eta_c = 10 \text{ (шт.)}$$

Вывод: в результате расчета принимаем заземляющие стержни в количестве 10 штук с характеристиками, указанными в

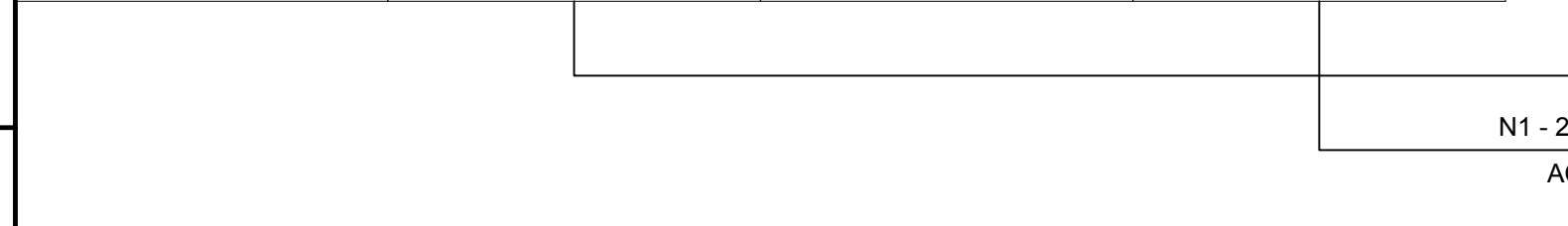
исх.данных.



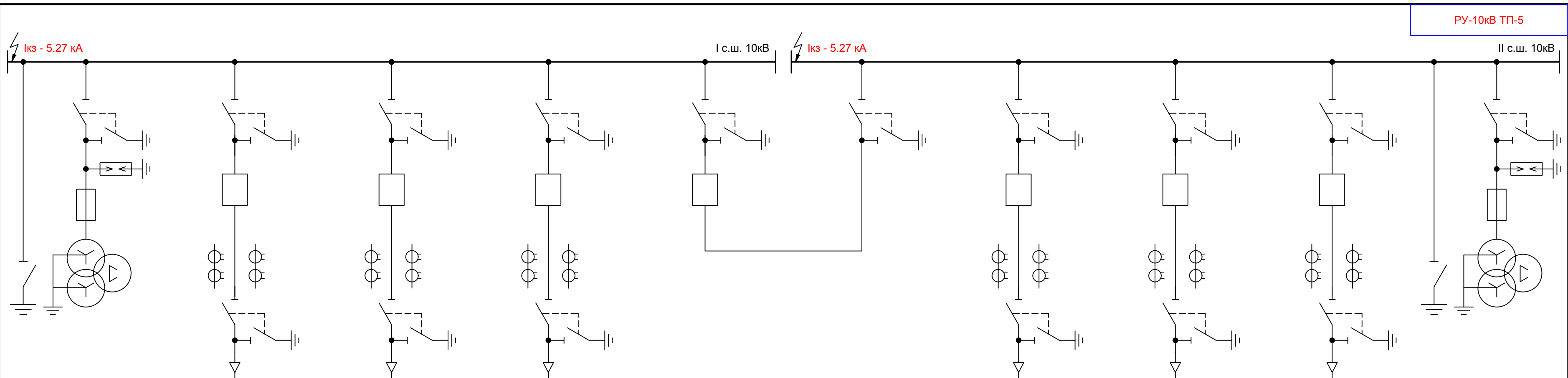
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N							Лист
									11
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	



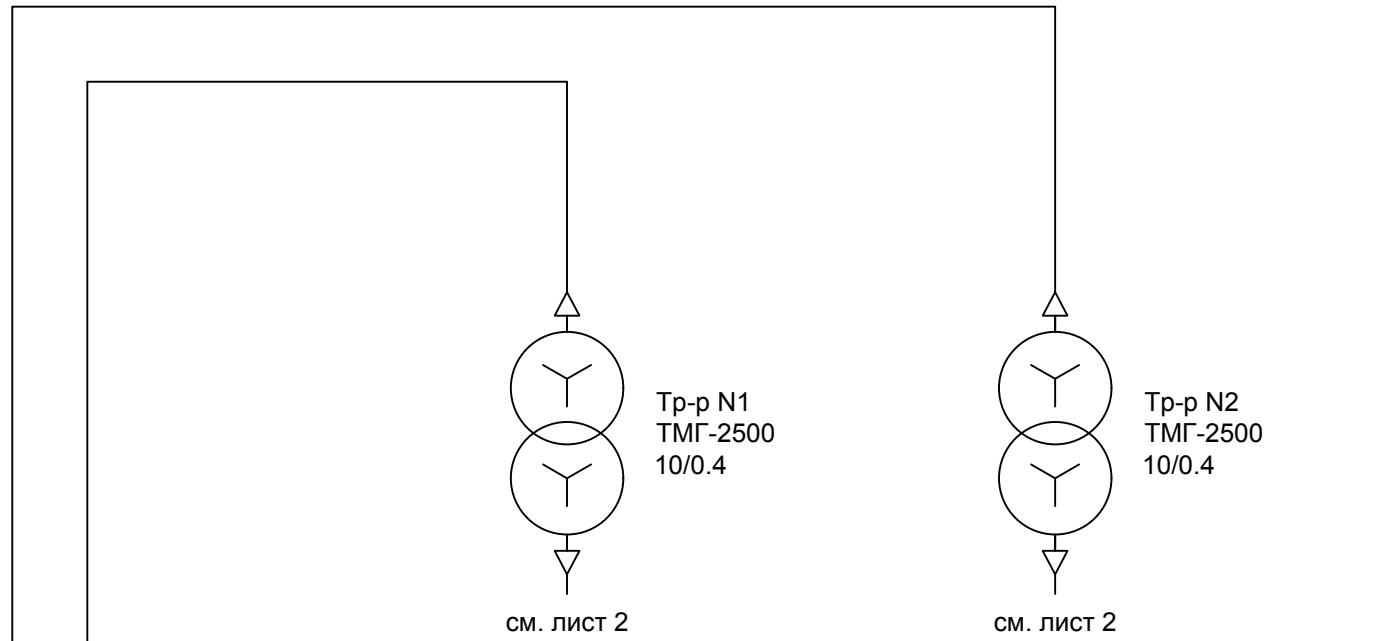
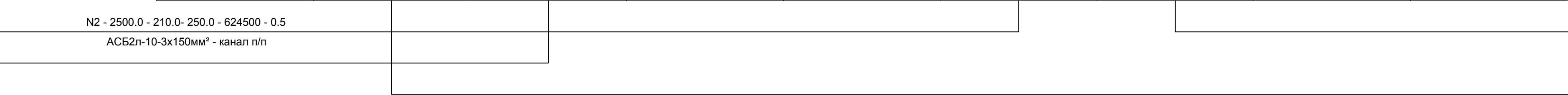
Порядковый номер	7	2
Номенклатурное обозначение ячейки	KCO-298-1BB-1000	KCO-298-1BB-1000
Назначение ячейки	Отходящая линия (ТП-5 ТР-2)	Отходящая линия (ТП-5 ТР-1)
Разъединитель	PB3-10/630-2	PB3-10/630-2
Тип РЗА	Сириус-2-Л	Сириус-2-Л
Выключатель	ВВ/TEL-10-20/630	ВВ/TEL-10-20/630
Номинальный ток, А	630	630
Трансформатор тока	ТПЛ-10 кл.т.:0.5	ТПЛ-10 кл.т.:0.5
Марка и сечение проводника	200/5	200/5



