



**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: 2хКРН-10кВ "Прудная" и "Южный парк", ЗЛР-10кВ, ТП-2082, рек. ф-1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д.Уварово-д.Матчино, д.Шишкино и д.Минаево

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и  
зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой  
КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС  
№491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Наружные сети электроснабжения.  
Усиление и автоматизация сети

25198Ф



## Общество с ограниченной ответственностью "Феникс-энергия"

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: 2хКРН-10кВ "Прудная" и "Южный парк", ЗЛР-10кВ, ТП-2082, рек. ф-1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д.Уварово-д.Матчино, д.Шишкино и д.Минаево

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 1.	Пояснительная записка	25198Ф-ПЗ
Раздел 2.	Проект полосы отвода	25198Ф-ППО
Раздел 3.	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	25198Ф-ТКР
Раздел 4.	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	25198Ф-ЗСС
Раздел 5.	Проект организации строительства	25198Ф-ПОС
Раздел 6.	Мероприятия по охране окружающей среды	25198Ф-ООС
Раздел 7.	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	25198Ф-ПБ
Раздел 8.	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта	25198Ф-ТБЭ
Раздел 10.	Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными НПА РФ	25198Ф-ИД

Изм.	№ док.	Подп.	Дата





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: 2хКРН-10кВ "Прудная" и "Южный парк", ЗЛР-10кВ, ТП-2082, рек. ф-1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д.Уварово-д.Матчино, д.Шишкино и д.Минаево

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и  
зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой  
КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС  
№491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 1.	Пояснительная записка	25198Ф-ПЗ
Раздел 2.	Проект полосы отвода	25198Ф-ППО
Раздел 3.	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	25198Ф-ТКР
Раздел 4.	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта	25198Ф-ЗСС
Раздел 5.	Проект организации строительства	25198Ф-ПОС
Раздел 6.	Мероприятия по охране окружающей среды	25198Ф-ООС
Раздел 7.	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	25198Ф-ПБ
Раздел 8.	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта	25198Ф-ТБЭ
Раздел 10.	Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными НПА РФ	25198Ф-ИД

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Главный инженер проекта




Д.Г. Беззубенков

Москва 2025г.

## Состав проектной документации

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
25198Ф-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	7	
	Подраздел 1. Основания для разработки документации		
	Подраздел 2. Основные технические показатели объекта		
25198Ф-ППО	Раздел 2. Проект полосы отвода	9	
25198Ф-ТКР	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения	10	
	линейного объекта. Искусственные сооружения		
	Подраздел 1. Проектные решения по ВЛЗ-10кВ	10	
25198Ф-ИЛО	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в	14	
	инфраструктуру линейного объекта		
	Подраздел 1. Электротехнические решения АСП-10кВ	14	
	Подраздел 2. Релейная защита и автоматика АСП-10кВ	18	
	Подраздел 3. Телемеханика и ИСЧЭ АСП-10кВ	20	
	Подраздел 4. Электротехнические решения ТП-10/0,4кВ	21	
	Подраздел 5. Релейная защита и автоматика ТП-10/0,4кВ	26	
25198Ф-ПОС	Раздел 5. Проект организации строительства	27	
25198Ф-ООС	Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды	35	
25198Ф-ПБ	Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	36	
25198Ф-ТБЭ	Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной	37	
	эксплуатации линейного объекта		
	Подраздел 1. Организация эксплуатации	37	
	Подраздел 2. Показатели качества электроэнергии	38	
25198Ф-СМ	Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный		Отдельно
	ремонт, снос объекта капитального строительства		
	Часть 1. Сводный сметный расчёт		
	Часть 2. Локальные сметные расчёты		
25198Ф-ИД	Раздел 12. Иная документация	39	
	Подраздел 1. Мероприятия по обеспечению соблюдения	39	
	требований энергетической эффективности		
	Подраздел 2. Мероприятия по электромагнитной совместимости	40	
	совместимости		

Согласовано		25198Ф-ТБЭ	Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта	37					
		25198Ф-СМ	Подраздел 1. Организация эксплуатации	37					
			Подраздел 2. Показатели качества электроэнергии	38					
			Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства		Отдельно				
		Часть 1. Сводный сметный расчёт							
		Часть 2. Локальные сметные расчёты							
		25198Ф-ИД	Раздел 12. Иная документация	39					
	Взам. инв. №		Подраздел 1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности	39					
			Подраздел 2. Мероприятия по электромагнитной совместимости	40					
			совместимости						
Подпись и дата		25198Ф-СП							
		Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)							
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
		Разработал	Воробьев				29.05.25		
Инв. № подл.		Наружные сети электроснабжения. Усиление и автоматизация сети				Стадия	Лист	Листов	
						Р	1	3	
		Состав проектной документации							
		ГИП	Беззубенков			29.05.25			

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы:</u>	
ПУЭ-7 изд.	Правила устройства электроустановок (рекомендательный)	
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	
ПОТЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	
ПТБ	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	
<a href="#">ГОСТ Р 50571.4.41-2022</a>	Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током	
ГОСТ 32144-2013	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских электросетей	
СО153-34.21.122-2003	Инструкция по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	
<a href="#">Приказ 883н</a>	Об утверждении Правил по охране труда в строительстве	
ГОСТ 12.1.004-91	Пожарная безопасность. Общие требования	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
СП 49.13330.2010	Безопасность труда в строительстве	
<a href="#">СП 52.13330.2016</a>	Естественное и искусственное освещение	
<a href="#">СП 48.13330.2019</a>	Организация строительства	
<a href="#">СП 12-136-2002</a>	Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ	
ВСН 33-82*	Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства	
СНиП 1.04.03-85	Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений	
3.05-09-2002	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	
<a href="#">СП 51.13330.2011</a>	Защита от шума	
РД 153-34.3-03.285-2002	Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ	
<a href="#">СП 131.13330.2020</a>	Строительная климатология	
<a href="#">СанПиН 1.2.3685-21</a>	Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах	
СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений	
СП 53-101-98	Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций	
МДС 53-1.2001	Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций	
№123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	
14278ТМ-Т1	Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38 - 750 кВ	
СНИП 21-01-97*	Пожарная безопасность зданий и сооружений	
ПП РФ №390	Правила противопожарного режима в Российской Федерации	

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист
			25198Ф-СП						
			2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы:</u>	
ПП РФ №160	О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон	
ВППБ 27-14	Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО "Россети"	
<a href="#">МУ Приказ от 24.04.2023 №380, ред. от 17.05.2024 №527</a>	Методические указания по применению в ПАО «Россети Московский регион» основных технических решений по эксплуатации, реконструкции и новому строительству электросетевых объектов	ПАО "Россети МР"
СТО 34.01-21.1-001-2017	Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию	ПАО "Россети"
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ	Минэнерго СССР
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	ОАО "РОСЭП"
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	АООТ "РОСЭП"
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками	ОАО "РОСЭП"
	<u>Прилагаемые документы:</u>	
Приложение А	Технические условия на технологическое присоединение	
Приложение Б	Задание на проектирование. Дополнения	
Приложение В	Свидетельство о допуске к подготовке проектной документации	

Справка главного инженера проекта

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта государственными нормами и правилами, включая правила пожаро-, взрывобезопасности, "Правил устройства электроустановок", "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" и других норм, действующих на территории РФ.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений выполненных в соответствии с данным проектом безопасна.

Проект разработан на основе применения утвержденных типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ Д.Г. Беззубенков



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-СП	Лист
							3

## Раздел 1. Пояснительная записка

## Подраздел 1. Основания для разработки проектной документации

Настоящая проектная документация по реконструкции КТП-2082 "Южный парк" с заменой существующего трансформатора мощностью 250 кВА на новый герметичный масляный трансформатор типа ТМГ11-400/10 сх.Д/Y-11 и выносного разъединителя на РЛР Тесла-1-10/400, по реконструкции ВЛ-10кВ Ф-1 с ПС-491 с заменой провода на СИП-95 и частично опор на участке оп.№19 – оп.№72, по установке 2-х АСП-10кВ на врезке у оп.№1 и взамен ЛР-840, в виде шкафов КРУН типа КРН-IV-10 с вакуумным выключателем типа VF12-10-20-1000 с пружинно-моторным приводом производства АО "ПО Элтехника" и устройствами МПЗ Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2 производства АО "РАДИУС Автоматика", разработан по поручению заказчика на основании:

- технического задания на разработку проектной документации;
- технического задания на проведение закупки и ориентировочного расчёта стоимости;
- технических условия на технологическое присоединение;
- методических указаний по технической политике ПАО «Россети МР» и ПАО "ФСК-Россети";
- технических требований ПАО "Россети МР" и ПАО "ФСК-Россети" к электросетевым объектам;
- договора на выполнение проектно-изыскательских работ между филиалом ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети и ООО "Феникс-Энергия".

## Подраздел 2. Цели и задачи реализации объекта

Главной целью реализации инвестиционного проекта является обеспечение условий осуществления технологического присоединения новых потребителей, заключаемое в выполнении следующих задач:

- уменьшение дефицита мощность электроэнергии у потребителей по РС 0,4кВ района питания с **ТП-2082 "Южный парк"** в условиях роста нагрузок;
- повышение надёжности, отказоустойчивости и сегментации электроснабжения существующих и перспективных потребителей и уменьшение времени обесточения Ф-1 с ПС-491;
- уменьшение потерь и повышение параметров качества электроэнергии в сети, в т.ч. при утяжелённых оперативных режимах (послеаварийных) с подключением нагрузки смежной резервируемой сети.

Для реализации мероприятий по реконструкции ТП-2082 "Южный парк" необходимо выполнить установку трансформатора мощностью 400кВА, замену выносного разъединителя на РЛР Тесла, замену главного рубильника, трансформаторов тока и счётчика.

Для реализации мероприятий по реконструкции **ВЛ-10кВ** необходимо выполнить подвеску провода СИП-95, частичную замену опор по условиям габаритного и ветрового пролётов, а также габаритов пересечений с проездами и автодорогами.

Для реализации мероприятий по сегментированию ВЛ-10кВ необходимо выполнить установку АСП-10кВ типа КРН около оп.№1 по схеме К-В и взамен ЛР-840 по схеме В-В.

[illegible]

- Обеспечение возможности автоматического и автоматизированного сегментирования сети для уменьшения числа обесточенных потребителей и времени отключения для проведения аварийно-восстановительных работ.

Объекты строительства относятся к категории технически сложных.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>среднесуточная проводимость грунта - 45 <math>\mu\text{см/см}</math>;</p> <p>- эквивалентное удельное электрическое сопротивление - 100 Омхм;</p> <p>- строительная категория грунта - 2;</p> <p>- загрязнение атмосферы в районе строительства относится к 1 степени.</p> <p>Объекты строительства относятся к категории технически сложных.</p>					
			<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>Изм.</p> <p>Кол. лч.</p> <p>Лист</p> <p>№ док.</p> <p>Подп.</p> <p>Дата</p> </div> <div> <p>25198Ф-ПЗ</p> </div> <div> <p>Лист</p> <p>2</p> </div> </div>					



## Раздел 2. Проект полосы отвода

В соответствии с п.2.1 "Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4–500кВ", земельные участки для размещения опор воздушных линий электропередачи напряжением до 20кВ подлежат изъятию у землепользователей (см. табл.1).

В соответствии с п.2.2 "Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4–500кВ", ширина полос земель, отводимых на период строительства воздушных ЛЭП 0,4–20кВ, должна быть не более 8 м.

В соответствии с п.3 Постановления Правительства РФ от 11 августа 2003г. №486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети" минимальный размер земельного участка для установки опоры воздушных линий электропередачи напряжением до 10кВ включительно определяется как площадь контура, равного поперечному сечению опоры на уровне поверхности земли.

Земельные участки (части земельных участков), используемые хозяйствующими субъектами в период строительства, реконструкции, технического перевооружения и ремонта воздушных линий электропередачи, представляют собой полосу земли по всей длине воздушной линии электропередачи, ширина которой превышает расстояние между осями крайних фаз на 2 метра с каждой стороны

В соответствии с п.5 Постановления Правительства РФ от 11 августа 2003г. №486 "Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети" конкретные размеры земельных участков для установки опор воздушных линий электропередачи определяются исходя из необходимости закрепления опор в земле, размеров и типов опор, несущей способностью грунтов и необходимости инженерного обустройства площадки опоры с целью обеспечения её устойчивости и безопасной эксплуатации.

В соответствии с п.п.2.8 ВСН 14278ТМ–Т1 ширина полос земель, предоставляемых во временное краткосрочное пользование для кабельных линий электропередачи на период строительства, должна приниматься для линий напряжением до 35 кВ не более 6 м.

Согласно п.п.3.1. ВСН 14278ТМ–Т1 площади земельных участков, отводимых для подстанций, распределительных и секционирующих пунктов с высшим напряжением от 6 до 20 кВ, должны быть не более значений, приведенных в таблице 3.

После завершения строительства объектов электрических сетей, земли предоставленные во временное пользование, должны быть приведены в изначальное состояние.

Использование земель над кабельными линиями по назначению должно осуществляться землевладельцами и землепользователя с соблюдением действующих Правил охраны электрических сетей.

Существующие инженерные коммуникации переустройству не подлежат.

Размеры земельных участков для установки объектов РС приведены в табл.1.

Табл.1. Отвод земли на постоянное и временное пользование.

Тип опоры (объекта)	Кол-во, шт.	Отвод земли на постоянное пользование		Отвод земли на временное пользование		
		Отвод единицу, кв.м	Всего, кв.м	Длина трассы, м	Полоса отвода, м	Итого, Га
Трёхстоечные	0	2.245	0.000	2650.0	8	2.1200
Двухстоечные	1	1.145	1.145			
Одностоечные	17	0.045	0.765			
КЛ-10кВ	–	–	–			
Всего			1.9			2.1200

25198Ф–ППО

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Воробьев				29.05.25	Наружные сети электроснабжения. Усиление и автоматизация сети	Стадия	Лист
Проверил	Соловьев				29.05.25		Р	1
ГИП	Беззубенков				29.05.25	Проект полосы отвода		

**ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ**

### **Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения**

## Подраздел 2. Проектные решения ВЛЗ-6(10)кВ

Строительство В/З-6(10)кВ осуществляется на железобетонных опорах по типовым проектам 27.0002, 21.0050, 21.7704 на базе стоек СВ110-5 и приставок ПТ45(60)-3, и 26.0004 на базе стоек М9,5 и М11.

Установка опор выполняется в пробуренный котлован диаметром 450 мм, глубиной в зависимости от типа опор, с заделкой пазухи песком средней крупности. Трамбование производить послойно, через каждые 0,2 м.

Размещение опор ВЛЗ-6(10)кВ указано на плане трассы в графической части тома.

Климатические условия приведены в паспорте рабочего проекта.

Согласно ПУЭ, изд.7, все опоры должны быть заземлены (траверсы и арматура железобетонных стоек заземляются, разъединители, измерительные ТТ и ТН, устройства молниезащиты). Заземление опор выполняется по типовому проекту 3.407.1-150. Сопротивление опор должно быть не более 10 Ом в населённой местности и 30 Ом в ненаселённой.

На трассе ВЛ3-6(10)кВ устанавливаются комплекты мультикамерных разрядников типа РМК-20-IV-УХЛ1 (НПО СТРИМЕР). Установку РМК-20-IV-УХЛ1 выполнить согласно альбому унифицированных проектных решений по установке мультикамерных разрядников на ВЛ 6-20 кВ шифр СТАЛ.620082.002.

В начале и конце линии, а также на всех отпайках и шлейфах анкерных опор, согласно ПТБ, устанавливаются устройства для наложения ПЗЗ марки СЕЗ.

На опорах ВЛЗ предусмотрена подвеска защищенных проводов марки СИП-3 1х95.

На промежуточных опорах применены изоляторы типа ШФ20Г1, на сложных опорах анкерных участков применены натяжные изолирующие подвески, содержащие подвесной изолятор ЛК-70/20-ЗГС.

На опорах, подлежащих заземлению, выполнено видимое заземление круглой сталью диаметром 10 мм с соединением к выпускам опор и заземляющим проводникам через плашечный зажим ПС-2-1. Проложенный по телу опоры стальной прут закрепить в трех местах металлической лентой F207 и бцзелем NB20.



Подвеску проводов на проектируемой ВЛЗ-6(10)кВ производить согласно таблицам для расчета стрел провеса проводов по типовым проектам.

На участках трассы ВЛ3-6(10)кВ, проходящей по лесным массивам, необходимо выполнить расчистку существующей просеки от кустарника и мелколесья непосредственно на линии трассы, а так же произвести обрезку (каронирование скелетных ветвей) больших деревьев близко растущих к линии проектируемой трассы.

Сечение проводов ВЛ3-6(10)кВ выбрано по длительно допустимому току в нормальном и послеаварийном режимах с последующей проверкой по токам короткого замыкания и предельным падениям напряжения, а так же с учётом перспективного роста нагрузок.

Рассматриваемый вариант трассы ВЛ3-6(10)кВ соответствует материалам по выбору трасс при проектировании инженерных сетей. Кроме того данный вариант выбран исходя из наименьших капитальных затрат и обеспечивает кратчайший путь между начальным и конечным пунктами, а так же с учётом расположения трассы в границах технологических коридоров.

Согласовано			<p>изоляция ЛК-70/20-ЗГС.</p> <p>На опорах, подлежащих заземлению, выполнено видимое заземление круглой сталью диаметром 10 мм с соединением к выпускам опор и заземляющим проводникам через плашечный зажим ПС-2-1. Проложенный по телу опоры стальной прут закрепить в трех местах металлической лентой F207 и буселем NB20.</p> <p>Подвеску проводов на проектируемой ВЛ3-6(10)кВ производить согласно таблицам для расчета стрел провеса проводов по типовым проектам.</p> <p>На участках трассы ВЛ3-6(10)кВ, проходящей по лесным массивам, необходимо выполнить расчистку существующей просеки от кустарника и мелколесья непосредственно на линии трассы, а так же произвести обрезку (каронирование скелетных ветвей) больших деревьев близко растущих к линии проектируемой трассы.</p> <p>Сечение проводов ВЛ3-6(10)кВ выбрано по длительно допустимому току в нормальном и послеаварийном режимах с последующей проверкой по токам короткого замыкания и предельным падениям напряжения, а так же с учётом перспективного роста нагрузок.</p> <p>Рассматриваемый вариант трассы ВЛ3-6(10)кВ соответствует материалам по выбору трасс при проектировании инженерных сетей. Кроме того данный вариант выбран исходя из наименьших капитальных затрат и обеспечивает кратчайший путь между начальным и конечным пунктами, а так же с учётом расположения трассы в границах технологических коридоров.</p>				
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							

						25198Ф-ТКР1		
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети электроснабжения. Усиление и автоматизация сети		
Разработал	Воробьев	Борис	355	29.05.25	29.05.25			
Проверил	Соловьев	А	355	29.05.25	29.05.25	Стадия      Лист      Листов Р              1              4		
ГИП	Беззуденков	В	355	29.05.25	29.05.25			
Проектные решения по ВЛ3-10кВ								



## Конструктивное исполнение ВЛЗ-6(10)кВ

### 1. Общие сведения

Проект содержит рабочие чертежи железобетонных опор линии электропередачи с изолированными проводами СИП-3, напряжением 6(10)кВ на базе стоек марок СВ110-5 и М9,5, утвержденных для применения РАО "ЕЭС России".

Область применения опор включает существующие условия в месте строительства:

- нормируемые ПУЭ (6-е, 7-е издания), II-й район по скоростному напору ветра и II-й районы по гололеду с нормируемыми ПУЭ расчетными нагрузками;
- с расчетной среднегодовой температурой наружного воздуха равной 0°C;
- районы с условиями работы стоек при попеременном замораживании и оттаивании в водонасыщенном состоянии грунтов и в условиях эпизодического водонасыщения.

### 2. Конструкция ВЛЗ-6(10)кВ

Конструкция опор и линейная арматура ВЛЗ-6(10)кВ с самонесущими изолированными проводами СИП-3 выполнена на основании типового проекта 27.0002, 21.0050, 21.7704, 26.0004 на базе ж/б стоек СВ110-5 и деревянных стоек М9,5. Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции, опора анкерного типа - двух и трёх стоечная. На всех типах опор предусмотрена возможность отведения отпавов от магистрального в одну и в две стороны. Спецификации опор ВЛЗ-6кВ учитывают подвеску СИП-3, включающего три фазные жилы. При переходе ВЛ через автомобильную дорогу, реки, котлованы опоры выполняются на базе ж/б стоек СВ110-5 с использованием приставок ПТ45-3 и ПТ60-3.

### 3. Закрепление опор в грунте

Не допускается применение для обратной засыпки растительного, мерзлого и переувлажненного атмосферными осадками глинистого грунта. В этом случае засыпка котлованов должна выполняться гравийно-песчаной смесью.

Расчетная несущая способность и деформативность оснований имеет место только при тщательном уплотнении грунта обратной засыпки (с доведением его объемного веса до 1,7 т/м<sup>3</sup>), которое достигается трамбованием грунта слоями 20-25 см с помощью ручных трамбовок массой 5-8 кг с диаметром пяты 35-40 мм.

Необходимо тщательное уплотнение грунта на дне котлованов.

В целях повышения несущей способности, снижения деформативности и проверки несущей способности оснований опор анкерного типа необходимо выполнять сборку опор в соответствии с нижеследующими указаниями.

Подкосные опоры монтируются на пикете в процессе установки в грунт её отдельных монтажных блоков с выполнением следующих технологических операций:

Выполняется показанный на схемах установки цилиндрический котлован и стойка с закреплённым на ней тросом на расстоянии 600 мм от вершины устанавливается в грунт с отклонением вершины на 0,30-0,35 м от вертикали в сторону от подкоса, котлован заполняется грунтом с послойным до 0,35 м уплотнением трамбовками.

Выполняется ступенчатый котлован, подкос со стальным узлом крепления на вершине устанавливается в грунт и выполняется предварительная затяжка гаек узла с обеспечением зазора до 3-х мм между стойкой и упором узла, котлован заполняется грунтом послойно (до 1,2 м первый слой и далее до 0,5 м) с уплотнением головкой бура.

Выполняется нагружение опоры тросом с помощью буровой машины в направлении подкоса усилием примерно 0,4 т с обеспечением перемещения узла крепления подкоса до проектного положения, которое заранее обозначается специальной меткой на стойке. Образовавшиеся щели заполняются грунтом с уплотнением трамбовками. Затем нагрузка снимается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25198Ф-ТКР1	
									2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Выполняется крепление подкоса на стойке затяжкой гаек узла до проектной величина и производится вторичное нагружение опоры последовательно в направлении подкоса усилием до 1 т, образовавшиеся щели заполняются грунтом с уплотнением трамбовками.

Нагрузка выдерживается до прекращения деформации грунта, но не менее 5 мин. Нагружение опоры следует прекращать при усилии менее 1,0 т, если на растянутой грани стойки образовались волосные трещины. Если при достижении контрольных нагрузок деформации продолжают и вершина стойки отклоняется от вертикали более 250 мм, необходимо на стойке и подкосе устанавливать ригельные анкеры.

#### 4. Заземление опор и защита от перенапряжений

Согласно ПУЭ п.2.5.129 на ВЛ3-6(10)кВ должны быть заземлены:

- опоры устройства молниезащиты (ОПН, РВО, РМК и т.п.);
- железобетонные и металлические опоры;
- опоры, на которых установлены силовые или измерительные трансформаторы, разъединители, предохранители и другие аппараты;
- деревянные опоры с металлическими траверсами без устройств молниезащиты **не заземляются**.

Заземление опор выполняется по типовому проекту З.407.1-150. Сопротивления заземляющих устройств опор железобетонные и металлические опоры проходящих в населенной местности, а также всех ВЛ 35 кВ должны быть не более приведенных в ПУЭ табл. 2.5.19 "р" до 100 Ом·м - не более 10 Ом, а "р" до 500 Ом·м - не более 15 Ом; для ВЛ 3-20 кВ в ненаселенной местности в грунтах с удельным сопротивлением "р" до 100 Ом·м - не более 30 Ом, а в грунтах с "р" выше 100 Ом·м - не более 0,3"р" Ом.

Для заземления опор на стойке в верхней ее части предусмотрен заземляющий проводник, в нижней части - заземляющий выпуск. Заземляющие устройства привариваются к заземляющему выпуску на стойке.

Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником. Электрическое соединение электрических проводников следует выполнять в соответствии с требованиями зл. 2.5. ПУЭ.

Для защиты ВЛ3-6(10)кВ от грозовых перенапряжений, необходимо установить на каждую опору РМК (чередую фазы А, В, С) согласно рис.1. в соответствии с типовым альбомом шифр СТАЛ.620082.002.

В начале и конце анкерного участка линии устанавливаются устройства для наложения переносного защитного заземления и защиты от дуги типа СЕЗ.

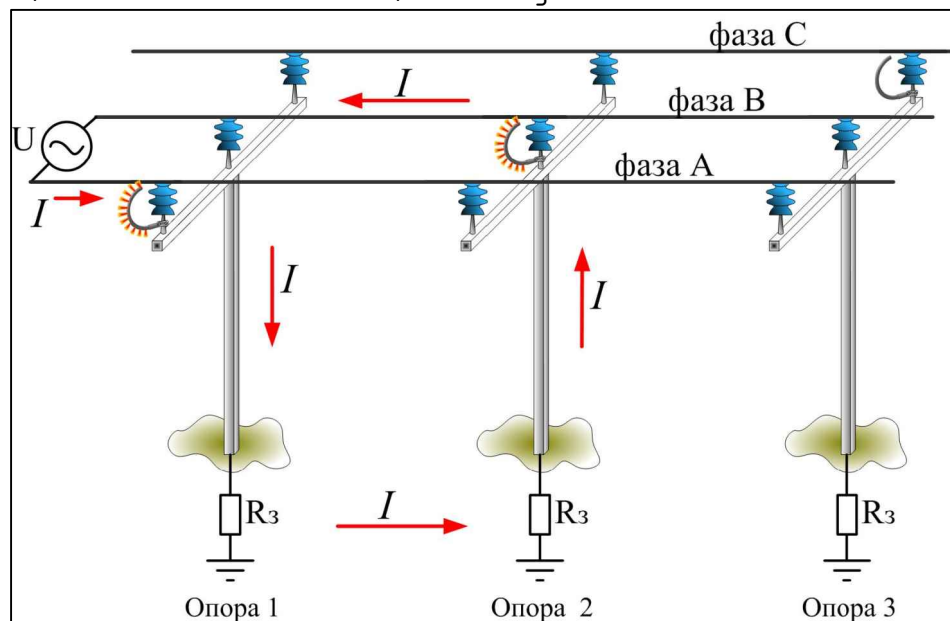


Рис. 1. Пофазная установка РМК-20

Инв. № подл.						Подпись и дата						Взам. инв. №																							
Изм.						Кол.уч.						Лист						№ док.						Подп.						Дата					
25198Ф-ТКР1																		Лист																	
3																																			

Рис. 1. Пофазная установка РМК-20

5. Демонтаж

Все работы по демонтажу должны производиться согласно проекту производства работ, технологических карт и в соответствии с Приказом №883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве", ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования", СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства".

Все работы следует производить в строгом соответствии с правилами охраны труда при непрерывном инженерно-техническом контроле. Демонтаж существующей ВЛ-10кВ и оборудования электроснабжения производится участками до строительства и ввода в эксплуатацию новой ВЛ-10кВ. Объем демонтажных работ включает: демонтаж изоляторов и металлических изделий по мере необходимости, демонтаж проводов, демонтаж опор по мере необходимости.

Все демонтируемые конструкции транспортировать на складские площадки строительного объекта с последующим составлением акта на приёмку демонтируемых материалов. Порядок дальнейшего использования или утилизации устанавливается Заказчиком.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ТКР1			4



Взам. инв. №	<p>Цепи учёта присоединяются к обмоткам трансформаторов тока класса 0.2S. Счётчик присоединения располагается на двери релейного отсека шкафа КРУН. Проектом предусматривается возможность подключения цепей телеметрических выводов устанавливаемого по проекту счётчика в перспективно устанавливаемую (делает ООО "СЭК") на объекте систему АИИС КУЭ по порту RS-485 с возможностью организации сквозного канала.</p>						
Подпись и дата	<p>Для организации передачи данных в центр сбора и обработки данных ИБК ВУ ПАО "Россети МР" используется корпоративная сеть передачи данных КСПД ПАО "Россети МР". Для обеспечения сбора данных с приборов учёта, конвертации протоколов и маршрутизации данных для их ретрансляции в ПТК ТМ и ИБК АИИС КУЭ филиала ПАО "Россети МР" - ЮЭС, предусматривается использование перспективно устанавливаемого (делает ООО "СЭК") сервера доступа к данным. Указанный сервер обеспечивает поддержку протоколов передачи приборов учёта СПОДЭС, а также поддержку протокола МЭК 60870-5-104 для ретрансляции в ПТК ТМ и протокола RTU327 для передачи данных в ИБК АИИС КУЭ.</p>						
Инв. № подл.						25198Ф-ИЛО1	Лист
							2
	Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Монтаж информационных кабелей цепей учёта в пределах РУ-10кВ выполнен экранированным кабелем для уменьшения наводок в указанных цепях.

Измерение параметров электроэнергии выполнено на базе щитового прибора типа **ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS** устанавливаемого на двери релейного отсека.

Цепи измерения присоединяются к обмоткам трансформаторов тока класса 0.5 и отдельной обмотки класса 0.5 трансформаторов напряжения.

#### **ВНИМАНИЕ, ВАЖНО! Дополнительные требования к средствам измерения (СИ):**

Средства измерений имеют действующие на момент создания проектной документации:

- Сертификат об утверждении типа средств измерений (см.Приложение тома РД);

Средства измерений должны иметь действующие на момент ввода в эксплуатацию:

- Свидетельства о поверке или отпуски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология";

- Положительное заключение аттестационной комиссии ПАО "Россети".

Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учёта электроэнергии в соответствующем классе точности: от 1 ВА до Sном.

При необходимости типы нового оборудования уточняются на стадии рабочей документации и исполнительной документации при СМР.

#### **4. Изоляция, защита от перенапряжения и заземление**

Защита территории АСП-10кВ от прямых ударов молнии не требуется т.к. он устанавливается на застроенной территории и вблизи ВЛ-35кВ.

Защита изоляции от набегающих волн грозовых и внутренних перенапряжений обеспечивается комплектами ограничителей перенапряжения (вентильных разрядников).

Все металлические части конструкций аппаратов и оборудования, вновь проектируемого оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции присоединяются к контуру заземления полосовой сталью сечением 40х4мм и проводом гибким неизолированным типа МГ 1х25.

Защитное заземление всего высоковольтного и низковольтного оборудования выполняется отдельными проводниками. Все соединения в цепях заземлителей выполнены сваркой внахлестку и болтовыми соединениями.

Заземляющее устройство АСП-10кВ обеспечивает сопротивление заземления не более 4 Ом и обеспечивает заземление всех металлических конструктивных элементов.

Корпус шкафа АСП-10кВ соединяется двумя лучами заземления из проводника типа МГ 1х25 с основным контуром.

Внешний контур заземления и горизонтальные заземлители выполнены стальной полосой 40х4 мм, а вертикальные заземлители выполнены стальным уголком 50х50х5 мм.

#### **5. Вторичные цепи телемеханизации**

Данным проектом предусматривается выполнение мероприятий по подготовке телемеханизации вновь устанавливаемого оборудования АСП-10кВ, включающих организацию клемного ряда оперативного-сигнальных цепей телемеханики, установку разветвителей цифрового интерфейса с подключением конечных устройств и резервирование места под типовый комплект оборудования телемеханики определяемый согласно технических решений представленных в том же рабочей документации по телемеханизации объекта.

В проекте предусматривается установка контроллера присоединений (устройства **Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2-ИЗ** и **ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS**) и прокладка вторичных контрольных и информационных цепей "ТУ-ТС-ТИ" к клемнику и разветвителям телемеханики в объеме присоединений настоящего проекта согласно выданному техническому заданию и сметному расчёту стоимости инвестиционного проекта.

Проектом приняты кабели с изоляцией не распространяющей горение и не выделяющих токсичных веществ, согласно требованиям ПУЭ и директивным указаниям.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<b>5. Вторичные цепи телемеханизации</b> Данным проектом предусматривается выполнение мероприятий по подготовке телемеханизации вновь устанавливаемого оборудования АСП-10кВ, включающих организацию клемного ряда оперативного-сигнальных цепей телемеханики, установку разветвителей цифрового интерфейса с подключением конечных устройств и резервирование места под типовой комплект оборудования телемеханики определяемый согласно технических решений представленных в tome рабочей документации по телемеханизации объекта. В проекте предусматривается установка контроллера присоединений (устройства <u>Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2-ИЗ</u> и <u>ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS</u> ) и прокладка вторичных контрольных и информационных цепей "ТУ-ТС-ТИ" к клемнику и разветвителям телемеханики в объеме присоединений настоящего проекта согласно выданному техническому заданию и сметному расчёту стоимости инвестиционного проекта. Проектом приняты кабели с изоляцией не распространяющей горение и не выделяющих токсичных веществ, согласно требованиям ПУЭ и директивным указаниям.								
			25198Ф-ИЛО1					Лист 3			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

## 6. Цепи питания

Для организации оперативного питания в АСП-10кВ предусмотрена установка однофазного малоомощного литого трансформатора напряжения типа ОЛСП-1,25/10 на стороне ШР-10кВ и на стороне ввода-вывода ЛР-10кВ, и предусмотрена автоматика переключения питания по стороне 0,23кВ типа АВР с самовосстановлением схемы посредством перекидного контактора (параллельная работа вводов 0,23 кВ исключается). Резервного источника питания не предусмотрено. Организация питания потребителей по шинкам производится через модульные автоматические выключатели.

## 7. Линейные разъединители для отделения АСП-10кВ

По требованиям безопасности для организации видимого разрыва устанавливаются линейные разъединители типа РЛР Тесла 1-10/400 УХЛ1.

Разъединитель РЛР предназначен для включения и отключения обесточенных участков электрической цепи напряжением 10 кВ, токов холостого хода трансформаторов, зарядных токов воздушных линий, а также заземления отключенных участков цепи при помощи встроенных заземлителей.

Разъединители должны эксплуатироваться в условиях, нормированных ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. Для категории размещения 1, исполнения УХЛ, при этом:

- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40 С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 60 С;
- скорость ветра не более 40 м/с при отсутствии гололеда и не более 15 м/с в условиях гололеда толщиной не более 20 мм;
- окружающая среда - взрыво-пожаробезопасная, не содержащая токоведущей пыли, химически активных газов и испарений;
- сейсмическая активность - не более 9 баллов по шкале MSK-64.

Разъединитель выполнен в виде трехполюсного аппарата рудящего типа. Разъединитель состоит из рамы, изоляции, токоведущей системы и заземляющего контура. Каждый полюс имеет два неподвижных изолятора, установленных на раме разъединителя и один подвижный изолятор, установленный на кронштейне, который имеет возможность качаться в направлении продольной оси разъединителя.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								
						25198Ф-ИЛО1				Лист
										4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					







Выходные реле каналов №1 – №3 датчиков ВОД объединяются по схеме внешних соединений, заводятся через ключ ЗДЗ "Ввод-Вывод" на вход Х7-2 "Вход 1" терминала защиты, который воздействует на отключение выключателя со встроенным контролем по току, а так же по конфигурации блока дуговой защиты введено действие реле К1 канала 1 на реле К2, К3 (УРОВ) после временной задержки 0,2 сек. Дополнительно, на дискретный вход Х7-3 "Вход 2" и Х7-4 "Вход 3" сигнализации терминала защиты от блока дуговой защиты выводится действие с выходных реле К6 "Неисправность" и К5 "Срабатывание" соответственно, с записью в регистраторе событий.

### 3. Управление и сигнализация

Управление выключателем осуществляется с помощью кнопок на фасаде релейного шкафа через устройство релейной защиты, которое воздействует на схему управления и электромагниты включения и отключения встроенные в вакуумный выключатель. Дополнительно на фасаде самого выключателя имеются встроенные механические кнопки аварийного включения и отключения выключателя.

Источником питания оперативных цепей управления служит переменный ток напряжением 230 В от маломощного трансформатора собственных нужд типа **ОЛСП**.

Ручное управление выключателями (включить и отключить) осуществляется кнопками на фасаде выключателя и ручным механизмом взвода пружинного привода.

Дистанционное управление производится через пульт дистанционного включения и розетку на фасаде шкафа.

Сигнализация предусмотрена в следующем объеме:

- работа ступени МТЗ (светодиод терминала);
- работа Ускорения МТЗ (светодиод терминала);
- работа ступени Перезрузка (светодиод терминала);
- работа ступени ЗОЗЗ к источнику (светодиод терминала);
- работа ступени ЗОЗЗ к нагрузке (светодиод терминала);
- работа ступени ЗДЗ (светодиод терминала);
- отказ выключателя (светодиод терминала);
- неисправность ЦН (светодиод терминала);
- неисправность ЦУ (светодиод терминала);
- аварийное отключение выключателя (блинкер);
- неисправность устройства РЗА, положение автоматов, внешняя неисправность цепи КО-КВ, срабатывание/неисправность термоконтроля и ЗДЗ (блинкер);
- световая сигнализация положения выключателя "Включено" (зелёный цвет);
- световая сигнализация положения выключателя "Отключено" (красный цвет);
- сигнальная лампа "Блинкер не поднят, Автомат отключен" (жёлтый цвет);
- световая индикация высокого напряжения на присоединении по трём фазам (светодиод).





### 4. Термоконтроль

Отсек ввода кабельной линии оснащается системой бесконтактного тепловизионного контроля типа "КАКТУС" для осуществления непрерывного многоканального дистанционного контроля температур любых частей концевой кабельной разделки и болтовых соединений наконечников.

Для сигнализации состояние используются два выходных реле "Неисправность" и "Сработал (Перезрев)" выводимых в цепь сигнализации терминала защиты вход Х6-22 Вход 4 "Внешняя сигнализ.\* (переназначается)" и Х6-23 Вход 5 "Внешняя сигнализ.\* (переназначается)".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25198Ф-ИЛО2	
									2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

[illegible]

						25198Ф-ИЛО4			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4.91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети электроснабжения. Усиление и автоматизация сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			29.05.25		Р	1	5
Проверил		Соловьев			29.05.25				
ГИП		Беззуденков			29.05.25	Электротехнические решения по ТП-10/0,4кВ			

### 3. Распределительное устройство НН

В КТПН в качестве РУ НН применяется низковольтное оборудование типа ШНН-0,4 кВ. Основной является сборка НН 380/220В типа ЧВР(Б) – устройство вводно-распределительное для (длочных ТП), разработанная заводом в соответствии с рекомендациями ПАО «Россети Московский регион». Все оборудование имеет сертификаты соответствия, отвечает требованиям безопасности, имеет малые установочные размеры и удобное подключение внешних КЛ-0,4кВ.

Устройство комплектное вводно-распределительное типа ЧВР(Б)-XXXX-ХХВА-0,4 на токи 630А с номинальным напряжением 0,4кВ, номинальным кратковременно выдерживаемым током 20кА предназначено для комплектования трансформаторных подстанций типа КТП-630-(10)/0,4кВ У1, соответствует требованиям ГОСТ Р 51321.1-2000, ТУ-3434-001-73416027-2005, имеет климатическое исполнение и категорию размещения – УЗ по ГОСТ 15150-69.

Устройство ЧВР(Б) представляет собой металлические шкафы каркасного типа. Вводной шкаф комплектуется перекидным выключателем нагрузки типа CSCS630K3CO на три положения, 1-0-2. Распределительный линейный шкаф имеет горизонтальные силовые шины, на которые вертикально крепятся трехфазные моноблоки с силовыми предохранителями типа ARS. Состав и параметры оборудования применяемые в ЧВР(Б) определяются на основании однолинейных схем и опросных листов.

Схема главных цепей РУНН предусматривает установки вводных ТТ, вводного счётчика ЭЭ, приборов измерения на вводе РУНН. Также схема предусматривает установку ограничителей напряжения на сборные шины РУНН и возможность установки трансформаторов тока на отходящие линии (возможна при дальнейшей модернизации).

На вводе для учёта ЭЭ установлен трансформатор тока ТА1-ТА3 и счётчик ЭЭ РИК. Для контроля параметров тока установлен амперметр (А), для контроля параметров напряжения вольтметр (V).

Фидерное присоединение выполнено на моноблоке типа планочного предохранителя-выключателя-разъединителя серии ARS-00-3 фирмы «АПАТОР». Каждое присоединение сборки выполнено в виде отдельного блока в литом пластмассовом корпусе. Ширина блока – 100мм. Используемые предохранители заборита №0 ППН-3 (номинальный ток 100-250А).

Максимальное количество отходящих линий – семь, проектом предусмотрено – шесть. Для учёта ЭЭ на отходящих линиях предусмотрена возможность установки трансформаторов тока (возможна при дальнейшей модернизации).

Для защиты СШ от импульсных перенапряжения на СШ устанавливаются ограничители перенапряжения ОПН-0,4 кВ.

Выбор вида и номинального тока вводного коммутационного аппарата (ВН) РУНН производится по известному значению максимальной мощности силового трансформатора в 400 кВА (без учёта перспективного увеличения). Также по значению мощности силового трансформатора выбирается номинальный ток первичной и вторичной обмоток трансформаторов тока.

Выбор количества отходящих КА приведен исходя из требований технического задания, требований Заявителя по количеству точек присоединения внутриплощадочных сетей 0,4 кВ и необходимого резерва – 6 осн. + 1 рез.

Номинальные токи отходящих линий выбираются исходя из значений номинальных токов потребителя.

Для учёта электроэнергии на вводе устанавливаются трансформаторы тока серии T-0,66 600/5.

Вид ТТ выбирается в зависимости от номинального тока нагрузки первичной обмотки – 577А, тока вторичной обмотки – 5А (мощности нагрузки на вторичной обмотке) и требуемого класса точности – 0,5S.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			25198Ф-ИЛО4						2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

#### 4. Учёт электрической энергии

Технический учёт электрической энергии в КТПН производится на вводе в РУ-0,4кВ, где устанавливаются трансформаторы тока T-0,66 классом точности 0,5S. Вторичные выводы трансформаторов тока и цепи напряжения подключаются гибким медным проводом сечением 2,5 кв.мм, без разрывов, с соответствующей маркировкой, через испытательную коробку к счётчику электрической энергии (далее – счётчик), который установлен на панели учета.

Коммутационный аппарат цепей напряжения счётчика установлен на панели собственных нужд в корпусе под опломбировку и подключается от общего шлейфа с шин РУ-0,4кВ.

Для защиты от несанкционированного доступа вторичные выводы трансформаторов тока снабжены прозрачной крышкой с возможностью пломбирования. Модификация и тип счетчика, а также номинал трансформаторов тока выбирается в расчётной части проекта по согласованию с УРУПЗ филиала ПАО "Россети Московский регион".

Для организации учета электрической энергии на вводах секций РУ-0,4 предусмотрено применение интегрированной системы сбора и передачи информации, реализованной на базе многофункционального электронного счетчика с измерением ПКЭ типа СТЭМ-300.153GSU кл. 0,5S. На отходящих линиях РУ-0,4кВ предусмотрена возможность применения интегрированной системы сбора и передачи информации, реализованной на базе многофункциональных электронных счетчиков, устанавливаемых на ПУ 0Л1, выполняющих следующие функции:

- сбор данных измерений по присоединениям и сборным шинам ТП;
- сбор данных учета (технического или коммерческого) с возможностью удаленного сбора показаний;
- контроль ПКЭ с возможностью выделения отдельной подсистемы в АСДУ РЭС;
- выявление и учёт потерь электроэнергии;
- контроль несимметричных режимов работы сети;
- сбор данных самодиагностики;
- передача собранных и расчетных данных на ЦСОД ПАО «Россети Московский регион» по основному каналу связи (канал GSM/GPRS).

Система сбора и передачи информации (далее – ССПИ) включает в себя:

- УСПД, обеспечивающее сбор и передачу данных с электронных счётчиков;
- каналобразующую аппаратуру;
- систему бесперебойного питания для каналобразующей аппаратуры и элементов системы охранной сигнализации.

Тип каналобразующей аппаратуры определяется требованиями к каналу связи: для сетей мобильной связи – модем GSM/GPRS.

В помещении РУ-0,4кВ оборудование устанавливается на панелях навесного исполнения. Состав оборудования на панелях коммерческого учёта определяется функцией счётчика в структуре ССПИ.

На панели коммерческого учёта устанавливается:

- счётчики необходимого класса;
- клеммные испытательные коробки цепей тока и напряжения;
- разветвители интерфейса RS-485.

Для учёта электрической энергии абонентов предусматривается установка оборудования на панелях учёта внутренней установки доступ в которые организован через дверь отсека РУ-0,4кВ. Панель учёта позволяет устанавливать до шести счётчиков типа НАРТИС-ИЗ00-В132, СЕ308 S31.543 и др. аутентичных по габаритам приборов. Применяемые счетчики работают в диапазоне от -40 до +55 град.С и устанавливаются непосредственно в подстанции на панели учёта в РУ-0,4кВ со степенью защиты IP54. Дополнительного отопление помещения с установленными счётчиками не требуется.

Все применяемые трансформаторы тока имеют межповерочный интервал не менее 8 лет.

Проектом предусматривается возможность подключения цепей телеметрических выводов устанавливаемого по проекту счетчика в перспективно устанавливаемую (делает ООО "СЭК") на объекте систему ИСУЗ по порту RS-485 с возможностью организации сквозного канала.

Для организации передачи данных в центр сбора и обработки данных ИВК ВУ ПАО "Россети МР" используется технологическая сеть передачи данных ТСПД ПАО "Россети МР".

Для обеспечения сбора данных с приборов учёта, конвертации протоколов и маршрутизации данных для их ретрансляции в ПТК ТМ и ИВК АИИС КУЗ филиала ПАО "Россети МР" – ЮЭС, предусматривается использование перспективно устанавливаемого (делает ООО "СЭК") сервера доступа к данным.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	оборудования на панелях учёта внутренней установкой доступ в которые организован через дверь отсека РУ-0,4кВ. Панель учёта позволяет устанавливать до шести счётчиков типа <u>НАРТИС-И300-W132, CE308 S31.543</u> и др. аутентичных по габаритам приборов. Применяемые счетчики работают в диапазоне от -40 до +55 град.С и устанавливаются непосредственно в подстанции на панели учёта в РУ-0,4кВ со степенью защиты IP54. Дополнительного отопление помещения с установленными счётчиками не требуется.						
			Все применяемые трансформаторы тока имеют межповерочный интервал не менее 8 лет. Проектом предусматривается возможность подключения цепей телеметрических выводов устанавливаемого по проекту счетчика в перспективно устанавливаемую (делает ООО "СЭК") на объекте систему ИСУЭ по порту RS-485 с возможностью организации сквозного канала. Для организации передачи данных в центр сбора и обработки данных ИВК ВУ ПАО "Россети МР" используется технологическая сеть передачи данных ТСПД ПАО "Россети МР". Для обеспечения сбора данных с приборов учёта, конвертации протоколов и маршрутизации данных для их ретрансляции в ПТК ТМ и ИВК АИИС КУЭ филиала ПАО "Россети МР" - ЮЭС, предусматривается использование перспективно устанавливаемого (делает ООО "СЭК") сервера доступа к данным.						
							25198Ф-ИЛО4		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				3



## 2. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ГРОВОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Заземляющее устройство подстанции выполнено общим для для напряжения 10 и 0,4 кВ.

Заземлению подлежат нейтраль и корпус трансформатора, ограничители перенапряжений (разрядники) 10 и 0,4 кВ, а так же все другие металлические части, могущие оказаться под напряжением при повреждении изоляции. На корпусе шкафа РУНН имеются болты "заземления", к которым подключается внешнее заземляющее устройство.

Устройство заземления выполнено в соответствии с ПУЭ гл.1.7, СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства", Техническим циркуляром № 11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках".

Монтажная схема выполнения внешнего контура заземления приведена в графической части проектной документации и техническом паспорте существующей КТП-2082 для грунтов с удельным сопротивлением до 100 Ом/м.

Горизонтальный заземлитель проложен на глубине 1,0 м от уровня земли. Отметка верхнего конца электрода заземления - 0,7 м от уровня земли.

Все соединения заземляющего контура выполнены электросваркой с нахлестом.

Внешнее заземляющее устройство выполнено в виде контура вокруг фундамента подстанции, с применением вертикальных заземлителей. Заземлители выполнены из профильной стали: горизонтальная (контур) полоса 4x40, вертикальный (электрод) равнополочный уголок 5x50.

Все металлические части конструкций, аппаратов и оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции присоединяются к заземляющим спускам опор с помощью зажимов ПС2-1, заземляющего проводника ЗП1 и болтовых соединений.

Защита электрооборудования от атмосферных перенапряжений осуществляется ограничителями перенапряжения, установленными на сборных шинах 10-0,4 кВ.

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлический каркас стоек МТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует [СО 153-34.21.122-2003](#) "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций".

## 3. ОПЕРАТИВНЫЕ БЛОКИРОВКИ

В целях предотвращения неправильных (ошибочных) операций при проведении оперативных переключений, ремонтно-профилактических и других сервисных работ в шкафах выполнены следующие виды механических и электрических блокировок:

- блокировка, не допускающая включение и выключение главных ножей шинного разъединителя и заземляющих ножей трансформатора при включенном высоковольтном выключателе (механическая);

- блокировка, не допускающая включения заземляющих ножей при включенных главных ножах разъединителя (механическая);

- блокировка, не допускающая включения главных ножей разъединителя при включенных заземляющих ножах (механическая);

- блокировка, не допускающая открытия двери отсека ввода/вывода линейного присоединения при отключенных заземляющих ножах трансформатора и шинного разъединителя (электрическая или механическая по усмотрению завода изготовителя);

- приводы главных и заземляющих ножей разъединителей имеют устройства для их запирания навесными замками во включенном и отключенном положениях (механическая).

Инв. №	инв. №	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист	
					25198Ф-ИЛО4						4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

#### 4. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В соответствии с ПУЭ должно быть предусмотрено измерение электрических величин.

В реконструируемом шкафу РЧНН предусматривается следующий объем измерений:

- учёт активной и реактивной электроэнергии на вводе трансформатора по НН;
- счётчиков активной и реактивной энергии на фидерах 0,4 кВ (по необходимости монтируется при дальнейшей модернизации);
- токи в трёх фазах на вводе по НН (через счётчик);
- напряжения в трёх фазах (фазные и линейные) на вводе по НН (через счётчик).

Для учёта активной и реактивной электроэнергии предусмотрен вновь устанавливаемый электронный двунаправленный счетчик класса 0.5S/1.0 типа СТЭМ-300.153GSU производства ООО "СИ-АРТ".

Измерение параметров электроэнергии выполнено так же на базе устанавливаемого счётчика типа СТЭМ-300.153GSU и щитового прибора типа ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS установленного на панели ввода по НН.

Подключение цепей тока к щитовым приборам выполняется гибким медным проводом сечением 2,5 кв.мм, без разрывов, с соответствующей маркировкой.

Цепи измерения присоединяются к обмоткам трансформаторов тока класса 0.5.

Применяемые измерительные приборы не требуют обогрева, т.к. работают при температуре окружающего воздуха до -35 гр.Ц.

#### **ВНИМАНИЕ, ВАЖНО! Дополнительные требования к средствам измерения (СИ):**

Средства измерений имеют действующие на момент создания проектной документации:

- Сертификат об утверждении типа средств измерений (см.Приложение тома РД);

Средства измерений должны иметь действующие на момент ввода в эксплуатацию:

- Свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология";

- Положительное заключение аттестационной комиссии ПАО "Россети".

Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учёта электроэнергии в соответствующем классе точности: от 1 ВА до Sном.

При необходимости типы нового оборудования уточняются на стадии рабочей документации и исполнительной документации при СМР.

#### 5. ВЫНОСНОЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ТП-10/0,4кВ

По требованиям безопасности для организации видимого разрыва, а также в соответствии с требованием Заказчика по замене разъединителей типа РЛК на РЛР-Тесла, согласно письму №8/н от 05.05.2025г. «О рассмотрении РД I-339367 шифр 25150», устанавливается новый выносной разъединитель типа РЛР Тесла-1-10/400 УХЛ1.

Разъединитель РЛР предназначен для включения и отключения обесточенных участков электрической цепи напряжением 6-10 кВ, токов холостого хода трансформаторов, зарядных токов воздушных линий, а также заземления отключенных участков цепи при помощи встроенных заземлителей.

Разъединители должны эксплуатироваться в условиях, нормированных ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. Для категории размещения 1, исполнения УХЛ, при этом:

- высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40 С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 60 С;
- скорость ветра не более 40 м/с при отсутствии гололеда и не более 15 м/с в условиях гололеда толщиной не более 20 мм;
- окружающая среда - взрыво-пожаробезопасная, не содержащая токоведущей пыли, химически активных газов и испарений;
- сейсмическая активность - не более 9 баллов по шкале MSK-64.

Разъединитель выполнен в виде трехполюсного аппарата рубящего типа. Разъединитель состоит из рамы, изоляции, токоведущей системы и заземляющего контура. Каждый полюс имеет два неподвижных изолятора, установленных на раме разъединителя и один подвижный изолятор, установленный на кронштейне, который имеет возможность качаться в направлении продольной оси разъединителя.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25198Ф-ИЛО4	
									5	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					







Площадка строительно-монтажных работ не обустроена. К ней не подходят существующие автодороги с твердым покрытием.

Проектом предусматривается перебазировка строительно-монтажной организации, доставка оборудования и материалов от складов временного хранения, доставка персонала на объект и обратно по автомобильным дорогам общего пользования.

## **2. Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства**

Способ строительства – подрядный. При выборе подрядной организации предпочтение должно отдаваться специализированным строительно-монтажным организациям, имеющим опыт работы, необходимые лицензии и квалифицированные кадры для строительства электросетевых объектов, оснащенных необходимыми средствами механизации.

Комплектование строительно-монтажными кадрами предполагается за счёт постоянных кадровых рабочих подрядной организации.

В связи с характером монтажных работ, сжатыми сроками ввода объекта и возможной нехваткой местных трудовых ресурсов в проекте принято перебазирование условной строительно-монтажной организации с условного региона – г. Калуга на площадку объекта с ежедневной доставкой на объект транспортом подрядчика.

## **3. Описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия**

Работы, предусмотренные настоящим проектом, осуществляются на территории действующей электроустановки вблизи РУ 0,4-10кВ и ВЛ-10кВ.

Работа выполняется в соответствии с действующими «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены Приказом Минтруда РФ от 15.12.2020 г. N 903н), «Правилами по охране труда при работе на высоте» (утверждены Приказом Минтруда РФ от 16.11.2020 г. N 782н). «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» (СО 153-34.03.603-2003), «Правилами безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» (утверждены Приказом Минтруда РФ от 27.11.2020 г. N 835н) и настоящим ПОС.

Работы проводить в спецодежде, спецобуви и индивидуальных средств защиты (СИЗ), соответствующих характеру работы, согласно действующим нормам и требованиям техники безопасности.

Все работы, связанные с применением сварочного аппарата производить в присутствии лица, ответственного за безопасное производство работ.

Работа производится в зоне влияния электрического поля. Сварочный аппарат должен быть надежно заземлён.

Подготовить рабочую площадку. Все члены бригады должны пользоваться защитными касками. Лица, не имеющие прямого отношения к производимой работе не должны находиться на площадке. Все работы производить только при наличии наряда-допуска.

Расстояние от токоведущих частей до людей и механизмов должны быть не менее допустимых. Рабочие, выполняющие монтажные работы должны пройти инструктаж по технике безопасности, в объем которого входит также разъяснение задания и объема работ.

Запрещается:

- производить работы за пределами огражденной рабочей зоны;
- снимать установленные заземления до полного окончания работ по наряду;
- курить в неустановленных местах.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ПОС			2

Лица, организующие и обеспечивающие безопасность работ обязаны:

- осуществлять мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обеспечивать исправное состояние и правильную эксплуатацию защитных приспособлений, креплений, ограждений, чистоту площадок, рабочих мест, проходов;
- производить надзор за исправным состоянием, правильным и безопасным использованием оборудования, технологического оснащения, инструмента;
- контролировать своевременную выдачу рабочим спецодежды, спец обуви и индивидуальных средств защиты (СИЗ), соответствующих характеру предстоящей работы, согласно действующим нормам и требованиям техники безопасности, следить за состоянием спецодежды и СИЗ;
- проводить инструктажи рабочих по технике безопасности на рабочих местах в процессе производства работ, следить за применением работающими безопасных методов работы;
- следить за своевременным и правильным использованием наглядных методов пропаганды техники безопасности (инструкции, плакаты и т.п.);
- своевременно информировать руководство о несчастных случаях, связанных с производством.

#### Требования к персоналу.

Персонал обязан:

- знать и выполнять в объеме своих должностных обязанностей, требования техники безопасности, изложенные в «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены [Приказом Минтруда РФ от 15.12.2020 г. N 903н](#)), «Правилах безопасности при работе с инструментами и приспособлениями» (утверждены [Приказом Минтруда РФ от 27.11.2020 г. N 835н](#)), а также инструкции по охране труда;
- осматривать перед началом работы и убирать после работы свое рабочее место;
- следить за состоянием спецодежды, спецобуви, индивидуальных средств защиты;
- сообщать руководителю работ об обнаруженной опасности на рабочем месте, неисправности механизмов или инструмента и до их устранения к работе не приступать;
- расписываться в журнале после прохождения инструктажа.

Запрещается выполнять работы без задания ответственного руководителя работ или производителя работ, а также расширение рабочего места и объема задания, определенного нарядом.

#### Требования к рабочим местам.

Рабочие места, ремонтные площадки, лестницы должны содержаться в чистоте и не загроужаться посторонними предметами, материалами, запасными частями и пр.

Механизмы, оборудование, инвентарь, инструмент и приспособления, находящиеся на ремонтной площадке, должны соответствовать характеру выполняемых работ.

На рабочей площадке должны находиться первичные средства пожаротушения: ящик с песком объемом 0,1 м куб. и углекислотные огнетушители суммарной ёмкостью заряда не менее 5 кг. Исправно работать соответствующие установленным нормам освещение и вентиляция, вывешены плакаты по ПТБ, плакаты и ограждения, установленные при подготовке рабочих мест, запрещается убирать или переставлять их до полного окончания работы.

#### Требования к инструменту и приспособлениям.

Перед началом ремонтных работ весь инструмент должен быть проверен на соответствие нормативным требованиям.

Не допускается к работе инструмент с повреждениями (выбоины, сколы) рабочих зон, с заусенцами и острыми ребрами на замылочной части и боковых гранях.

При выполнении работ, при которых возможно образование осколков, пыли или стружки, работающий обязан для защиты глаз надевать защитные очки (щиток слесарный пластиковый).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			25198Ф-ПОС						3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Напильники, ножовки, отвертки должны иметь прочно насаженные ручки с бандажными кольцами.

Гаечные ключи следует подбирать строго по размерам. Рабочие поверхности зёва ключей не должны быть сбиты и скошены.

Требования к механизированному инструменту и светильникам.

Электроинструмент должен испытываться один раз в полгода с установкой таблички с указанием даты следующего испытания (осмотра). Пневматический инструмент независимо от условий его работы и исправности следует не реже одного раза в 6 мес. разбирать, промывать, смазывать детали, а обнаруженные при осмотре поврежденные или сильно изношенные части заменять новыми.

При работе механизированным инструментом запрещается:

- оставлять без надзора инструмент с работающим двигателем, а также инструмент, присоединенный к электросети или сети сжатого воздуха;
- допускать во время работы натягивание и перегибание шлангов и кабелей питания инструмента, пересечение их с канатами, электрическими кабелями и электросварочными проводами, находящимися под напряжением;
- допускать непосредственное соприкосновение кабелей (проводов) с горячими, сырыми и маслянистыми поверхностями;
- работать неисправным или неиспытанным инструментом;
- держать за рабочую часть или за кабель (шланг) инструмент, подсоединенный к сети питания;
- снимать защитные кожухи;
- включать инструмент до установки его в рабочее положение;
- вставлять и вынимать рабочий орган до полного прекращения вращения двигателя;
- удалять стружку руками;
- касаться руками рабочей части;
- работать на высоте с переносной лестницы (для этой цели должны сооружаться подмости или леса с ограждениями);
- работать электроинструментом на открытом воздухе во время дождя.

Перед началом работы с электроинструментом следует проверить комплектность и надежность крепления деталей, сроки следующих испытаний, исправность привода, целостность изоляции, отсутствие излома жил электропривода, исправность выключателя.

При работе с пневматическим инструментом необходимо соблюдать следующие требования:

- шланги сжатого воздуха должны соответствовать рабочему давлению, прочно крепиться к инструменту с помощью ниппелей и обжимных хомутов. Запрещается присоединять шланг к штуцеру проволочными бандажами;
- при перерыве подачи воздуха или прекращении работы пневматический инструмент необходимо отключать от сети сжатого воздуха;
- запрещается присоединять шланги непосредственно к воздухопроводу без запорной арматуры;
- не допускается пользоваться давлением воздуха выше указанного в паспорте для данного инструмента.

Требования к ручным светильникам следующие:

- для переносных светильников должно применяться напряжение 42 В, в особо опасных помещениях, внутри оборудования, металлических резервуаров – не выше 12 В;
- светильники должны быть только заводского изготовления, с защитной сеткой, с устройством для подвешивания;
- конструкция вилки светильника не должна позволять включения ее в розетку электросети с напряжением более 42 В.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			25198Ф-ПОС						4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

#### **4. Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов**

Организацию контроля и надзор за выполнением работ возлагают на ИТР подрядчика, назначенного ответственным за проведение строительного контроля. Персонал должен иметь и предоставлять по требованию соответствующие квалификационные и аттестационные документы, подтверждающих необходимую квалификацию по видам контролируемых работ согласно [ПП РФ №1365 от 25.10.2019 г.](#):

- протокол аттестации в области промышленной безопасности;
- удостоверение о прохождении проверки знаний по охране труда (не ниже IV группа);
- удостоверение о повышении квалификации в области строительного контроля;
- удостоверение о наличии группы по электробезопасности (не ниже IV группа);
- удостоверение о прохождении проверки знаний по пожарно-техническому минимуму.

Поступающее на строительную площадку оборудование подвергаются входному контролю, предусматривающему освидетельствование и отбраковку. Оборудование и материалы, не соответствующие ТУ, ГОСТ, СТО и рабочей документации отбраковываются. Освидетельствованию подлежит 100% поступающего оборудования.

Освидетельствование и отбраковку осуществляет комиссия, состоящая из:

- представителя заказчика;
- представителя строительного контроля заказчика;
- представителя подрядчика;
- представителя службы контроля качества.

Подрядчик несет ответственность за приемку оборудования его транспортирование, складирование и хранение.

Перед проведением входного контроля необходимо проверить:

- Присутствие на месте всех членов комиссии по входному контролю, наличие лиц, ответственных за производство работ, охрану труда и безопасную эксплуатацию кранов.
- Наличие и готовность к проведению входного контроля зоны (площадки) входного контроля.

- Подготовку подъездных путей к площадке, установка на них соответствующих дорожных знаков и обеспечение освещения мест производства работ.

- Подготовку мест складирования оборудования в соответствии с ТУ на оборудование.

- Размещение в зоне производства работ и готовность необходимых механизмов, такелажной оснастки, инвентаря, инструментов и приспособлений.

В процессе проведения входного контроля оборудования необходимо проверить:

- Наличие сертификатов, паспортов и руководств по эксплуатации на русском языке, сертификата соответствия, сертификатов пожарной безопасности (при необходимости) на оборудование, наличие ТУ или ГОСТ на оборудование в «Реестре ТУ и ПМИ» на основные виды оборудования и материалы; наличие разрешения Ростехнадзора на применение, акты испытаний оборудования в заводских условиях.

- Соответствие поступающего оборудования рабочему проекту и сертификату.

- Наличие (отсутствие): повреждений упаковочной тары, состояние оборудования, отсутствие механических повреждений корпусов, отсутствие дефектов, сохранность окраски или специального покрытия, сохранность пломб, оболочек, наличие маркировки, бирок, комплектность оборудования в соответствии с упаковочной ведомостью и рабочим проектом.

- Полноту и качество выполнение работ по инструментальному контролю поступившего оборудования службой контроля качества подрядной организации или ответственными лицами.

- Полноту и качество документального оформления результатов входного контроля.

Инв. № инв.	Взам. инв. №	Подпись и дата							Лист	
Инв. № подл.									25198Ф-ПОС	5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

При обнаружении дефектов составляется акт о наличии повреждений. Комиссия по входному контролю по результатам контроля оборудования на основании данных документации на оборудование и его маркировки составляет акт входного контроля и производит запись в журнал входного контроля. При обнаружении дефектов оборудования составляется акт с указанием выявленных дефектов. Дефектное оборудование не разрешается передавать в монтаж до устранения дефектов или его замены. Принятое оборудование передается в монтаж.

Наличие разработанных документированных процедур (технологических карт), регламентирующих проведение входного контроля. Подрядчик должен определить нормативные документы, устанавливающих требования к контролируемым строительным конструкциям, материалам, изделиям и оборудованию (ГОСТ, ТУ, ОТТ, СТГ и т. д.). В соответствии с требованиями указанных документов должны устанавливаться параметры продукции, которые должны контролироваться при проведении входного контроля.

Процедуры (технологические карты) входного контроля (по видам продукции), которые должны содержать:

- место проведения входного контроля;
- контролируемые параметры;
- методики контроля;
- критерии приемки продукции;
- допустимые погрешности (допустимые погрешности измерений при измерительном контроле должны соответствовать требованиям РД);
- наименования нормативных документов, устанавливающих требования к продукции;
- используемые средства измерений;
- объем выборки и методы отбора образцов (при необходимости);
- ответственность за проведение входного контроля принятое решение по его результатам;
- формы записей, в которых фиксируются результаты входного контроля и решения в отношении продукции, прошедшей процедуру входного контроля;
- формы записей, описывающих характер выявленных несоответствий и дальнейшие действия, предпринятые в отношении данной продукции.

Данные процедуры должны быть включены в состав ППР.

#### **5. Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки**

Освидетельствованию подлежат следующие виды строительно-монтажных работ:

- Входной контроль оборудования и материалов;
- Погрузо-разгрузочные работы материалов и оборудования;
- Монтажные работы.

#### **6. Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки**

В соответствии с организацией строительной площадки (выделенной под строительство) максимально выделенная общая площадь под складские площадки (штучные материалы) составляет 10 м кв. Габариты площадки для складирования приняты исходя из габаритов складываемых материалов с учетом максимального единовременного количества.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист		
									25198Ф-ПОС		
									6		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

## **7. Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов**

Работы проводятся на территории действующей электроустановки, находящейся под напряжением с оформлением наряда-допуска или распоряжения.

Настоящим проектом предусмотрено:

### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

1) Организация промежуточной площадки временного складирования демонтируемых элементов.

2) Вывешивание предупреждающих плакатов.

### **ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ по ТП-10/0,4кВ**

1) Выполнить подготовку к выполнению работ с поставкой всех материалов;

2) Вывести существующую ТП в ремонт;

3) Выполнить замену силового трансформатора, оборудования РУ-0,4кВ и ВР-10кВ;

4) Выполнить ПНР нового оборудования ТП;

### **ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ по АСП-10кВ**

1) Выполнить подготовку к выполнению работ с поставкой всех материалов;

2) Выполнить установку фундамента, площадки, АСП, контура ЗУ, выносных ЛР-10кВ;

3) Выполнить ПНР нового оборудования АСП;

4) Выполнить переключение питающей ВЛ-10кВ на АСП.

### **ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ по ВЛ-10кВ**

1) Выполнить подготовку к выполнению работ с поставкой всех материалов;

2) Вывести поочередно каждый участок ВЛ в ремонт;

3) Выполнить установку опор и оснасти, замену провода;

4) Выполнить ПНР нового оборудования ВЛ;

5) Выполнить переключение на существующую ВЛ-10кВ.

### **ЗАВЕРШАЮЩИЙ ПЕРИОД**

1) Убрать мусор, снять предупреждающие плакаты;

2) По завершению монтажных работ провести пусконаладочные работы;

3) Произвести приёмо-сдаточные испытания;

4) Совместно с персоналом сетевой организации произвести включение в работу.

### **ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

Пусконаладочные работы выполнять в соответствии с [СП 76.13330.2016](#).

Пусконаладочные работы считаются законченными после получения на электрооборудовании предусмотренных проектом электрических параметров и режимов, обеспечивающих устойчивый технологический процесс. После выполнения пусконаладочных работ подписывается акт приёмки пусконаладочных работ.

## **8. Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах**

Численность участвующих в строительстве определена в соответствии с МДС 12-46.2008 по нормативной трудоемкости, определённой в локальных сметах.

### **Расчет продолжительности строительно-монтажных работ**

Продолжительность реконструкции определяется в соответствии со СНиП 1.04.03-85\*, ч.1 приложение 3 по формуле:

$$T_{пс} = 11,6 \cdot \sqrt{C} + 0,2 \cdot C, \text{ где}$$

$T_{пс}$  – продолжительность модернизации объекта;

$C$  – стоимость строительно-монтажных работ в ценах по состоянию на 01.01.1984 г., млн.руб.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25198Ф-ПОС	
									7	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

По данным сметного расчета стоимости строительства, объем СМР равен:

$C=0,05402169$  млн.руб. в ценах по состоянию на 2000 г.

Стоимость СМР в ценах по состоянию 01.01.1984 г.:

$C=54021,69/(11,61 \cdot 1,48 \cdot 0,95)=3309,41$  руб., где

11,61 – индекс перехода от цен 1991 г. к ценам I квартала 2000 г.;

1,48·0,95 – индексы перехода от цен 1984 г. к ценам 1991 г.

$T_{пс} = 11,6 \cdot \sqrt{0,00330941} + 0,2 \cdot 0,00330941 = 0,668$  мес.

Согласно СНиП 1.04.03-85\*, продолжительность подготовительного периода определяется в пределах 15-25% общей продолжительности строительства и составляет 0,13 месяца.

Средняя потребность в строителях, определена расчетом через объем СМР и плановой выработки, на одного работающего за год, в ценах I квартала 2000 г.

$P = (СМР \cdot 12) / (Выработка \cdot П)$ , где

12 – количество месяцев в году;

500 тыс.руб. – средняя выработка на одного работающего в год, в ценах 1 квартала 2000 года;

$П = 0,668$  – продолжительность строительства.

$P = (54,02169 \cdot 12) / (500 \cdot 0,668) = 2$  человека.

Потребность в строительных кадрах для строительства окончательно утверждается подрядчиком по факту.

Обоснование потребности строительства в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах

В соответствии с продолжительностью строительства, объемами строительно-монтажных работ, весовыми характеристиками конструкций, методам производства работ в таблице 1 приводится потребность в основных строительных машинах и механизмах.

Потребность в транспорте определена согласно расчетным нормативам для составления проектов организации строительства, физических объемов работ, объемов грузоперевозок, норм выработки строительных машин и механизмов.

Тип, марка, количество оборудования, механизмов и машин уточняется генподрядной организацией при составлении ППР.

Таблица 1. Потребность в механизмах

№ п/п	Наименование, тип, марка	Кол.	Примечание
1	Автомобиль бортовой грузоподъемностью 1,5 т	1	Перевозка оборудования, изделий и материалов
2	БКМ грузоподъемностью 5 т	1	Погрузка, разгрузка и монтаж оборудования
3	Гидравлическая тележка	1	Перемещение оборудования по площадке
4	Площадка монтажная	1	Монтаж оборудования
5	Набор инструментов электромонтажника	2	
6	Комплект знаков по ТБ	1	
7	Бензиновый электрогенератор	1	
8	Дрель-перфоратор пневматический	2	
9	Электросварка	1	
10	Болгарка	1	

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



## Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды

Настоящий раздел разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СанПиН 2.1.3684-21, ОНД 1-84, ОНД 1-86, приказа Минэнерго СССР №Д-5944 от 10.09.90г., письма Госкомприроды СССР № 06-11/51-1295 от 26.06.90г. и других нормативных документов, действующих в настоящее время с учетом специфики электросетевого объекта.

В настоящем разделе проекта дополнительные мероприятия по предотвращению отрицательного воздействия от эксплуатации проектируемых по настоящему титулу зданий и сооружений на территории существующей подстанции на окружающую среду не предусматриваются. При составлении данного раздела использовано «Пособие по составлению раздела проекта (рабочего проекта)» «Охрана окружающей среды» к СНиП 11-01-2003, а также «Рекомендации по составлению раздела «Охрана окружающей среды» в проектах (РП) электросетевых объектов» инв. №11981 мм-м.1.».

Проектируемый объект предназначен для распределения электроэнергии между потребителями. Данный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную).

Уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, работающим на промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по [СП 51.13330.2011](#) величин.

Напряженность электрического поля в РУ 6–10кВ не превышает 5 кВ/м. Постоянных рабочих мест в РУ 6–10кВ нет. При проведении работ, согласно [ГОСТ 12.1.002–84](#) допускается пребывание обслуживающего персонала в электрическом поле, напряженностью не превышающей 5 кВ/м в течении рабочего дня.

В соответствии с [СанПиН 2971-84](#) "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля", защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4-10 кВ, не требуется.

Временное незначительное загрязнение окружающей среды будет наблюдаться в период производства строительно-монтажных работ.

Основным видом воздействия на состояние воздушного бассейна, является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ, тепла, аэрозолей.

Источниками загрязнения окружающей среды являются работающие механизмы и автотранспорт, посты сварочные, в результате работы которых в атмосферу выбрасываются вредные вещества.

Выбросы загрязняющих веществ от строительно-монтажных работ носят временный характер, поэтому воздействие на атмосферный воздух прогнозируется как допустимое.

При производстве строительно-монтажных работ, не допускается нанесение ущерба почвенному покрову.

Заправка, обслуживание и долговременная стоянка техники на площадке запрещены. Строительный мусор, образующийся в процессе строительства вывозится на свалку.

В качестве природоохранных мероприятий на период строительства предусматривается строгий контроль состояния техники. Автотранспорт должен ежегодно проходить технический осмотр и соответствовать требованиям экологических норм на содержание вредных веществ в выхлопных газах. При эксплуатации транспортных средств не допускается загрязнение почвенно-растительного слоя горюче-смазочными материалами и другими отходами.

После сооружения объекта земельные участки, которые использовались при строительстве, приводятся в прежнее состояние. Земли населенных пунктов к сельхозгодиям не относятся, рекультивация последних проектом не предусматривается.

[illegible]



Дальнейшая эксплуатация проектируемой объектов распределительной сети 0,4-10 кВ осуществляется Заказчиком.

Согласовано																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

## Подраздел 2. Показатели качества электроэнергии

Качество электроэнергии оценивается по межгосударственному стандарту [ГОСТ 32144-2013](#) "Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения".

Стандарт устанавливает показатели и нормы качества электроэнергии в электрических сетях систем электроснабжения общего назначения переменного трехфазного тока частотой 50 Гц в точках, к которым присоединяются электрические сети, находящиеся в собственности различных потребителей электрической энергии или приемники электрической энергии (точки общего присоединения).

Нормы качества электрической энергии, устанавливаемые настоящим стандартом, являются уровнями электромагнитной совместимости для кондуктивных электромагнитных помех в системах электроснабжения общего назначения. При соблюдении указанных норм обеспечивается электромагнитная совместимость электрических сетей электроснабжения общего назначения и электрических сетей потребителей (приемников электрической энергии).

Нормы качества электрической энергии, устанавливаемые настоящим стандартом, являются обязательными во всех режимах работы систем электроснабжения общего назначения, кроме режимов, обусловленных:

- исключительными погодными условиями и стихийными бедствиями;
- непредвиденными ситуациями, вызванными действиями стороны, не являющейся энергоснабжающей организацией и потребителем электроэнергии (пожар, взрыв, военные действия и т. п.);
- условиями, регламентированными государственными органами управления, а также связанных с ликвидацией последствий, вызванных исключительными погодными условиями и непредвиденными обстоятельствами.

В соответствии с [ГОСТ 32144-2013](#) в электрических сетях низкого напряжения стандартное номинальное напряжение электропитания  $U_{ном}$  равно 220 В (между фазным и нейтральным проводниками для однофазных и четырехпроводных трехфазных систем) и 380 В (между фазными проводниками для трех- и четырехпроводных трехфазных систем).

В электрических сетях среднего и высокого напряжений вместо значения номинального напряжения электропитания принимают согласованное напряжение электропитания  $U_c$ .

Для указанных выше показателей КЭ установлены следующие нормы: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10 % номинального или согласованного значения напряжения в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

В данном объекте технологического присоединения  $\Delta U$  на проектируемом участке ВЛИ у самого удаленного потребителя не должно превышать  $\pm 10\%$  (допустимый диапазон напряжения 198 - 242 В), что соответствует нормам.

Это требование обеспечивается путём выбора оптимального режима работы питающей сети, необходимого положения переключателя ПВВ трансформатора в зависимости от сезона нагрузки, сечения и протяженности ЛЭП-0,4кВ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	скажем допустимое потребление не должно превышать 17 – 18 % (допустимый диапазон напряжения 198 – 242 В), что соответствует нормам.					
			Это требование обеспечивается путём выбора оптимального режима работы питающей сети, необходимого положения переключателя ПБВ трансформатора в зависимости от сезона нагрузки, сечения и протяженности ЛЭП-0,4кВ.					
						25198Ф-ТБЗ		Лист
								2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## Раздел 10. Иная документация

Подраздел 1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

В соответствии с требованиями УТЭН «Ростехнадзора» по Московской области проектом предусмотрены мероприятия по снижению потерь электрической энергии.

Снижение потерь достигается за счёт выбора оптимальных режима работы распределительной сети, решения сечений проводов, кабелей и применения светодиодной сигнальной арматуры.

Федеральный Закон РФ от 23.11.2009 г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Целью этого закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Снижение потерь достигается за счет выбора оптимальных сечений ЛЭП 6–10 кВ.

В результате указанных мероприятий в проекте обеспечены нормально допустимые отклонения напряжения и потребителей в соответствии с требованиями [ГОСТ 32144-2013](#).

Электрическую энергию следует экономить и следить за качеством, как в бытовых, так и в энергоснабжающих электроустановках.

Для этого следует:

- контролировать загрузку силовых трансформаторов (перегруженные и недогруженные при возможности заменять на трансформаторы оптимальной мощности);
- следить за равномерностью загрузки фаз (при необходимости перераспределять нагрузки по фазам);
- следить за изменением нагрузки, и если на отдельных участках линий нагрузки превышают экономически допустимые, то провода на участке заменяют, увеличивая их сечение.

Структура энергосбережения складывается из работ, связанных с проведением энергетических обследований, учёта энергетических ресурсов, разработки мероприятий и энергосберегающих программ.

### Принципы энергосбережения:

- из всех изменений, которые наблюдаются в реальных изолированных системах, следует использовать в первую очередь те, которые способствуют ограничению темпов деградации энергии;
- обеспечение в любой изолированной системе состояния с минимальным производством темпов деградации энергии и есть энергосберегающий принцип функционирования этой системы.

Согласовано

</

## Подраздел 2. Мероприятия по электромагнитной совместимости.

Мероприятия по электромагнитной совместимости выполняются в соответствии с "Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех" ([РД 34.20.116-93](#)), "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" ([СО 153-34.21.122-2003](#)).

Силовые и контрольные кабели прокладываются в разных металлических коробах, каналах, лотках. При прокладке силовых и контрольных кабелей в лотках расстояние между ними должно быть не менее 0,6м. Металлические оболочки, броня и экраны вторичных кабелей должны заземляться в местах концевой разделки кабеля. После монтажа кабельных конструкций и прокладки кабелей, выполнить герметизацию всех проёмов в соответствии с [РД 153-34.0-03.301-00](#) и [РД 34.03.304-87](#).

Прокладка новых силовых и контрольных кабелей в кабельных сооружениях распределительного устройства должна быть выполнена в строгом соответствии с требованиями и правилами пожарной безопасности [РД 34.20.116-93](#) "Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех". В кабельных сооружениях новые силовые и контрольные кабели прокладываются по существующим металлоконструкциям с восстановлением герметизации кабельных проходок по технологии "Силотерм ЭП6" или "ОГРАКС-КП" и уточнением трасс прокладки при монтаже.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ИД			2





Домодедовский РЭС

№ И-23-00-255195/103/Ю8

**Технические условия  
на технологическое присоединение к электрическим сетям  
ПАО «Россети Московский регион»  
энергопринимающих устройств**

Гордиенко Валентина Александровна

1. Наименование энергопринимающих устройств заявителя: **энергопринимающие устройства Земельного участка с жилым строением.**

2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: **Земельный участок с жилым строением, Московская обл., р-н Домодедовский, д Минаево, Российская Федерация; 50:28:0110156:6722.**

3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: **15 кВт к ранее выделенной 15 кВт, всего 30 кВт.**

4. Категория надежности: **третья.**

5. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: **0,4 кВ.**

6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя: **2024.**

7. Точка (точки) присоединения и распределение максимальной мощности по каждой точке присоединения (указанное распределение максимальной мощности по точкам присоединения является условным, фактическое распределение максимальной мощности может отличаться от указанного в зависимости от режима работы энергосистемы):

**7.1. 1 точка – контактные соединения коммутационного аппарата на ВЛ-0,4 кВ, отходящей от секции РУ- 0,4 кВ реконструируемой ТП-10/0,4 кВ № 2082 – 30 кВт.**

8. Основной источник питания: **ПС 110 кВ Прудная №491 110/10 кВ.**

9. Резервный источник питания: **Отсутствует.**

10. ПАО «Россети Московский регион» выполнить:

10.1. Мероприятия, выполняемые ПАО «Россети Московский регион» за счет средств платы за технологическое присоединение и необходимые для осуществления технологического присоединения:

**10.1.1. Отсутствуют.**

10.2. Мероприятия, выполняемые ПАО «Россети Московский регион» за счет средств инвестиционной составляющей тарифа на передачу электроэнергии и необходимые для осуществления технологического присоединения:

**10.2.1. Строительство пункта секционирования КРН-10 кВ (без телемеханики) номинальным током от 500 до 1000 А – 1 шт. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к АСП. Размещение выполнить вблизи опоры № 1. Точное место установки и параметры оборудования определить проектом. Аналогичный объем работ по Договору Ю8-23-302-173950(138492) в адрес СНТ «Полет»;**

**10.2.2. Реконструкция участка ВЛ-10 кВ фид. 1 с ПС Прудная № 491 на участке от опоры № 18 до опоры № 72 с установкой железобетонных опор с заменой существующих изолированным сталеалюминиевым проводом СИПЗ 1х95 мм<sup>2</sup> протяженностью (ориентировочно) 2700 м. Точную длину трассы определить проектом. Аналогичный объем работ по Договору Ю8-23-302-173950 (138492) в адрес СНТ «Полет»;**

**10.2.3. Строительство пункта секционирования КРН-10 кВ (без телемеханики) номинальным током от 500 до 1000 А – 1 шт., взамен существующего ЛР-10 кВ № 849. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к АСП. Точное место установки, тип / марку оборудования определить проектом;**

**10.2.4. Замена трансформатора 250 кВА на трансформатором 400 кВА в КТП-2082 с заменой главного рубильника 0,4 кВ и выкидки от трансформатора до главного рубильника.**

10.3 Мероприятия, выполняемые ПАО «Россети Московский регион» по обеспечению учета электрической энергии (мощности) с использованием приборов учета электрической энергии, в том числе включенных в состав измерительных комплексов:

**10.3.1. Отсутствуют.**

10.4. Выполняет настоящие технические условия, включая осуществление мероприятий по подключению энергопринимающих устройств под действие устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики, а также выполнение требований по созданию (модернизации) комплексов и устройств релейной защиты и автоматики в порядке, предусмотренном Правилами технологического функционирования электроэнергетических систем, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

10.5. Проверяет выполнение заявителем технических условий в соответствии с разделом IX Правил технологического присоединения.