Питающие линии					
Номер питающей линии	Расчетная нагрузка, кВт	Расчетный ток, А	Приведенная длина, м	Момент кВт*м	Потеря напряжения %
Марка провода	Число и сечение проводов		способ прокладки		

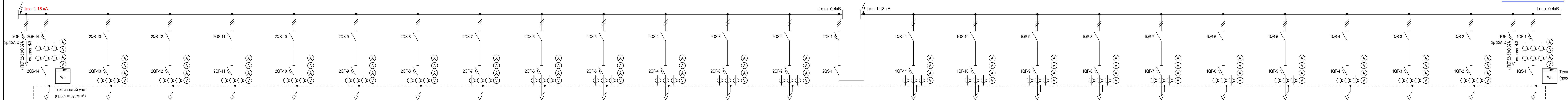
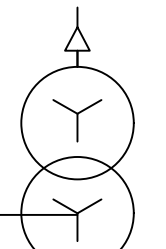
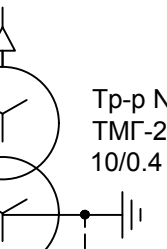
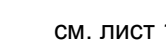


2	3	4	5	6	7	8	9	10
КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон	КРУ Эталон
Отходящая линия (Резерв)	Трансформатор Т1	Ввод №1	Секционный выключатель	Секционный разъединитель	Ввод №2	Трансформатор Т2	Отходящая линия (Резерв)	Трансформатор напряжения с заземлением сборных шин
РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630-2	РВ3-10/630, ЗР-10/630
Сириус-2-Л	Сириус-Т	Сириус-2-В	Сириус-2-С	-	Сириус-2-В	Сириус-Т	Сириус-2-Л	-
ВВ/ТЕL-10/630	ВВ/ТЕL-10/630	ВВ/ТЕL-10/630	ВВ/ТЕL-10/630	-	ВВ/ТЕL-10/630	ВВ/ТЕL-10/630	ВВ/ТЕL-10/630	ПКН 001-10
630	630	630	630	630	630	630	630	-
ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	-	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ТПОЛ-10 кл.т..0.5	ЗНОЛ-10
200/5	200/5	200/5	200/5	-	200/5	200/5	200/5	-

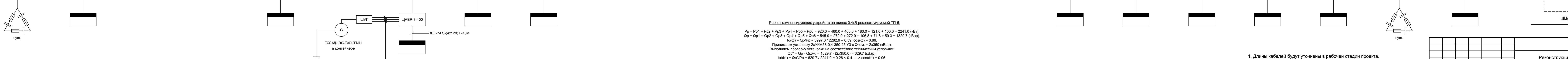


1. Длины кабелей будут уточнены в рабочей стадии проекта.
2. Схемы управления электроприводами см. чертежи рабочей стадии проекта.
3. Допускается замена на аналогичное оборудование другого производителя с сохранением технических характеристик.

						12-04.19-ИОС.ЭС			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьевец, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
		ГИП	Сизякова				П	1	10
		Разраб.	Мягков						
		Проверил	Торопов						
						Принципиальная схема электрооборудования (10 кВ)	ООО «ЦЭИ» г. Иваново		
		Н. контр.	Шипова						



Порядковый номер		18	17	16	15		14	13		12	11		10		9	8		7	6			5		4	3	2	1
Номенклатурное обозначение ячейки		ЩО-70	ЩО-70	ЩО-70	ЩО-70		ЩО-70	ЩО-70		ЩО-70	ЩО-70		ЩО-70		ЩО-70	ЩО-70		ЩО-70	ЩО-70			ЩО-70		ЩО-70	ЩО-70	ЩО-70	ЩО-70
Разъединитель		РЕ19-4000А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-3150А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-1600А	РЕ19-4000А	
Тип коммутационного аппарата		OptiMat A4000N-D-MR8	BA55-41	BA55-41	BA57-39	BA57-39	BA55-41	BA57-39	BA57-39	BA55-41	BA55-41	BA57-39	BA57-39	BA55-43	BA57-39	BA57-39	BA57-39	BA55-41	BA57-39	BA57-39	BA57-39	BA57-39	BA57-39	BA55-41	BA55-41	BA55-41	OptiMat A4000N-D-MR8
Номинальный ток ячейки, А		4000	1000	1000	630	630	1000	630	630	1000	1000	630	630	2000	630	630	1000	630	1000	630	1000	630	1000	630	1000	4000	
Ток расцепителя, А		4000	630	800	630	630	400	400	250	400	800	400	400	2000	630	630	630	400	800	800	400	400	400	630	400	4000	
Трансформатор тока		ТТИ-125 4000/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 800/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 250/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 800/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 400/5	-	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 800/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-60 400/5	ТТИ-60 600/5	ТТИ-125 4000/5		
Расчетная мощность, Рр, кВт		2498.0	-	230.0	-	-	230.0	-	100	230.0	230.0	-	-	-	-	-	180.0	230.0	121.0	230.0	121.0	230.0	-	230.0	2498.0		
Расчетный ток , Iр, А		3881.5	-	380.0	-	-	380.0	-	165.3	380.0	380.0	-	-	-	-	-	297.6	380.0	200.0	380.0	200.0	380.0	-	380.0	3881.5		
Наименование электроприемника		ВВОД-2	УКМ58-0,4-350-25 У3	ЛПК ВРУ1 (ВВОД2)	Резерв	Резерв	ЛПК	ЩС-2	ЛПК	ЛПК ВРУ2 (ВВОД2)	Резерв	Резерв	Резерв	СВ+СР	Резерв	Резерв	Резерв	Станция оборотного водоснабжения	ЛПК ВРУ2 (ВВОД1)	ЛПК ВРУ1 (ВВОД1)	ЩС-1 станция стерилизации	ЛПК	УКМ58-0,4-350-25 У3	ЛПК	ВВОД-1		
Марка и сечение проводника		Н-2.14_ШМА4-4000	Н-2.13_ВВГнг-LS-(2x4x185)	Н-2.12_АВВГ-(4x185) существующая линия	-	-	Н-2.9_АВВГ-(4x185) существующая линия	-	Н-2.7_ВВГнг-LS-(4x120)	Н-2.6_АВВГ-(4x185) существующая линия	Н-2.5_АВВГ-(4x185) существующая линия	-	-	Н-2.1	-	-	-	Н-1.8_АВВГ-(4x120) существующая линия	Н-1.7_АВВГ-(4x185) существующая линия	Н-1.6_АВВГ-(4x120) существующая линия	Н-1.5_АВВГ-(4x240) существующая линия	Н-1.4_АВВГ-(4x185) существующая линия	Н-1.3_ВВГнг-LS-(2x4x185)	Н-1.2_АВВГ-(4x185) существующая линия	Н-1.1_ШМА4-4000		



Расчет компенсирующих устройств на шинах 0.4кВ реконструируемой ТП-5:

$$P_p = P_{p1} + P_{p2} + P_{p3} + P_{p4} + P_{p5} + P_{p6} = 920.0 + 460.0 + 460.0 + 180.0 + 121.0 + 100.0 = 2241.0 \text{ (кВт)}$$

$$Q_p = Q_{p1} + Q_{p2} + Q_{p3} + Q_{p4} + Q_{p5} + Q_{p6} = 545.9 + 272.9 + 272.9 + 106.8 + 71.8 + 59.3 = 1329.7 \text{ (квар)}$$

$$tg(\varphi_p) = Q_p/P_p = 3997.0 / 2282.9 = 0.59; \cos(\varphi_p) = 0.8$$

Принимаем установку 2УКУМ58-0.4-350-25 У3 с Qном. = 2х350 (квар).

Выполняем проверку установки на соответствие техническим условиям:

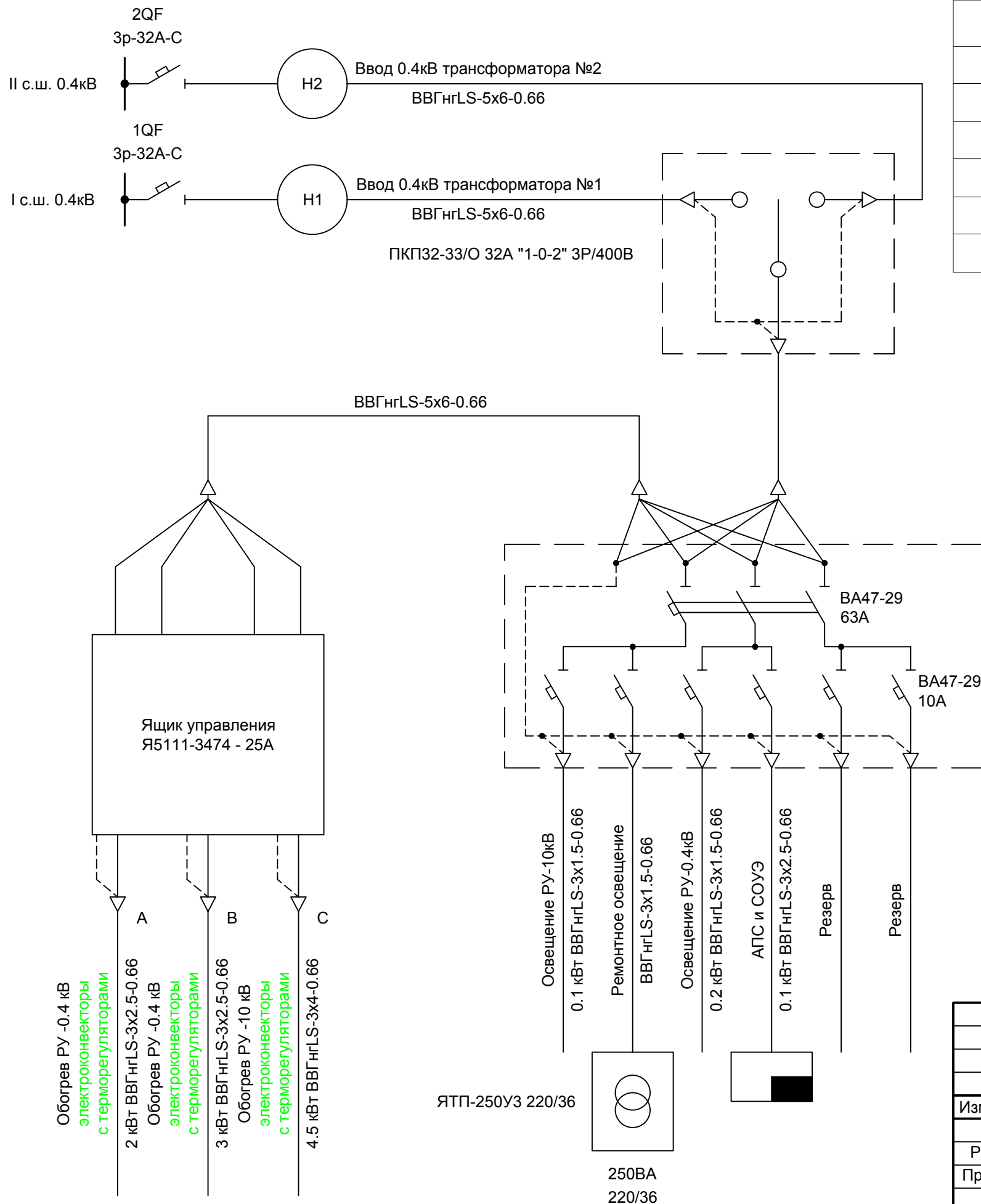
$$Q_p^* = Q_p - Q_{ном} = 1329.7 - (2 \times 350.0) = 629.7 \text{ (квар)}$$

$$tg(\varphi^*) = Q_p^*/P_p = 629.7 / 2241.0 = 0.28 < 0.4 \rightarrow \cos(\varphi^*) = 0.96$$

вод: По результатам расчета принимается установка 2ХУКМ56-0,4-350-25 УЗ (существующая), обеспечивающая соотношение потребления активной и реактивной мощности $\text{tg}(\phi)$ не более 0.4.