11. Заявителю осуществить:

11.1. Мероприятия, выполняемые Заявителем и необходимые для осуществления технологического присоединения:

**11.1.1. Установить автоматический выключатель на ток 50А (взамен ранее установленного);**

**11.1.2. Уведомить сетевую организацию о выполнении технических условий.**

12. Общие требования:

12.1. Присоединение энергопринимающих устройств осуществляется к сетям общего назначения, обеспечивающим качество электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

12.2. В случае, если в ходе проектирования возникает необходимость частичного отступления от технических условий, такие отступления подлежат согласованию с ПАО «Россети Московский регион», с корректировкой утверждённых технических условий.

12.3. Фактическое присоединение энергопринимающих устройств будет произведено после осмотра (обследования) присоединяемых энергопринимающих устройств должностным лицом ПАО "Россети Московский регион" при участии Заявителя и после подписания акта осмотра (обследования).

12.4. Срок действия настоящих технических условий составляет **2 года** со дня заключения **договора** об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям.

<p style="text-align: center;"><b><u>ПОДПИСАНО</u></b> <b><u>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</u></b> <u>aecb9f01</u> <u>Начальник управления технологических</u> <u>присоединений филиала ПАО «Россети</u> <u>Московский регион» - Южные электрические</u> <u>сети</u> <u>В.А.Семёнов</u></p>
--

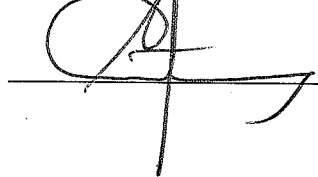
Приложение № 6

к договору № 308676

от 26.12.2023

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. заместителя директора –  
главного инженера филиала  
«Южные электрические сети»

 А.В. Сомов

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по капитальному  
строительству филиала  
«Южные электрические сети»

 И.Г. Гузенок  
Идентификационный номер специалиста

П	И	1	3	4	2	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.

**Задание на проектирование**

**по титулу: «Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)» (I-308676)**

**ПРОЕКТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

ООО "Высоковольтные системы и сети"

(наименование организации)

Генеральный директор

(должность)

Осипова О.Н.

(Ф.И.О.)

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.

М.П.

ГИП А.В. Абаикин

(Ф.И.О.)

(подпись)

Идентификационный номер специалиста

П	И	-	1	0	9	1	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Подольск 2023 г.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Идентификатор: f73fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDBDDB

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС", ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР**

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

<b>I. ОБЩИЕ ДАННЫЕ</b>	
<b>1. Основание для проектирования</b>	
1.1. Инвестиционная программа ПАО «МОЭСК». 1.2. Регламент подготовки, согласования и утверждения ТУ, ЗП и ПСД на сооружение, техническое перевооружение и реконструкцию объектов ПАО «Россети Московский регион» и объектов сторонних организаций, связанных с объектами ПАО «Россети Московский регион» (в действующей редакции). 1.3. ТУ на ТП № И-23-00-255195/103/Ю8	
<b>2. Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации</b>	
При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении. Проектные решения должны предусматривать применение только аттестованных оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети», согласно Перечня ( <a href="http://www.rosseti.ru/investment/science/attestation/">http://www.rosseti.ru/investment/science/attestation/</a> ), а так же соответствовать требованиям стандарта ПАО «Россети» СТО 34.01-3.1-001-2016 «Комплектные трансформаторные подстанции 6-20/0,4 кВ. Общие технические требования».	
<b>3. Заказчик</b>	Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион»
<b>4. Назначение проектируемого объекта</b>	Электроснабжение земельного участка с жилым строением Гордиенко В.А. по адресу: Московская обл., р-н Домодедовский, д Минаево, Российская Федерация; 50:28:0110156:6722.
<b>5. Вид строительства</b>	Реконструкция
<b>6. Сроки проектирования</b>	В соответствии с договором подряда
<b>7. Сроки начала и окончания строительства</b>	В соответствии с договором подряда
<b>8. Источник финансирования</b>	РАВ по ТП
<b>Основные технико-экономические показатели</b>	
Принять по утверждённым прогрессивным технико-экономическим показателям, нормам и аналогам. Предусмотреть мероприятия по снижению материалов и энергоёмкости, трудовых и финансовых затрат.	
<b>9. Основные характеристики проектируемого объекта</b>	
<b>Заявленная мощность</b>	15 кВт, доведение до 30 кВт
<b>Номинальное напряжение</b>	0,4 кВ
<b>Категория надежности</b>	III
<b>Замена трансформатора 10/0,4 кВ</b>	Замена трансформатора в ТП-10/0,4кВ № 2082 мощностью 250 кВА на трансформатор мощностью 400 кВА с заменой выкидки и главного рубильника.

	Необходимость замены плавких вставок, низковольтного ввода до РУ-0,4 кВ, ТТ и пр. оборудования определить проектом
<b>Требования к трансформатору 10/0,4 кВ</b>	Силовой трансформатор ТМГ-10/0,4-400 кВА, Δ/У-н, соответствующий техническим требованиям ОАО «МОЭСК» (приложение к письму №МА/02/65 от 25.01.10г.) Тип и марку главного рубильника определить проектом.
<b>Реконструкция ЛЭП-10 кВ фид. 1 ПС-491 «Прудная»</b>	Ориентировочной протяженностью <b>2700 м от опоры № 18 до опоры № 72</b> . Точную длину трассы определить проектом.
<b>Требования к ЛЭП-10 кВ</b>	<u>ВЛЗ-10 кВ:</u> 1. Применяемый провод СИП-3 (ГОСТ Р 52373-2005 и ТУ 16-705.500-2006), сечение провода определить проектом (принять во внимание, что магистральный провод в соответствии с тех. политикой ПАО «МОЭСК» должен быть не менее 1х70 мм <sup>2</sup> ). 2. Линейная арматура – должна соответствовать технической политике ПАО «МОЭСК», сертифицирована в ПАО «Российские сети». 3. Количество анкерных и промежуточных опор определить проектом. Применить ж/б стойки – СВ110-5, СВ-164 (ТУ 5863-007-00113557-94) Промежуточные опоры, проходящие по лесным массивам выполнить деревянными антисептированными стойками (в соответствии с утвержденными техническими требованиями ПАО «МОЭСК») На воздушных линиях 6-20 кВ применяются опоры с минимальным изгибающим моментом стоек не менее 50 кН. 4. Устройство защиты от дуги – РДИП-10 или РМК-20, кроме участков ВЛЗ проходящих по лесной зоне. 5. Предусмотреть установку специальных прокалывающих зажимов на каждую фазу ВЛЗ 6-20кВ (типа: SE-20.3, SE-3) - на первых опорах; - на концевых опорах; - на анкерных опорах; - на отпаечных опорах; - на промежуточных через каждые 200-1000 м. (распоряжение ПАО «Российские сети» №478р от 03.11.2016г.). 6. В целях обеспечения выполнения работ без снятия напряжения проектирование отпаяк от ЛЭП 6-10 кВ выполнять в соответствии с «Техническими требованиями при строительстве отпаяк от ЛЭП 6-10 кВ, монтируемых подрядным способом по технологическим присоединениям», утвержденными заместителем директора – главным инженером Южные электрические

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Идентификатор: f73fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDDDB

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС"**, ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

	<p>сети – филиал ПАО «Россети Московский регион» В.В. Гладышевым.</p> <p>7. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371.</p> <p>8. В целях реализации мероприятий по внесению данных в геоинформационную систему ПАО «Россети» координаты всех вновь построенных, реконструируемых линий электропередач должны быть сняты в формате WGS84, предоставляться в электронном виде и в бумажном виде в составе исполнительной документации в РЭС, УКС согласно Приказа ЮЭС №1966 от 28.09.2018 г.</p> <p><u>КЛ-10 кВ:</u></p> <p>1. Кабель АСБ-10 (ГОСТ 18410-73), сечение кабеля определить проектом (применяемые кабели и кабельная арматура должны соответствовать требованиям нормативной документации и проходить обязательную аттестацию в аккредитованном Центре ПАО «Российские сети», выбор должен подтверждаться расчетом в соответствии с требованиями МЭК публикация 287).</p> <p>2. Пересечения с дорогами и коммуникациями выполнить в трубах ПНД. Пересечение с а/дорогой выполнить способом ГНБ с резервом труб.</p> <p>3. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371.</p>
<b>Строительство 2-х АСП-10 кВ</b>	Размещение АСП №1 и АСП №2 определить проектом. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к АСП
<b>Требования к АСП-10 кВ</b>	<p>1. По конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип определить проектом, в соответствии с техническими требованиями ПАО «Россети Московский регион»;</li> <li>- должны комплектоваться вакуумными коммутационными аппаратами. При этом силовые выключатели должны иметь пружинно-моторный привод с возможностью их завода или электромагнитный привод и позволять оперирование вручную при отсутствии оперативного тока;</li> </ul>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"  
Идентификатор: 173fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDBD

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС"**, ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E



- микропроцессорные устройства РЗА должны соответствовать «Общим техническим требованиям к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем», РД 34.35.310-97

- корпус из оцинкованной стали;

- окраску производить согласно фирменному стилю трансформаторных подстанций и оборудования наружной установки в сетях 0,4-20 кВ в ПАО «Россети Московский регион».

2. По каналам связи:

2.1. Предусмотреть организацию каналов связи для передачи телеинформации о технологических режимах работы оборудования с РП, ТП, АСП и т.д. (напряжением 6-10 кВ) в существующий ЦППС-РЭС Южных электрических сетей с последующей ретрансляцией в существующий ЦППС исполнительного аппарата ПАО «Россети Московский регион».

2.2. Схему организации связи, технические решения и применяемое оборудование связи согласовать со службой СДТУ и АСТУ Южных электрических сетей – филиал ПАО «Россети Московский регион». Для надежной работы применять штыревые GPRS антенны с коэффициентом усиления не менее 13 dB.

2.3. Передачу телеинформации о технологических режимах осуществлять по сети связи сотовых операторов с использованием сертифицированного оборудования стандартов

GPRS, EDGE по закрытым выделенным каналам связи.

3. По электропитанию:

Обеспечить электропитание ССПИ от двух систем шин через АВР. При отсутствии возможности запитать ССПИ от второй системы шин необходимо использовать аккумуляторную батарею, рассчитанную на автономную работу в течение 1,5 часов.

4. По автоматизированной системе телесигнализации, телеизмерения и управления.

4.1. На РП (ТП) и т.д. установить оборудование сбора и передачи оперативно - технологической информации (далее – ССПИ) в шкафной комплектации. Аппаратный состав:

- программируемые контроллеры;

- модули ввода/вывода;

- цифровые измерительные преобразователи.

Все основные компоненты комплекса ТМ должны иметь промышленное исполнение, а также необходимые сертификаты соответствия требованиям стандартов по электробезопасности, электромагнитной совместимости и на средства измерений. Иметь аттестацию ФСК.

4.2. Оборудование ТМ (модем, контроллеры, модули ввода-вывода и др. оборудование) разместить в защитных

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDBD

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС"**, ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

	<p>электротехнических шкафах. Модули ввода-вывода допустимо разместить в релейном отсеке присоединения. Двери шкафа должны быть оборудованы встроенными замками. В шкафу предусмотреть наличие свободных монтажных панелей для возможности установки дополнительного оборудования. Ключ телеуправления разместить с внешней стороны шкафа ТМ, в доступном для оперативного персонала месте. Согласовать место размещения шкафа ТМ с ответственным за эксплуатацию РП, ТП, КРН и т.д.</p> <p>4.3. Организовать сбор, обработку и передачу телеинформации с объекта технологического присоединения на ДП РЭС в соответствии с типовыми техническими требованиями ЮЭС, которые при проектировании получить в службе АСТУ ЮЭС.</p> <p>Технические решения, выбор оборудования и схему организации каналов связи согласовать на этапе проектирования со службами СДТУ и АСТУ ЮЭС. По завершению строительства средств ДТУ представить исполнительную документацию заказчику. Проекты по связи и телемеханике выполнить в виде отдельного тома.</p> <p>Предусмотреть комплект ЗИП для ремонта оборудования ТМ</p> <p>5. В целях реализации мероприятий по внесению данных в геоинформационную систему ПАО «Россети» координаты всех вновь построенных, реконструируемых линий электропередач, АСП должны быть сняты в формате WGS84, предоставляться в электронном виде и в бумажном виде в составе исполнительной документации в РЭС, УКС согласно Приказа ЮЭС №1966 от 28.09.2018 г.</p>
<b>Требования к архитектурно-художественным решениям</b>	При разработке Архитектурно-градостроительного решения объекта необходимо руководствоваться требованиями действующего в ПАО «МОЭСК» Руководства по управлению фирменным стилем (Брендбук)
<b>Раздел «Энергетическая эффективность»</b>	Выполнить в соответствии с действующим Законодательством и нормативными документами.
<b>Раздел «Охрана окружающей среды»</b>	<p>В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими нормативными документами предусмотреть мероприятия по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействие электросетевого объекта на окружающую среду на период строительства, реконструкции, капитального ремонта и последующей эксплуатации.</p> <p>Проектирование вести по результатам выполненных инженерно-экологических изысканий.</p> <p>В соответствии с действующими нормативными документами разработать разделы проектной документации:</p>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

Идентификатор: f73fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН", Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBBDDB

УТВЕРЖДЕНО ООО "ВСС", ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Мероприятия по охране окружающей среды;</li> <li>- Дендрологическая часть проекта (при необходимости);</li> <li>- Проект благоустройства и озеленения (при необходимости).</li> <li>- Проект рекультивации земель (при необходимости).</li> </ul> <p>Содержание раздела 6 «Мероприятия по охране окружающей среды» выполнить согласно Постановлению Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (п. 40).</p> <p>Выделить подразделы с описанием мероприятий по отдельным компонентам окружающей среды (воздух, вода, почва, отходы, растительный и животный мир).</p> <p>Представить полный перечень отходов, образующихся в период строительства. Предусмотреть передачу всех образующихся отходов по договорам на утилизацию, обезвреживание, размещение организациям, имеющим лицензии на обращение с данными видами отходов.</p> <p>Разработать мероприятия по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории жилой застройки.</p> <p>В графической части представить ситуационный план (карту-схему) размещения трассы линейного объекта (ЛЭП) в границах земельных участков, предназначенных для размещения этого объекта, с указанием плана трассы, пунктов ее начала и окончания, расчетных точек, границ зон с особыми условиями использования территории (ООПТ, водоохранных зон и т.д.), местоположением ближайших к участку проектирования нормируемых объектов (жилой застройки), а также с отображением проектируемых зданий, строений и сооружений, санитарных разрывов трассы.</p>
<b>Раздел «Противопожарные мероприятия»</b>	Проект разработать с учетом требований противопожарной безопасности, согласно ТУПУ УГПС МЧС России

### 10. Требования к оформлению и содержанию проектной документации

Проектирование выполнить в соответствии с Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008г. (с изменениями и дополнениями) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" и в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной документации, выполнить в соответствии с приказом Минрегиона России от 02.04.2009 № 108 «Об утверждении правил выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации».

При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации

#### 10.1. Оформление земельно-правовых отношений

1. Обосновать размеры земельных участков для размещения объектов капитального строительства (реконструкции)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Идентификатор: f73ff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDDDB

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС"**, ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

	2. Предоставить сведения о собственниках и правообладателях земельных участков под объекты капитального строительства (реконструкции).
	3. Предоставить сведения о категории, разрешенном использовании и градостроительных регламентах в отношении земельных участков под объекты капитального строительства (реконструкции).
	4. Получить кадастровые выписки о земельных участках, подлежащих выкупу или временному занятию объектами капитального строительства (реконструкции).
	5. Разработать и утвердить в установленном порядке схемы расположения земельных участков на кадастровых картах или планах соответствующих территорий предназначенных под капитальное строительство (реконструкции).
	6. Оформить схему границ земель или части земельного участка на кадастровом плане территории с указанием координат характерных точек границ территории (в соответствии с требованиями Постановления Правительства МО от 08.04.2015 г. №229/13.
	7. Получить в уполномоченном органе Разрешение на размещение объектов строительства (реконструкции) на землях или части земельного участка.
	8. Подготовить расчет затрат собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков связанных с изъятием, выкупом, временным занятием, согласно представленных заказчиком методик расчета.
	9. Оформить карту (план) объекта землеустройства (охранной зоны, подлежащей согласованию) в соответствии с требованиями ППРФ от 30.07.2009 г. №621 и п. 9 Порядка, утв. Приказом Ростехнадзора от 17.01.2013 №9.
	10.2. Установление границ охранных зон электросетевых объектов
	1. Выполнить комплекс землеустроительных работ по описанию местоположения границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 30.07.2009 №621 и Приказа Минэкономразвития РФ от 03.06.2011 №267.
	2. Подготовить землеустроительную документацию, сформировать пакет документов для внесения сведений о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства / внесения изменений в сведения о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства.
	3. Согласовать границы охранных зон объектов электросетевого хозяйства с территориальными органами Ростехнадзора (при необходимости) в соответствии с требованиями Приказа Ростехнадзора от 17.01.2013 №9.
	4. Внести в Государственный кадастр недвижимости сведения о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства / изменения в сведения Государственного кадастра недвижимости о границах

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Идентификатор: f73fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49

ОТПРАВЛЕНО **ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН"**, Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления

26.12.23 14:58 (MSK)

Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDDDB

УТВЕРЖДЕНО **ООО "ВСС"**, ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

26.12.23 15:25 (MSK)

Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E

	охранных зон объектов электросетевого хозяйства, установленных ранее.
	5. Передать в Государственный фонд данных землеустроительную документацию, содержащую сведения о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства
<b>11. Особые условия строительства</b>	Работы в действующих электроустановках
<b>12. Выделение этапов строительства</b>	Не требуется
<b>13. Исходные данные для разработки проектной документации</b>	Перечень исходных данных, сроки их подготовки и передачи определяются условиями Договора подряда и календарным графиком. Получение исходных данных проектной организацией выполняется с выездом на объекты
<b>III. ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	
<b>Согласование проекта</b>	Согласование документации с филиалом ПАО «Россети Московский регион» - «Южные электрические сети», с исполнительным аппаратом ПАО «МОЭСК» (при необходимости), филиалом АО «СО ЕЭС» - Московское РДУ (при необходимости), с филиалом ПАО «ФСК ЕЭС» - Московским ПМЭС (при необходимости), МТУ "Ростехнадзор" по ЦФО (при необходимости), ГАУ «Московская государственная экспертиза» (Мособлэкспертизой) (при необходимости), ДППиООС (при необходимости), всеми землепользователями и другими заинтересованными организациями выполняет Проектная организация.
<b>Сметная документация</b>	Раздел выполнить в соответствии с требованиями «Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», утвержденной Постановлением Госстроя РФ от 05.03.2004 №15/1 (далее - МДС 81-35.2004) в ред. Приказа Минстроя России от 16.06.2014 № 294/пр, и Общих указаний по применению ТСН-2001 (ТСН-2001.12) ред.МГЭ. Сметную документацию разработать в базисном и текущем уровнях цен в сметно-нормативной базе ТСНБ-2001 ред.2014 с применением индексов пересчета, разработанных МО ГАУ «Мособлэкспертиза».

Срок действия настоящего ЗП составляет 2 (два) года с момента подписания договора подряда.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"	
		Идентификатор: f73fff62-b3f4-46ca-acd2-cf1d6005ef49	
ОТПРАВЛЕНО	ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН", Гузенко Игорь Геннадьевич, Заместитель директора по капитальному строительству - начальник управления	26.12.23 14:58 (MSK)	Сертификат 02A40ADC004AB08BB1404273A99AFBDBDB
УТВЕРЖДЕНО	ООО "ВСС", ОСИПОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР	26.12.23 15:25 (MSK)	Сертификат 01782BBD0021B0FE914ECC6D35654A3D2E



Закупка № 082-0012938

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ  
на проведение закупки

Наименование филиала (Заказчик): Южные электрические сети  
Наименование титула Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ инвест.программы: вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

(объект закупки)

Код SAP: I-308676

Характер строительства: Строительство

Наличие ИРД на строительство: отсутствует

Наличие проектно - сметной документации: отсутствует

Шифр и год ПСД: нет

Приказ об утверждении проекта (кем утвержден, №, дата): нет

Местоположение объекта:

Московская область

МО, г.о. Домодедово, д. Минаево

(субъект)

(район)

(округ)

(адрес)

Наименование лота: Выполнение ПИР, СМР, ПНР, оборудование

(предмет закупки)

для / по: Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

Объем работ (услуг) по лоту:

Технические условия

Ю8-23-303-176919(255195)

19.09.2023

СОСТАВ ЛОТА:

Наименование работ (услуг)		Условия исполнения
<input type="checkbox"/>	Разработка исходно-разрешительной документации	
<input checked="" type="checkbox"/>	Оформление земельно-правовых отношений	
<input checked="" type="checkbox"/>	Получение ТУ от сторонних организаций	В случае необходимости
<input checked="" type="checkbox"/>	Разработка Задания на проектирование	Разработка проекта задания, согласование со всеми заинтересованными организациями и утверждение.
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение изыскательских работ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Разработка вариантов основных технических решений на предпроектной стадии	
<input checked="" type="checkbox"/>	Разработка технико - экономического обоснования	Разработка бизнес-плана в составе утверждаемой части проекта в соответствии с действующим Положением об инвестиционной деятельности ПАО "МОЭСК"
<input checked="" type="checkbox"/>	Разработка проектно-сметной документации	Состав ПСД и проектные решения должны соответствовать действующим СПиП, ГОСТ, СанПиН, РД, РУ и т.п. Согласование со всеми заинтересованными организациями и получение заключения экспертизы. В составе утверждаемой части ( в ПОСе) разработать график выполнения работ. В составе сметной документации включаются все затраты, связанные с реализацией данного инвестиционного проекта. Сметная документация разрабатывается в СНБ - 2001 в редакции 2009г в базовых и текущих ценах в соответствии с графиком проектирования и выпуска проектно-сметной документации. Подрядчик обязуется в счет стоимости работ по Договору разработать и передать Заказчику предварительный детализированный расчет общей стоимости реализации инвестиционного проекта на основе предварительной проработки Подрядчиком Задания на проектирование/ Задания на разработку проекта/ Технического задания на проектирование в течение 30 дней
<input checked="" type="checkbox"/>	Разработка на стадии проектирования плана-графика строительства объекта	
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение авторского надзора	
<input checked="" type="checkbox"/>	Строительство на условиях "под ключ"	Страхование строительно-монтажных рисков производится за счет Подрядчика, без возмещения его Заказчиком.
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение подготовительных работ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение строительных работ	С соблюдением всех требований по охране труда и техники безопасности, режиму и порядку на стройплощадке в соответствии с действующим законодательством, СНиПами, отраслевыми и межотраслевыми правилами и ГОСТами а также с учетом соблюдения любых соглашений, «Рабочая зона должна быть выгорожена Подрядчиком и иметь соответствующие знаки, в том числе Подрядчик должен обеспечить наличие ограждений объектов, изготовление и установку брендированных баннеров, размещение информационных щитов в соответствии с типовыми решениями согласно Приложению 1 в зависимости от видов выполняемых работ».
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение монтажных работ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Предоставление оборудования	по ценам, согласованным с заказчиком
<input checked="" type="checkbox"/>	Предоставление материалов	по ценам, согласованным с заказчиком
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение шеф-монтажных работ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение пуско-наладочных работ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнение приемо-сдаточных испытаний	
<input checked="" type="checkbox"/>	Сдача объекта приемочной комиссии	Подрядчик:- обеспечивает участие в приемочной комиссии представителей заинтересованных организаций, готовит и оформляет все документы приемочной комиссии, включая согласование, подписание и утверждение Акта приемочной комиссии, сдает заказчику два полных комплекта исполнительной и приемо-сдаточной документации, оформленной в соответствии с действующими СНиПами, пускового акта допуска в Ростехнадзоре
<input checked="" type="checkbox"/>	Гарантийное обслуживание	36 месяцев со дня утверждения Акта приемочной комиссии
<input type="checkbox"/>	Регистрация объекта	

Характер договорной цены:

Предельная и максимальная

Примечание:

Объект технологического присоединения	<input type="checkbox"/>	нет
	<input type="checkbox"/>	ТП до 15 кВт
	<input checked="" type="checkbox"/>	ТП от 15 до 150 кВт
	<input type="checkbox"/>	ТП от 150 до 670 кВт
	<input type="checkbox"/>	ТП свыше 670 кВт
	<input type="checkbox"/>	Doing business

Начальная цена лота: 11 606,977 тыс. руб.

без учета НДС 20%, в том числе:

СМР: 6 178,968 тыс. руб.

Оборудование: 3 971,736 тыс. руб.

ПНР: 518,634 тыс. руб.

ПИР: 937,640 тыс. руб.

Прочие: тыс. руб.

Начальная цена лота: 13 928,372 тыс. руб.

с учетом НДС, в том числе:

СМР: 7 414,761 тыс. руб.

Оборудование: 4 766,083 тыс. руб.

ПНР: 622,360 тыс. руб.

ПИР: 1 125,168 тыс. руб.

Прочие: тыс. руб.



Варианты условий финансирования в ofercie для Претендентов:

☐ 100% - оплата по факту выполнения **всех** работ в течении \_\_\_\_\_ дней после утверждения Акта приемки выполненных работ

☒ - оплата за выполненные объемы работ **согласно графику выполнения работ** в течении \_\_\_\_\_

30\* рабочих дней после подписания Акта приемки выполненных работ

☐ работ и(или) форм КС-2 и КС-3. ( если иное не предусмотрено действующим Законодательством РФ )

\* не более чем 7 рабочих дней при заключении договора с субъектом МСП

Сроки исполнения работ (услуг):

с момента подписания договора по 19.03.2024

Заместитель директора  
по капитальному строительству ЮЗС-  
начальник управления капитального строительства

Гузенок И.Г.

Начальник отдела комплектации МТР

Суханова Е.И.

Начальник сметно-договорного отдела управления  
капитального строительства

Граф С.И.

Начальник отдела инвестиционного планирования и  
экономики

Демушкина О.В.

Расчет сметной стоимости инвестиционного проекта, выполненный на основании:

1. Укрупненные нормативы цены строительства. НПС 81-02-21-2022. Сборник № 21. Объекты энергетики (за исключением линейных), утверждённые приказом Минстроя России от 18.02.2022 № 112/пр.,

2. Укрупненные нормативы цены строительства. НПС 81-02-12-2022. Сборник № 12. Наружные электрические сети, утверждённые приказом Минстроя России от 28.03.2022 № 201/пр.

Земельный участок с жилым строением Гордиенко Валентины Александровны, Московская обл., р-н Домодедовский, д Минаево, Российская Федерация; 50:28:0110156:6722.

Технические условия

№ И-23-00-255195/103/Ю8

Максимальная мощность

15

кВт

набор	Наименование работ	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость в уровне цен на 01.01.2022 г. за единицу, тыс. руб.					Поправочные коэффициенты (по образу и подобию)	Коэффициент на усложненные условия производства	Коэффициент перевода от цен базового района к ценам Московской	Стоимость в уровне цен на 01.01.2022 г. по объёму работ, тыс. руб.					Плановая стоимость объекта в прогнозных ценах года окончания строительства
					Оборудование	СМР	ПНР	Прочие	Итого				Оборудование	СМР	ПНР	Прочие	Итого	
4	Реконструкция ВЛ-10 кВ (сеч.95) фид. 1, ПС №491 Прудная	Локальный сметный расчет № 74	км	2,700	223,28	1 776,80	41,25	372,68	2 414,01	1,00	1,00	1,00	602,86	4 797,36	111,38	1 006,25	6 517,84	8 043 910,32
44	в том числе:																	
	Проектные и изыскательские работы и авторский надзор							135,07	135,07							364,70	364,70	
	Строительный контроль (2,14% -Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 № 468)							43,68	43,68							117,94	117,94	
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (3%-приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)							70,31	70,31							189,84	189,84	
	Прочие без учёта затрат напусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерв средств на непредвиденные работы и затраты							0,00	0,00							0,00	0,00	
	Затраты на содержание службы Заказчика ( 5,68 %- приказ ПАО "МОЭСК" от 22.01.2018 № 50)							123,62	123,62							333,77	333,77	
5	Демонтаж трансформатора 250 кВА в КТП-2082, ПС №491 Прудная	Локальный сметный расчет №29	шт	1	0,00	21,76	0,00	23,50	45,26	1,00	1,00	1,00	0,00	21,76	0,00	23,50	45,26	54 753,99
55	в том числе:																	
	Проектные и изыскательские работы и авторский надзор							19,37	19,37							19,37	19,37	
	Строительный контроль (2,14% -Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 № 468)							0,47	0,47							0,47	0,47	
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (3%-приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)							1,32	1,32							1,32	1,32	
	Прочие без учёта затрат напусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерв средств на непредвиденные работы и затраты							0,00	0,00							0,00	0,00	
	Затраты на содержание службы Заказчика ( 5,68 %- приказ ПАО "МОЭСК" от 22.01.2018 № 50)							2,34	2,34							2,34	2,34	
5	Установка трансформатора ТМГ-400/10/0,4 в КТП-2082, ПС №491 Прудная	Локальный сметный расчет №118	шт	1	277,96	37,55	37,21	135,43	488,15	1,00	1,00	1,00	277,96	37,55	37,21	135,43	488,15	598 430,00
55	в том числе:																	
	Проектные и изыскательские работы и авторский надзор							88,59	88,59							88,59	88,59	
	Строительный контроль (2,14% -Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 № 468)							7,55	7,55							7,55	7,55	
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (3%-приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)							14,22	14,22							14,22	14,22	
	Прочие без учёта затрат напусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерв средств на непредвиденные работы и затраты							0,00	0,00							0,00	0,00	
	Затраты на содержание службы Заказчика ( 5,68 %- приказ ПАО "МОЭСК" от 22.01.2018 № 50)							25,07	25,07							25,07	25,07	
10	Установка рубильника в ТП	Локальный сметный расчет № 110 Установка СП-0,4 кВ в ТП	шт	1	34,68	49,39	7,85	51,39	143,31	1,00	1,00	1,00	34,68	49,39	7,85	51,39	143,31	174 907,98
1010	в том числе:																	
	Проектные и изыскательские работы и авторский надзор							37,88	37,88							37,88	37,88	
	Строительный контроль (2,14% -Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 № 468): (34,68+49,39+7,85)*2,14%=1,97							1,97	1,97							1,97	1,97	

	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (3%-приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр): (34,68+49,39+7,85+37,88+1,97+7,37)								4,17	4,17								4,17	4,17			
	Прочие без учёта затрат на пусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерв средств на непредвиденные								0,00	0,00								0,00	0,00			
	Затраты на содержание службы Заказчика (5,68 %- приказ ПАО "МОЭСК" от 22.01.2018 № 50): (34,68+49,39+7,85+37,88)*5,68%=7,37								7,37	7,37								7,37	7,37			
10	Установка АСП-10 кВ на базе КРН	Локальный сметный расчет № 49	шт	2	1 146,60	42,91	131,28	303,46	1 624,25	1,00	1,00	1,00	2 293,20	85,82	262,56	606,92	3 248,50	4 002 052,19				
1010																						
	в том числе:																					
	Проектные и изыскательские работы и авторский надзор								144,65	144,65								289,30	289,30			
	Строительный контроль (2,14% -Постановление Правительства РФ от 21.06.2010 № 468)								28,26	28,26								56,52	56,52			
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (3%-приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр)								47,31	47,31								94,62	94,62			
	Прочие без учёта затрат на пусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерв средств на непредвиденные								0,00	0,00								0,00	0,00			
Затраты на содержание службы Заказчика ( 5,68 %- приказ ПАО "МОЭСК" от 22.01.2018 № 50)								83,24	83,24								166,48	166,48				
<b>Итого в уровне цен на 01.01.2022 г (справочно в прогнозных ценах года окончания строительства), в том числе:</b>																	3 208,70	4 991,88	419,00	1 823,49	10 443,06	12 874 054,47
Проектные и изыскательские работы и авторский надзор																				799,84		
Строительный контроль																				184,45		
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты																				304,17		
Прочие без учёта затрат на пусконаладочные, проектно-изыскательские работы, содержание службы заказчика и резерва средств на непредвиденные работы и затраты																				0,00		
Содержание службы заказчика																				535,03		

Расчет произведен в уровне цен, сложившихся на 01.01.2021г.

Стоимость вышеуказанных работ определена по укрупненным показателям сметной стоимости и должна быть уточнена после выхода утверждённой в соответствии с действующим законодательством проектно-сметной документации.

Начальник ФЭУ

Начальник ОИПиЭТП

Главный специалист ОИПиЭТП

*Г.А. Николаева*

Г.А. Николаева

*О.В. Демушкина*

О.В. Демушкина

Е.Ю. Бугакова

Ф23-1622 от 04.09.2023



**Расчет сметной стоимости инвестиционного проекта по титулу:**

**Земельный участок с жилым строением Гордиенко Валентины Александровны, Московская обл., р-н Домодедовский, д Минаево, Российская Федерация;  
50:28:0110156:6722.**

	Срок окончания ПИР:	2023											
	Год окончания строительства:	2024											
	Стоимость в ценах на 1 кв. 2022 г.	Индексы-дефляторы Минэкономразвития (согласно Прогнозу Минэкономразвития России от 5 октября 2021г. № 33918-пк/д03н )									Плановая стоимость объекта в прогнозных ценах года окончания строительства		
		Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2022/2021	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2023/2022	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2024/2023	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2025/2024	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2026/2025	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2027/2026	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2028/2027	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2029/2028	Индекс-дефлятор по капитальным вложениям 2030/2029			
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
		1,069	1,172	1,238	1,300	1,362	1,426	1,493	1,563	1,637			
1	ПИР	799,84	1,139	1,059									937 639,68
2	СМР	4 991,88	1,139	1,059	1,053								6 178 967,67
3	Оборудование	3 208,70	1,139	1,059	1,053								3 971 735,87
4	ПНР	419,00	1,139	1,059	1,053								518 633,57
5	Содержание службы заказчика	535,03	1,139	1,059	1,053								662 267,08
6	Строительный контроль	184,45	1,139	1,059	1,053								228 307,95
7	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	304,17	1,139	1,059	1,053								376 502,66
8	Прочие	0,00	1,139	1,059	1,053								0,00
	ВСЕГО: сметная стоимость строительства, руб.:	10 443,06											12 874 054,47

<b>ИТОГО (без НДС), руб.</b>	<b>12 874 054,47</b>
<b>НДС-20%, руб.</b>	<b>2 574 810,89</b>
<b>ВСЕГО с НДС, руб.</b>	<b>15 448 865,36</b>

<b>в т.ч. ПИР без ндс</b>	<b>937 639,68</b>
<b>в т.ч. СМР, оборудование, ПНР, прочие без НДС</b>	<b>11 936 414,79</b>

Составил

Проверил

  
 (подпись)



# Ассоциация проектировщиков «Национальное Проектное Объединение»

(Ассоциация «НПО»)

ОГРН 1177800003094 ИНН 7801334209 КПП 780101001

Юр. адр.: 190031, Санкт-Петербург, ул. Малая Морская, д. 17, литер. А, пом. 12-Н, 14-Н  
Р/счет 40703810732000000134 в ФИЛИАЛ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ" АО "АЛЬФА-БАНК"

БИК 044030786 К/счет 30101810600000000786

Тел.8 (812) 425-16-79 www.sro-npo.ru

Регистрационный номер записи: СРО-П-200-23052018

## **ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ основанной на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации**

«8» декабря 2021 г.

№ 8052

Выдана: Обществу с ограниченной ответственностью «ФЕНИКС-ЭНЕРГИЯ»

Наименование	Сведения	
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1. Полное и сокращенное наименование юридического лица/ ФИО индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ФЕНИКС-ЭНЕРГИЯ» (ООО «ФЕНИКС-ЭНЕРГИЯ»)	
1.2. ИНН	7736273017	
1.3. ОГРН/ОГРНИП	1167746697359	
1.4. Адрес местонахождения юридического лица	141008, Московская область, город Мытищи, улица Мира, дом 32б, этаж/пом 1/IV	
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для ИП)	-----	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:		
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	1491	
2.2. Дата регистрации юридического лица/ИП в реестре членов саморегулируемой организации	08.12.2021 г.	
2.3. Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол Правления Ассоциации № 738-ПА от 08.12.2021 г.	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	08.12.2021 г.	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации	-----	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-----	
3.Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:		
3.1 Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, <u>осуществлять подготовку проектной документации</u> , строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, <u>подготовку проектной документации</u> , по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса:		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
08.12.2021	-----	-----

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:

а) первый	<b>V</b>	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей
в) третий		300 000 000 (Триста миллионов) рублей
г) четвертый		Более 300 000 000 (Трехсот миллионов) рублей
д) пятый**	----	-----
е) простой*	----	-----

*\* заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств: **ОТСУТСТВУЕТ**

а) первый		25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй		50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей
в) третий		300 000 000 (Триста миллионов) рублей
г) четвертый		Составляет 300 000 000 (Триста миллионов) рублей
д) пятый*	-----	-----

*\* заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

#### **4. Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации:**

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ	-----
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ	-----

Согласно п. 4 ст. 55.17 Градостроительного кодекса РФ срок действия выписки из реестра членов СРО составляет **1 месяц** с даты ее выдачи.

Выписка из реестра членов Ассоциации «НПО» в электронной форме, подписанная усиленной квалифицированной электронной подписью, равнозначна выписке на бумажном носителе, подписанной собственноручной подписью Президента Ассоциации «НПО» и заверенной печатью Ассоциации «НПО» (пункты 1 и 3 статьи 6 Федерального закона от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи»).





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети

Объект: КТП-П-400(400) №2082 фид.1 с ПС-491 "Прудная"

Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д. Минаево, КП Южный парк, 539

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч.

ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

(Заявитель: Гордиенко В.А.)

SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Том 1. Электротехнические решения.  
Реконструкция подстанции на КТП-400(400)

25198Ф-ЭП1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.



**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: КТП-П-400(400) №2082 фид.1 с ПС-491 "Прудная"  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д. Минаево, КП Южный парк, 539

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Том 1. Электротехнические решения.  
Реконструкция подстанции на КТП-400(400)

25198Ф-ЭП1

Главный инженер проекта



Д.Г. Беззуденков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.

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

1. Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1	Содержание	
	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Ведомость основных комплектов рабочей документации	
	Справка главного инженера проекта	
4	Ведомость согласований	

2. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Обозначение	Наименование	Стр.
25198Ф-ЭП1-ОД	Общие данные	
25198Ф-ЭП1-ПП	Паспорт проекта	6
25198Ф-ЭП1-ГЧ01	Ситуационный план расположения объекта	8
	План-карта размещения объекта	9
25198Ф-ЭП1-ГЧ03	Поопорная схема ВЛ 0,4-6кВ с ТП-10/0,4кВ	10
	Ведомость опор и провода	11
25198Ф-ЭП1-ГЧ04	Однолинейная электрическая схема ТП-10/0,4кВ после реконструкции	12
	Однолинейная электрическая схема ТП-10/0,4кВ до реконструкции	13
25198Ф-ЭП1-ГЧ12	Установка разъединителя на концевой опоре	14
25198Ф-ЭП1-ГЧ13	Схема подключения цепей учета электроэнергии	15
	Выбор трансформаторов тока для коммерческого учёта	16

Согласовано




Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

25198Ф-ЭП1-ОД

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Воробьев		15.05.25		Р	1	4
Проверил			Соловьев		15.05.25				
ГИП			Беззубенков		15.05.25	Общие данные			

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

### 3. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы:</u>	
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ	Минэнерго СССР
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	ОАО "РОСЭП"
25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры вли 0,4 кВ с СИП-2 и линейной арматурой ООО "Нилед"	ОАО "РОСЭП"
ТМП-24.0029	Установка разъединителей РЛК в электрических распределительных сетях напряжением 10кВ	ОАО "РОСЭП"
РД 34.20.185-94	Инструкция по проектированию городских электрических сетей	РАО "ЕЭС России"
	<u>Прилагаемые документы:</u>	
25198Ф-ЭП1-ВР	Ведомость объемов работ	
25198Ф-ЭП1-СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
Приложение А	Технические условия на технологическое присоединение	см.ПД
Приложение Б	Задание на проектирование. Дополнения	
Приложение В	Свидетельство о допуске к подготовке проектной документации	
Приложение Г	Карта заказа на силовой трансформатор	
Приложение Д	Сертификаты об утверждении типа средств измерения	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							25198Ф-ЭП1-ОД		Лист
											2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

#### 4. Ведомость основных комплектов рабочей документации

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	25198Ф-ЭП1	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	
Том 2	25198Ф-ЭВ	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛ3-10кВ	
Том 3	25198Ф-ЭП2	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	
Том 4	25232Ф-РЗА	Релейная защита и автоматика. Расчёт режима и уставок защит сети 10(6)кВ	
Том 5	25232Ф-ТМ	Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления. Информационная безопасность	
Том 6	25232Ф-СД	Сметная документация. ССР. Локальные сметы	

#### Справка главного инженера проекта

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта государственными нормами и правилами, включая правила пожаро-, взрывобезопасности, "Правил устройства электроустановок", "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" и других норм, действующих на территории РФ.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений выполненных в соответствии с данным проектом безопасна.