Ключ для приведенных в схеме цифровых и буквенных обозначений						ДГУ-Н1_В5бШв-(4х120) L-45м ДГУ-Н2_В5бШв-(4х10) L-45м (ЩСН) ДГУ-Н3_В5бШв-(4х1.5) L-45м (управление)	
Питающие линии							
Номер питающей линии	Расчетная нагрузка, кВт	Расчетный ток, А	Приведенная длина, м	Момент нагрузки, кВт*м	Потеря напряжения, %		
Марка провода		Число и сечение проводов		способ прокладки			

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

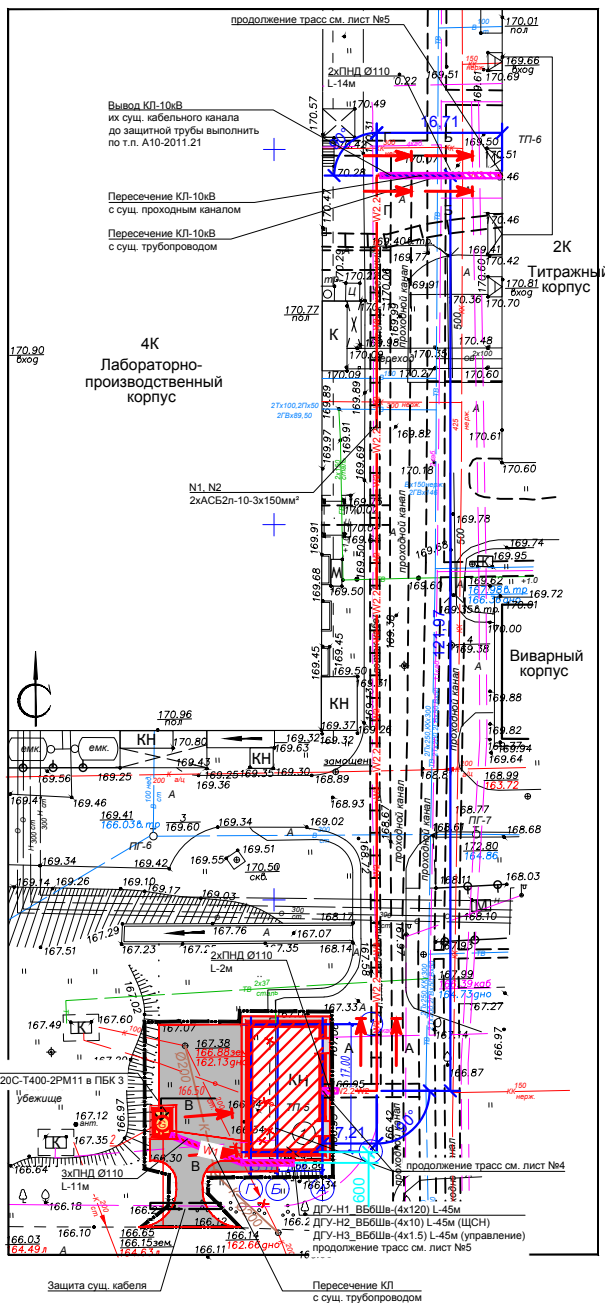


№	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТУ3434-004-05774835-99	Щиток распределительный		-	-
	-	ЩР8501C-0106-Н УХЛ3.1	1	6.93	-
2	ТУ3435-003-01395414-95	Ящик управления		-	-
	-	Я5111-3474 - 25А	2	12.4	-
3	ТУ16-642.046-86	Переключатель кулачковый		-	-
	-	ПКП32-33/О 32А "1-0-2" 3Р/400В	1	-	-

ЩР 8501C-0106-Н

- Напряжение сети рабочего напряжения и отопления 380/220В, напряжение ламп 220В. Напряжение ламп сети ремонтного освещения - 36В.
- Высота установки выключателей - 1.5м, штепсельных розеток - 0.8м, светильников - 2.5м.
- Переключатель ПКУ устанавливается на двери распределительного щитка ЩР 8501С.

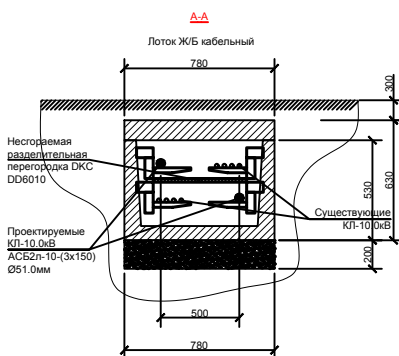
						12-04.19-ИОС.ЭС			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьеvec, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Сизякова							



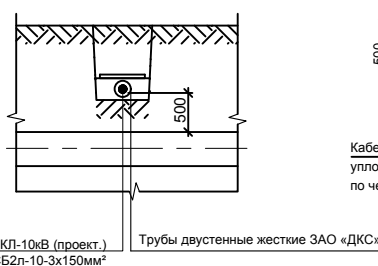
Обозначение	Наименование	Примечание
— W1 —	Кабельная линия ВБ6Ше-0.4 в траншее	
— W1 —	Кабельная линия ВБ6Ше-0.4 в траншее в трубе ПНД	
— W2.1 —	Кабельная линия АСБ2л-10 в траншее в трубе ПНД	
— W2.2 —	Кабельная линия АСБ2л-10 в ж/б лотке	

Указания по монтажу:

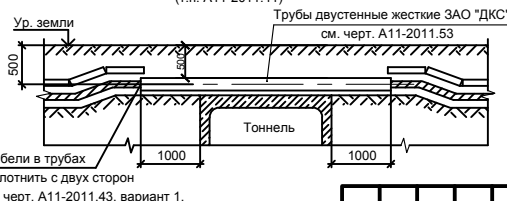
- Пересечение кабелей с подземными коммуникациями выполняются по типовому проекту А11-2011 от проектируемой (планировочной) отметки.
- Разбивка трассы производится географией.
- Траншеи кабелей проходящие под существующими или проектируемыми дорожными покрытиями, должны быть засыпаны песком с проливкой водой, а существующие дорожные покрытия должны быть восстановлены в прежних основаниях.
- Перед засыпкой траншеи необходимо выполнить геодезию кабельной трассы.
- Заземление кабельных линий выполнить согласно требованиям ПУЭ гл.1.7 и ГОСТ Р 50571.5.4-2013.
- При пересечении с коммуникациями прокладка кабелей производится в гибких трубах ПНД согласно монтажному чертежу.
- Радиус изгиба кабелей должен быть не менее 15d.
- Кабели проложить в траншее в соответствии с типовой серией А1-2011 «Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях» с подсыпкой из песка на глубину 0.9м от планировочной отметки земли, под дорогами на глубину 1м. Засыпку выполнить слоем мелкой земли (песка), не содержащей камней, строительного мусора и шлака.
- На участках пересечения кабельной линии с трубопроводом необходимо обеспечить не менее 0.5м между трубопроводом и кабелем при условии прокладки кабелей в трубах на 2м в сторону от места пересечения.
- При пересечении двух кабельных линий, минимально допустимое расстояние в стесненных условиях между кабелями должно быть не менее 150мм при этом кабель должен быть защищен трубой на 1м каждую сторону от места пересечения, в нормальных условиях расстояние по вертикали между кабелями должно быть не менее 0.5м.
- Уплотнение труб выполнить из джутовых переплетенных шнуров покрытых водонепроницаемой (мятой) глиной.
- При прокладке кабелей необходимо обеспечить расстояние 0.6м от фундаментов зданий и сооружений.
- Разработку траншей производить механизированным способом, при сближении с коммуникациями ручным способом.
- Согласно наличию средней коррозионной активности грунта на рассматриваемом участке кабельной трассы проектом предусматривается кабель марки АСБ2л2л-10кВ, предназначенный, согласно паспортным данным, для прокладки в земле (траншеях) со средней коррозионной активностью на трассах с наличием блуждающих токов и в земле (траншеях) с высокой коррозионной активностью на трассах с наличием или отсутствием блуждающих токов, если в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям.



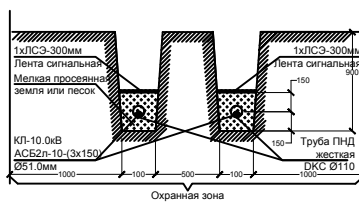
Узел пересечения КЛ-10кВ с трубопроводом (т.п. А11-2011.31)



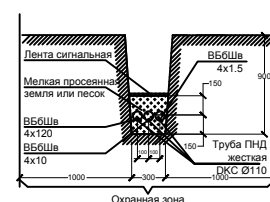
Узел пересечения КЛ-10кВ с существующим проходным каналом (т.п. А11-2011.41)



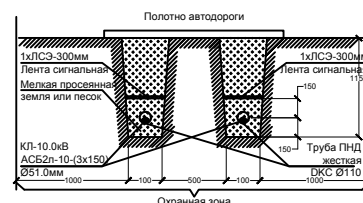
Б-Б Траншея кабельная (2хТ1)



В-В Траншея кабельная (Т2)

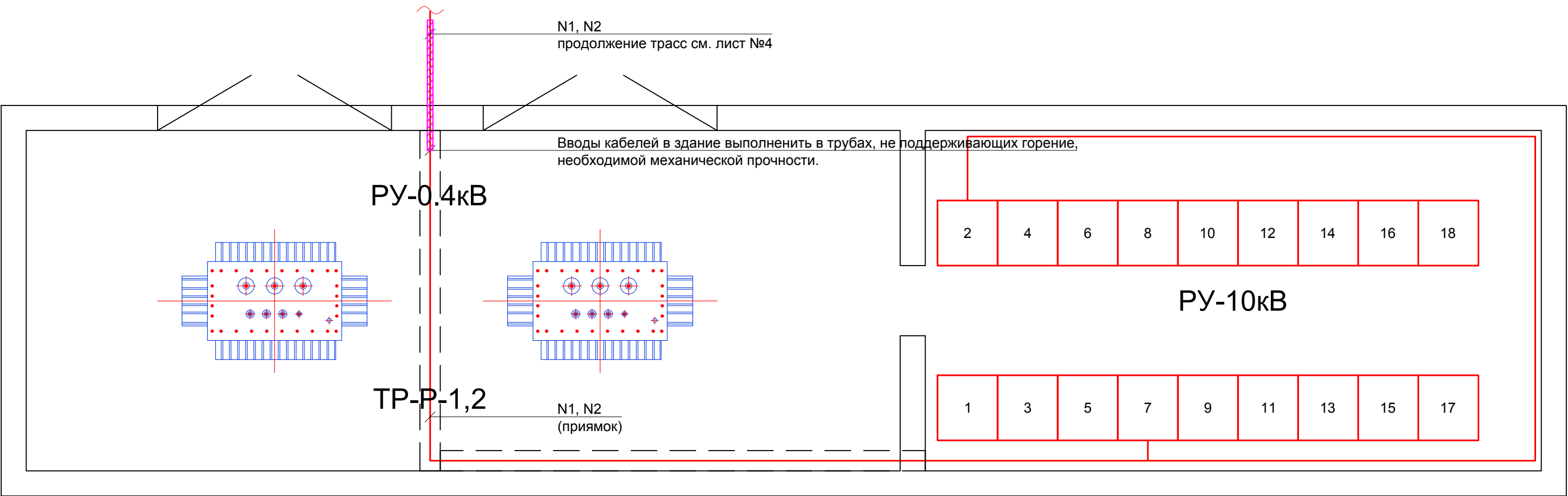


Г-Г Траншея кабельная (2хТ1) при пересечении с автодорогой



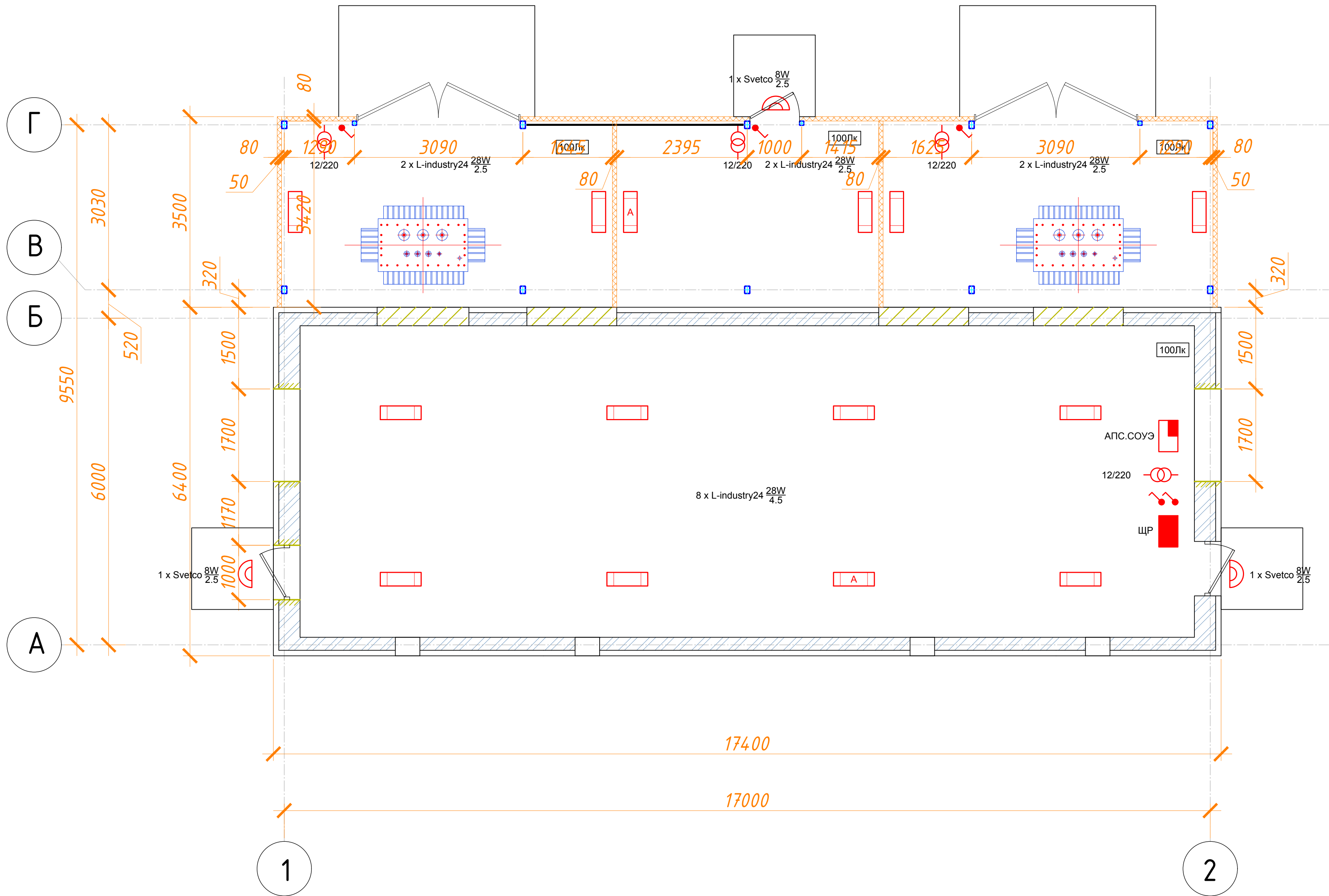
						12-04.19-ИОС.9С			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьево, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	Число	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Сизякова								