Проект разработан на основе применения утверждённых типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта  Д.Г. Беззуденков


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>электроустановок и других норм, действующих на территории РФ.</p> <p>При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений выполненных в соответствии с данным проектом безопасна.</p> <p>Проект разработан на основе применения утверждённых типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.</p> <div><div><div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИНН 7736273017 «Феникс-энергия» ОГРН 1077746697359 МОСКВА РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ</div><div><div>Д.Г. Беззубенков</div><div></div></div></div><p>Главный инженер проекта</p></div>				
						25198Ф-ЭП1-ОД	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5. Ведомость согласований

№ п/п	Наименование организации	Согласования		Местонахождение		
		№	Дата	№ тома	№ стр.	№ чертежа
1	2	3	4	5	6	7

Копии согласований верны  
Главный инженер проекта



 Д.Г. Безуденков

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ЭП1-ОД



# Паспорт проекта

7

№п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели		
1	Вид работ		Вынос ЭСК		
2	Тип проектируемого объекта		ЛЭП 0.4кВ, ГРЩ 0.4кВ	ЛЭП 6-20кВ	ТП 6-20кВ
3	Срок строительства	мес.	0.5	1.0	1.5
	<b>Основные электротехнические параметры:</b>				
4	Мощность/Класс напряжения/Категория	кВт/кВ	15+15/0,4/третья		
	<b>Характеристика района строительства:</b>				
5	Максимальная/минимальная температура воздуха	°С	+40/-40		
6	Среднегодовая температура воздуха	°С	+4.9		
7	Район по гололёду (толщина стенки)	№(мм)	II (15)		
8	Район по ветру (скорость)	№(м/с)	II (25)		
9	Характеристика местности		ненаселённая		
10	Среднегодовая продолжительность гроз	час	43		
	<b>Технико-экономические показатели:</b>				
1	ВЛ 10кВ (одноцепная) СИП-3 3(1х70)	м			-
	ВЛ 0,4кВ (одноцепная) СИП-2 4х95	м		-	-
2	Ответвления в дома (ввода)	м		-	-
	-однофазные	м		-	-
	-трёхфазные	м		-	-
3	Материал опор/корпуса ТП		-	-	мет.
4	Количество опор всего, в т.ч.:	шт.			-
	одностоечных/на приставках	шт.			-
	двухстоечных/на приставках	шт.			-
	трёхстоечных/на приставках	шт.			-
	подкосов	шт.			-
5	Количество стоек для опор всего, в т.ч.:				-
	СВ95-3	шт.			-
	СВ110-5	шт.			-
	ПТ45-3/ПТ60-3	шт.			-
	ФБС-24.3.6	шт.	-	-	-
6	Контур заземления	шт.			-
7	Расход провода, кабеля, труб в т.ч. марки:				-
	СИП-3 1х70	м	-		-
	СИП-2 4х95	м		-	-
8	Трансформатор ТМГ11-400/10 УХЛ1 У/З-11	шт.	-	-	1
9	Трансформаторы тока Т-0,66-600/5А-5ВА-0,5S	шт.		-	3
10	Счётчик СТЭМ-300.153GSU	шт.		-	1
11	Переключатель-разъединитель на два направления	шт.		-	1
	ССС630КЗСО I-0-II				
12	Разъединитель с приводом и КМЧ-воздух	шт.	-	-	1
	РЛР Тесла-1-10/400 УХЛ1				

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

25198Ф-ЭП1-ПП

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Воробьев			15.05.25
Проверил		Соловьев			15.05.25
ГИП		Беззубенков			15.05.25

Электротехнические решения.  
Реконструкция подстанции на  
КТП-400(400)

Паспорт проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А4





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

						25198Ф-ЭП1-ГЧ01			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /Р-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4.91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			15.05.25		Р	1	2
Проверил		Соловьев			15.05.25				
ГИП		Беззубенков			15.05.25	Ситуационный план расположения объекта	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		





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

Условные графические обозначения:

- существующие ЛЭП 6–20кВ
- существующие ЛЭП 0,4кВ
- реконструируемые сети 0,4–20кВ

						25198Ф-ЭП1-ГЧ01			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установ кой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			15.05.25		Р	2	
Проверил		Соловьев			15.05.25				
ГИП		Беззубенков			15.05.25	План-карта размещения объекта	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		



СХЕМА ДО РЕКОНСТРУКЦИИ

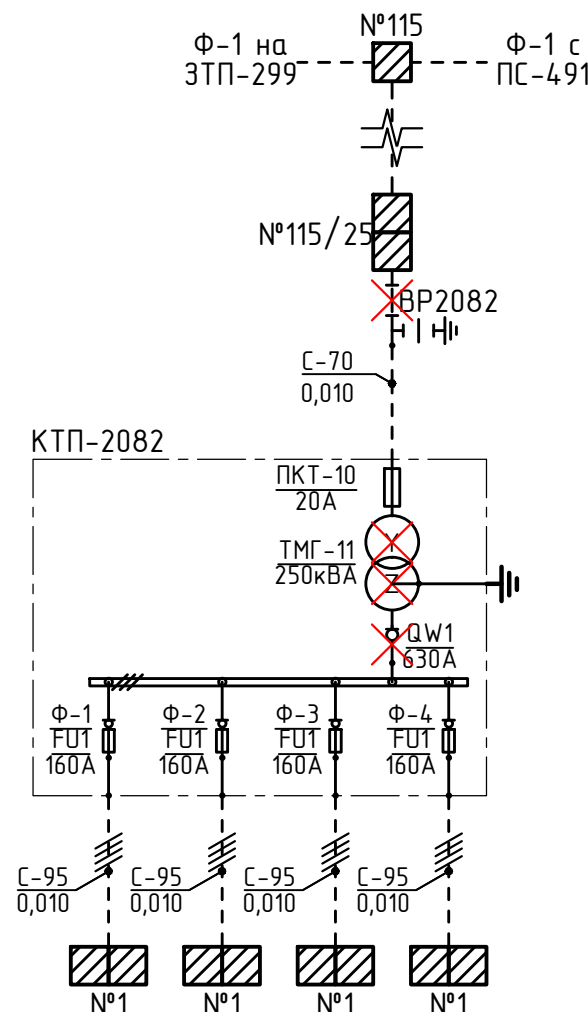
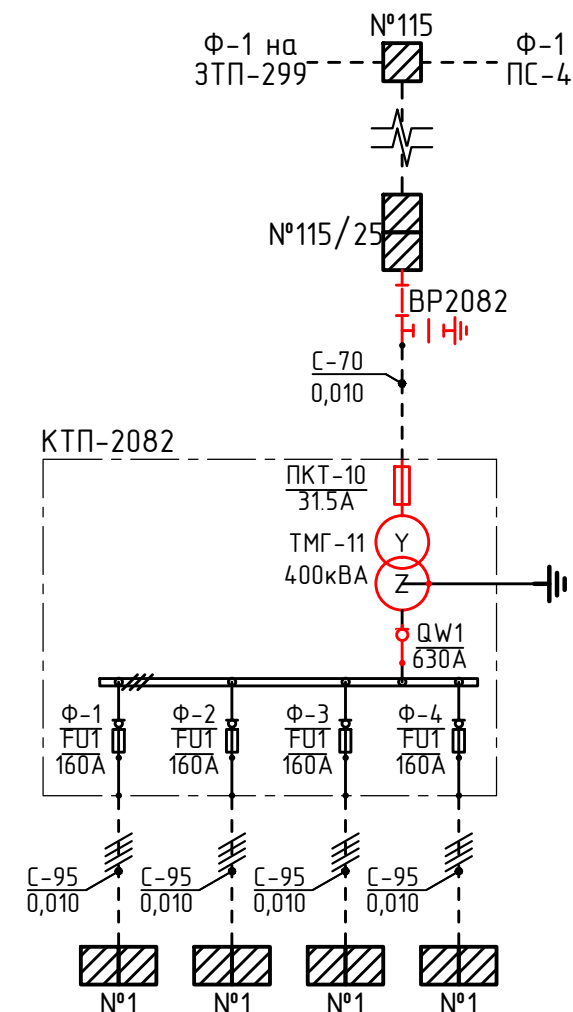


СХЕМА ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ



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

Условные графические обозначения:

	-П20-3Н/П23 (тип. 27.0002/25.0017)		-проектируемая ВЛЗ-6(10)/ВЛИ-0,4 кВ
	-А20-3Н/А23 (тип. 27.0002/25.0017)		-сети Абонентские/смежной СО (ТСО)
	-ЧП20-3Н/ЧП23 (тип. 27.0002/25.0017)		-существующая ВЛИ(3)/ВЛ 0,4-10кВ
	-ЧА20-3Н/ЧА23 (тип. 27.0002/25.0017)		-устройство заземления СЕЗ/РС481
	-переходные оп. (тип. 21.0050/25.0017)		-анкерное крепление провода
	-сущ. ж/д опора		-промежуточное крепление провода
	-сущ. дер. опора на ж/д приставках	65м	-длина пролёта по плану
	-ОПН/мультикамерный разрядник		-разъединитель с заземл. ножами
	-заземл. устройство сущ./нов.		-указатель повреждения линии
	-прокалывающие зажимы (шлейф)		-одно/-трех фазный ИИК

Примечание:  
Красным выделено вновь устанавливаемое оборудование.  
\* Диспетчерские наименования оборудования ПАО "Россети МР" присваиваются согласно распоряжению на изменение нормальной схемы сети и новое включение.

						25198Ф-ЭП1-ГЧ03			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)  Поопорная схема ВЛ 0,4-10кВ с ТП-10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ворообьев				15.05.25		Р	1	2
Проверил	Соловьев				15.05.25				
ГИП	Беззуденков				15.05.25				

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Табл.1 Ведомость опор						
Номер опоры	Тип	Типовой альбом	Тип стойки	Опор, шт.	Стоек, шт.	Глубина установки
	П20-3Н	27.0002	СВ110-5			2,5м
	УП20-3Н		СВ110-5			2,5м
	А20-3Н		СВ110-5			2,5м
	УА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	ОА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	УОА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	ППоБ10-3		СВ110/ПТ45			2,5м
	ППоБ10-7	21.0050	СВ110/ПТ60			2,5м
	ПА(К)мБ10-16		СВ110/ПТ45			2,75м
	ПА(К)мБ10-17		СВ110/ПТ60			2,75м
	ПУАмБ10-16		СВ110/ПТ45			2,75м
	ПУАмБ10-17		СВ110/ПТ60			2,75м
	УП1-3Н	21.7704	СВ110			2,80м
	УП2-3Н		СВ110			2,80м
	ОА2-3Н		СВ110			2,80м
	А23(24)	25.0017	СВ95-3			2,4м
	П23(24)		СВ95-3			2,2м
	УП23(24)		СВ95-3			2,4м
	УА23(24)		СВ95-3			2,4м
	АО23(24)		СВ95-3			2,4м
	ПА23(24)		СВ110-5			2,4м
	ПУА23(24)		СВ110-5			2,4м
	УА23	21.0112	СВ110-5			3,0м
	УА21		СВ110-5			3,0м
	УП21		СВ110-5			3,0м
	К21		СВ110-5			3,0м
ИТОГО:	СВ95-3					
	ПТ45-3					
	ПТ60-3					
	СВ110-5					

Табл.2 Ведомость провода					11
Наименование участка	Марка провода	Длина трассы, м	Число цепей, шт.	Кол. провода, м	
Фид.1 на ТП-2082* (в/н)					
оп.№115/25 - ТП	без замены				
оп.№115/25 ввод на ВР	без замены				
ТП ввод ОПН	без замены				
ТП ввод на ПКТ, Т-Р	без замены				
Итого	без замены				
Фид.1-4 с ТП-2082* (н/н)					
ТП - оп.№1	без замены				
оп.№1 шлейф на ВЛ-0,4кВ	без замены				
ТП ввод на АВ	без замены				
Итого	без замены				
Всего	без замены				

25198Ф-ЭП1-ГЧ03

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал Воробьев 15.05.25

Проверил Соловьев 15.05.25

ГИП Беззубенков 15.05.25

Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)

Ведомость опор и провода(кабеля)

Стадия Лист Листов

Р 2

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Диспетчерское наименование	Ф-1/ПС-491	Тр-р	ТП-2083
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинпровода	АД31Т 5х50	АД31Т 5х50	АД31Т 5х50
Ирасч. линии, А	630	630	630
Наименование линии	Ввод	Трансформатор	Линия
Тип шкафа	КСО-393	КСО-393	КСО-393
Номер шкафа	1	2	3

Сборные шины
Коммутационный аппарат:
тип
Ином, А
Защитный аппарат:
тип
Ином, А
данные расцепителя
Трансформатор тока:
коэффициент трансформации
класс точности
Измерительные приборы
Защита от перенапряжений:
тип
Защита от перенапряжений:
тип
Трансформатор тока нулевой последовательности: тип
Трансформатор силовой:
обосначение
тип
напряжение и ПВВ, кВ
мощность, кВА
Передвижная ДЭС
Сборные шины
Измерительные приборы
Коммутационный аппарат:
тип
Ином, А
данные расцепителя
Трансформатор тока:
коэффициент трансформации
Аппарат на вводе
6(10)кВ
Номер шкафа
Тип шкафа
Номер линии
Ирасч. линии, А
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинпровода
Назначение линии

Условные обозначения:

Сети 20 кВ ПАО "РМР"

Сети 10 кВ ПАО "РМР"

Сети 6 кВ ПАО "РМР"

Сети 0,4 кВ ПАО "РМР"

Сети 0,4-20 кВ ПАО "РМР"

зарезервированные

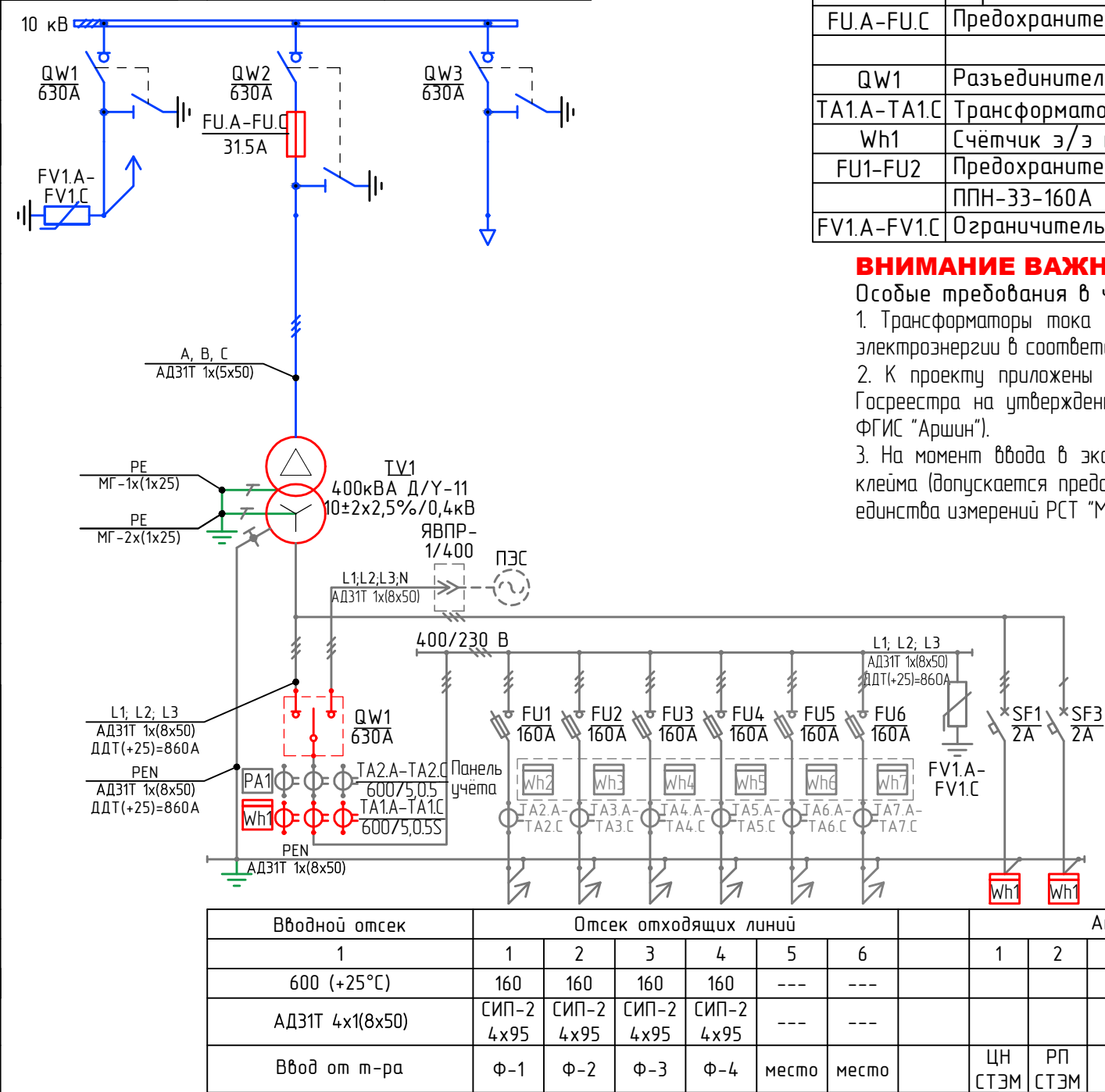
Сети абонента

Сети проектируемые

или ЛЭП-0,4кВ Воздух или Кабель

Примечание:  
1. Светло-серым цветом выделено неустанавливаемое оборудование системы ИСУЗ, монтируемое в перспективе в рамках отдельных титулов: "Установка приборов коммерческого учёта 0,4 кВ включенных в плату по дог.ТП №...".

**ВНИМАНИЕ ВАЖНО!**  
Оборудование указано справочно и может быть заменено на аутентичное, не уступающее по техническим, эксплуатационным характеристикам и качеству, а так же соответствующее техническим требованиям ПАО "Россети Московский регион".



Вводной отсек	Отсек отходящих линий						Аппаратный отсек					
1	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
600 (+25°C)	160	160	160	160	---	---						
АД31Т 4х1(8х50)	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	---	---						
Ввод от т-ра	Ф-1	Ф-2	Ф-3	Ф-4	место	место	ЦН СТЭМ	РП СТЭМ				

Таблица 1. Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
РУ ВН			
QS	Выносной разъединитель РЛР Тесла-1-10/400-У1	1	
QW1	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-Из У2	1	
QW1	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-ИзПТ1.2 У2	2	
QW3	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-Из У2	1	
TV1	Трансформатор силовой масляный ТМГ 11-400/10 УХЛ1, ±2х2,5% Д/Ун-11	1	макс.400кВА
FV1.A-FV1.C	Ограничитель перенапряжений ОПН-10/11,5 УХЛ1	3	
FU.A-FU.C	Предохранитель ПКТ 102-10-31.5-12.5-У1-КЭАЗ*	3	
РУ НН			
QW1	Разъединитель СССС630К3СО I-0-II на два направления	1	
TA1.A-TA1.C	Трансформатор тока Т-0,66 600/5-5VA/0,5S*	3	сер.СИ 71031-18
Wh1	Счётчик э/э трёхфазный СТЭМ-300.153GSU	1	сер.СИ 71771-18
FU1-FU2	Предохранитель выключатель разъединитель ARS 00-3 160А	4	макс.6шт. без ТТ
	ППН-33-160А		
FV1.A-FV1.C	Ограничитель перенапряжений ОПН-0,4 УХЛ2	3	

ВНИМАНИЕ ВАЖНО!

Особые требования в части организации учёта электроэнергии и метрологии:

- Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учета электроэнергии в соответствующем классе точности: от 1 ВА до Sном.
- К проекту приложены свидетельства об утверждении типа средства измерения (далее – СИ) со ссылками Госреестра на утвержденные типы СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений ФГИС "Аршин".
- На момент ввода в эксплуатацию СИ должны иметь свидетельства о поверке или отпуски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология"). Положительное заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети».

Таблица 2. Параметры трансформатора и ошиновки

№п/п	Наименование параметра	ВН	НН
1	Мощность трансформатора, кВА	400	400
2	Напряжение Т-ра	10	0.4
3	Номинальный ток Т-ра	23.1	577.4
4	ДСТН_Т-ра(+25°C/24ч)	22.1	551.4
5	ДДТП_Т-ра(-20°C) по СТО*	27.7	692.8
6	Допустимый ток перегрузки** Т-ра	32.3	808.3
7	ДДТН_АД31Т-8х50(+25°C)		860
8	ДДТН_АД31Т-8х50(-5°C)		1109

\* допустимый коэффициент перегрузки трансформатора – 1.4 ед., по требованиям службы РС филиала ПАО "Россети МР" – ЮЗС письмо №8/н от 29.04.2025г. "О рассмотрении РД I-332372 шифр 25060".

\*\* СТО 56947007-29.180.01.116-2012 "ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ"

25198Ф-ЭП1-ГЧ04

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)

Однолинейная электрическая схема ТП-10/0,4кВ после реконструкции

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подп. Дата

Разработал Воробьев 15.05.25

Проверил Соловьев 15.05.25

ГИП Беззубенков 15.05.25

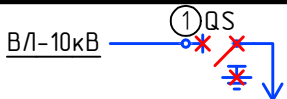
Стадия Р

Лист 1

Листов 2

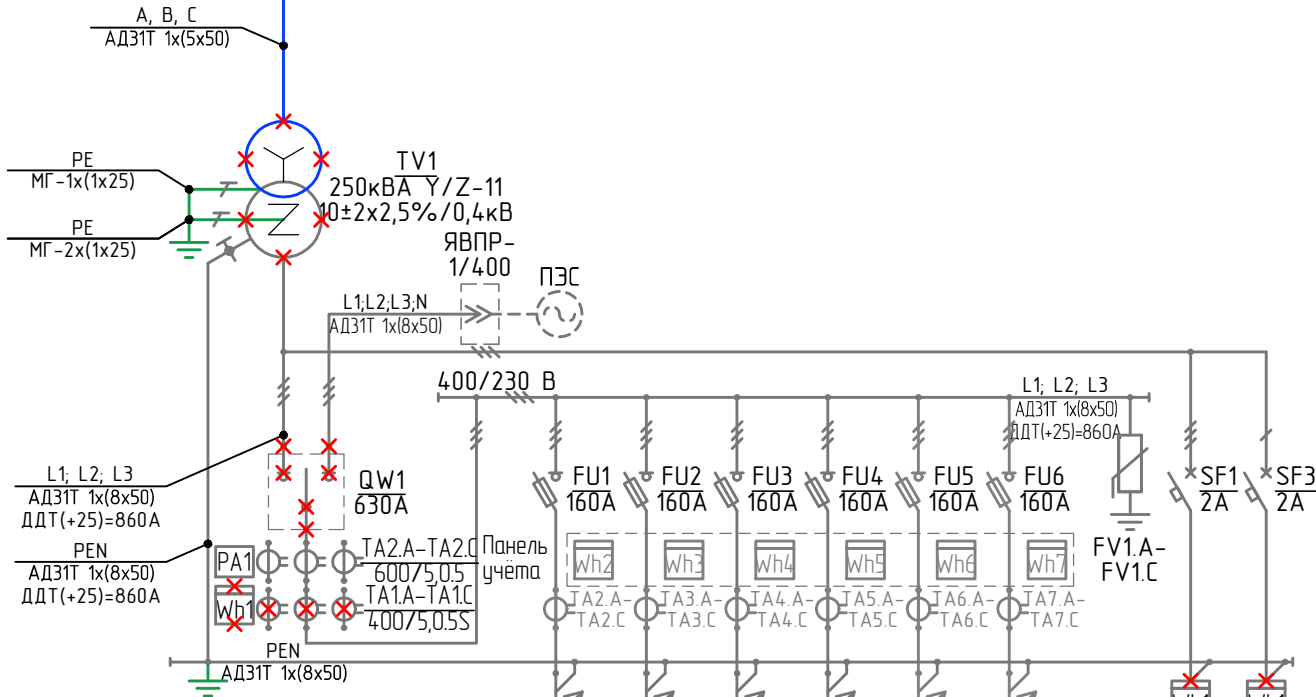
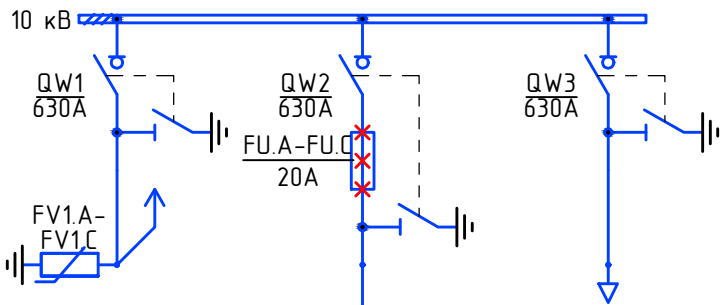
ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ





ДЕМОНТАЖНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Диспетчерское наименование	Ф-1/ПС-491	Тр-р	ТП-2083
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинпровода	АД31Т 5х50	АД31Т 5х50	АД31Т 5х50
Ирасч. линии, А	630	630	630
Наименование линии	Ввод	Трансформатор	Линия
Тип шкафа	КСО-393	КСО-393	КСО-393
Номер шкафа	1	2	3



Вводной отсек	Отсек отходящих линий						Аппаратный отсек					
1	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
600 (+25°C)	160	160	160	160	---	---						
АД31Т 4х1(8х50)	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	СИП-2 4х95	---	---						
Ввод от т-ра	Ф-1	Ф-2	Ф-3	Ф-4	место	место	ЦН СТЭМ	РП СТЭМ				

Условные обозначения:

- Сети 20 кВ ПАО "РМР"
- Сети 10 кВ ПАО "РМР"
- Сети 6 кВ ПАО "РМР"
- Сети 0,4 кВ ПАО "РМР"
- Сети 0,4-20 кВ ПАО "РМР" зарезервированные
- Сети абонента
- Сети проектируемые
- или ЛЭП-0,4кВ Воздух или Кабель
- Сети демонтируемые

Примечание:

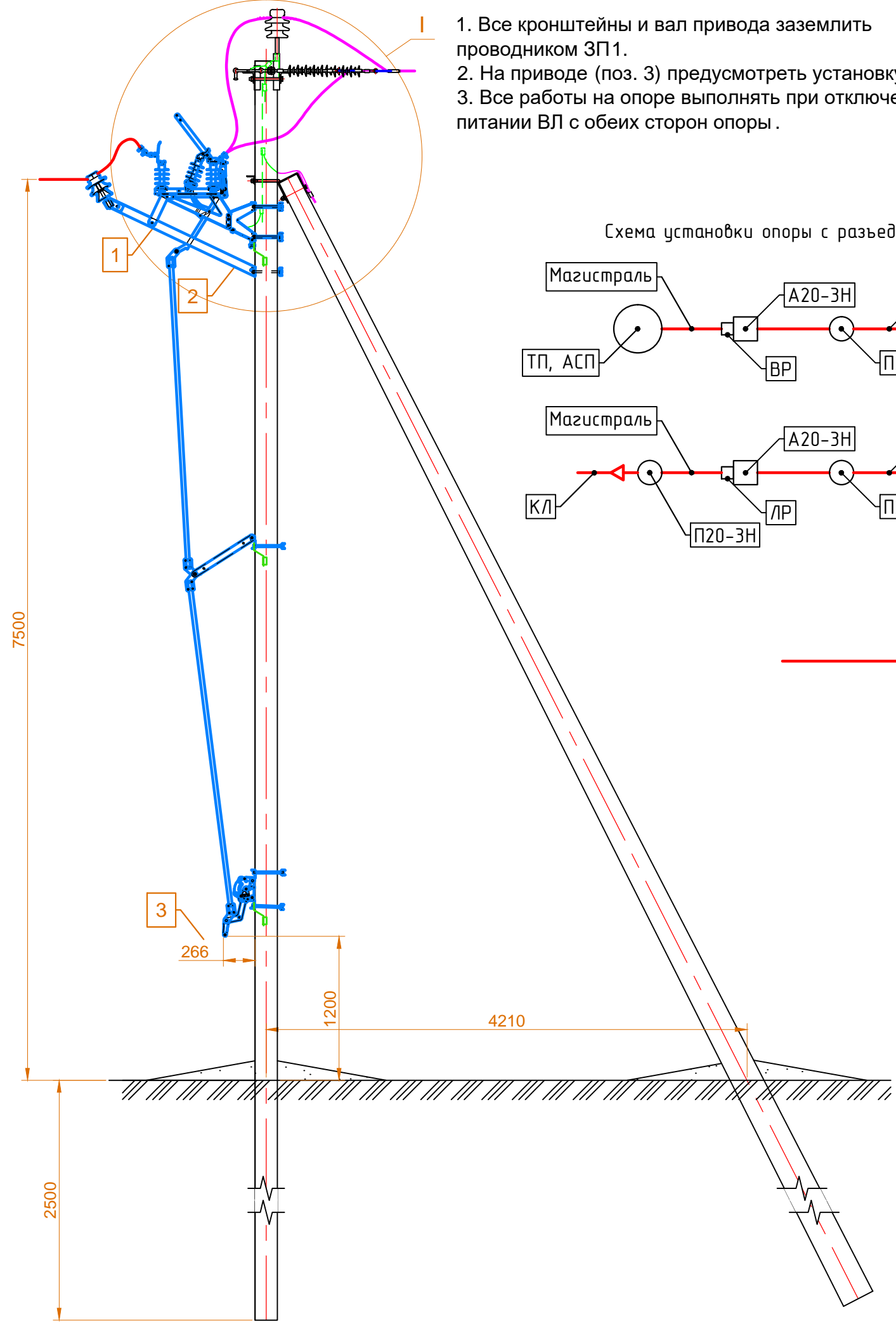
1. Светло-серым цветом выделено неустанавливаемое оборудование системы ИСУЗ, монтируемое в перспективе в рамках отдельных титулов: "Установка приборов коммерческого учёта 0,4 кВ включенных в плату по дог.ТП №...".

Таблица 1. Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
РУ ВН			
QS	Выносной разъединитель РЛК-1а-10/400-У1	1	
QW1	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-ИЗ У2	1	
QW1	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-ИЗПТ1.2 У2	2	
QW3	Выключатель нагрузки автогазовый типа ВНАП-10/630-20-ИЗ У2	1	
TV1	Трансформатор силовой масляный ТМГ 11-250/10-0,4 У/З У1	1	макс.400кВА
FV1.A-FV1.C	Ограничитель перенапряжений ОПН-10/11,5 УХЛ1	3	
FU.A-FU.C	Предохранитель ПКТ102-10-20-12.5-У1-КЭАЗ	3	
РУ НН			
QW1	Разъединитель СССС630КЗСО I-0-II на два направления	1	
TA1.A-TA1.C	Трансформатор тока Т-0,66 400/5-5VA/0,5S	3	
Wh1	Счётчик э/э трёхфазный Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.G	1	
FU1-FU2	Предохранитель выключатель разъединитель ARS 00-3 160А	4	макс.6шт. без ТТ
	ППН-33-160А		
FV1.A-FV1.C	Ограничитель перенапряжений ОПН-0,4 УХЛ2	3	

25198Ф-ЭП1-ГЧ04						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)		
Разработал	Ворожьев				15.05.25	Однолинейная электрическая схема ТП-10/0,4кВ до реконструкции		
Проверил	Соловьев				15.05.25			
ГИП	Беззубенков				15.05.25			

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



- 1. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.
- 2. На приводе (поз. 3) предусмотреть установку замка.
- 3. Все работы на опоре выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон опоры.

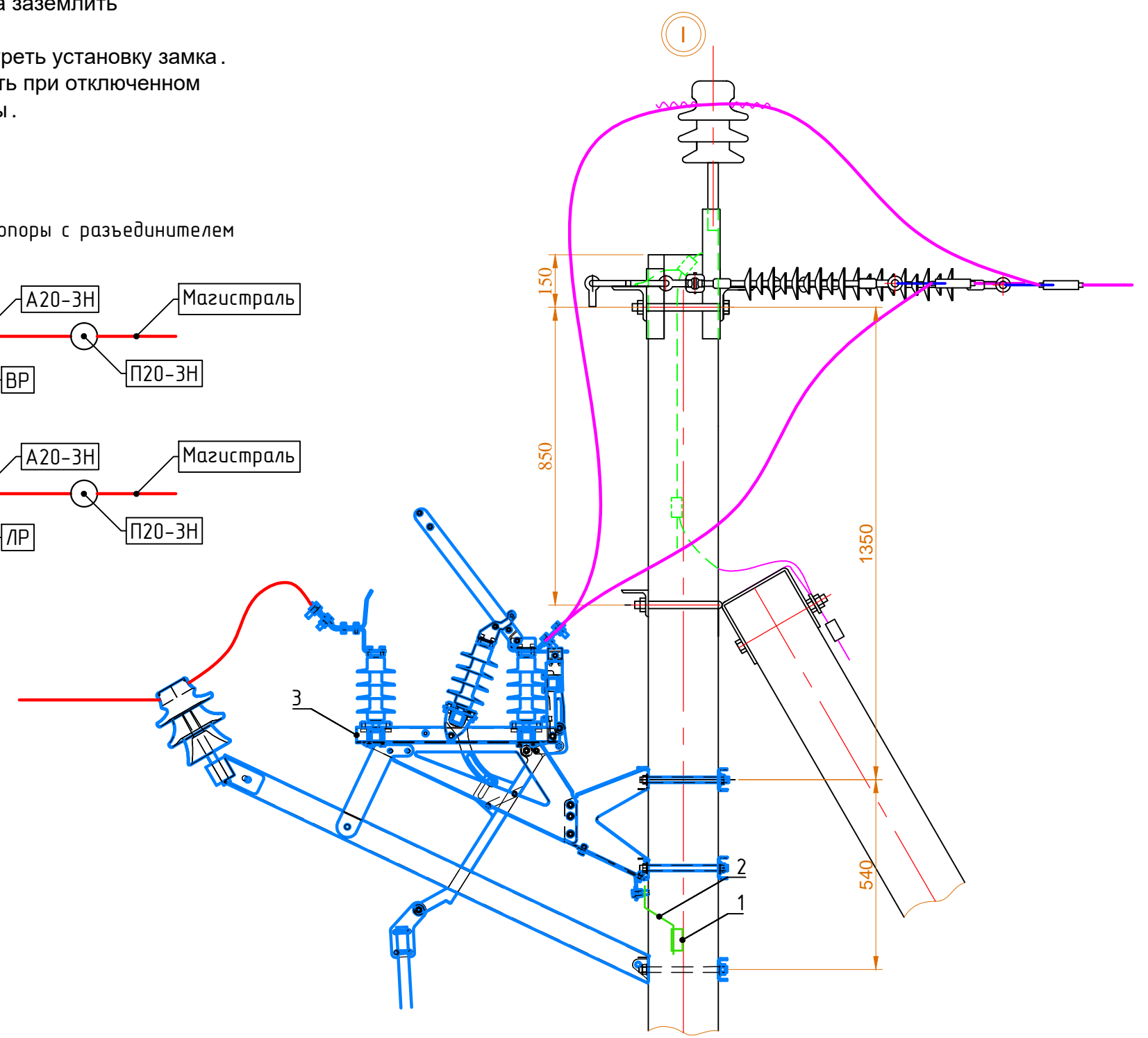
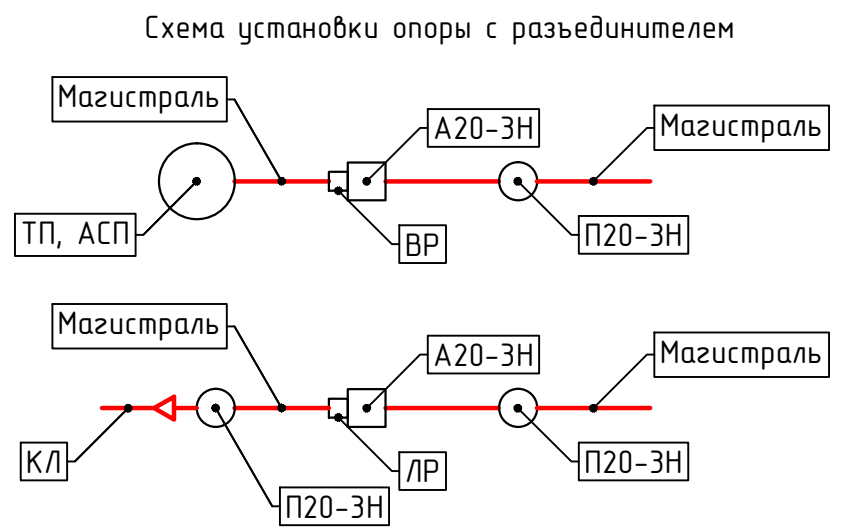




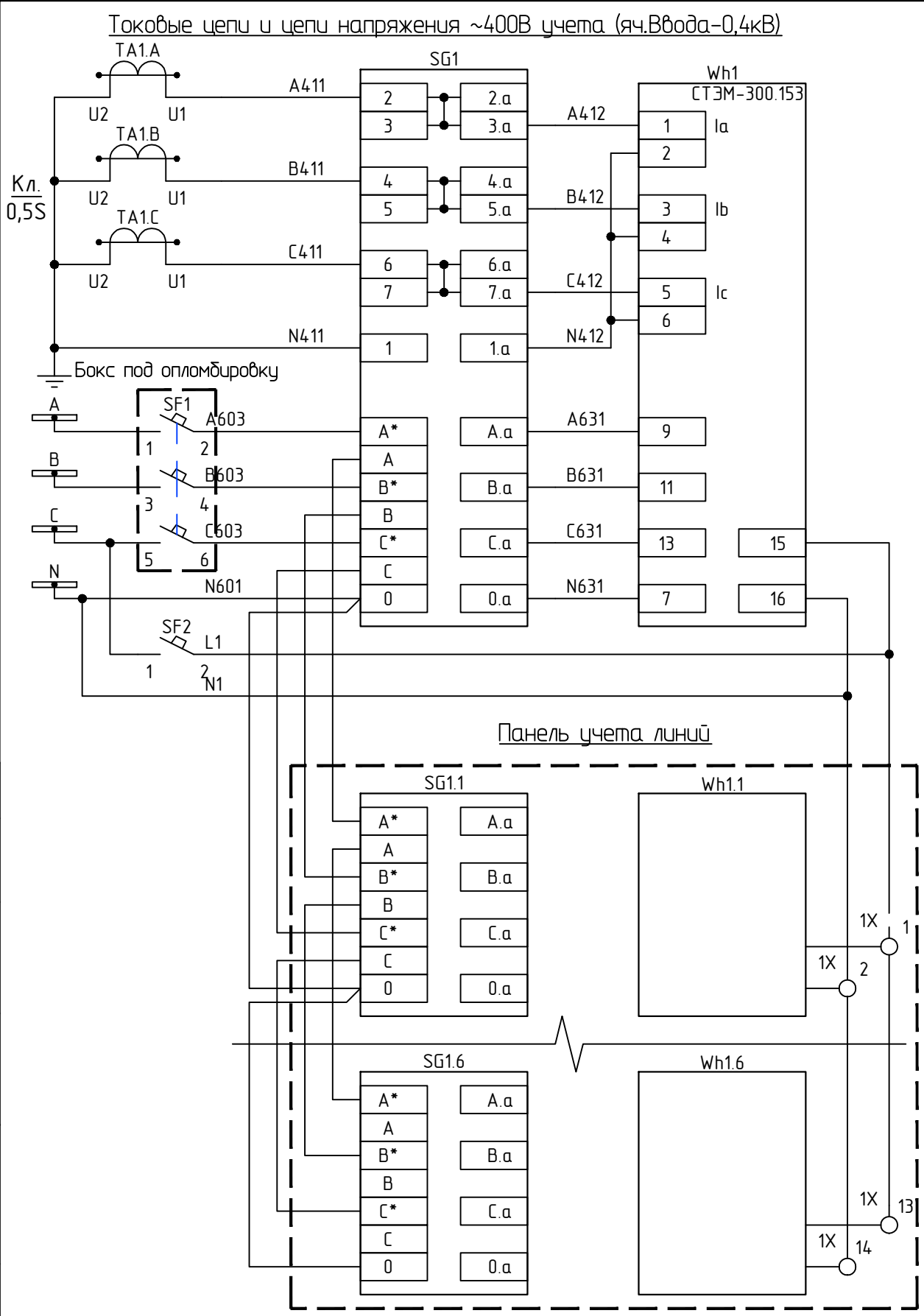


Таблица 1. Экспликация элементов конструкций

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед.изм.	Масса, кг
1	ПС2-1	Зажим плашечный	3	шт.	
2	ЗП-1	Заземляющий проводник	1.5	м	
3	Р/ЛР-1-10/400	Разъединитель+КМЧ	1	шт.	