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

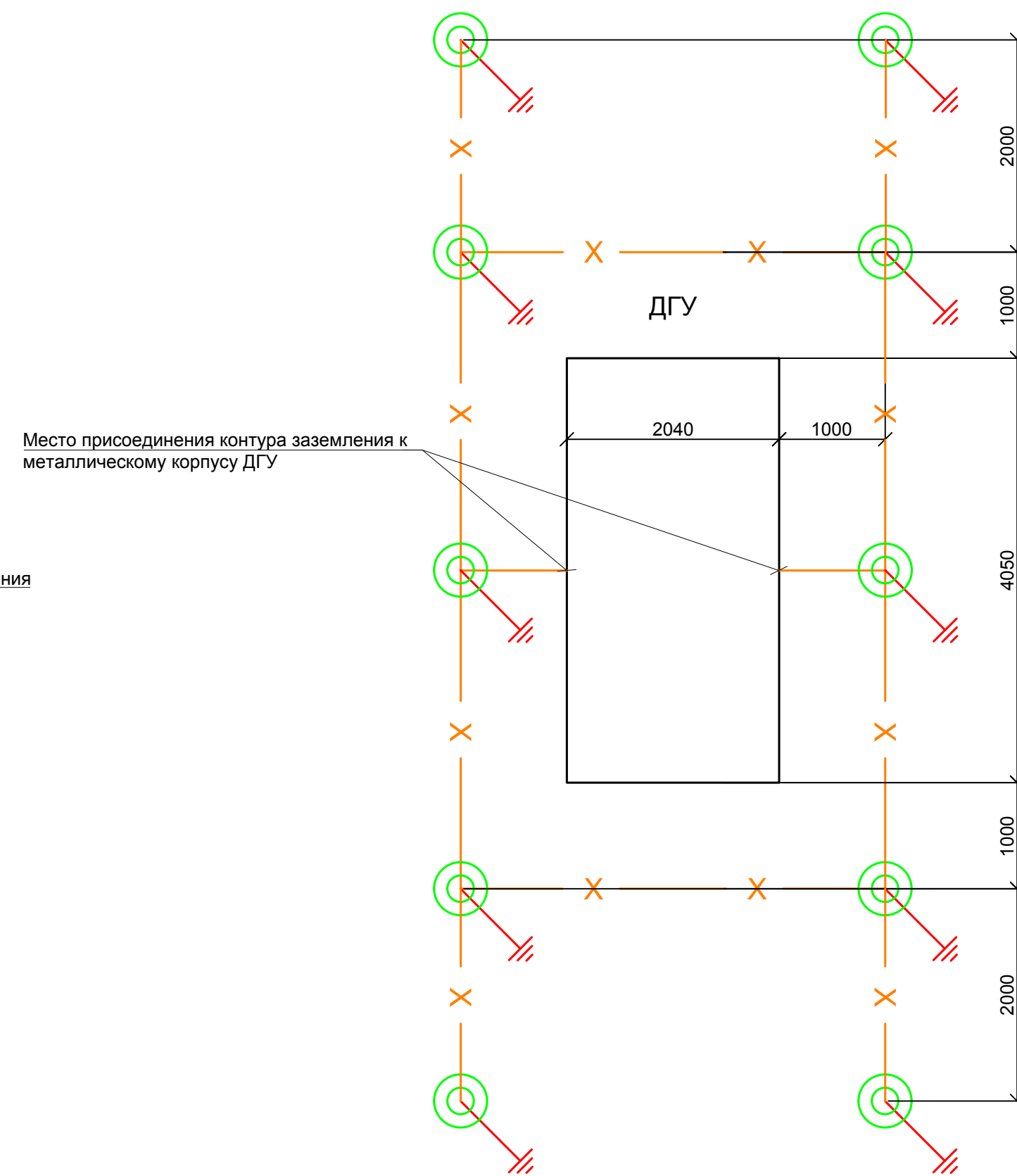
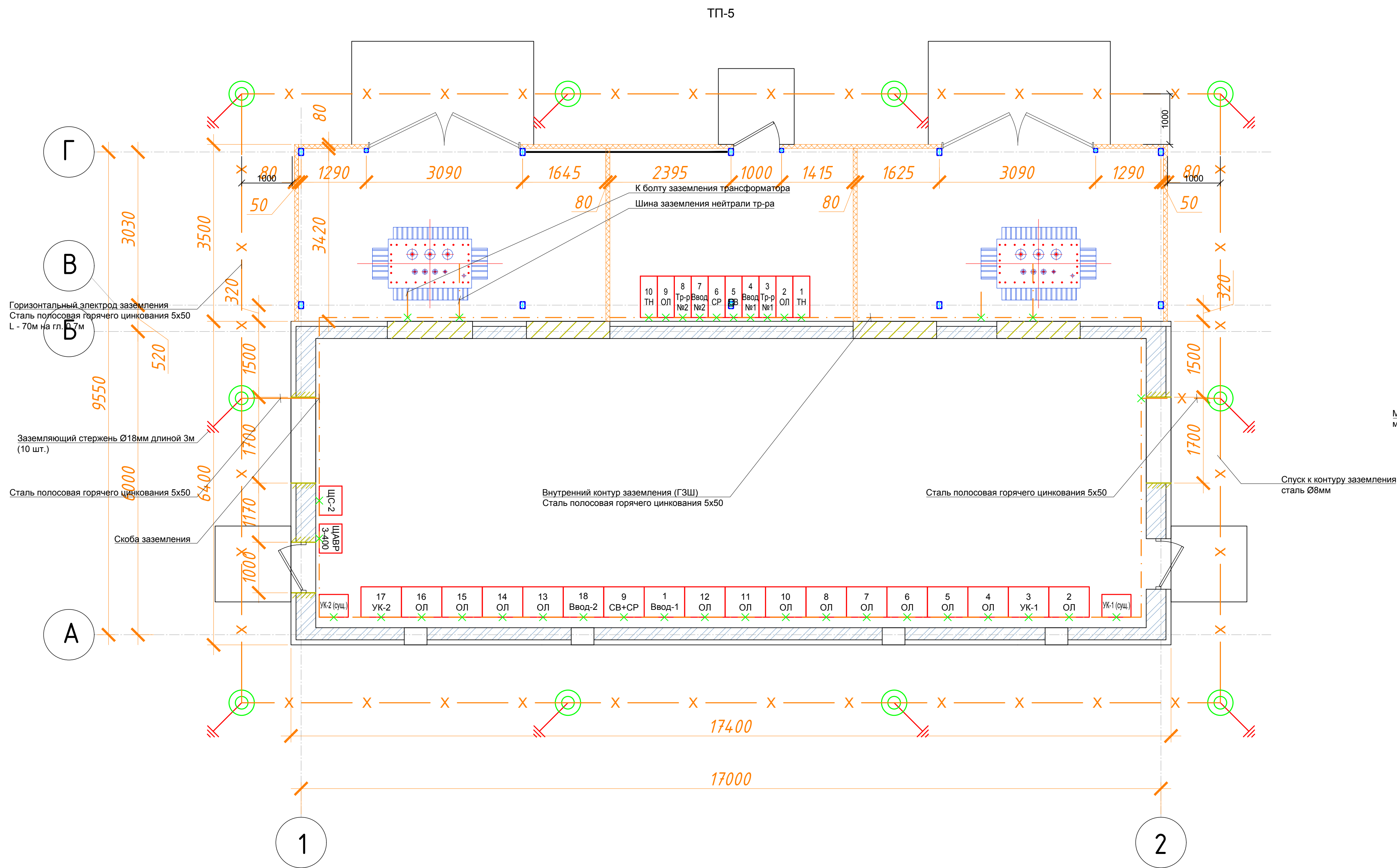


						12-04.19-ИОС.ЭС			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьевец, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Сизякова			<i>Сизякова</i>			П	6	
Разраб.	Мягков			<i>Мягков</i>					
Проверил	Торопов			<i>Торопов</i>		План силового электрооборудования ТП-6	ООО «ЦЭИ» г. Иваново		
Н. контр.	Шипова			<i>Шипова</i>					

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



						12-04.19-ИОС.ЭС				
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьевец, ФГБУ «ВНИИЗЖ»				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
ГИП		Сизякова				Трансформаторная подстанция		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мягков						П	7	
Проверил		Торопов								
						План сетей электроосвещения ТП-5		ООО «ЦЭИ» г. Иваново		
Н. контр.		Шипова								

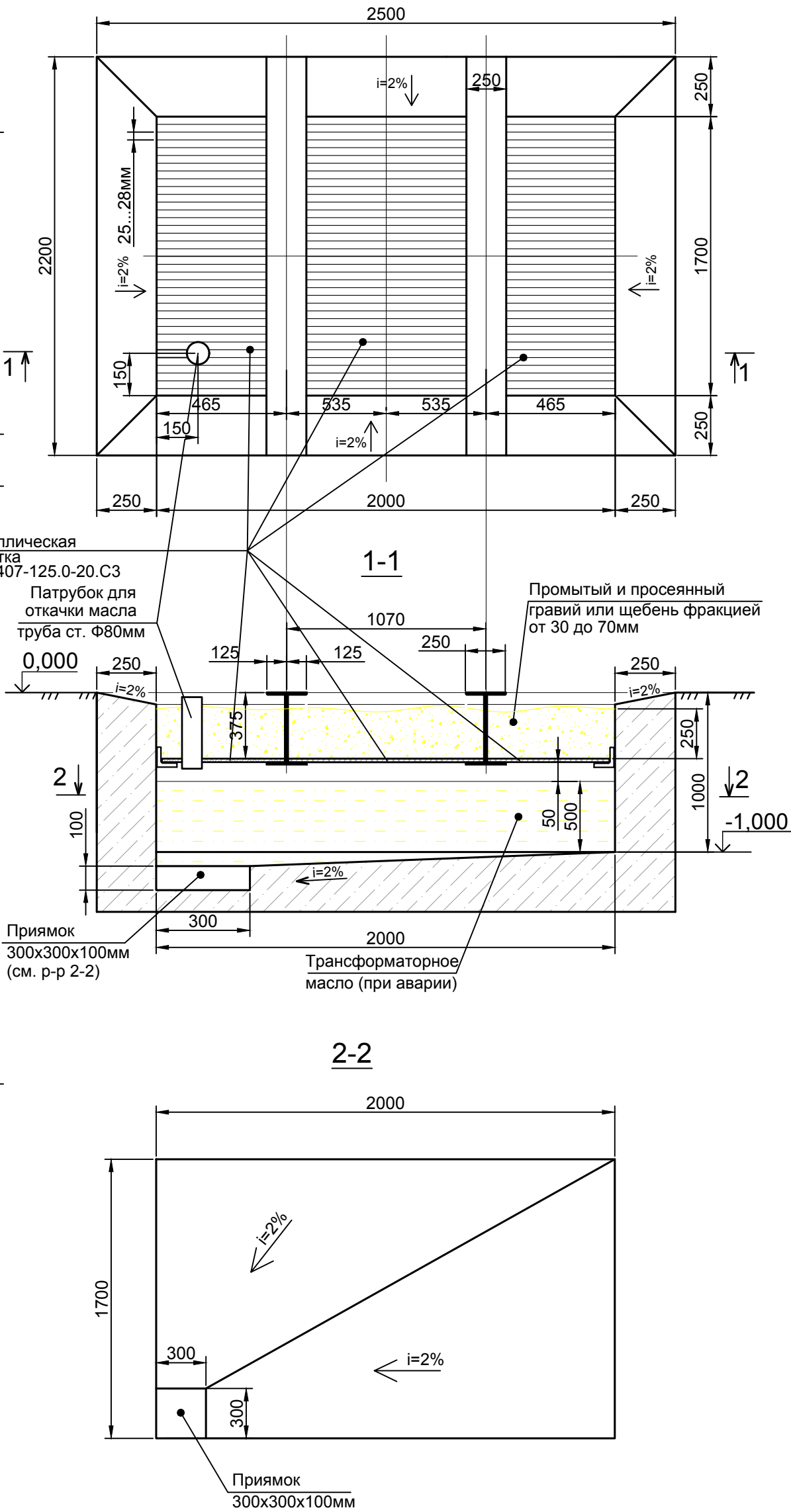






						12-04.19-ИОС.ЭС			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьевец, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Сизякова								