						25198Ф-ЭП1-ГЧ12			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			15.05.25		Р	1	
Проверил		Соловьев			15.05.25				
ГИП		Беззубенков			15.05.25				
							Установка разъединителя на концевой опоре		

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



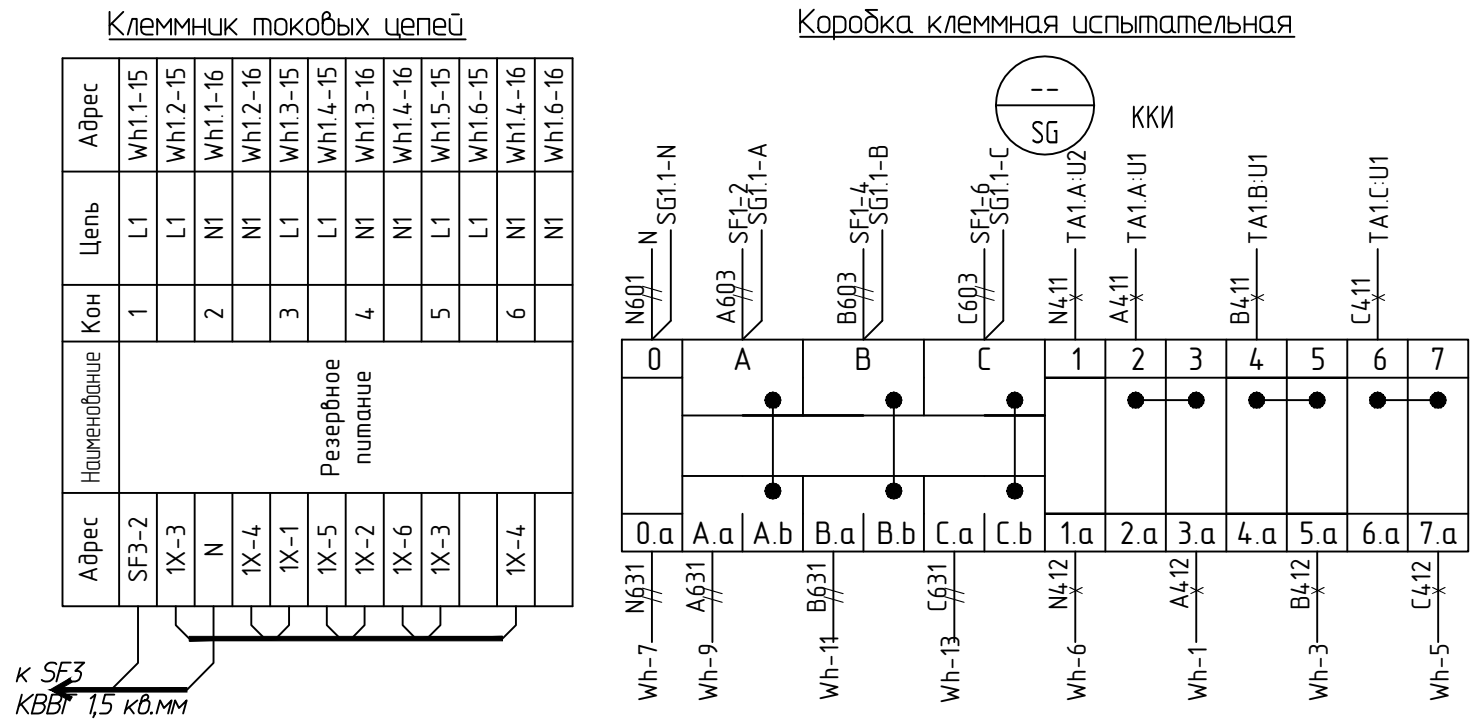
Токовые цепи учёта
Цепи напряжения учёта
Цепи резервного питания

Цепи напряжения учёта и резервного питания
--

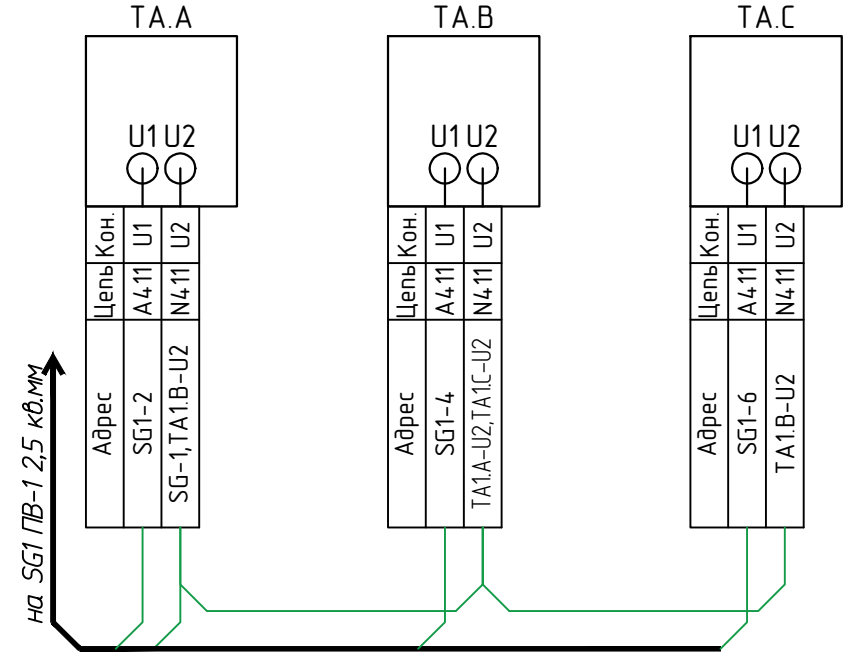
Табл.1. Экспликация элементов

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
SF1	Выключатель автоматический OptiDin BM63-3B2-УХЛ3	1	в боксе
SF2	Выключатель автоматический OptiDin BM63-1B2-УХЛ3	1	
SG1	Испытательная коробка с прозрачной крышкой	1	
Wh1	Счетчик акт.+реакт. эл.энергии СТЭМ-300.153GSU	1	

Монтажная схема токовых цепей



Токовые цепи трансформаторов тока



						25198Ф-ЭП1-ГЧ13			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4.91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	Стадия	Лист	Листов
Разработал					15.05.25		Р	1	2
Проверил					15.05.25				
ГИП					15.05.25	Схема подключения цепей учета электроэнергии	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Таблица 1. Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей коммерческого учета электроэнергии Вариант №1

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в нормальном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	315.9	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	455.9
	Минимальный режим загрузки, кВА	63.2	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	98.2
	Номинальное напряжение, кВ	0.4	Козф.мощности tgφ, ед.	0.0
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	400	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	80
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	5.70
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	1.23

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в перспективном режиме (Kпер=1.2)		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	480.0	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	692.8
	Минимальный режим загрузки, кВА	96.0	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	149.2
	Номинальное напряжение, кВ	0.4	Козф.мощности tgφ, ед.	0.0
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	400	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	80
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	8.66
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	1.87

Вывод: Выбранные ТТ с К=400/5 **НЕ УДОВЛЕТВОРЯЮТ** требованиям коммерческого учёта.

Таблица 2. Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей коммерческого учета электроэнергии Вариант №2

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в нормальном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	315.9	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	455.9
	Минимальный режим загрузки, кВА	63.2	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	98.2
	Номинальное напряжение, кВ	0.4	Козф.мощности tgφ, ед.	0.0
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	600	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	120
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	3.80
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	0.82

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в перспективном режиме (Kпер=1.2)		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	480.0	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	692.8
	Минимальный режим загрузки, кВА	96.0	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \phi}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$	149.2
	Номинальное напряжение, кВ	0.4	Козф.мощности tgφ, ед.	0.0
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	600	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	120
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	5.77
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	1.24

Вывод: Выбранные ТТ с К=600/5 **УДОВЛЕТВОРЯЮТ** требованиям коммерческого учёта.

Расчёт выполнен для следующих исходных данных согласно поопорной схемы фидера:

Установленная мощность трансформаторов 6–20 кВ, кВА	Коэффициент загрузки трансформаторов, ед.	Коэффициенты одновременности нагрузок ТП 6–20 кВ, ед.	Вновь подключаемая нагрузка, кВт
250	1.2	1	15 при cosφ=0,944

Расчет сечений кабеля для токовых цепей счетчиков

Допустимая нагрузка обмотки изм. ТТ (S, VA)	Сопротивление нагрузки (Ом)	Сопротивление счетчиков по цепям тока (Ом)	Допустимое сопротивление кабеля (Ом)	Расчетное сечение кабеля (кв.мм.)	Выбранное сечение кабеля (кв.мм.)
10	$Z = S_{ном} / I_{ном} = \frac{10}{25} = 0,4$	Rсч=0,05	Rкаб=Z–Rсч–Rконт=0,25 где Rконт=0,1 Ом	q=γx2L/Rкаб= 0,0175x2x2,5/0,25=0,35	2,5 (медь)

25198Ф–ЭП1–ГЧ13

Реконструкция КТП–10/0,4 кВ №2082 с заменой тр–ра 250 кВА на тр–р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ–10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН–10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР–10 кВ №84.9 с заменой на КРН–10 кВ, ПС №4.91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8–23–303–176919(255195)

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал Воробьев 15.05.25

Проверил Соловьев 15.05.25

ГИП Беззуденков 15.05.25

Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП–400(400)

Выбор трансформаторов тока для коммерческого учёта

Стадия Р

Лист 2

Листов

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

№ п/п	№ в ЛС	Наименование	Ед. изм.	Объем	Чертёж	Формула
Таблица 1. Монтажные работы ТП						
1		Монтаж трансформатора ТМГ –400кВА	шт.	1	л.12 ГЧ04	
2		Ошиновка трансформатора по стороне ВН	пол.	3	л.12 ГЧ04	
3		Ошиновка трансформатора по стороне НН	пол.	4	л.12 ГЧ04	
4		Ошиновка зануления нейтрали трансформатора	шт.	2	л.12 ГЧ04	
5		Ошиновка заземления корпуса трансформатора	шт.	1	л.12 ГЧ04	
6		Монтаж зажимов контактных трансформатора по стороне ВН	шт.	3	л.12 ГЧ04	
7		Монтаж зажимов контактных трансформатора по стороне НН	шт.	4	л.12 ГЧ04	
8		Монтаж автоматического выключателя 400А	шт.	2	л.12 ГЧ04	
9		Ошиновка автоматического выключателя шиной АД31Т 8х20	шт.			
10			м			
11		Монтаж переключателя-разъединителя 630А на два направления	шт.	1	л.12 ГЧ04	
12		Ошиновка переключателя-разъединителя шиной АД31Т 8х50	шт.	9	л.12 ГЧ04	(1*3)*3
13			м	2.3	л.12 ГЧ04	(3)*0.25
12		Ошиновка ввода рубильника по стороны ТТ	шт.			
13			м			
14		Монтаж шинного трансформатора тока 600/5	шт.	3	л.12 ГЧ04	
15		Ошиновка трансформатора тока по вторичной цепи	шт.	6	л.12 ГЧ04	(3)*2
16		Монтаж счётчика трёхфазного на панели	шт.	1	л.12 ГЧ04	
17		Ошиновка счётчика трёхфазного по вторичной цепи	шт.	8	л.12 ГЧ04	
18		Монтаж ввода СИП–2 4х95 на шины автомата	жил.			
19		Монтаж патрона высоковольтного плавкого предохранителя	шт.	3	л.12 ГЧ04	
Таблица 2. Пуско-наладочные работы по ТП						
1		Испытание шин ВН повышенным напряжением (А–В, А–С, В–С, А–З, В–З, С–З)	испыт.	6	л.12 ГЧ04	(1)*6
2		Испытание шин ВН повышенным напряжением (А–В, А–С, В–С, А–З, В–З, С–З)	испыт.	6	л.12 ГЧ04	(1)*6
3		Проверка наличия цепи между заземлителями и заземлёнными элементами	точек	2	л.12 ГЧ04	(2)*1
4		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ (А–А, А–В, А–С, В–В, В–С, С–С)	фазир.	3	л.12 ГЧ04	(1)*3
5		Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: до 1 кВ (А–А, А–В, А–С, А–N, В–В, В–С, В–N, С–С, С–N, N–N)	фазир.	4	л.12 ГЧ04	(2)*4
6		Определение удельного сопротивления грунта	измер.	1	л.12 ГЧ04	
7		Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.	1	л.12 ГЧ04	
8		Испытание обмотки трансформатора силового по ВН 5 анцаф	испыт.	5	л.12 ГЧ04	
9		Испытание обмотки трансформатора силового по НН	испыт.	6	л.12 ГЧ04	(2)*3
10		Измерение Ктт обмотки трансформатора силового по НН при пол.І–V	измер.	15	л.12 ГЧ04	(1)*3*5
11		Проверка ограничителей напряжения по стороне ВН на пробой	шт.			
12		Измерение тока утечки ограничителей напряжения по стороне ВН	шт.			
13		Проверка ограничителей напряжения по стороне НН на пробой	шт.			
14		Измерение тока утечки ограничителей напряжения по стороне НН	шт.			
16		Выключатель нагрузки напряжением до 11 кВ	шт.			
17		Проверка оперативной блокировки	провер.			
18		Испытание выключателя ЗР 400 А с эл.магн., тепл. или комб. расцепителем	шт.			
19		Испытание аппарата коммутационного напряжением до 1 кВ (силовых цепей)	шт.			
20		Испытание первичной обмотки трансформатора тока до 1 кВ	испыт.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
21		Испытание вторичной обмотки трансформатора тока до 1 кВ	испыт.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
22		Снятие вольт–амперной характеристики трансформатора тока	измер.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
23		Измерение коэффициента трансформации трансформатора тока	измер.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
24		Проверка полярности выводов трансформаторов тока	измер.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
25		Измерение сопротивления изоляции обмоток ТТ	измер.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
26		Прозрузка токовых цепей от постороннего источника	измер.	3	л.12 ГЧ04	(1*3)*1
27		Проверка цепей вторичной коммутации трансформатора тока	измер.	8	л.12 ГЧ04	(1)*8
28		Испытание цепей вторичной коммутации трансформатора тока	испыт.	8	л.12 ГЧ04	(1)*8

№ п/п

№ в ЛС

Наименование

Ед. изм.

Объем

Чертёж

Формула

Таблица 3. Демонтажные работы по ТП						
1		Демонтаж трансформатора ТМГ –250кВА	шт.	1		
2		Расшиновка трансформатора по стороне ВН	пол.	3	л.13 ГЧ04	
3		Расшиновка трансформатора по стороне НН	пол.	4	л.13 ГЧ04	
4		Расшиновка зануления нейтрали трансформатора	шт.	2	л.13 ГЧ04	
5		Расшиновка заземления корпуса трансформатора	шт.	1	л.13 ГЧ04	
6		Демонтаж зажимов контактных трансформатора по стороне ВН	шт.	3	л.13 ГЧ04	
7		Демонтаж зажимов контактных трансформатора по стороне НН	шт.	4	л.13 ГЧ04	
8		Демонтаж автоматического выключателя 250А	шт.			
9		Расшиновка автоматического выключателя шиной АД31Т 4х20	шт.			
10			м			
11		Демонтаж переключателя-разъединителя 630А на два направления	шт.	1	л.13 ГЧ04	
12		Расшиновка переключателя-разъединителя шиной АД31Т 8х50	шт.	9	л.13 ГЧ04	(1*3)*3
13			м	2.3	л.13 ГЧ04	(3)*0.25
11		Расшиновка ввода рубильника со стороны ТТ с последующей сборкой	шт.			
12			м			
13		Демонтаж шинного трансформатора тока 400/5	шт.	3	л.13 ГЧ04	
14		Расшиновка трансформатора тока по вторичной цепи	шт.	6	л.13 ГЧ04	(3)*2
15		Демонтаж счётчика трёхфазного на панели	шт.	1	л.13 ГЧ04	
16		Расшиновка счётчика трёхфазного по вторичной цепи	шт.	8	л.13 ГЧ04	
17		Демонтаж ввода СИП–2 4х95 с последующей ошиновкой	жил.			
18		Демонтаж патрона высоковольтного плавкого предохранителя	шт.	3	л.13 ГЧ04	
19		Передача демонтированных материалов и оборудования в РЭС	компл.	1		

							25198Ф–ЭП1–ВОР
							Реконструкция КТП–10/0,4 кВ №2082 с заменой тр–ра 250 кВА на тр–р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ–10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН–10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР–10 кВ №849 с заменой на КРН–10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8–23–303–176919(255195)
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП–400(400)	
Разработал	Воробьев				15.05.25	Стадия	Лист
Проверил	Соловьев				15.05.25	Р	1
ГИП	Беззуденков				15.05.25	Листов	
						2	

Ведомость объемов работ

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

№ п/п	№ в ЛС	Наименование	Ед. изм.	Объем	Чертёж	Формула
Таблица 4. Монтажные работы по ВЛ-6(10)кВ (ввод на ТП)						
1		Развозка стоек ж/δ по трассе	шт.		ГЧ03 л.1-2	
2		Развозка приставок ж/δ по трассе	шт.			
3		Развозка оснастки ж/δ опор простых по трассе	шт.			
4		Развозка оснастки ж/δ опор сложных по трассе	шт.			
5		Установка одностоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
6		Установка двухстоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
7		Установка трёхстоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
8		Подвеска провода марки СИП-3 1х70 (3 провода)	м	5.0		
9		Монтаж переносного заземления СЕЗ	компл.			
10		Монтаж РМК	шт.			
11		Монтаж заземляющего устройства ВЛ-6(10)кВ, в т.ч.:	шт.			
12		-разработка котлована под горизонтальный электрод (0.4х0.7х5)	куб. м			
13		-забивка вертикального электрода Ф18 мм L=5 м	шт.			
14		-прокладка горизонтального электрода Ф10мм L=5 м	м			
15		-прокладка заземляющего проводника по опоре Ф10мм	м			
16		-засыпка котлована под заземлитель	куб. м			
17		Установка разъединителя на опоре, в т.ч.:	компл.	1	ГЧ03 л.1	
18		-Монтаж кронштейна типа РА1 под разъединитель	шт.	1	ГЧ12	
19		-Монтаж собственно разъединителя на раму типа РА1	шт.	1		
20		-Монтаж привода управления разъединителем	шт.	1		
21		-Монтаж тяз управления главным и заземляющими ножами	шт.	1		
22		-Монтаж приёмной траверсы воздушного ввода	шт.	1		
23		-Монтаж точек заземления плашечным зажимом	шт.	3		
24		-Монтаж заземляющего проводника ЗП1	м	1.5		
25		Ошиновка разъединителя, в т.ч.:	компл.	1		
26		-Прокладка провода СИП-3	м	4.5	ГЧ12	(1)*3*1.5
27		-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.	6		(2)*3
28		-Монтаж ответвительных зажимов	шт.			
29		Установка ограничителей перенапряжения	компл.			
30		-Монтаж кронштейна типа ТМ-ОПН	шт.			
31		-Монтаж кронштейна типа Р2 под крепление ОПН	шт.			
32		-Монтаж ОПН на кронштейн	шт.			
33		-Прокладка провода СИП-3 1х70	м			
34		-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.			
35		-Монтаж ответвительных зажимов	шт.			

Таблица 5. Пуско-наладочные работы по ВЛ-6(10)кВ						
1		Определение удельного сопротивления грунта	измер.			
2		Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.	1		
3		Проверка наличия цепи между заземлителем и заземлёнными элементами	точек	3		
4		Регулировка тяз главного и заземляющих ножей	шт.	1		
5		Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1		
6		Разъединитель трёхполюсный напряжением: до 20 кВ	шт.	1		
7		Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.	3		
8		Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ	испыт.	3		
9		Фазировка электрической линии с сетью напряжением: свыше 1 кВ (Ф-Ф)	фазир.	3		
10		Измерение токов утечки ограничителя напряжения	измер.			
11		Испытание ограничителя напряжения на пробой	испыт.			

№ п/п	№ в ЛС	Наименование	Ед. изм.	Объем	Чертёж	Формула
Таблица 6. Демонтажные работы по ВЛ-6(10)кВ						
1		Демонтаж одностоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
2		Демонтаж двухстоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
3		Демонтаж трёхстоечной ж/δ опоры/на приставках	шт.			
4		Демонтаж провода марки СИП-3 1х70 (3 провода) с переподвеской	м	5.0	ГЧ03 л.1	
5		Демонтаж провода марки А-70	м			
6		Демонтаж разъединителя трехполюсного с 1м ЗН с КМЧ	шт.	1	ГЧ03 л.1	
7		Сборка стоек ж/δ по трассе на площадку эвакуации	шт.			
8		Сборка оснастки ж/δ опор простых по трассе на площадку эвакуации	шт.			
9		Сборка оснастки ж/δ опор сложных по трассе на площадку эвакуации	шт.			
10		Передача демонтированных материалов и оборудования в РЭС	компл.	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Согласовано																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



**ОАО**  
**"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**ЗАВОД имени В.И. КОЗЛОВА"**  
**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА**

**Технические характеристики силового масляного трансформатора**

- |     |  |         |          |
|-----|--|---------|----------|
| 1.  | Тип.....   | ТМГ11   |          |
|     | ТМГ11, ТМГ21, ТМГ12, ТМГ32, ТМГ33, ТМГ35, ТМГСУ, ТМЭГ, ТМБГ            |         |          |
|     | тип определяет производитель по потерям хх (п.8) и по потерям кз (п.9) |         |          |
| 2.  | Номинальная частота.....   | 50      | Гц       |
| 3.  | Номинальная мощность.....  | 400     | кВ·А     |
| 4.  | Номинальное напряжение стороны ВН.....                                 | 10      | кВ       |
|     | (в режиме холостого хода)  |         |          |
| 5.  | Номинальное напряжение стороны НН.....                                 | 0,4     | кВ       |
|     | (в режиме холостого хода)  |         |          |
| 6.  | Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН..... | ПБВ     | ±2х2,5 % |
|     | (если иное, то указать в п. примечания)                                |         |          |
| 7.  | Напряжение короткого замыкания при 75°C (±10%).....                    | 4,5     | %        |
|     | (указывается при отличии от стандартного)                              |         |          |
| 8.  | Потери холостого хода (+15%).....                                      | 830     | Вт       |
|     | (указываются при отличии от стандартного)                              |         |          |
| 9.  | Потери короткого замыкания при 75°C (+10%).....                        | 5600    | Вт       |
|     | (указываются при отличии от стандартного)                              |         |          |
| 10. | Схема и группа соединения обмоток.....                                 | Д/Ун-11 |          |
|     | (первый символ относится к стороне высшего напряжения(ВН))             |         |          |
| 11. | Климатическое исполнение и категория размещения.....                   | УХЛ1    |          |
| 12. | Степень защиты.....  |         |          |
|     | (указывается если отлично от IP00)                                     |         |          |
| 13. | Габаритные размеры (max):  |         |          |
|     | (при отличии от указанных в каталоге продукции)                        |         |          |
|     | длина.....   | 1350    | мм       |
|     | ширина.....  | 855     | мм       |
|     | высота.....  | 1320    | мм       |
| 14. | Масса трансформатора (+10%).....                                       | 1255    | кг       |
|     | (в случае ограничения)   |         |          |
| 15. | Конструктивные особенности:  |         |          |
|     | Накладки токосъёмные по ВН и НН  |         |          |

Примечания:

Контактный телефон: [bz@metz.by](mailto:bz@metz.by)  
[omt@metz.by](mailto:omt@metz.by)

СЕРТИФИКАТЫ  
об утверждении типа средств измерений

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

						ПРИЛОЖЕНИЕ Д	Лист
							1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений  
№ 71031-18

Срок действия утверждения типа до 15 мая 2029 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Трансформаторы тока Т-0,66 УЗ и Т-0,66 М УЗ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Федеральное казенное учреждение "Исправительная колония No 1 Управления  
федеральной службы исполнения наказаний по Костромской области"  
(ФКУ ИК-1 УФСИН России по Костромской области), г. Кострома

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
ГОСТ 8.217-2003

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 8 лет

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом  
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии  
от 5 июля г. N 1609.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

«18» октября 2024 г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 71771-18

Срок действия утверждения типа до **9 июля 2029 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**Общество с ограниченной ответственностью «СИ-АРТ» (ООО «СИ-АРТ»),  
г. Нижний Новгород**

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ  
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**НШТВ.411152.001МП**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **16 лет**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 14 июня 2023 г. N 1224.**

Заместитель Руководителя

Е.Р.Лазаренко

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024

«04» июля 2023 г.



**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: Реконструкция ВЛ-10кВ с заменой провода на уч. оп.№19-72 ф.1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д.Уварово-д.Матчино

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

(Заявитель: Гордиенко В.А.)

SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Том 2. Электротехнические решения.  
Реконструкция ВЛ3-10кВ**

**25198Ф-ЭВ**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: Реконструкция ВЛ-10кВ с заменой провода на уч. оп.№19-72 ф.1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д.Уварово-д.Матчино

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Том 2. Электротехнические решения.  
Реконструкция ВЛ3-10кВ**

**25198Ф-ЭВ**

Главный инженер проекта



Д.Г. Беззуденков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.

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

## 1. Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1	Содержание	
	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Ведомость основных комплектов рабочей документации	
	Справка главного инженера проекта	
4	Ведомость согласований	

## 2. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта





Обозначение	Наименование	Стр.
25198Ф-ЭВ-ОД	Общие данные	
25198Ф-ЭВ-ПП	Паспорт проекта	6
	Графическая часть	
25198Ф-ЭВ-ГЧ01	Ситуационный план расположения объекта	8
	План-карта размещения объекта	9
25198Ф-ЭВ-ГЧ02	План трассы ВЛЗ-10кВ. М 1:500	10
25198Ф-ЭВ-ГЧ03	Поопорная схема ВЛ-10кВ до реконструкции. Демонтаж	16
	Поопорная схема ВЛ-10кВ после реконструкции	17
	Ведомость опор и кабеля	18
25198Ф-ЭВ-ГЧ04	Схема заземления опоры	19
25198Ф-ЭВ-ГЧ06	Расчёт габаритов и пересечений с инженерными сооружениями	20

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						25198Ф-ЭВ-ОД			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Воробьев		27.05.25		Р	1	4
Проверил			Соловьев		27.05.25				
ГИП			Беззубенков		27.05.25	Общие данные			

3. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы:</u>	
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ	Минэнерго СССР
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	ОАО "РОСЭП"
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	АООТ "РОСЭП"
26.0004	Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищёнными проводами с анкерно-угловыми опорами с оттяжками	ОАО "РОСЭП"
	<u>Прилагаемые документы:</u>	
25198Ф-ЭВ-ВР	Ведомость объёмов работ	
25198Ф-ЭВ-СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
Приложение А	Технические условия на технологическое присоединение	см.ПД
Приложение Б	Техническое задание на разработку проекта	
Приложение В	Свидетельство о допуске к подготовке проектной документации	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25198Ф-ЭВ-ОД

Лист

2

#### 4. Ведомость основных комплектов рабочей документации

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	25198Ф-ЭП1	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	
Том 2	25198Ф-ЭВ	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	
Том 3	25198Ф-ЭП2	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	
Том 4	25198Ф-РЗА	Релейная защита и автоматика. Расчёт режима и уставок защит сети 10(6)кВ	
Том 5	25198Ф-ТМ	Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления. Информационная безопасность	
Том 6	25198Ф-СД	Сметная документация. ССР. Локальные сметы	

#### Справка главного инженера проекта

Рабочая документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта государственными нормами и правилами, включая правила пожаро-, взрывобезопасности, "Правил устройства электроустановок", "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" и других норм, действующих на территории РФ.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений выполненных в соответствии с данным проектом безопасна.

Проект разработан на основе применения утверждённых типовых конструкций и оборудования серийного заводского изготовления и не содержит охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка проекта на патентную чистоту и патентоспособность не проводилась.

Главный инженер проекта



Д.Г. Беззуденков

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							25198Ф-ЭВ-0Д		Лист
											3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

## 5. Ведомость согласований

№ п/п	Наименование организации	Согласования		Местонахождение		
		№	Дата	№ тома	№ стр.	№ чертежа
1	2	3	4	5	6	7
1	Фил. АО "Мособлгаз" "Юго-Восток" СЗПГ	1102	23.08.2021	1	103-104	ГЧ02 л.1-2
2	Фил. АО "Мособлгаз" "Юго-Восток" Быковская РЭС	137	30.08.2021	1	103-104	ГЧ02 л.1-2
3	ОАО "Ростелеком" МЦТЭТ	366	14.10.2021	1	105	ГЧ02 л.1
4	ОАО "Ростелеком" УТЭТ МРФ "Центр"	8/н	14.10.2021	1	105	ГЧ02 л.1
5	АО "Воентелеком"	126955	06.09.2021	1	106	ГЧ02 л.1
6	ООО "Связь Коннект"	8/н	13.09.2021	1	107	ГЧ02 л.1
7	ПАО "МТС"	8/н	08.10.2021	1	107	ГЧ02 л.1
8	АО "Раменская теплосеть"	298	27.09.2021	1	108	ГЧ02 л.1
9	АОПХ "Чулковское"	8/н	14.10.2021	1	109	ГЧ02 л.1
10	АО "Раменский водоканал"	360	23.08.2021	1	110-111	ГЧ02 л.1-2

Копии согласований верны

Главный инженер проекта



Д.Г. Беззуденков

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							25198Ф-ЭВ-0Д		Лист
											4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

# Паспорт проекта

7

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Показатели	
1	Вид работ		Реконструкция	
2	Тип проектируемого объекта		В/Л-10кВ	
3	Срок строительства	мес.	0.5	
	<b>Основные электротехнические параметры:</b>			
4	Мощность/Класс напряжения/Категория	кВт/кВ	15+15/0,4/третья	
	<b>Характеристика района строительства:</b>			
5	Максимальная/минимальная температура воздуха	°С	+40/-40	
6	Среднегодовая температура воздуха	°С	+4.9	
7	Район по ветру (скорость)/гололёду (толщина стенки)	№(м/с)	I (25)/II (15)	
8	Характеристика местности		ненаселённая	
9	Среднегодовая продолжительность гроз	час	43	
	<b>Технико-экономические показатели:</b>			
1	ВЛ-10кВ (одноцепная) по сущ. опорам	м	1685.0	
2	ВЛ-10кВ по новым опорам	м	965.0	
3	Материал опор		ж/б	дерево
4	Количество опор всего, в т.ч.:	шт.	8	10
5	одностоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.	6/3/0	10/0/0
6	двухстоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.		
7	трёхстоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.		
8	подкосов	шт.	1	
9	Количество стоек для опор всего, в т.ч.:			
10	СВ110-5 (М9,5)	шт.	7	10
11	ПТ45-3/ПТ60-3 (М11/М12)	шт.	6/0	
12	Расход провода (кабеля) марки СИП-3 1х95	м	8308	

Согласовано

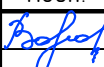

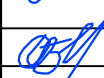
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

25198Ф-ЗВ-ПП

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Воробьев			27.05.25
Проверил		Соловьев			27.05.25
ГИП		Беззубенков			27.05.25

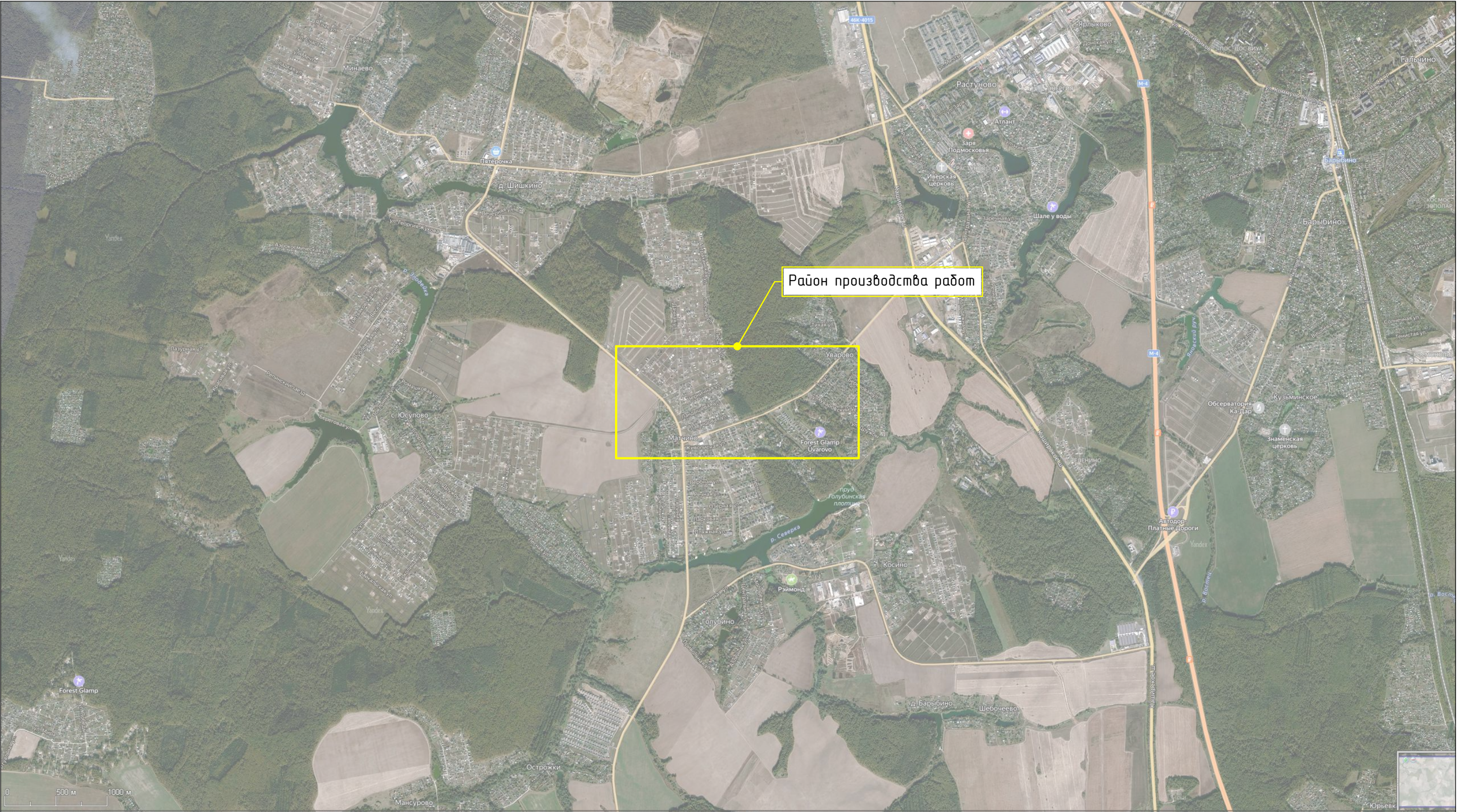
Электротехнические решения.  
Реконструкция ВЛ-10кВ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	





Паспорт проекта








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

						25198Ф-ЭВ-ГЧ01			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4.91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛ3-10кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			27.05.25		Р	1	2
Проверил		Соловьев			27.05.25				
ГИП		Беззуденков			27.05.25	Ситуационный план расположения объекта			

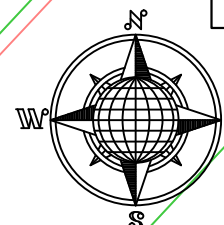




Согласовано					
Инв. № подл.					
Подпись и дата					
Взам. инв. №					

						25198Ф-ЭВ-ГЧ01				
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и з.л. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Мынаево Ю8-23-303-176919(255195)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Вородейёв		<i>Вородейёв</i>	27.05.25			Р	2	
Проверил		Соловьёв		<i>Соловьёв</i>	27.05.25	План-карта размещения объекта				
ГИП		Беззубенков		<i>Беззубенков</i>	27.05.25					





ЛИСТ №1

Схема расположения листов  
М1:10000

ЛИСТ №2  
ЛИСТ №3  
ЛИСТ №4  
ЛИСТ №5  
ЛИСТ №6  
ЛИСТ №7  
ЛИСТ №8  
ЛИСТ №9  
ЛИСТ №10  
ЛИСТ №11  
ЛИСТ №12  
ЛИСТ №13  
ЛИСТ №14  
ЛИСТ №15  
ЛИСТ №16  
ЛИСТ №17  
ЛИСТ №18  
ЛИСТ №19  
ЛИСТ №20  
ЛИСТ №21  
ЛИСТ №22  
ЛИСТ №23  
ЛИСТ №24  
ЛИСТ №25  
ЛИСТ №26  
ЛИСТ №27  
ЛИСТ №28  
ЛИСТ №29  
ЛИСТ №30  
ЛИСТ №31  
ЛИСТ №32  
ЛИСТ №33  
ЛИСТ №34  
ЛИСТ №35  
ЛИСТ №36  
ЛИСТ №37  
ЛИСТ №38  
ЛИСТ №39  
ЛИСТ №40  
ЛИСТ №41  
ЛИСТ №42  
ЛИСТ №43  
ЛИСТ №44  
ЛИСТ №45  
ЛИСТ №46  
ЛИСТ №47  
ЛИСТ №48  
ЛИСТ №49  
ЛИСТ №50  
ЛИСТ №51  
ЛИСТ №52  
ЛИСТ №53  
ЛИСТ №54  
ЛИСТ №55  
ЛИСТ №56  
ЛИСТ №57  
ЛИСТ №58  
ЛИСТ №59  
ЛИСТ №60  
ЛИСТ №61  
ЛИСТ №62  
ЛИСТ №63  
ЛИСТ №64  
ЛИСТ №65  
ЛИСТ №66  
ЛИСТ №67  
ЛИСТ №68  
ЛИСТ №69  
ЛИСТ №70  
ЛИСТ №71  
ЛИСТ №72  
ЛИСТ №73  
ЛИСТ №74  
ЛИСТ №75  
ЛИСТ №76  
ЛИСТ №77  
ЛИСТ №78  
ЛИСТ №79  
ЛИСТ №80  
ЛИСТ №81  
ЛИСТ №82  
ЛИСТ №83  
ЛИСТ №84  
ЛИСТ №85  
ЛИСТ №86  
ЛИСТ №87  
ЛИСТ №88  
ЛИСТ №89  
ЛИСТ №90  
ЛИСТ №91  
ЛИСТ №92  
ЛИСТ №93  
ЛИСТ №94  
ЛИСТ №95  
ЛИСТ №96  
ЛИСТ №97  
ЛИСТ №98  
ЛИСТ №99  
ЛИСТ №100

Условные графические обозначения ВЛЗ-6(10) кВ:	
	-проектируемая ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-узловая промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-ответственная анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-узловая промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (217704)
	-узловая промежуточная/анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (217704)
	-ответственная анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (217704)
	-узловая анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-заземляющее устройство опоры
	-номер опоры и фаза с разрядником РМК
	-нобая(существующая) опора и ее тип
	-переносное заземление (СЗ/УПЗ)
	-разъединитель Р/Р Тесла-1-10/4.00(630)
	-охранная зона ЛЭП и ПС
	-вырубка ДКР в лесных массивах

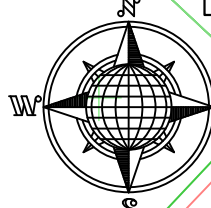
Условные графические обозначения по демонтажу:	
	-демонтажная опора
	-демонтажный провод и кабель
	-демонтажный ОКС

Условные обозначения коммуникации:	
	Теплотрасса
	Газопровод
	Нефтепровод
	Водопровод
	Канализация
	Кабель связи
	Электрокабель низковольтный
	Электрокабель высоковольтный
	Канализация ливневая

Примечание:  
1.Расчистку охранной зоны ВЛЗ-10кВ произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием".

25198Ф-ЗВ-Г402			
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №8 до оп. №72 с использованием КРН-10 кВ длины оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Пруды", в т.ч. ПИР, МО, г.д. Доломбево, в. Мухомов 08-23-303-176919(25195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Воробьев	27.05.25	27.05.25
Проверил	Соловьев	27.05.25	27.05.25
ГИП	Безружнев	27.05.25	27.05.25
Электротехнические решения.		Статус	Лист
Воздушная линия 10кВ		Р	1
План трассы ВЛЗ-10кВ. М1:500		Листов	6
ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ			
Формат А1			





ЛИСТ №3  
ЛИСТ №2  
Линия сводки листов

ЛИСТ №2  
ЛИСТ №1  
Линия сводки листов

Условные графические обозначения ВЛЗ-6(10)кВ:

	—проектируемая ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—узловая промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—ответвительная анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—узловая промежуточная опора ВЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	—узловая промежуточная/анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	—ответвительная анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	—узловая анкерная опора ВЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	—заземляющее устройство опоры
	—номер опоры и фаза с разрядником РМК
	—нобая(существующая) опора и ее тип
	—переносное заземление СЕЗ/УПЗ
	—разъединитель Р/Р Тесла-1-10/4.00(630)
	—охранная зона ЛЭП и ПС
	—вырубка ДКР в лесных массивах

	—демонтируемая опора
	—демонтируемый провод и кабель
	—демонтируемый ОКС

	—Теплотрасса
	—Газопровод
	—Нефтепровод
	—Водопровод
	—Канализация
	—Кабель связи
	—Электрокабель низковольтный
	—Электрокабель высоковольтный
	—Канализация ливневая

Примечание:  
1.Расчистку охранной зоны ВЛЗ-10кВ произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

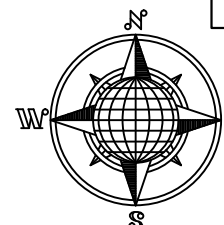
25198Ф-ЗВ-Г402

Формат А1

Лист

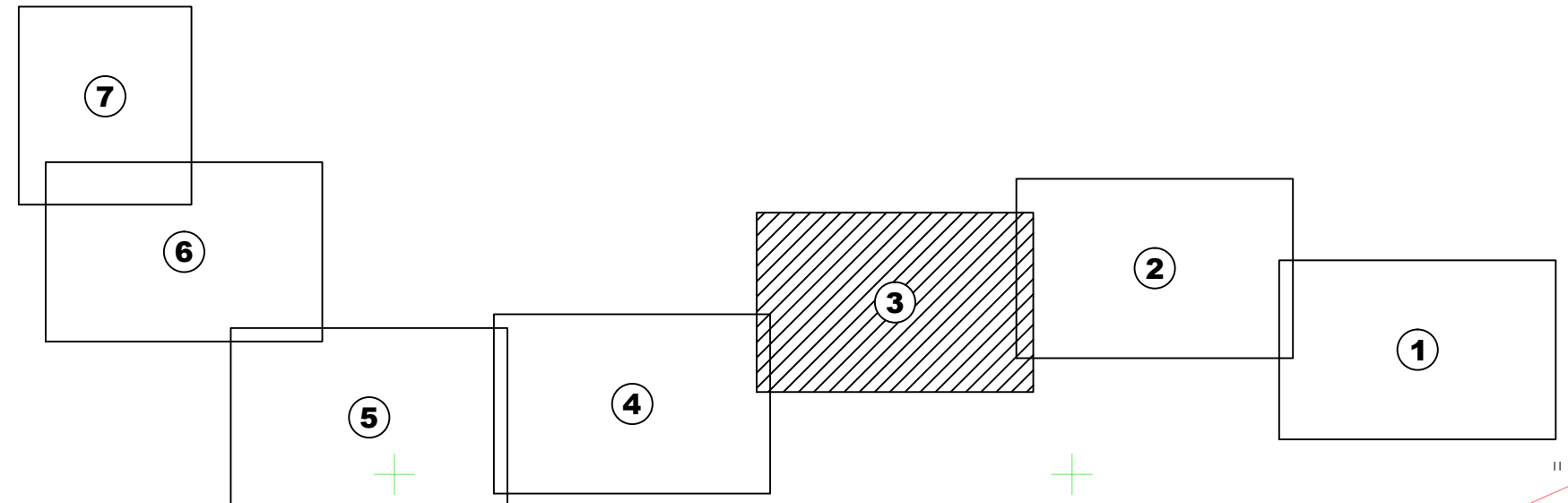
2



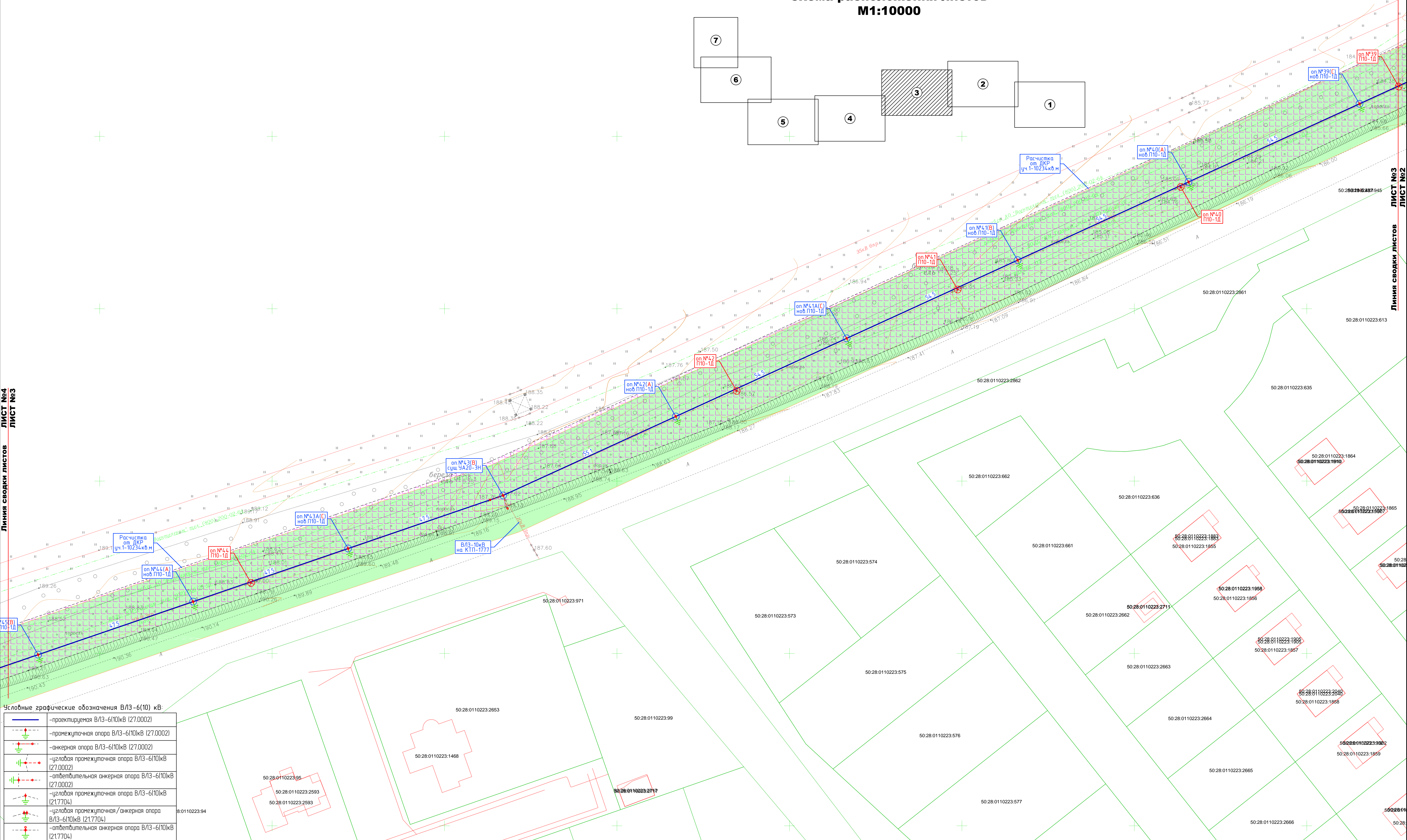


ЛИСТ №3

Схема расположения листов  
М1:10000



ЛИСТ №4  
ЛИСТ №3  
Линия сводки листов



Условные графические обозначения ВЛ3-6(10) кВ:

	—проектируемая ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—узловая промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—ответственная анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—узловая промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	—узловая промежуточная/анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	—ответственная анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	—узловая анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	—заземляющее устройство опоры
	—номер опоры и фаза с разрядником РМК сущ. А20-3Н
	—переносное заземление СЕЗ/УПН
	—разъединитель Р/РП Тесла-1-10/4.00(630)
	—охранная зона ЛЭП и ПС
	—вырубка ДКР в лесных массивах

Условные графические обозначения по демонтажу:

	—демонтажная опора
	—демонтажный провод и кабель
	—демонтажный ОКС

Условные обозначения коммуникации:

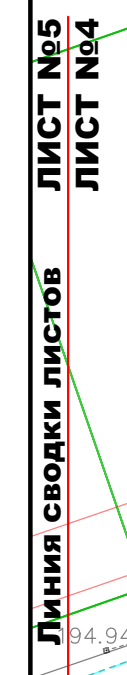
	—Теплотрасса
	—Газопровод
	—Нефтепровод
	—Водопровод
	—Канализация
	—Кабель связи
	—Электрокабель низковольтный
	—Электрокабель высоковольтный
	—Канализация ливневая

Примечание:

1.Расчистку охранной зоны ВЛ3-10кВ произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием".

Имя	№	Подпись	Дата
Создатель			
Взам. инж. №			
Подпись и дата			
Имя	№	Подпись	Дата
Инж. №			






Условные обозначения коммуникации:

- **T** — Теплотрасса
- **Г** — Газопровод
- **Н** — Нефтепровод
- **В** — Водопровод
- **К** — Канализация
- **Кс** — Кабель связи
- **↔** — Электрокабель низковольтный
- **↔** — Электрокабель высоковольтный
- **Кл** — Канализация ливневая

						25198Ф-ЗВ-Г402	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4



Условные графические обозначения по демонтажу:	
	-демонтируемая опора
	-демонтируемый провод и кабель
	-демонтируемый ОКС

**Условные обозначения коммуникаций:**

— <b>Т</b> —	Теплотрасса
— <b>Г</b> —	Газопровод
— <b>Н</b> —	Нефтепровод
— <b>В</b> —	Водопровод
— <b>К</b> —	Канализация
— ● —	Кабель связи
— ↔ —	Электрокабель низковольтный
— ↔ —	Электрокабель высоковольтный
— <b>Кл</b> —	Канализация ливневая

Примечание:  
1. Расчистку охранной зоны ВЛ/3-10кВ произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием".

5



Создано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

Условные графические обозначения ВЛ3-6(10) кВ:	
	-проектируемая ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-узловая промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-ответственная анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-узловая промежуточная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	-узловая промежуточная/анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	-ответственная анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (21.7704)
	-узловая анкерная опора ВЛ3-6(10)кВ (27.0002)
	-заземляющее устройство опоры
	-номер опоры и фаза с разрядником РМК
	-набоя(существующая) опора и ее тип
	-переносное заземление CE3/4PN
	-разъединитель Р/Р Testa-I-10/4.00(630)
	-охранная зона ЛЭП и ПС
	-вырубка ДКР в лесных массивах

Условные графические обозначения по демонтажу:	
	-демонтажная опора
	-демонтажный провод и кабель
	-демонтажный ОКС

Условные обозначения коммуникаций:	
	Теплотрасса
	Газопровод
	Нефтепровод
	Водопровод
	Канализация
	Кабель связи
	Электрокабель низковольтный
	Электрокабель высоковольтный
	Канализация ливневая

Примечание:  
1.Расчистку охранной зоны ВЛ3-10кВ произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием".

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

25198Ф-ЗВ-Г402

Формат А1

Лист

6

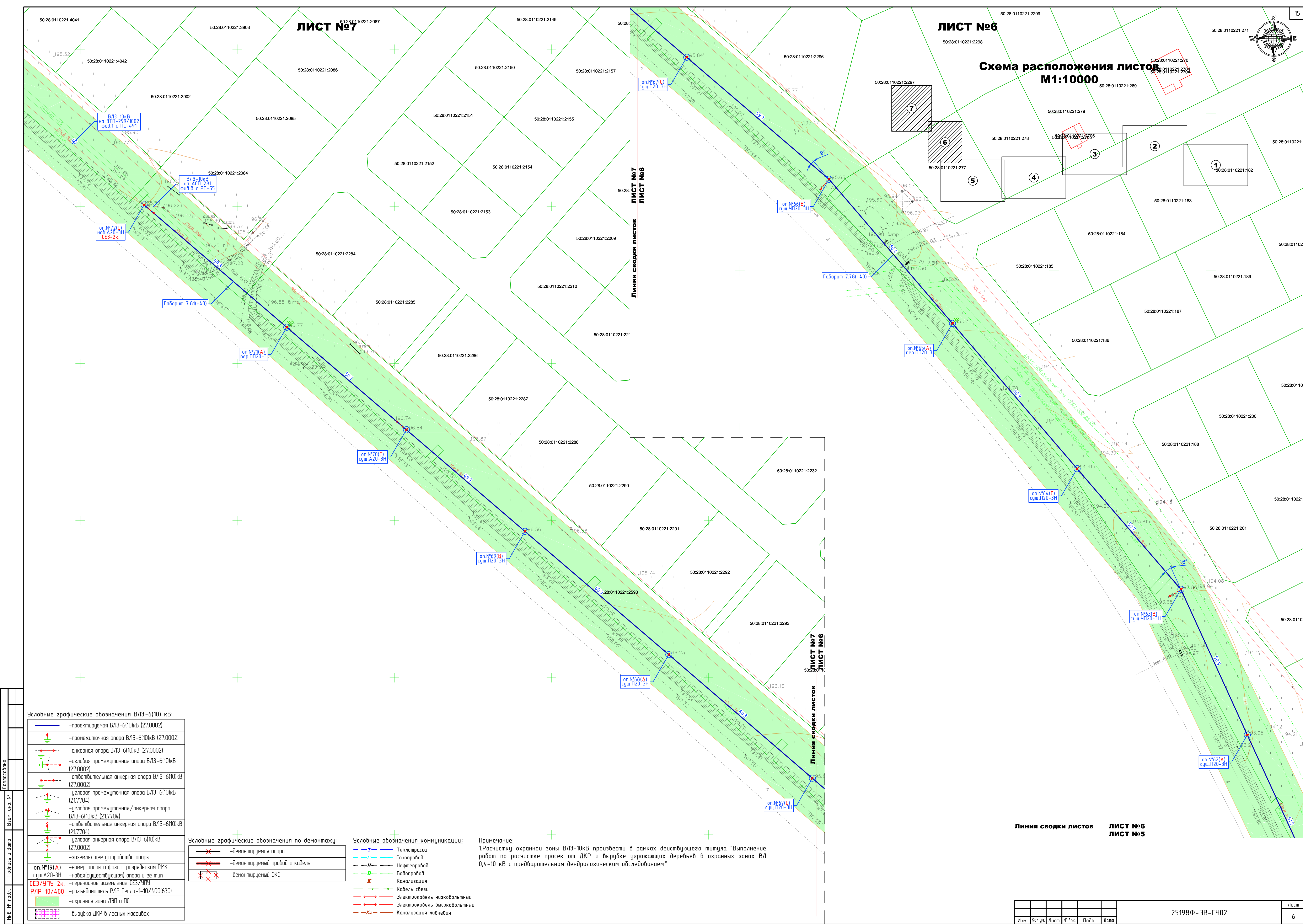
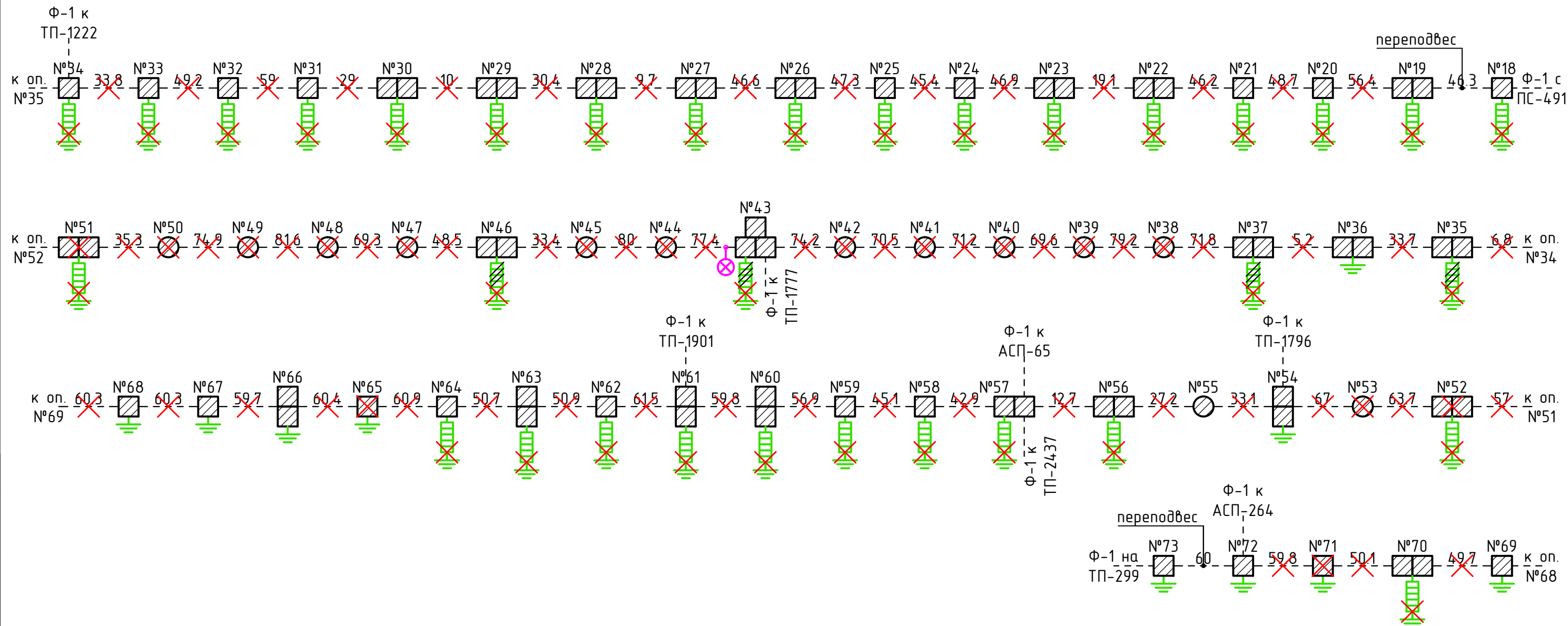




СХЕМА ДО РЕКОНСТРУКЦИИ. ДЕМОНТАЖ

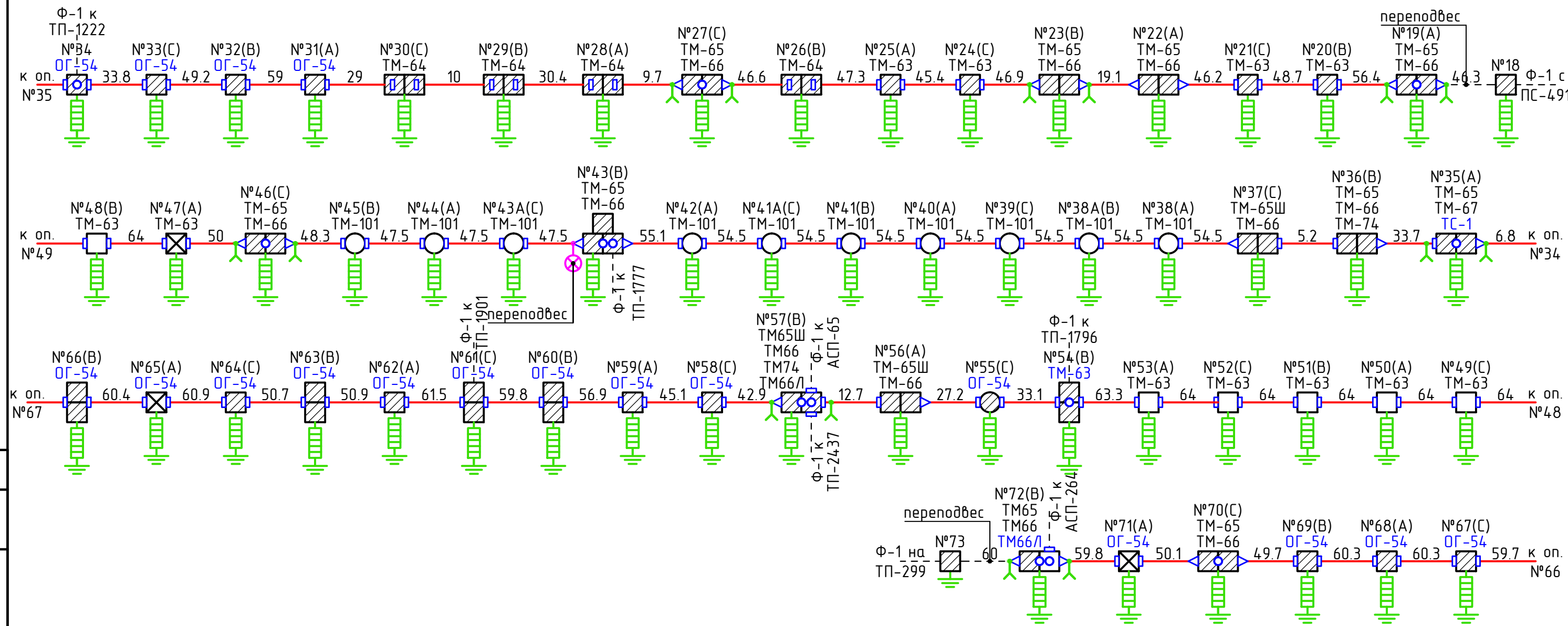


Условные графические обозначения:

	-П20-ЗН/П23 (тип. 27.0002/25.0017)		-проектируемая ВЛЗ-6(10)/ВЛИ-0,4 кВ
	-А20-ЗН/А23 (тип. 27.0002/25.0017)		-существующая ВЛИ(3)/ВЛ 0,4-10кВ
	-ЧП20-ЗН/ЧП23 (тип. 27.0002/25.0017)		-устройство заземления СЕЗ/РС481
	-ЧА20-ЗН/ЧА23 (тип. 27.0002/25.0017)		-анкерное/промежуточное крепление провода
	-переходные опоры (тип. 21.0050)		-указатель повреждения линии
	-П10-1Д (тип. 26.0004)		-заземляющее устройство
	-сущ. ж/д опора		-прокалывающие зажимы (шлейф)
	-сущ. дер. опора/на приставках		-одно/-трех фазный ИИК
	-ОПН/мультикамерный разрядник		-разъединитель с заземл. ножами

						25198Ф-ЗВ-ГЧ03		
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист
Разработал	Вородей				27.05.25		Р	1
Проверил	Соловьев				27.05.25			3
ГИП	Беззубенков				27.05.25	Поопорная схема ВЛ-10кВ до реконструкции. Демонтаж		

СХЕМА ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ



Условные графические обозначения:

	-П20-ЗН/П23 (тип. 27.0002/25.0017)		-проектируемая ВЛЗ-6(10)/ВЛИ-0,4 кВ
	-А20-ЗН/А23 (тип. 27.0002/25.0017)		-существующая ВЛИ(З)/ВЛ 0,4-10кВ
	-УП20-ЗН/УП23 (тип. 27.0002/25.0017)		-устройство заземления СЕЗ/РС481
	-УА20-ЗН/УА23 (тип. 27.0002/25.0017)		-анкерное/промежуточное крепление провода
	-переходные опоры (тип. 21.0050)		-указатель повреждения линии
	-П10-1Д (тип. 26.0004)		-заземляющее устройство
	-сущ. ж/д опора		-прокалывающие зажимы (шлейф)
	-сущ. дер. опора/на приставках		-одно/-трех фазный ИИК
	-ОПН/мультикамерный разрядник		-разъединитель с заземл. ножами

Примечание:  
Траверсы выделенные синим цветом являются существующими.

						25198Ф-ЗВ-Г403		
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист
Разработал		Вородейёв			27.05.25		Р	2
Проверил		Соловьёв			27.05.25			
ГИП		Беззуденков			27.05.25	Поопорная схема ВЛ-10кВ после реконструкции		

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

Таблица 1. Ведомость опор						
Номер опоры	Тип	Типовой альбом	Тип стойки	Опор, шт.	Стоек, шт.	Глубина установки
	П20-3Н	27.0002	СВ110-5	6	6	2,5м
	УП20-3Н		СВ110-5	0	0	2,5м
	А20-3Н		СВ110-5	0	0	2,5м
	УА20-3Н		СВ110-5	0	0	2,5м
	ОА20-3Н		СВ110-5	0	0	2,5м
	УОА20-3Н		СВ110-5	0	0	2,5м
	Подкос		СВ110-5	1	1	2,5м
	ППоБ10-3	21.0050	СВ110/ПТ45	3	3	2,5м
	ППоБ10-7		СВ110/ПТ60	0	0	2,5м
	ПА(К)мБ10-16		СВ110/ПТ45	0	0	2,75м
	ПА(К)мБ10-17		СВ110/ПТ60	0	0	2,75м
	ПУАмБ10-16		СВ110/ПТ45	0	0	2,75м
	ПУАмБ10-17		СВ110/ПТ60	0	0	2,75м
	П10-1Д	26.0004	9,5М	10	10	2,2м
	А10-1Д		10М	0	0	2,3м
	ПП10-1Д		11М	0	0	2,5м
	ПА10-1Д		11М	0	0	2,9м
ИТОГО:	ПТ45-3				6	
	ПТ60-3				0	
	СВ110-5				10	
	9,5М				10	
	10М				0	
	11М				0	

Таблица 2. Ведомость провода					18
Наименование участка	Марка провода	Длина трассы, м	Число цепей, шт.	Кол. провода, м	
оп.№19 - оп.№37	СИП-3 3(1х95)	623.3	1	1954.0	
оп.№37 - оп.№54	СИП-3 3(1х95)	1124.7	1	3525.9	
оп.№54 - оп.№72	СИП-3 3(1х95)	902.0	1	2827.8	
Итого:	СИП-3 3(1х95)	2650		8308	


ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЗБИВКИ НА УЧАСТКИ ДЛЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИИ НА ПЕРИОД <=2ч.:

1. Выделение участка оп.№19 - оп.№35: шлейфы на оп.№17 в сторону ПС-491 и на оп.№35 в сторону ТП-299/ТП-1002 разорвать, питание ТП-1222 перевести на оп.№35 или передвижную электростанцию.

2. Выделение участка оп.№35 - оп.№43: шлейфы на оп.№35 в сторону ПС-491 и на оп.№43 в сторону ТП-299/ТП-1002 разорвать, питание ТП-1777 перевести на оп.№43 или передвижную электростанцию.

3. Выделение участка оп.№43 - оп.№56: шлейфы на оп.№43 в сторону ПС-491 и на оп.№56 в сторону ТП-299/ТП-1002 разорвать, питание ТП-1796 перевести на передвижную электростанцию.

4. Выделение участка оп.№57 - оп.№72: шлейфы на оп.№57 в сторону ПС-491 и на оп.№72 в сторону ТП-299/ТП-1002 разорвать, питание ТП-1901 перевести на передвижную электростанцию, питание ТП-2437 и АСП-65 перевести на оп.№56.

						25198Ф-ЗВ-ГЧ03						
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛ3-10кВ			Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Воробьев		<i>Воробьев</i>	27.05.25				Р	3		
Проверил		Соловьев		<i>Соловьев</i>	27.05.25	Ведомость опор и кабеля						
ГИП		Беззуденков		<i>Беззуденков</i>	27.05.25							

Общий вид опоры

Схема монтажа заземлителя

Таблица 2. Экспликация элементов

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Вертикальный заземлитель, сталь круглая Ф18мм	Гост 103-76	м	10
2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая Ф10мм	Гост 103-76	м	5
3	Заземляющий проводник, сталь круглая Ф10мм	Гост 103-76	м	10
4	Лента металлическая F207		м	2
5	Скрепа для фиксации ленты NB20		шт.	2
6	Плащечный зажим ПС-2-1		шт.	3

Расчёт сопротивления ЗУ

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом. Заземляющее устройство спроектировано из вертикальных электродов: сталь круглая d=18 мм, L=5 метров в количестве 2 шт., горизонтальных электродов: сталь круглая d=10 мм L=5 метров в количестве 1 шт.

Сопротивление одного вертикального электрода:

$$R_{\theta} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l \cdot d} \times \left( \lg \frac{2L}{d} + 0,5 \times \lg \frac{4T + L}{4T - L} \right) = 20,9$$

где T = 2,75 м – расстояние от уровня земли до середины электрода;  
d=0,018 м – диаметр электрода;  
ρ=100 Ом х м – удельное сопротивление грунта (суглинок);  
L=5 м – длина электрода.

Сопротивление растеканию группы из n вертикальных заземлителей:

$$R_{\theta 1} = \frac{R_{\theta}}{n \times K_{\theta}} = 12,1 \text{ Ом}$$

где n – количество вертикальных электродов;  
Kθ=0,86 – коэффициент, учитывающий экранирование электродов соседними.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы:

$$R_z = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l \cdot L_z} \times \lg \frac{2 \times L_z \times L_z}{d \times l} = 29,3 \text{ Ом}$$

где Lz = 5 м – длина соединительного горизонтального электрода.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы с учетом экранирования:

$$R_{z1} = \frac{R_z}{K_z} = 38,1 \text{ Ом}$$

где Kz=0,77 – коэффициент, учитывающий экранирование полосы другими электродами.

Полное сопротивление контура:

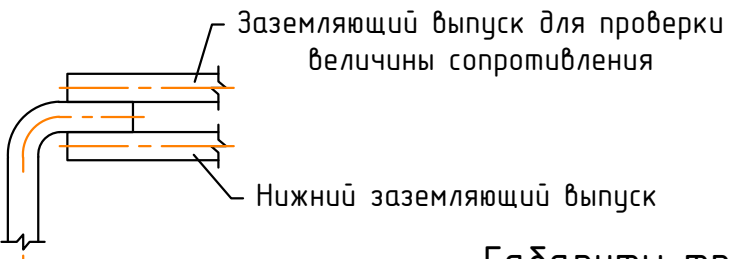
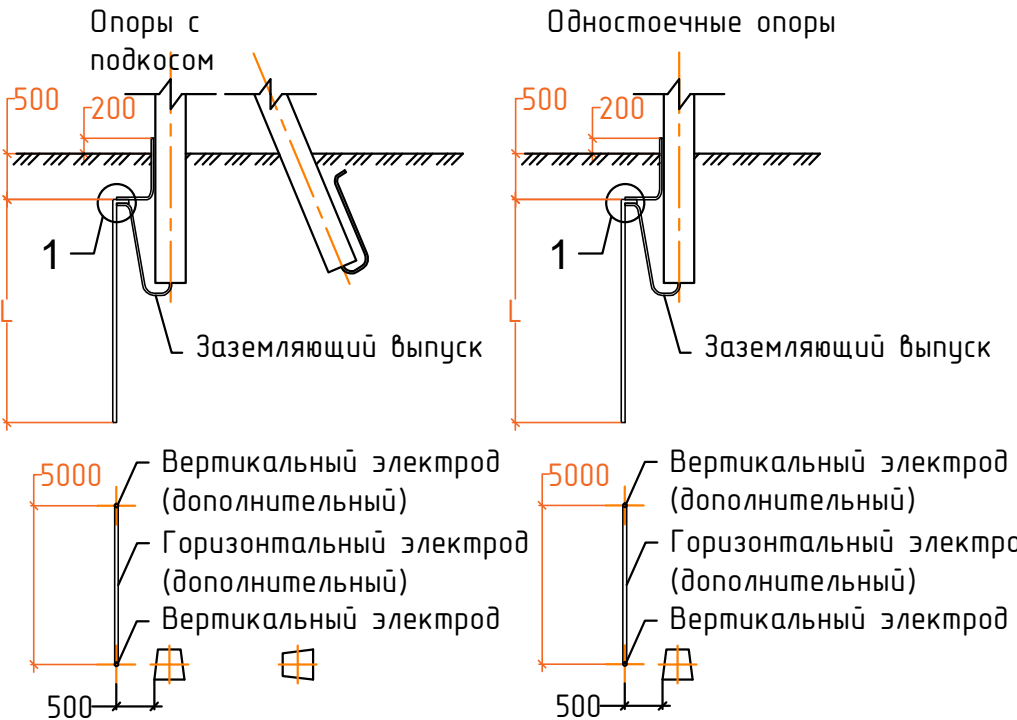
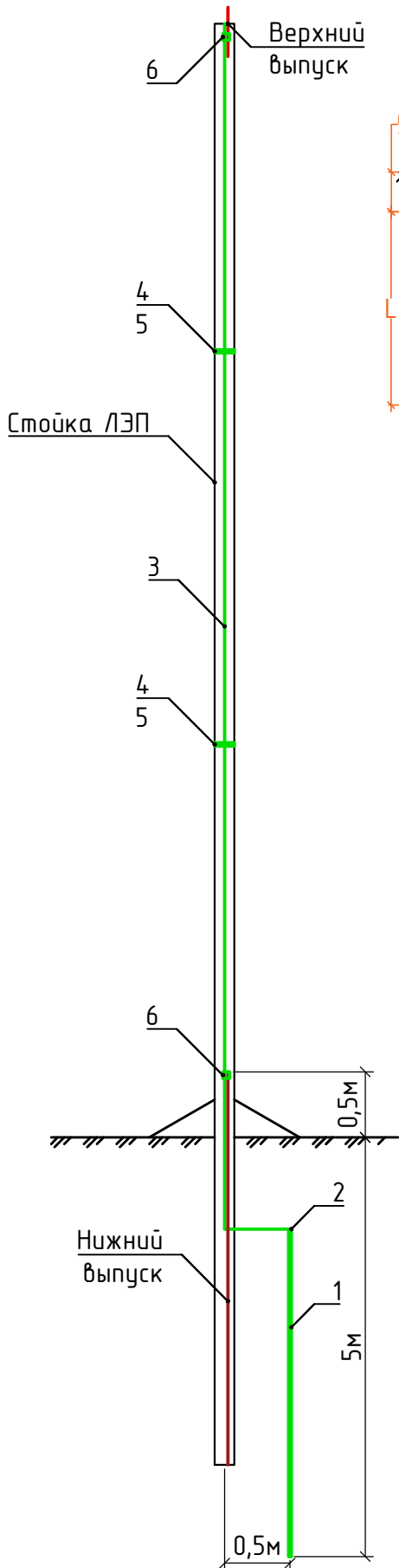
$$R_3 = \frac{R_{z1} \times R_{\theta 1}}{R_{z1} + R_{\theta 1}} = 9,2 \text{ Ом}$$

Таким образом, выбранная конфигурация заземляющего устройства удовлетворяет требованиям ПУЭ:

1. Для ВЛЗ-6(10) кВ используется два вертикальных электрода;

2. Для ВЛЗ-0,4кВ используется один вертикальный электрод.

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



Габариты траншея для заземления

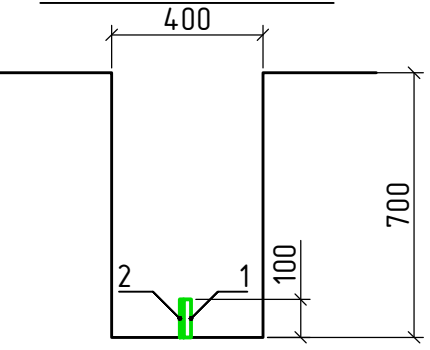


Таблица 1. Объемы земельных работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во
1	Траншея под ЗУ ВЛ 6-10кВ (0.4х0.7х5)	м куб.	1.4
2	Траншея под ЗУ ВЛ 0.4кВ (0.4х0.7х0.5)	м куб.	0.14

Примечание:

- 1.Заземляющее устройство опор ЛЭП-6(10)кВ и ЛЭП-0,4кВ имеет спуск в виде стального круга Ф10мм и Ф8мм соответственно (см. схему заземления опоры).
- 2.По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Измеренное значение не должно превышать 30,0 Ом для ЛЭП-0,4кВ и ЛЭП-6(10)кВ в ненаселённой местности и 10 Ом для ЛЭП-6(10)кВ в населённой местности. В противном случае забить доп. вертикальные электроды.
- 3.При присоединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.

						25198Ф-ЗВ-ГЧ04		
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист
Разработал					27.05.25		Р	1
Проверил					27.05.25	Схема заземления опоры		
ГИП					27.05.25			



РАСЧЕТ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ.

Провес провода в заданной точке кривой провисания:

$$y = \frac{X}{I} * [dh + 4 * fc * (1 - \frac{X}{I})] \quad (1)$$

где:  $x$  – расстояние от опоры с высшей точкой подвеса до точки пересечения осей;

$L$  – длина пролета;

$dh = H_{\max} - H_{\min}$  – разлика отметок точек подвеса провода на опорах;

fc – стрела провеса.

Габарит пересечения при прохождении провода сверху:

$$Г_{расч.етн.} = H_{max} - H_c - y \quad (2)$$

где:  $H_{\max}$  – высота высшей точки подвеса провода на опоре;

$H_c$  – высота пересекаемого сооружения;

$\zeta$  – провес провода в заданной точке кривой провисания провода.

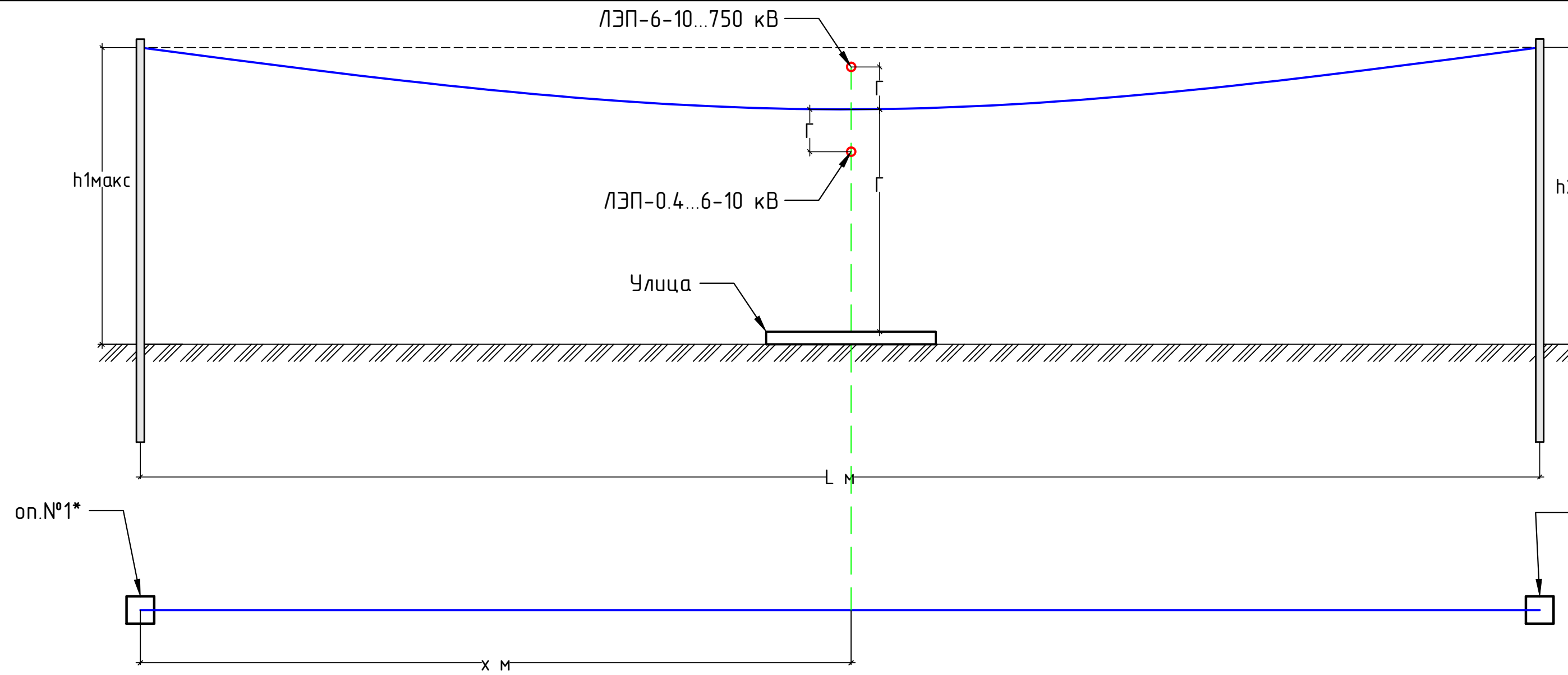
Габарит пересечения при прохождении провода снизу:

$$Г_{расч.етн.} = H_c - (H_{max} - y) \quad (3)$$

Расстояние наибольшего провисания над перекаемым объектом:

$$x_{\min} = \frac{dh + 4 * f_c * L}{8 * f_c}$$

[illegible]



Расчёт габаритов пересечения

№ пересечения	Пересекаемое сооружение и его характеристика			Характеристика пересекающей ЛЭП							Расчетные значения пересечения						
	Наименование объекта	х, м	Нс, м	Сечение провода	L, м	f+40, м	f+15, м	f-40, м	Hmax, м	Hmin, м	y+40, м	y+15, м	y-40, м	Г+40, м	Г+15, м	Г-40, м	Гдоп, м
1	Улица (оп.22-оп.23)	14.25	175.00	СИП-3 1х95	19.1	0.30	0.16	0.03	183.84	183.25	0.67	0.56	0.46	8.17	8.28	8.38	7
2	А/д (оп.35-оп.36)	18.50	184.60	СИП-3 1х95	33.7	0.55	0.33	0.08	193.45	191.31	1.72	1.50	1.25	7.13	7.35	7.60	7
3	А/д (оп.47-оп.48)	27.60	190.90	СИП-3 1х95	64	1.47	1.20	0.49	201.10	199.10	2.31	2.04	1.34	7.89	8.16	8.86	7
4	А/д (оп.51-оп.52)	46.80	195.00	СИП-3 1х95	64	1.47	1.20	0.49	204.50	204.00	1.52	1.31	0.75	7.98	8.19	8.75	7
5	А/д (оп.65-оп.66)	28.80	196.60	СИП-3 1х95	60.4	1.31	1.02	0.37	206.73	204.53	2.35	2.07	1.42	7.78	8.06	8.71	7
6	А/д (оп.71-оп.72)	22.30	197.90	СИП-3 1х95	59.8	1.28	0.99	0.36	208.47	204.29	2.76	2.49	1.89	7.81	8.08	8.68	7