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Гип	Сизякова				
Разраб.	Мяков				
Проверил	Торопов				
Н. контр.	Шипова				

1. Выполнить гидроизоляцию вертикальных стен приямка.
2. Выполнить защиту от коррозии металлических частей.
3. Шаг ячейки металлических решеток принять 25-28мм. Вместо решетки допускается применить профилированный стальной лист с отверстиями 25-28мм для пропускания вытекающего масла из трансформатора.
4. Полная масса трансформатора - 5650 кг.
5. Масса удерживаемого в приямке масла - 1250 кг (объем ~1.5 м3).
6. Размеры трансформатора - 2270x1530x2160 мм

Маслоприёмник на 100% масла,
без отвода масла, с приямком для сбора.



						12-04.19-ИОС.ЭС			
						Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г.Владимир, мкр-н Юрьеvec, ФГБУ «ВНИИЗЖ»			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Сизякова					П	10	
Разраб.		Мяков							
Проверил		Торопов							
						Задание на обустройство маслоприёмников под трансформаторы ТМГ-2500	ООО «ЦЭИ» г. Иваново		
Н. контр.		Шипова							

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечания			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9			
				КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ										
			1	Кабель силовой	АСБ2л-10 кВ 3х150	-	ХКА	м	420					
			2	Кабель силовой	ВБбШв-1кВ-(4х120)	-	ХКА	м	45					
			3	Кабель силовой	ВБбШв-1кВ-(4х10)	-	ХКА	м	45					
			4	Кабель силовой	ВБбШв-1кВ-(4х1.5)	-	ХКА	м	45					
			5	Кабель силовой	ВВГнг-LS-0.66кВ-(4х120)	-	ХКА	м	45					
			6	Кабель силовой	ПвВнг-LS-3х150	-	ХКА	м	15					
			7	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(2х1.5)	-	ХКА	м	50					
			8	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(3х1.5)	-	ХКА	м	70					
			9	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(3х2.5)	-	ХКА	м	50					
			10	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(3х4)	-	ХКА	м	50					
			11	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(5х6)	-	ХКА	м	40					
			12	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(4х185)	-	ХКА	м	40					
			13	Кабель силовой	ВВГнг-LS-(4х10)	-	ХКА	м	45					
			14	Кабель контрольный	КВВГнг-(4х1.5)	-	ХКА	м	75					
			15	Кабель контрольный	КВВГнг-(19х1.5)	-	ХКА	м	20					
			16	Кабель контрольный	КВВГнг-(7х1.5)	-	ХКА	м	20					
			17	Провод медный	ПВЗ 1х25	-	ХКА	м	10					
			18	Провод медный	МГ 25	-	ХКА	м	10					
			19	Муфта концевая термоусаживаемая 10кВ	КВТп-150-240	-	ПЗЭМИ	шт.	4					
			20	Муфта концевая термоусаживаемая 10кВ	GUST 12/150-240/1200-L12	-	Тайко Электроникс	шт.	4					
			21	Секция прямая (750мм)	ШМА 4.40.30 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	2					
			22	Секция прямая (3000мм)	ШМА 4.40.32 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	2					
			23	Секция подгоночная	ШМА 4.40.47 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	2					
			24	Секция угловая горизонтальная	(525х525) ШМА 4.40.39 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	4					
25	Секция присоединительная	(130мм) ШМА 4.40.44М УЗ	-	СОЭМИ	шт.	4								
26	Гибкие связи	ШМА 5-4000А L=500мм	-	СОЭМИ	шт.	2								
						12-04.19-ИОС.ЭС.СО						Лист		
												2		
						Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата			

Инва. N подл.

Подп. и дата

Взам. инв. N

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	К-т стыковочный для соединения шин без ответвления	ШМА 4.40.68 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	10		
28	Крышка угловая	ШМА 4.40.37 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	4		
29	Подвес на шпильках	У43930 УЗ	-	СОЭМИ	шт.	16		
	ШИНЫ, ИЗОЛЯТОРЫ							
1	Шина медная ошиновки трансформатора	120x10	-	Россия	м	30		
2	Изолятор опорный армированный фарфоровый внутренней установки	ИО-1-2.50 УЗ	-	Россия	шт.	16		
	ЭЛЕКТРООСВЕТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ							
1	Светильник светодиодный	L-industry 24	-	Россия	шт.	14		
2	Светильник светодиодный	Sveteco	-	Россия	шт.	3		
3	Светильник переносной	PBO-42	-	Россия	шт.	2		
	МЕТАЛЛОПРОКАТ							
1	Сталь полосовая горячего цинкования	50x5	-	ДКС	м	150		
2	Сталь круглая горячего цинкования	Ø18	-	ДКС	м	60		
3	Сталь круглая горячего цинкования	Ø8	-	ДКС	м	100		
	ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЕ ИЗДЕЛИЯ							
1	Выключатель однополюсный	0-4-IP44-01-6/220	-	Россия	шт.	5		
2	Коробка ответвительная	У 994 У2	-	Россия	шт.	5		
3	Держатель шин заземления	K188 У2	-	Россия	шт.	50		



Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный центр охраны здоровья животных»
(ФГБУ «ВНИИЗЖ»)



Региональная референтная лаборатория МЭБ по ящуру. Центр МЭБ по сотрудничеству в области диагностики и контроля болезней животных для стран Восточной Европы, Центральной Азии и Закавказья.
Референтный центр ФАО по ящуру для стран Центральной Азии и Западной Евразии

« 06 » декабря 2019 г.

Исх. № 05-02/КС-201

На № _____ / _____

Директору ООО «Центр
энергетических исследований»
А.В. Торопову
153002, г. Иваново,
ул. Жиделева, д.35, пом. 133

О внесении корректировки в проектную документацию

По результатам предварительного согласования предоставленной ООО «Центр энергетических исследований» проектно-сметной документации «Реконструкция трансформаторной подстанции №5 г. Владимир, мкр-н Юрьевец, ФГБУ «ВНИИЗЖ», ФГБУ «ВНИИЗЖ» просит Вас учесть в смете и спецификации к проекту материалы и работы на закладку в стене ТП дверных проемов, на замену плит перекрытия кабельного канала(возможно разрушение при демонтаже) и восстановление асфальтового покрытия над кабельным каналом после завершения монтажных работ.

И.о. начальника
ОКС и Э ФГБУ «ВНИИЗЖ»

В.В.Иванов

Исп. Голиков М.Л.
т. 89190094913