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

№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
<b>ТАБЛИЦА 1. Монтажные работы по ВЛЗ-10кВ</b>					
1	Развозка стоек ж/б по трассе	шт.	8	ГЧ02-03	
2	Развозка приставок ж/б по трассе	шт.	6		
3	Развозка оснастки ж/б опор по трассе	шт.	28		
4	Развозка оснастки ж/б приставок по трассе	шт.	6		
5	Установка одностоечной ж/б опоры/с приставками	шт.	6/3		
6	Установка двухстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.			
7	Установка трёхстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.			
8	Установка подкоса одностоечной ж/б опоры/с приставками	шт.	1/0		
9	Развозка стоек деревянных по трассе	шт.	10		
10	Развозка оснастки деревянных опор по трассе	шт.	10		
11	Установка одностоечной деревянной опоры	шт.	10		
12	Подвеска провода марки СИП-3 1х95	м	2650		
13	Монтаж переносного заземления СЕЗ	компл.	12		
14	Монтаж разрядников типа РМК	шт.	57		
15	Монтаж прокалывающих зажимов шлейфов и отпаек	шт.	42		
16	Монтаж заземляющего устройства ВЛЗ 6-10кВ (нас.мест.), в т.ч.:	шт.	57	ГЧ03	
17	-разработка котлована под заземлитель (0.4х0.7х5)	куб. м	79.80	ГЧ14	57*(0.4*0.7*5)
18	-засыпка котлована под заземлитель	куб. м	79.80		
19	-забивка вертикального электрода Ф18 мм L=5 м	шт.	114		57*2
20	-прокладка заземляющего проводника по опоре Ф10мм	м	570		57*10
21	-прокладка заземляющего проводника в траншее Ф10мм	м	285		57*5
22	Установка линейного разъединителя на опоре, в т.ч.:	шт.			
23	-Монтаж кронштейна типа РА1 под разъединитель	шт.			
24	-Монтаж собственно разъединителя на раму типа РА1	шт.			
25	-Монтаж привода управления разъединителем	шт.			
26	-Монтаж тяг управления главным и заземл. ножами	шт.			
27	-Монтаж приёмной траверсы	шт.			
28	-Заземление конструкций разъединителя провод. ЗП-1	шт.			
29		м			
30	Ошиновка разъединителя, в т.ч.:	компл.			
31	-Прокладка провода СИП-3	м			
32	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.			
33	-Монтаж болтовых соединений	шт.			
34	-Монтаж прокалывающих зажимов	шт.			
35	Ошиновка вводов АСП, в т.ч.:	компл.			
36	-Прокладка провода СИП-3	м			
37	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.			
38	-Монтаж болтовых соединений	шт.			
39	Очистка поверхности ж/б стоек и промазка праймером в один слой	кв.м	25.62		
40	Прокладка поверхности блоков битумной мастикой в два слоя	кв.м	20.50		
41	Окраска поля 250х600мм белой краской для диспетчерских намен.	кв.м	8.55		57*0.25*0.6
42	Нанесение через трафарет диспетчерских намен.	шт.	57		
43	Окраска полосы h=700мм синей краской для обозначения баласа	кв.м	36.51		
<b>ТАБЛИЦА 2. Пуско-наладочные работы по ВЛЗ-10кВ</b>					
1	Определение удельного сопротивления грунта	измер.	5		
2	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.	57		
3	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземлёнными элем.	точек	228		
4	Регулировка тяг главного и заземляющих ножей	шт.			
5	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.			
6	Разъединитель трёхполюсный напряжением: до 20 кВ	шт.			
7	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.			
8	Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ	испыт.			
9	Фазировка электрической линии с сетью напряжением > 1 кВ (Ф-Ф)	фазир.	6		2*(3)

ТАБЛИЦА 3. Демонтажные работы по ВЛЗ-10кВ

1	Демонтаж линейного разъединителя	компл.			
2	Расшиновка линейного разъединителя	компл.			
3	Демонтаж провода марки СИП-3 1х70	м	2650	ГЧ02-03	
4	Свозка стоек ж/б по трассе	шт.	4		
5	Демонтаж одностоечной ж/б опоры/с приставками	шт.	2/0		
6	Демонтаж двухстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.	2/0		
7	Демонтаж двухстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.			
8	Свозка стоек деревянных по трассе	шт.	12		
9	Демонтаж одностоечной деревянной опоры/с приставками	шт.	12/0		
10	Демонтаж двухстоечной деревянной опоры/с приставками	шт.			
11	Демонтаж трёхстоечной деревянной опоры/с приставками	шт.			
12	Демонтаж переносного заземления СЕЗ	компл.	4		
13	Демонтаж разрядников типа РДИП	шт.	41		
14	Демонтаж прокалывающих зажимов шлейфов и отпаек	шт.	42		





ТАБЛИЦА 4. Расчистка ОЗ от ДКР и угрожающих деревьев

1	Расчистка от кустарника и мелких деревьев	кв.м	10381	ГЧ02	
2	Утилизация порубочных остатков на месте	кв.м	10381		

\*Работы произвести в рамках действующего титула "Выполнение работ по расчистке просек от ДКР и вырубке угрожающих деревьев в охранных зонах ВЛ 0,4-10 кВ с предварительным дендрологическим обследованием"

## Примечание:

**ВСЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ВЛ-10кВ и БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЕСТ ПЕРИОД СМР и ПНР.**

						25198Ф-ЭВ-ВОР			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			27.05.25		Р	1	
Проверил		Соловьев			27.05.25				
ГИП		Беззуденков			27.05.25	Ведомость объёмов строительных и монтажных работ			

										23													
Позиция		Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код оборудования, изделия, материала		Завод-изготовитель		Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание										
		ТАБЛИЦА 1. Воздушная линия 6(10) кВ																					
1		Провод самонесущий изолированный		СИП-3 1х95		ГОСТ Р 52373-2005				м	8308		см. ГЧ03 л.3										
2		Стойка ж/б 11м		СВ110-5		ГОСТ 23613-79				шт.	8												
3		Приставка ж/б 4,5м		ПТ45-3		ГОСТ 23613-79				шт.	6												
4		Стойка деревянная 9,5м		М9,5						шт.	10												
5		Заглушка для двустенных труб (крышка для дер. опоры)		ПЗ-200		023200		ДКС		шт.	10		для М9,5										
6		Изолятор полимерный подвесной		ЛК 70/20-И-ЗГС						шт.	63												
7		Зажим анкерный		ОДС 95-120						шт.	63												
8		Штырьевой изолятор		ШФ-20Г1						шт.	70												
9		Колпачек		КП-22						шт.	9												
10		Колпачек		К-9						шт.	61												
11		Спиральная вязка		ВС 70						шт.	180												
12		Траверса		ТМ-ОПН						шт.													
13		Траверса		ТМ-66 (Л56-97)						шт.	1												
14		Траверса		ТМ-63						шт.	11												
15		Траверса		ТМ-64						шт.	4												
16		Траверса		ТМ-65						шт.	10												
17		Траверса		ТМ-65Ш						шт.	3												
18		Траверса		ТМ-66						шт.	12												
19		Траверса		ТМ-67						шт.	1												
20		Траверса		ТМ-74						шт.	2												
21		Траверса		ТМ-101						шт.	10												
22		Хомут		Х-42						шт.													
23		Хомут		Х-51 (Л56-97)						шт.	1												
24		Хомут		Х-51						шт.	43												
25		Зажим плашечный		ПС-2-1						шт.	228												
26		Заземляющий проводник		ЗП-1						м	28.5												
27		Крепление подкоса		У-52М						шт.	1												
28		Стяжка		СТ-51						шт.	12												
29		Металлическая лента		F 207						м	114												
30		Бугель		NB 20						шт.	114												
31		Стальной круг		D10						м	855												
32		Стальной круг		D18						м	570												
33		Стальной круг		D22						м	2.1		для ТМ-65Ш										
34		Зажим ответвительный влагозащищенный		RP-150						шт.	42												
35		Зажим ответвительный влагозащищенный		RPN 150						шт.													
36		Дугозащитное устройство		СЕЗ						шт.	36												
37		Разрядник мультикамерный		РМК-20-IV						шт.	57												
38		Саморез кровельный		5,5х32 оцинкованный						шт.	10		для ПЗ-200										
39		Болт		M16х220		WN00090597				шт.	20		для ТМ-101										
40		Гайка		M16		СМ111600		ДКС		шт.	20												
41		Шайба кузовная		M16		СМ121600		ДКС		шт.	40												
										25198Ф-ЗВ-СО													
										Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)													
										Электротехнические решения. Реконструкция ВЛ3-10кВ										Стадия	Лист	Листов	
										Р										1	2		
										Спецификация оборудования, изделий и материалов										ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ			
Изм.		Кол.уч.		Лист		№ док.		Подп.		Дата													
Разработал		Воробьев						27.05.25															
Проверил		Соловьев						27.05.25															
ГИП		Беззуденков						27.05.25															

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

								24
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	ТАБЛИЦА 1. Воздушная линия 6(10) кВ							
41	Битумный праймер	Технониколь №01			л	9.0		1 слой
42	Битумная мастика	Технониколь №24			кг.	41.0		2 слоя
43	Краска фасадная силиконовая	ТЕХНОНИКОЛЬ 901 белый			л	1.7		1 слой 0.2л/кв.м
44	Краска фасадная силиконовая	ТЕХНОНИКОЛЬ 901 синий			л	7.3		1 слой 0.2л/кв.м
45	Ограничитель перенапряжения	ОПН-РТ/TEL-10/11 УХЛ2			шт.	<div></div>		группа
46	Болт	M10x15			шт.			
47	Шайба-пружинная	A10			шт.			
48	Шайба	A10			шт.			
49	Аппаратный зажим	A1A-95-T			шт.	<div></div>		ошиновка ЛР и АСП
50	Болт	M12x40			шт.			
51	Гайка с прессшайбой	M12			шт.			
52	Шайба	A12			шт.			



**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: КРН-10кВ "Прудная" и КРН-10кВ "Южный парк", ЗЛР-10кВ на ф1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, около ПС-491 и д.Минаево, КП Дачная практика

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Том 3. Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10**

**25198Ф-ЭП2**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: КРН-10кВ "Прудная" и КРН-10кВ "Южный парк", ЗЛР-10кВ на ф1 с ПС-491  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, около ПС-491 и д.Минаево, КП Дачная практика

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Том 1. Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10**

**25198Ф-ЭП2**

Главный инженер проекта



Д.Г. Беззуденков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.

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

## 1. Содержание

Лист	Наименование	Примечание
1	Содержание	
	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	
2	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	
3	Ведомость основных комплектов рабочей документации	
	Справка главного инженера проекта	
4	Ведомость согласований	

## 2. Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Обозначение	Наименование	Стр.
25198Ф-ЭП2-ОД	Общие данные	
25198Ф-ЭП2-ПП	Паспорт проекта	7
	Графическая часть	
25198Ф-ЭП2-ГЧ01	Ситуационный план расположения объекта	8
	План-карта размещения объекта	9
25198Ф-ЭП2-ГЧ02	План трассы ВЛ3-10кВ и посадки АСП-10кВ №нов.1*. М1:500	10
	План трассы ВЛ3-10кВ и посадки АСП-10кВ №нов.2*. М1:500	11
	Генплан установки оборудования. Разбивочный план АСП-нов.1*. М1:200	12
	Генплан установки оборудования. Разбивочный план АСП-нов.2*. М1:200	13
25198Ф-ЭП2-ГЧ03	Поопорная схема ВЛ-10кВ	14
	Ведомость опор и провода(кабеля)	15
25198Ф-ЭП2-ГЧ04	Нормальная однолинейная схема АСП-10 кВ №нов.1(2)*	16
25198Ф-ЭП2-ГЧ05	Схема электрических соединений АСП-10кВ №нов.1*	17
	Схема электрических соединений АСП-10кВ №нов.2*	18
25198Ф-ЭП2-ГЧ06	Опросный лист АСП-10кВ №нов.1* типа КРН-IV-10 В-К	19
	Опросный лист АСП-10кВ №нов.2* типа КРН-IV-10 В-В	20
	Корпоративная цветовая покраска и диспетчерские наименования	21
	Экспликация диспетчерских наименований, знаков электробезопасности. Замок	22
	Объём телемеханизации РУ-10кВ	23
25198Ф-ЭП2-ГЧ07	План фундамента и обвязки каркаса	24
	План ростверка и полов сервисной площадки. Виды	25
	Экспликация элементов	26
25198Ф-ЭП2-ГЧ08	План установки оборудования АСП-10кВ №нов.1*	27
	План установки оборудования АСП-10кВ №нов.2*	28
25198Ф-ЭП2-ГЧ09	Заземление и молниезащита	29
25198Ф-ЭП2-ГЧ10	Схема электропитания собственных нужд	31
25198Ф-ЭП2-ГЧ11	Однолинейная схема учёта электрической энергии и мощности	32
	Схема подключения цепей учета электроэнергии	33
	Выбор трансформаторов тока для коммерческого учёта	34

## 25198Ф-ЭП2-ОД

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Воробьев		22.05.25		Р	1	4
Проверил			Соловьев		22.05.25				
ГИП			Беззубенков		22.05.25	Общие данные			

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.а. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)										4
Обозначение		Наименование						Стр.		
12		Компоновка оборудования КРУН-10кВ						35		
13		Установка разъединителя на концевой опоре. Схема в створ						36		
14		Схема заземления опоры						37		
3. <u>Ведомость ссылочных и прилагаемых документов</u>										
Обозначение		Наименование						Примечание		
		<u>Ссылочные документы:</u>								
ПУЭ-2006, 2007		Правила устройства электроустановок						Минэнерго СССР		
ПТЭЭП		Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей								
ПТЭ		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации								
ГОСТ Р50571.3-94		Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током								
РД 34.20.185-94		Инструкция по проектированию городских электросетей								
СО 153-34.21.122-2003		Инструкция по молниезащите зданий, сооружений и промышленных коммуникаций								
СП 31-110-2003		Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий								
СП 76.13330.2016		Электротехнические устройства								
СП 49.13330.2010		Безопасность труда в строительстве								
СП 52.13330.2016		Естественное и искусственное освещение								
СНИП 21-01-97*		Пожарная безопасность зданий и сооружений								
		<u>Прилагаемые документы:</u>								
25198Ф-ЭП2-ВР		Ведомость объемов работ								
25198Ф-ЭП2-СО		Спецификация оборудования, изделий и материалов								
Приложение А		Технические условия на технологическое присоединение						см.ПД		
Приложение Б		Задание на проектирование								
Приложение В		Свидетельство о допуске к подготовке проектной документации								
Приложение Г		Карта заказа на измерительные трансформаторы напряжения								
Приложение Д		Карта заказа на измерительные трансформаторы тока								
Приложение Ж		Карта заказа на комплект дуговой защиты								
Приложение И		Карта заказа на терминал защиты								
Приложение К		Карта заказа на вакуумный выключатель								
Приложение Л		Схемы электрические принципиальные								
Приложение М		Сертификаты об утверждении типа средств измерений								
Инв. № подл.	Взам. инв. №									
								Лист		
		25198Ф-ЭП2-ОД						2		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					



№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	25198Ф-ЭП1	Электротехнические решения. Реконструкция подстанции на КТП-400(400)	
Том 2	25198Ф-ЭВ	Электротехнические решения. Реконструкция ВЛЗ-10кВ	
Том 3	25198Ф-ЭП2	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	
Том 4	25198Ф-РЗА	Релейная защита и автоматика. Расчёт режима и уставок защит сети 10(6)кВ	
Том 5	25198Ф-ТМ	Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления. Информационная безопасность	
Том 6	25198Ф-СД	Сметная документация. ССР. Локальные сметы	

Д.Г. Беззубенков


						25198Ф-ЭП2-0Д	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

5. Ведомость согласований

№ п/п	Наименование организации	Согласования		Местонахождение		
		№	Дата	№ тома	№ стр.	№ чертежа
1	2	3	4	5	6	7

Копии согласований верны  
Главный инженер проекта



 Д.Г. Безуденков

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ЭП2-0Д

Лист
4

# Паспорт проекта

7

№ п /п	Наименование	Ед.изм.	Показатели			
1	Вид работ		Модернизация			
2	Тип проектируемого объекта		ЛЭП 0.4кВ	ЛЭП 6-20кВ	ТП(АСП) 6-20кВ	
3	Срок строительства	мес.	0.5			
	<b>Основные электротехнические параметры:</b>					
4	Мощность/Класс напряжения/Категория	кВт/кВ	15+15/0,4/третья			
	<b>Характеристика района строительства:</b>					
5	Максимальная/минимальная температура воздуха	ОС	+40/-40			
6	Среднегодовая температура воздуха	ОС	+4.9			
7	Район по гололёду (толщина стенки)	№(мм)	II (15)			
8	Район по ветру (скорость)	№(м/с)	II (25)			
9	Характеристика местности		ненаселённая			
10	Среднегодовая продолжительность гроз	час	43			
	<b>Технико-экономические показатели:</b>					
1	ВЛ 0,4-20кВ (одноцепная) по сущ. опорам	м		27.7	-	
2	ВЛ 0,4-20кВ (двухцепная)	м		-		
3	КЛ 0,4-20кВ (одноцепная)	м		-		
4	КЛ 0,4-20кВ (двухцепная)	м		-		
5	Материал опор/корпуса ТП			мет.		
6	Количество опор всего, в т.ч.:	шт.		-		
7	одностоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.		-		
8	двухстоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.		-		
9	трёхстоечных/на приставках ПТ45/ПТ60	шт.		-		
10	подкосов	шт.		-		
11	Количество стоек для опор всего, в т.ч.:					
12	СВ95-3	шт.		-	-	
13	СВ110-5	шт.		-	-	
14	ПТ45-3/ПТ60-3	шт.			8/0	
15	ФБС-24.3.6/ФБС-12.3.6	шт.		-	-	
16	ФБС-12.3.6	шт.		-	-	
17	Контур заземления	шт.			2	
18	Расход провода (кабеля) марки					
19	СИП-3 1х95	м		82	-	
20	КРН-IV-10 СКУ-121.1	шт.		-	-	2
21	VF12-10-20-1000,Т/ЛО-10 400/5 3шт,НАЛИ-НТЗ-10	шт.				1
22	Сириус-2МЛ-БПТ-Р2,МТ.ЛАЙМ.ГМ.05,КАКТУС,ТЕ-3000.00;					
23	VF12-10-20-1000,Т/ЛО-10 400/5 3шт,НАЛИ-НТЗ-10	шт.				1
24	Сириус-2МЛ-БПТ-Р2,МТ.ЛАЙМ.ГМ.05,КАКТУС,ТЕ-3000.00;					
25	Сервисная площадка на АСП-10кВ	компл.		-	-	2
26	Ограждение	компл.		-	-	2
27	Разъединитель с приводом и КМЧ-воздух	шт.		-	-	3
	Р/Р Тегла-1-10/400 ЧХЛ1					

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

25198Ф-ЭП2-ПП

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Паспорт проекта

Стадия	Лист	Листов
Р	1	




**ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ**


Формат А4





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

						25198Ф-ЭП2-ГЧ01
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал		Ворообьев			22.05.25	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10
Проверил		Соловьев			22.05.25	
ГИП		Беззуденков			22.05.25	Ситуационный план расположения объекта

	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2





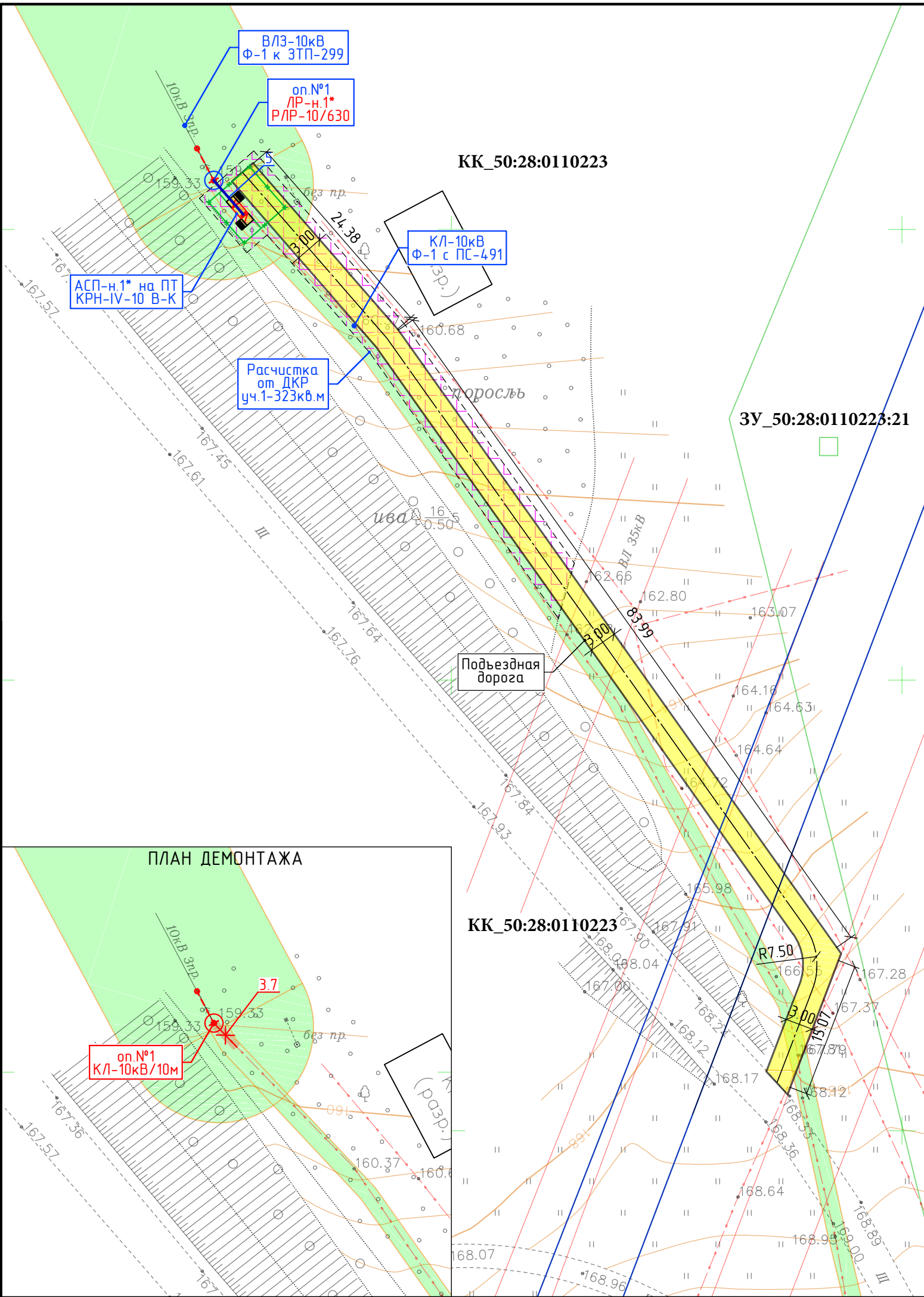
Согласовано				
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				

- Условные обозначения:
- проектируемое оборудование по данному титулу
  - проектируемое смежное оборудование
  - существующая ВЛ-10 кВ
  - существующая ВЛ-6 кВ
  - проектируемая ВЛ-6(10) кВ

						25198Ф-ЭП2-ГЧ01			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	2	
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззуденков			22.05.25	План-карта размещения объекта	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		



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



### А-А. Профиль подъезда (М1:50)

Щебень фр.20-40 - 150мм  
Песок уплотнённый - 200мм  
Грунт основания

### Условные графические обозначения по демонтажу:

	-демонтируемая опора
	-демонтируемый провод и кабель
	-демонтируемый ОКС

### Условные графические обозначения В/ЛЗ-6(10) кВ:

	-проектируемая В/ЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-промежуточная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-анкерная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-угловая промежуточная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-угловая промежуточная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	-угловая промежуточная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	-угловая промежуточная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	-ответвительная анкерная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	-угловая анкерная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (21.7704)
	-угловая анкерная опора В/ЛЗ-6(10)кВ (27.0002)
	-заземляющее устройство опоры
	-переносное заземление СЕЗ
	-охранная зона ЛЭП и ПС

### Условные обозначения коммуникаций:

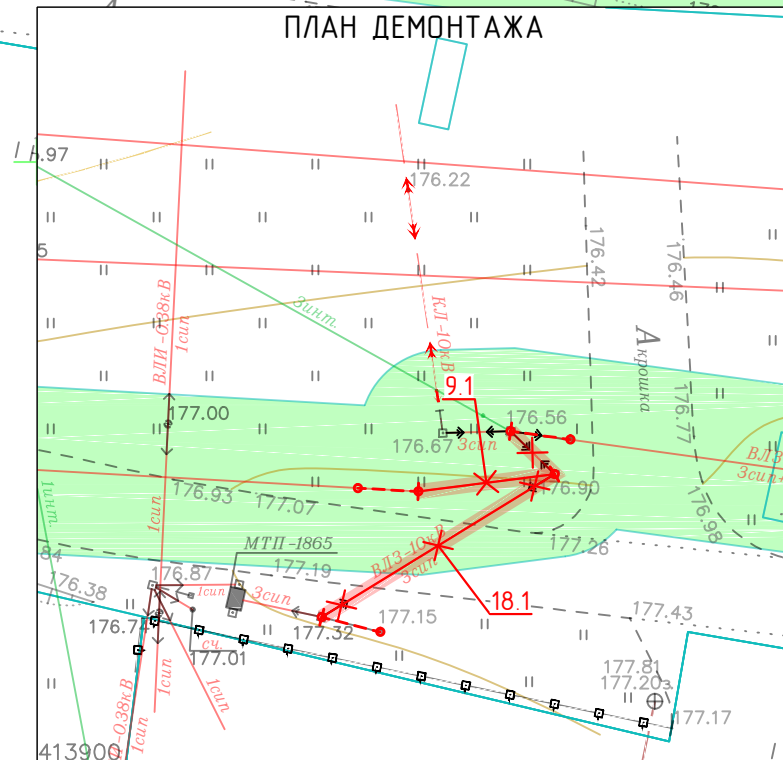
	Теплотрасса
	Газопровод
	Нефтепровод
	Водопровод
	Канализация
	Кабель связи
	Электрокабель низковольтный
	Электрокабель высоковольтный
	Канализация ливневая




					25198Ф-ЭП2-Г402				
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция В/Л-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)					Стадия	Лист	Листов		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Р	1	
Разработал					22.05.25				
Проверил					22.05.25	План трассы В/ЛЗ-10кВ и посадки АСП-10кВ №н.1*. М1:500			
ГИП					22.05.25				


ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ










Формат А3






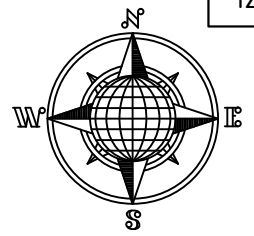


	–демонтируемая опора
	–демонтируемый провод и кабель
	–демонтируемый ОКС

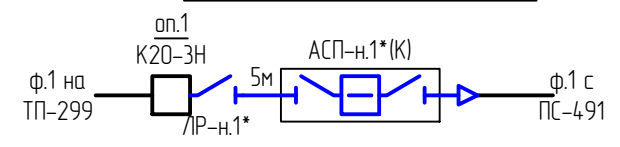
	–проектируемая В/ЛЗ–6(10)кВ (27.0002)
	–промежуточная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (27.0002)
	–анкерная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (27.0002)
	–угловая промежуточная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (27.0002)
	–угловая промежуточная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (21.7704)
	–угловая промежуточная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (21.7704)
	–угловая промежуточная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (21.7704)
	–ответвительная анкерная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (21.7704)
	–угловая анкерная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (21.7704)
	–угловая анкерная опора В/ЛЗ–6(10)кВ (27.0002)
	–заземляющее устройство опоры
	–переносное заземление СЕЗ
	–охранная зона ЛЭП и ПС

	Теплотрасса
	Газопровод
	Нефтепровод
	Водопровод
	Канализация
	Кабель связи
	Электрокабель низковольтный
	Электрокабель высоковольтный
	Канализация ливневая

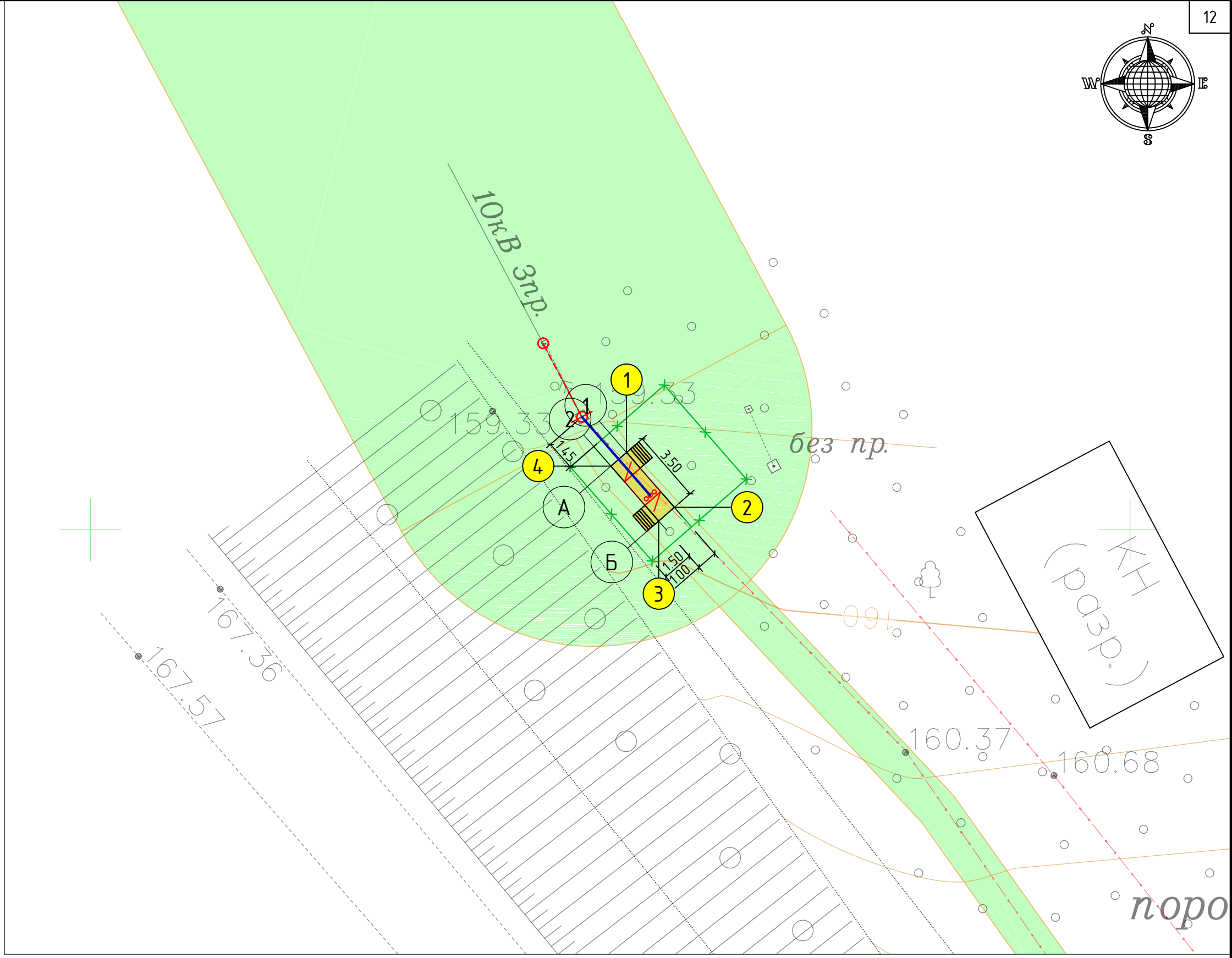
						25198Ф-ЭП2-ГЧ02
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Мынаева Ю8-23-303-176919(255195)
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал		Воробьев			22.05.25	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10
Проверил		Соловьев			22.05.25	Стадия
						Р
ГИП		Беззуденков			22.05.25	Лист
						2
						Листов



Структурная схема сети



- Сети 10кВ Россети существующие
- Сети 10кВ Россети новые
- Сети 6-20 кВ Абонента



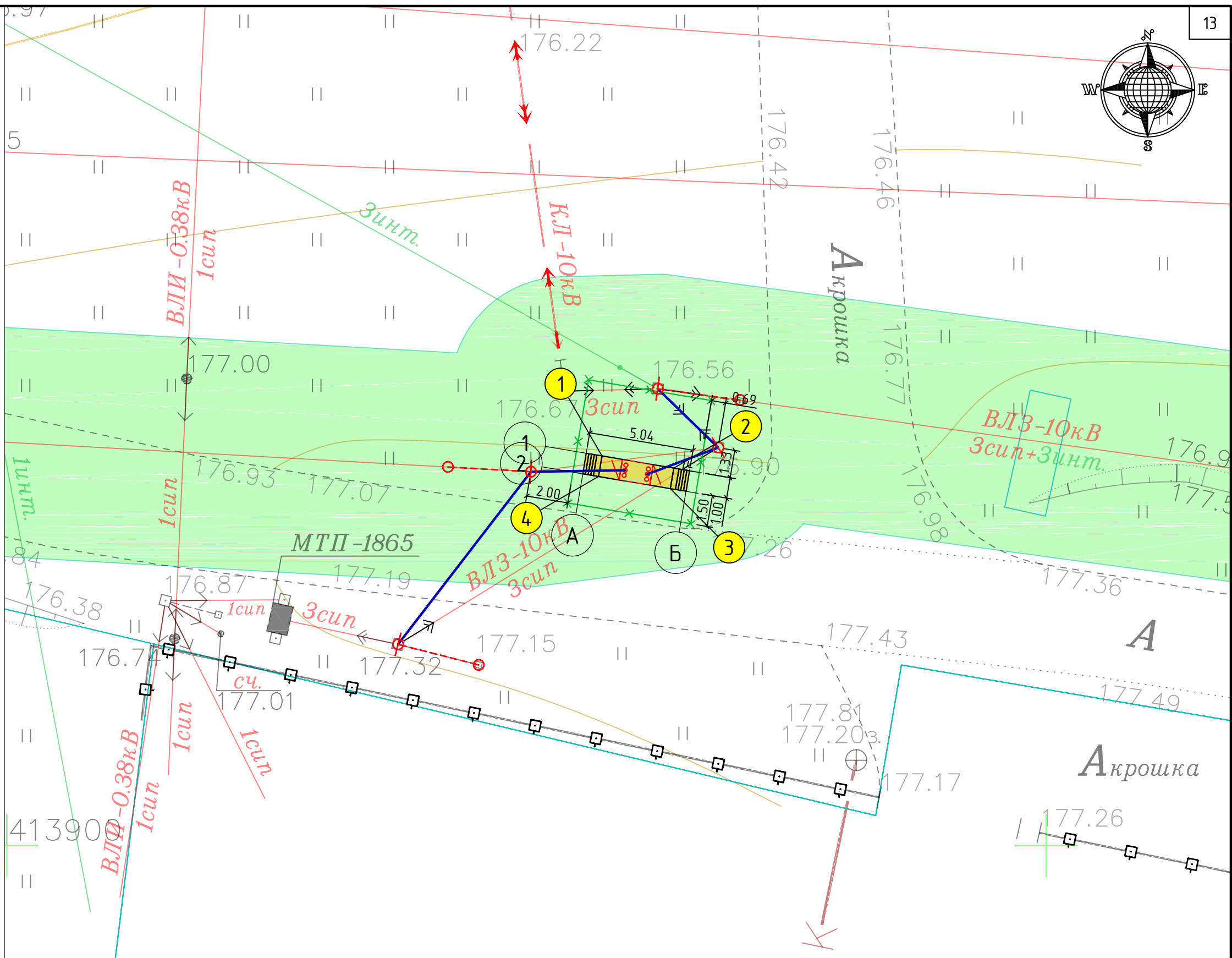
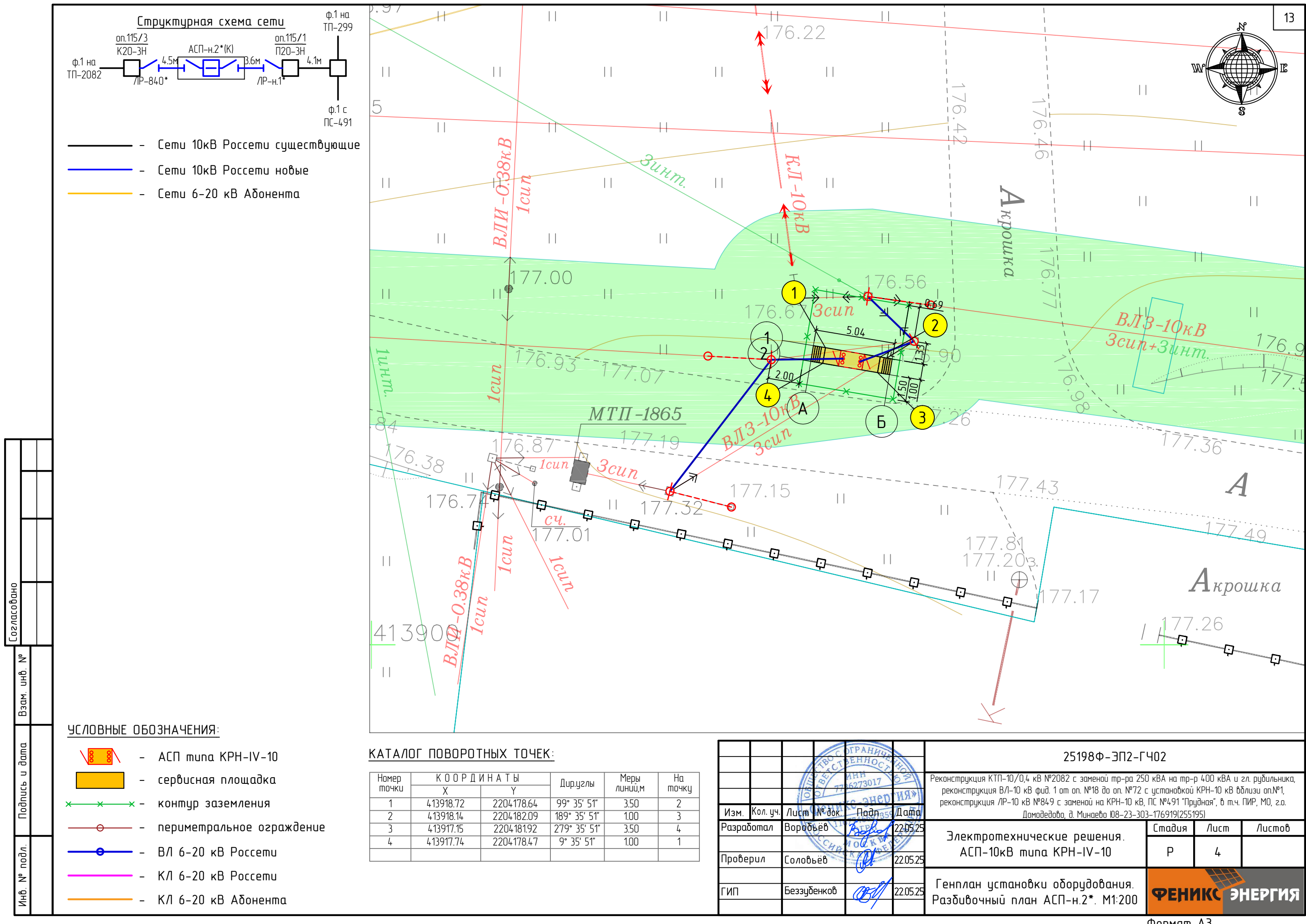
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- АСП типа КРН-IV-10
- сервисная площадка
- контур заземления
- периметральное ограждение
- ВЛ 6-20 кВ Россети
- КЛ 6-20 кВ Россети
- КЛ 6-20 кВ Абонента

КАТАЛОГ ПОВОРОТНЫХ ТОЧЕК:

Номер точки	К О О Р Д И Н А Т Ы		Дир.углы	Меры линии, м	На точку
	Х	У			
1	411403.73	2208125.79	138° 57' 6"	3.50	2
2	411401.09	2208128.08	228° 57' 6"	1.00	3
3	411400.43	2208127.33	318° 57' 6"	3.50	4
4	411403.07	2208125.03	48° 57' 6"	1.00	1

25198Ф-ЭП2-ГЧ02					
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Ворожьев	Ворожьев	Ворожьев	Ворожьев	22.05.25
Проверил	Соловьев	Соловьев	Соловьев	Соловьев	22.05.25
ГИП	Беззубенков	Беззубенков	Беззубенков	Беззубенков	22.05.25
Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10				Стадия	Лист
Генплан установки оборудования. Разбивочный план АСП-н.1*. М1:200				Р	3
ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ				Листов	



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



СХЕМА ДО РЕКОНСТРУКЦИИ уч.№1

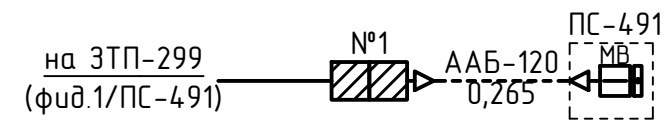


СХЕМА ДЕМОНТАЖА уч.№1

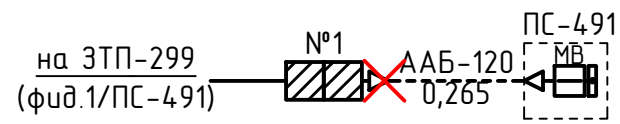


СХЕМА ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ уч.№1

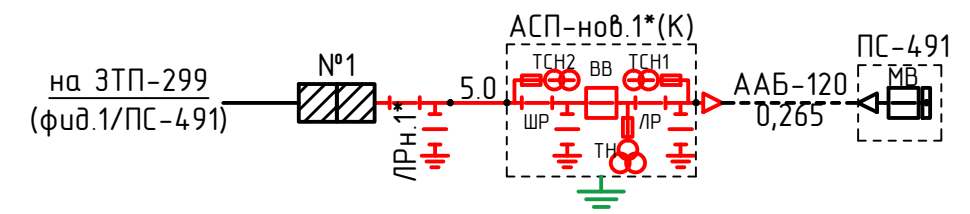


СХЕМА ДО РЕКОНСТРУКЦИИ уч.№2

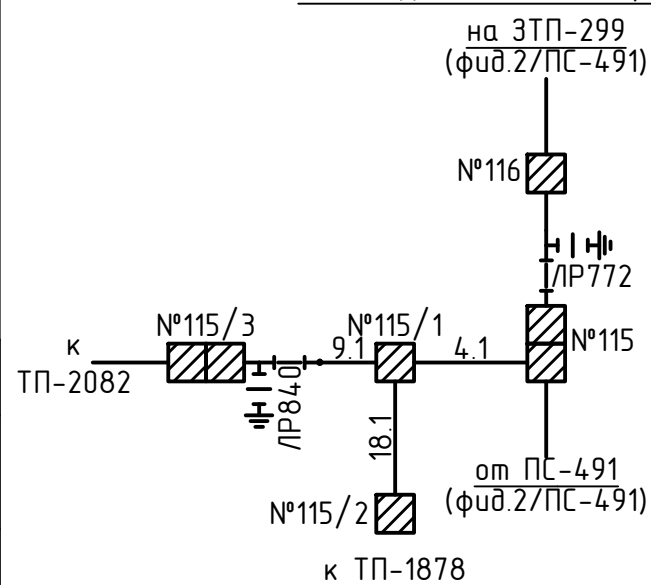


СХЕМА ДЕМОНТАЖА уч.№2

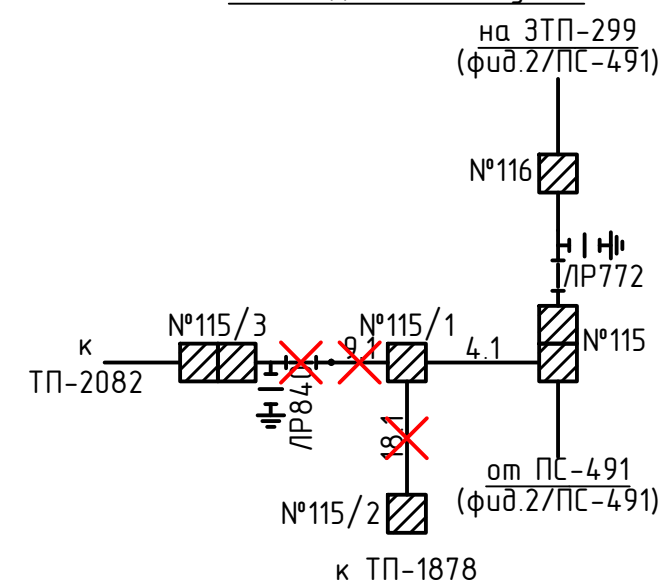
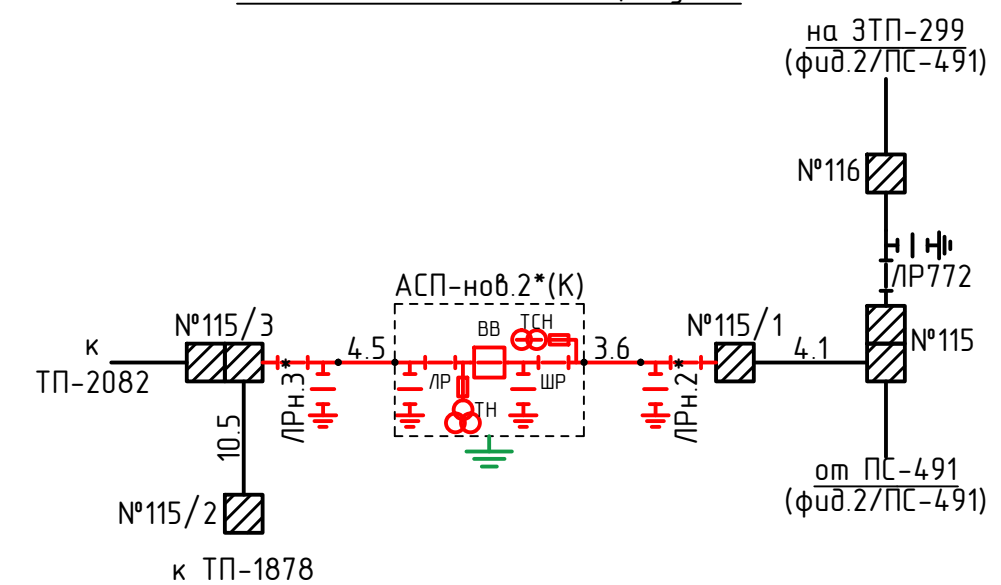






СХЕМА ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ уч.№2



Условные графические обозначения:

	-П20-ЗН/П23 (тип. 27.0002/25.0017)		-проектируемая ВЛЗ-6(10)/ВЛИ-0,4 кВ
	-А20-ЗН/А23 (тип. 27.0002/25.0017)		-сети Абонентские/смежной СО (ТСО)
	-УП20-ЗН/УП23 (тип. 27.0002/25.0017)		-существующая ВЛИ(З)/ВЛ 0,4-10кВ
	-УА20-ЗН/УА23 (тип. 27.0002/25.0017)		-устройство заземления СЕЗ/РС481
	-переходные оп. (тип. 21.0050/25.0017)		-анкерное крепление провода
	-сущ. ж/д опора		-промежуточное крепление провода
	-сущ. дер. опора на ж/д приставках	65м	-длина пролёта по плану
	-ОПН/мультикамерный разрядник		-разъединитель с заземл. ножами
	-заземл. устройство сущ./нов.		-указатель повреждения линии
	-прокалывающие зажимы (шлейф)		-одно/-трех фазный ИИК

Примечание:  
\* Диспетчерские наименования оборудования ПАО "Россети МР" присваиваются согласно распоряжения на изменение нормальной схемы сети и новое включение.

						25198Ф-ЭП2-ГЧ03			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	1	2
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззубенков			22.05.25	Поопорная схема ВЛ-10кВ			

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Ведомость опор						
Номер опоры	Тип	Типовой альбом	Тип стойки	Опор, шт.	Стоек, шт.	Глубина установки
	П20-3Н	27.0002	СВ110-5			2,5м
	УП20-3Н		СВ110-5			2,5м
	А20-3Н		СВ110-5			2,5м
	УА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	ОА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	УОА20-3Н		СВ110-5			2,5м
	ППоБ10-3	21.0050	СВ110/ПТ45			2,5м
	ППоБ10-7		СВ110/ПТ60			2,5м
	ПА(К)мБ10-16		СВ110/ПТ45			2,75м
	ПА(К)мБ10-17		СВ110/ПТ60			2,75м
	ПУАмБ10-16		СВ110/ПТ45			2,75м
	ПУАмБ10-17		СВ110/ПТ60			2,75м
	УП1-3Н	21.7704	СВ110			2,80м
	УП2-3Н		СВ110			2,80м
	ОА2-3Н		СВ110			2,80м
	А23(24)	25.0017	СВ95-3			2,4м
	П23(24)		СВ95-3			2,2м
	УП23(24)		СВ95-3			2,4м
	УА23(24)		СВ95-3			2,4м
	АО23(24)		СВ95-3			2,4м
	ПА23(24)		СВ110-5			2,4м
	ПУА23(24)		СВ110-5			2,4м
	УА23	21.0112	СВ110-5			3,0м
	УА21		СВ110-5			3,0м
	УП21		СВ110-5			3,0м
	К21		СВ110-5			3,0м
ИТОГО:	СВ95-3					
	ПТ45-3					
	ПТ60-3					
	СВ110-5					

Ведомость провода					15
Наименование участка	Марка провода	Длина трассы, м	Число цепей, шт.	Кол. провода, м	
Фид.1 с ПС-491					
оп.№1 - АСП-нов.1*	СИП-3 1х95	5.0	1	15.7	
оп.№1 ввод на ЛР-н.1*	СИП-3 1х95	1.0	1	3.0	
АСП-нов.1* ввод	СИП-3 1х95	3.5	1	10.5	
Итого	СИП-3 1х95	9.5		29.2	
Фид.1/ПС-491 на ТП-2082					
оп.№115/1 - АСП-нов.1*	СИП-3 1х95	3.6	1	11.3	
оп.№115/1 ввод на ЛР-н.2*	СИП-3 1х95	1.0	1	3.0	
АСП-нов.1* ввод1	СИП-3 1х95	3.5	1	10.5	
оп.№115/3 - АСП-нов.1*	СИП-3 1х95	4.5	1	14.1	
оп.№115/3 ввод на ЛР-н.3*	СИП-3 1х95	1.0	1	3.0	
АСП-нов.1* ввод2	СИП-3 1х95	3.5	1	10.5	
Итого	СИП-3 1х95	17.1		52.4	
Всего	СИП-3 1х70	26.6		81.6	

25198Ф-ЭП2-ГЧ03

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал Воробьев 22.05.25

Проверил Соловьев 22.05.25

ГИП Беззубенков 22.05.25

Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Ведомость опор и провода(кабеля)

Стадия Лист Листов

Р 2

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Нормальный режим:

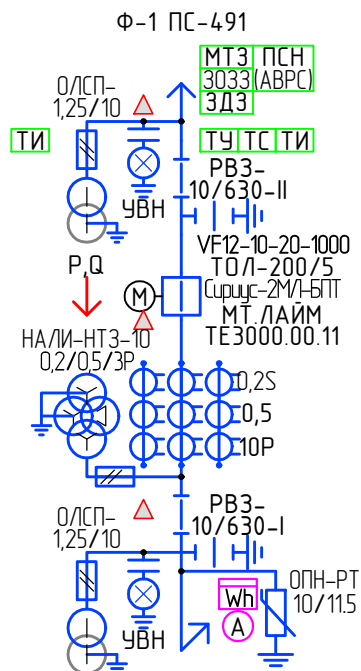
ВВк – включен;

Ключ АПВ – введен.

Послеаварийный режим:











ВВк - отключен:

Ключ АПВ – введен.



Шкаф	№ п/п	1
	Тип КРН	КРН-IV-10
	Назначение	Линия
	Номинал. ток, А	630
	Направление	Ф-1 ПС-491
		на ТП-2082
	Марка шины	АД31Т 5х50

Условные обозначения:

-  - Функция телеуправления (подготовка)
-  - Функция телесигнализации (подготовка)
-  - Функция телеизмерения (подготовка)
-  - Наличие моторного привода
-  - Функция автоматического включения резерва
-  - Функция восстановления нормального режима
-  - Счётчик электрической энергии СТЭМ-300.253SU
-  - Амперметр и вольтметр цифровой ИРИС-МИ-96, 120
-  - Тепловизионное реле защиты КАКТУС
-  - Оптический датчик дуговой защиты

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Воробьев		<i>В. Воробьев</i>	22.05.25
Проверил		Соловьев		<i>П. Соловьев</i>	22.05.25
ГИП		Беззубенков		<i>Б. Беззубенков</i>	22.05.25

КАРТА ОПЕРАТИВНОГО РЕЖИМА АСП-Н.1\*

Нормальный режим:

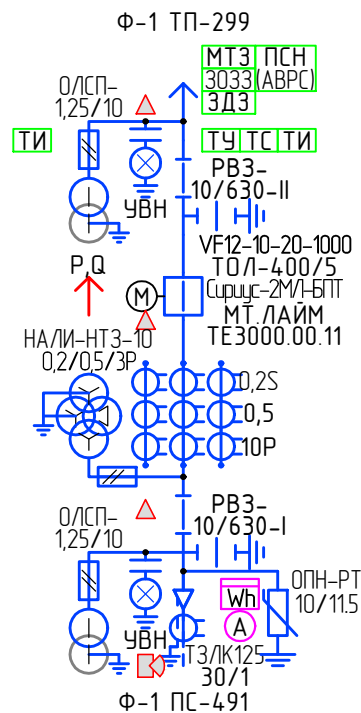
ВВк – включен;

Ключ АПВ – введен.

Послеаварийный режим:

ВВк - отключен:

Ключ АПВ – введен.



Шкаф	№ п/п	1
	Тип КРН	КРН-IV-10
	Назначение	Линия
	Номинал. ток, А	630
	Направление	Ф-1 ПС-491
		на ТП-299
Марка шины	АДЗ1Т 5х50	

Условные обозначения:

- - АВР односторонний
- ↔ - АВР двухсторонний
- - Сети 10 кВ ПАО "РМР"
- P, Q  
↑ - Направление мощности

25198Ф-ЭП2-Г404

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рудильника,  
реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1,  
реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о.  
Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)



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

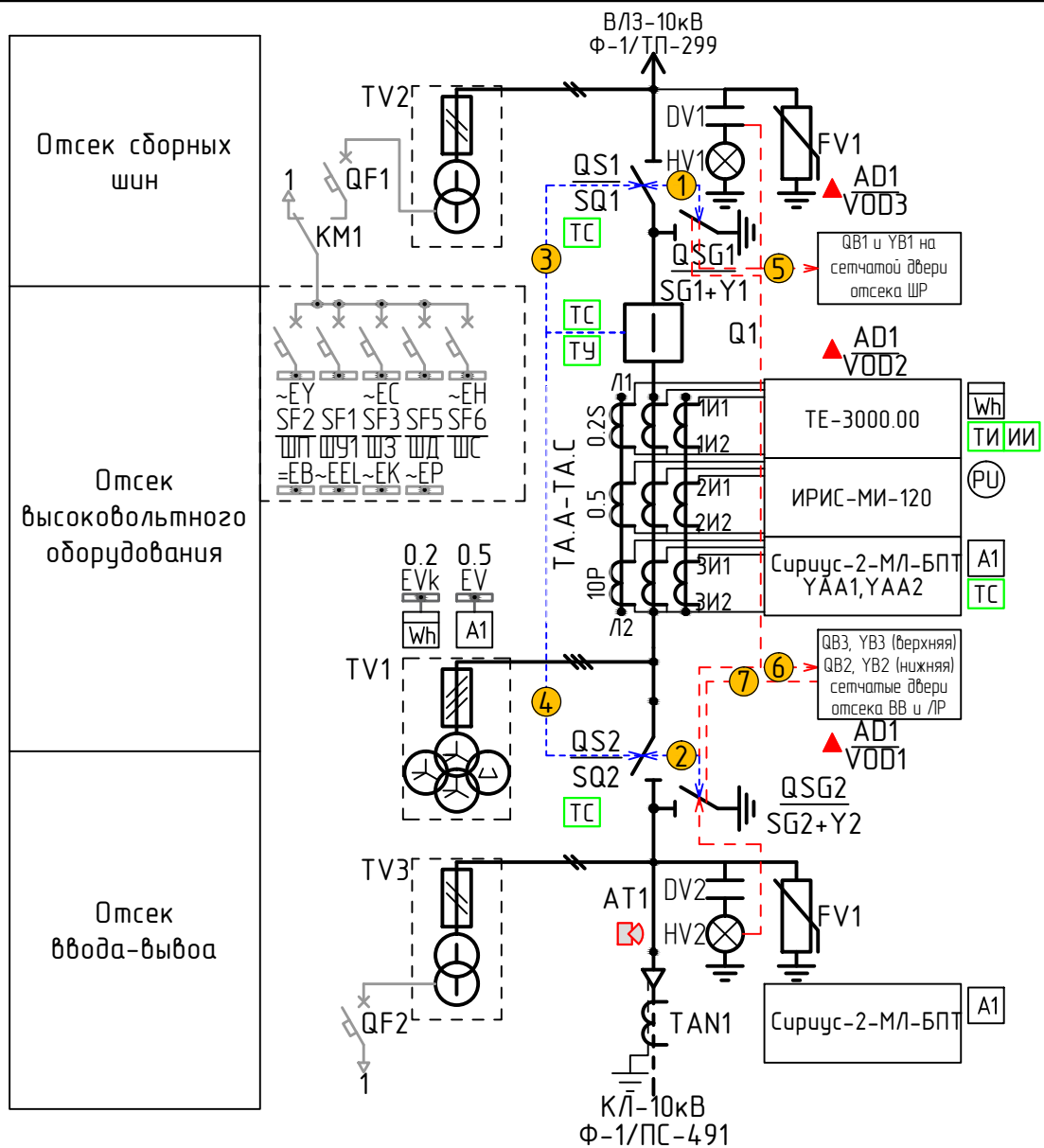


Таблица 1. Экспликация элементов шкафа

№ п/п	Поз. обознач.	Наименование, тип и технические характеристики	Кол., шт.	Примечание
1	QS1	Шинный разъединитель РВЗ-10/1000-II ЧХЛ2	1	максимальный
2	Q1	Выключатель вакуумный VF12-S-10-20-A-1000 ЧЗ	1	см.карту зак.
3	YAA1,YAA2	Расцепитель максимального тока In=3A	2	
4	TA.A-TA.C	Трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-10-11А 0,2SFs5/0,5Fs5/10P20-10/10/20 400/5	3	см.карту зак.
5	TAN1	Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛК -0,66-125, 30/1	1	
6	QS2	Линейный разъединитель РВЗ-10/1000-I ЧХЛ2	1	максимальный
7	TV1	Трансформаторная группа НАЛИ-НТЗ-10-30 0,2/0,5/3P	1	см.карту зак.
8	TV2, TV3	Трансформатор собственных нужд ОЛСП-1,25/10, SIBA 500mA 187000(8x150мм)	2	
9	DV1, DV2	Изолятор ёмкостной опорный ИОЗ-10-130-06С.ЧХЛ1	6	
10	FV1	Ограничитель перенапряжения ОПН-КР/TEL-10/11,5 ЧХЛ2	2	
11	HV1, HV2	Индикатор напряжения LB-1R	2	
12	A1	Устройство защиты Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2-И1	1	см.карту зак.
13	AD1,VOD1-3	Дуговая защита МТ.ЛАЙМ.082+3ВОД(исп. ГМ05)	1	см.карту зак.
14	Wh	Счётчик ТЕ3000.00.11 кл.0,2S/0,5, 5/10А, 3х(57,7-115)/(100-200)В, ТЕ101.04.01	1	ИК,Еth,2RS485,РП
15	PU	Измеритель ПКЗ ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS	1	
16	SQ1, SQ2	Микровыключатель LXW5-11G1	2	
17	SG1, SG2	Микровыключатель LXW5-11G1	2	
18	QB1-QB3	Микровыключатель LXW5-11G1	2	
19	Y1, Y2	Блок замок ЗБ-1УЗ с ключом КЗЗ-1УЗ, 220В	2	Блок. ШР и ЛР
20	YB1-YB3	Блок замок ЗБ-1УЗ с ключом КЗЗ-1УЗ, 220В	3	Блок. дверей
21	KM1	Контактор модульный KM-16-22 16А 2N0+2NC	1	
22	QF1, QF2	Выключатель автоматический OptiDin BM63-2C6	2	
23	SF1-SF6	Выключатель автоматический OptiDin BM63-2C2	6	
24	SF11, SF12	Выключатель автоматический OptiDin BM63-3B2	2	

Условные обозначения:

- ТУ - Функция телеуправления (подготовка)

ТС - Функция телесигнализации (подготовка)

ТИ - Функция телеизмерения (подготовка)

ИИ - Функция телеизмерения для ИСУЗ (подготовка)

▶ - Датчик дуговой защиты

⊗ - Тепловизионное реле защиты

- ① - Механическая блокировка

- ⑤ - Электромагнитная блокировка
- ~EC1  
~EC2 - Шинки управления

~EY1  
~EY2 - Шинки питания

~EH1  
~EH2 - Шинки сигнализации

=EB1  
=EB2 - Шинки оперативной блокировки
- ~EK1  
~EK2 - Шинки обогрева

~EEL1  
~EEL2 - Шинки освещения

~EP1  
~EP2 - Шинки резервного питания счетчиков

						25198Ф-ЭП2-Г405			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рудильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Ворожьев		22.05.25		Р	1	2
Проверил			Соловьев		22.05.25				
ГИП			Беззубенков		22.05.25	Схема электрических соединений АСП-10кВ №нов.1*	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		







Согласовано	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	№п.п		Запрашиваемые данные		
				1	Номинальное напряжение, кВ	10		
				2	Ном. ток сборных шин., А	630		
				3	Ток термической стойкости, кА (1с)	20		
				4	Ток электродинамич. стойкости, кА	51		
				5	Сечение сборных ши АД31Т, мм	5х50		
				6	Оперативный ток, В	~220 В		
				7	АВР по питанию собственных нужд	ДА		
				8	Размещение шк. ТМ	Отсек приводов		
				9	Схема первичных соединений РУ-10кВ			
				10	Порядковый номер шкафа		1	
				11	Название шкафа		Пункт секционир. двухсторонний	
				12	Номер схемы главных цепей		СКУ-162	
				13	Ном. ток с.ш. ячейки, А		630	
				14	Шинный разъединитель (QS1)		РВЗ-10/1000-II	
					-свободные блок-контакты ГН/ЗН (SQ1/SG1)		2НО+2НЗ/2НО+2НЗ	
				15	Силовой выключатель (Q1)	Тип	VF12-S-10-20-A-1000 УЗ	
						Ном./отключ. ток, кА	1000/20	
						Параметры привода	УАС(УАТ)~220В/УАА1(2) 3А	
				16	Трансформаторы тока (ТА)	Тип, количество	ТОЛ-НТЗ-10-11А 40кА УХЛ2, 3шт.	
						Класс точности	0,2SFs5/0,5Fs5/10P20	
						Мощность	10/10/20, 200-200-200/5	
				17	Трансформаторы тока НП (ТАН1-2)		-	
				18	Трансформаторы напряжения (TV1)		НАЛИ-НТЗ-10-3- 0,2/0,5/3Р	
				19	Трансформатор СН (TV2,TV3)		ОЛСП-1,25/10	
				20	Ограничители перенапряжения (FV1,FV2)		ОПН-КР/TEL-10/11,5 УХЛ2	
				21	Линейный разъединитель (QS2)		РВЗ-10/1000-I	
					-свободные блок-контакты ГН/ЗН (SQ2/SG2)		2НО+2НЗ/2НО+2НЗ	
				22	Счётчик учёта эл./зн. (Wh)		ТЕ3000.00.11; ИК+2RS485+РП	
				23	Измерительный щитовой прибор: PU		ИРИС-МИ-120-100-V-A-RS	
				24	Телемеханика		кл.ТС+разветвители (ТИ,ТУ)	
				25	Элементы электромагнитной оперативной блокировки	Концевик	QB1-QB3, HV1, HV2	
						ЗБ-1М	У1, У2, УВ1-УВ3	
				26	МПЗ	Тип	Сирус-2-МЛ-БПТ-Р2-ИЗ	
						МТЗ	ДА	
						ЗОЗЗ	ДА	
		АПВ	ДА (с мех.ключом)					
		ЗДЗ	ДА (с мех.ключом)					
		УРОВ	-					
27	Блок оперативного питания (UG1)		-					
28	Дуговая защита (AD1)		МТ.ЛАЙМ.082.ГМ05, ЗВОД					
29	Указатель наличия напряжения (HV1, HV2)		ЛВ-1R - 2шт.					
30	Тепловизионное реле защиты (AT1)		-					
31	Антиконденсатный обогрев релейного шкафа		ДА					
32	Внутреннее освещение отсеков		зах./вых., релейный, приводов					
33	Тип схемы "заход-выход"		Кабель(ЛР)-Воздух(ШР)					
34	Тип и сечение кабеля		АСБ-240;АПВПуз-3(1х240)					
35	Замки на двери(накладные) и привода(навесные)		ТП-РП "Мосэнергo" см.л.3					
36	Расцветка		Корпоративная см. лист2					
1. По данному опросному листу поставляются: шкаф КРУН серии КРН-IV-10 К-В - 1 шт.; типовой комплект ЗИП-1 шт.; пульт дистанционного управления-1 шт.; руководство эксплуатации-1 шт. 2. Шкаф КРУН серии КРН-IV-10 изготовить из оцинкованного металла по ГОСТ 14918-2020. 3. Применить механические, электрические и замковые блокировки согласно ПЗ ИОС6.1 п.2 лист 2. 4. На главных и заземляющих ножах разъединителей, фасадных дверях установить концевики положения. 5. На фасаде релейного отсека установить розетку дистанционного Вкл./Откл. выключателя. 6. Схемы электрические принципиальные и монтажные прилагаются заводом изготовителем при заказе оборудования для утверждения Заказчиком. 7. Выхода обмотки трансформаторов тока с кл. точности 0,2S и продолжение токовых цепей должны быть с возможностью опломбировки вплоть до ПУ. 8. Закупка основного оборудования производится по отдельным картам заказы согласованным с Заказчиком. 9. Оснастить торцевой и задний цоколь ячейки двумя точками подключения контура заземления с гайкой-барашек. 10. На всех дверях установить ограничители-фиксаторы открытого положения. 11. В каждом шкафу организовать клеммник ТС, разветвители RS485 для термидиалов защиты - 1 шт., для счетчиков - 2 шт. (ТМ и ИСУЭ). 12. Все средства измерений на момент согласования должны иметь действующие свидетельства (Сертификаты) об утверждении типа и момент ввода в эксплуатацию действующие свидетельства о поверке или отписки поверительного клейма (допускается предоставление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология"). Положительное ЗАК ПАО "Россети". 13. Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учета электроэнергии в соответствующем классе точности: от 1ВА до 5ВА.								

### Габаритный чертёж шкафа

### План расположения шкафа

### Экспликация элементов:

- Приёмная траверса.
- Проходные изоляторы.
- Башня-портал ввода ШР.
- Башня-портал ввода ЛР.
- Отсек ШР завода ВЛ.
- Отсек ЛР выхода ВЛ.
- Отсек приводов.
- Отсек высоковольтного оборудования.
- Замок накладной ТП-РП.
- Место под шкаф телемеханики.

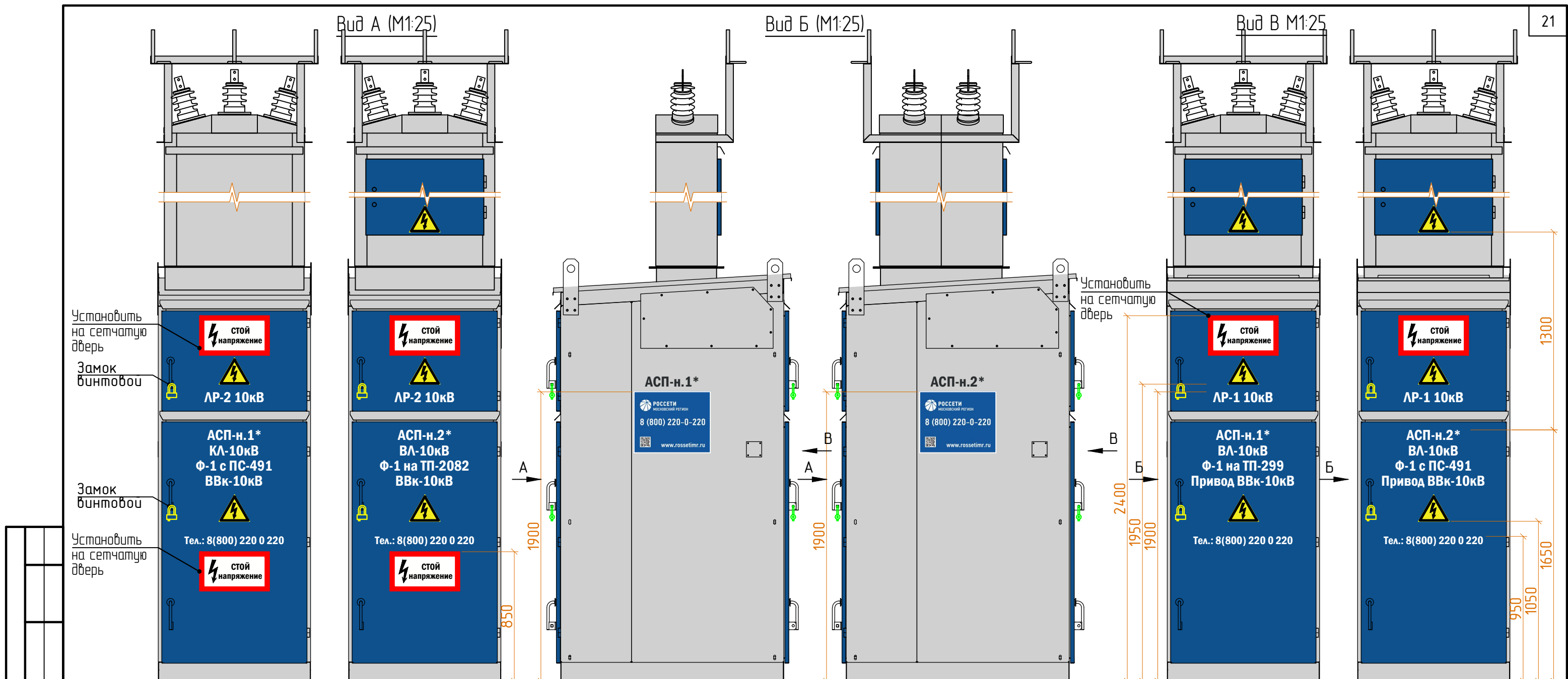
**ВНИМАНИЕ!**  
СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ПАО "РОССЕТИ МОСКОВСКИЙ РЕГИОН" ПОСТАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНО КАК ЦЕЛОЕ ИЗДЕЛИЕ И ИМЕТЬ ЗАК ПАО "РОССЕТИ" (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).

Условные обозначения

ТУ	- Функция телеуправления (подготовка)	▶	- Датчик дуговой защиты
ТС	- Функция телесигнализации (подготовка)	⊠	- Тепловизионное реле защиты
ТИ	- Функция телеизмерения (подготовка)	- - -	- Механическая блокировка
ИИ	- Функция телеизмерения для ИСУЭ (подготовка)	- - -	- Электромагнитная блокировка

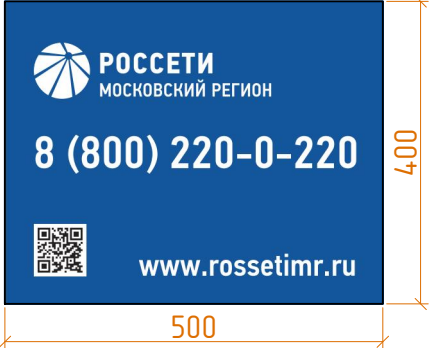
25198Ф-ЭП2-Г406					
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
Разработал	Воробьев	22.05.25			
Проверил	Соловьев	22.05.25			
ГИП	Беззуденков	22.05.25			
Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10			Стадия	Лист	Листов
			Р	2	
Опросный лист АСП-10кВ №нов.2* типа КРН-IV-10 В-В			<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		

Формат А3



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

Табличка №9 с указанием принадлежности объекта (логотип ПАО "Россети МР")



серый цвет RAL 7047

синий цвет RAL 5017

Примечание:

1. Покраску и диспетчерские наименования произвести согласно руководству по фирменному стилю трансформаторных подстанций и оборудования наружной установки в сетях 0,4–20 кВ в ПАО "МОЭСК".
2. Все электротехнические изделия, устанавливаемые в КРН, должны быть оборудованы сигнализацией, надписями и табличками согласно ГОСТ 12.2.007.2–75, ГОСТ 12.2.007.3–75, ГОСТ 12.2.007.4–75\*, ГОСТ Р 51778–2001.
3. Все надписи и знаки, указанные в таблице 1, должны быть нанесены на дверях КРУН согласно ГОСТ Р 12.4.026–2001, краской ПФ (ГОСТ 6465–76\*), параметры шрифта указаны в таблице 1.
4. Каждый шкаф КРН должен иметь таблички с указанием порядкового номера шкафа и его назначения по опросному листу в соответствии со схемой электрической однолинейной.
5. Сигнальные лампы и другие светосигнальные аппараты должны иметь знаки или надписи, указывающие значение сигналов.
6. Предупредительные сигналы, надписи и таблички должны применяться для указания на: включенное состояние изделия, наличие напряжения, пробой изоляции, режим работы изделия, запрет доступа внутрь изделия без принятия соответствующих мер, повышение температуры отдельных частей изделия выше допустимых значений, действие аппаратов защиты и т.п.
7. Шрифты поясняющих надписей, цвета сигнальные, знаки безопасности должны выполняться по ГОСТ Р 12.4.026–2001 и размещаться на изделиях в местах удобных для обзора.
8. Согласно техтребований ПАО "Россети" и ГОСТ 12.2.007.4–75 в целях предотвращения несанкционированному доступу сторонних лиц к оборудованию и выполнения технических регламентов обеспечить возможность запираания передних и задних дверей отсеков, а так же приводов заземляющих разъединителей антибандажными винтовыми замками.







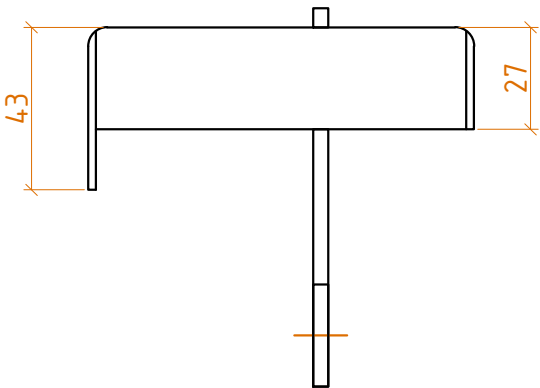
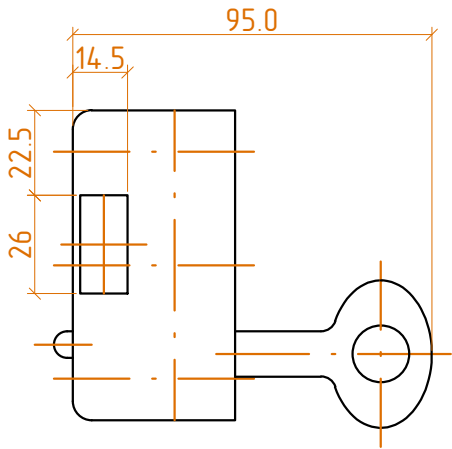
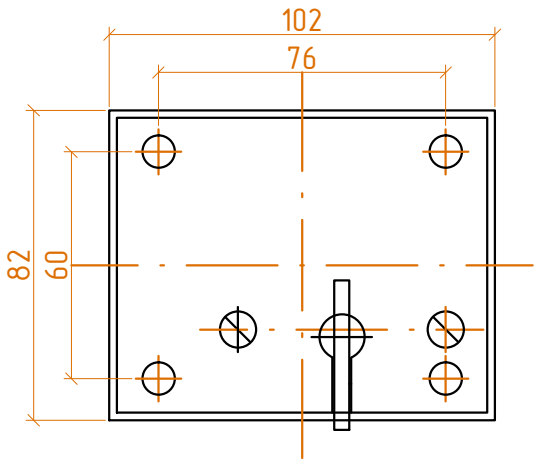
						25198Ф-ЭП2-ГЧ06			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	3	
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззубенков			22.05.25	Корпоративная цветовая покраска и диспетчерские наименования			

Таблица 1. Эспликация диспетчерских наименований, знаков электробезопасности

№ по плану	Надпись, знак	Кол-во	Размеры	Шрифт/размер	Примечание
1		8	200x200x200		Сигнальный цвет - желтый графический символ-черный цвет
2	АСП-н.1(2)*	2	90x400	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	* Диспетчерский номер уточнить у Старшего диспетчера РЭС
3	КЛ-10кВ	1	90x300	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
4	ВЛ-10кВ	3	90x350	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
5	Ф-1 с ПС-491	2	90x550	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
6	Ф-1 на ТП-299	1	90x650	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
7	Ф-1 на ТП-2082	1	90x500	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
8	ВВк-10кВ	4	90x400	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
9	Привод ВВк-10кВ	1	90x700	Franklin Gothic Demi Cond/300 nm	
10		6	200x400		Сигнальный цвет - красный 30 мм графический символ-черный цвет
11	Логотип ПАО "Россети МР"	1	400x500		Согласно руководству по фирменному стилю

Замок для ТП и РП  
(М1:2)



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

25198Ф-ЭП2-ГЧ06

Лист

4



Таблица 2. Перечень сигналов для телемеханизации

№п/п	Наименование сигнала	Источник сигнала	АСП №1	АСП №2
<u>Сигналы ТС</u>				
1	ВВк-10 кВ вкл.	НО	+	+
2	ВВк-10 кВ откл.	НЗ	+	+
3	Главные ножи ШР-10 кВ ВКЛ.	НО	+	+
4	Главные ножи ШР-10 кВ ОТКЛ.	НЗ	-	-
5	Заземляющие ножи ШР-10 кВ ВКЛ.	НО	-	-
6	Заземляющие ножи ШР-10 кВ ОТКЛ.	НЗ	+	+
7	Главные ножи ЛР-10 кВ ВКЛ.	НО	+	+
8	Главные ножи ЛР-10 кВ ОТКЛ.	НЗ	-	-
9	Заземляющие ножи ЛР-10 кВ ВКЛ.	НО	-	-
10	Заземляющие ножи ЛР-10 кВ ОТКЛ.	НЗ	+	+
11	Заземлитель СШ-10 кВ ВКЛ.	НО	-	-
12	Заземлитель СШ-10 кВ ОТКЛ.	НЗ	-	-
13	Ключ мех. "Разрешение ТУ" (ВЫВЕДЕН)	НО	+	+
14	Ключ мех. "ЗДЗ" (ВЫВЕДЕН)	НО	+	+
15	Ключ мех. "АПВ" (ВЫВЕДЕН)	НО	+	+
16	Ключ мех. "УРОВ" (ВЫВЕДЕН)	НО	-	-
17	Ключ мех. "АВР" (ВЫВЕДЕН)	НО	-	-
17	Неисправность МПУ	НЗ	+	+
18	Неисправность цепей управления	ФЛ	+	+
19	Аварийное отключение от МПУ	ФЛ	+	+
20	Работа МТЗ	ФЛ	+	+
21	Работа ЗДЗ	ФЛ	+	+
22	Неисправность ЗДЗ	НЗ	+	+
23	Работа ЗОЗЗ	ФЛ	+	+
24	Срабатывание тепловой защиты КЛ	НО	+	-
25	Неисправность тепловой защиты КЛ	НЗ	+	-
26	Сигнализация "Дверь открыта"	НЗ	+	+
<u>Сигналы ТИ</u>				
1	Фазные токи Ia, Ib, Ic	АИ	+	+
2	Фазные напряжения Ua, Ub, Uc	АИ	+	+
3	Линейные напряжения Uab, Ubc, Uca	АИ	+	+
4	Ток ЗИО	АИ	+	+
5	Трёхфазная активная Р, реактивная мощность Q	АИ	+	+
6	Коэффициент мощности	АИ	+	+
<u>Сигналы ТУ</u>				
1	Команда включить ВВк	ФЛ	+	+
2	Команда отключить ВВк	ФЛ	+	+
3	Команда сброс сигнализации (квитирование защиты)	ФЛ	+	+

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Сигнал заводится с клеммника ТС на дискретный ввод терминала Сириус -2-МЛ и снимается по информационному интерфейсу RS-485
	Сигнал снимается с прибора учёта по информационному интерфейсу RS-485
	Сигнал заводится на клеммник сигнализации ячейки и далее на дискретный ввод модуля телесигнализации в шкафу ТМ

Примечание:

- Опрос терминала релейной защиты производится по двум независимым информационным портам (порт RS485: SCADA телемеханики, порт Ethernet: для АРМ РЗА (ПО Старт-3) в прозрачном режиме;
- Опрос прибора учёта электроэнергии производится по двум независимым информационным портам (порт-1RS485: SCADA телемеханики, порт-2RS485: для ПТК АИИС КУЭ).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ЭП2-ГЧ06	Лист
							5

Фундамент под КРН и армирующий пояс  
(М1:20)

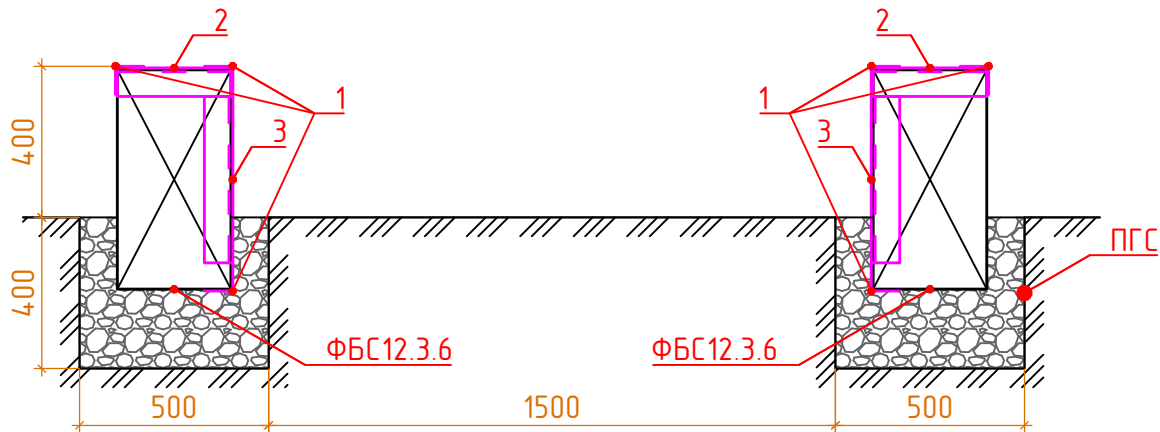
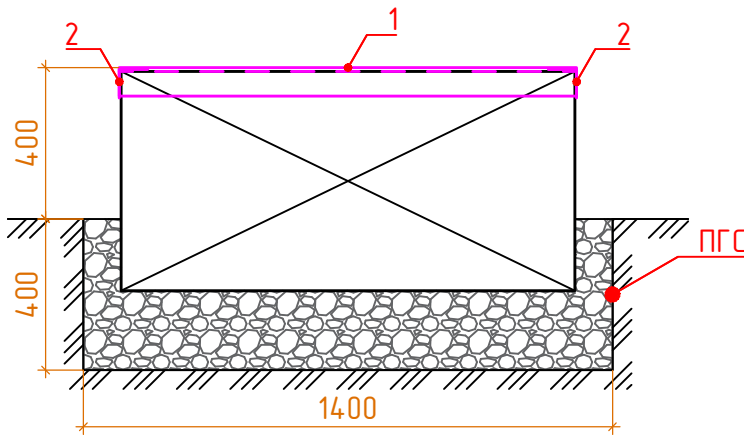
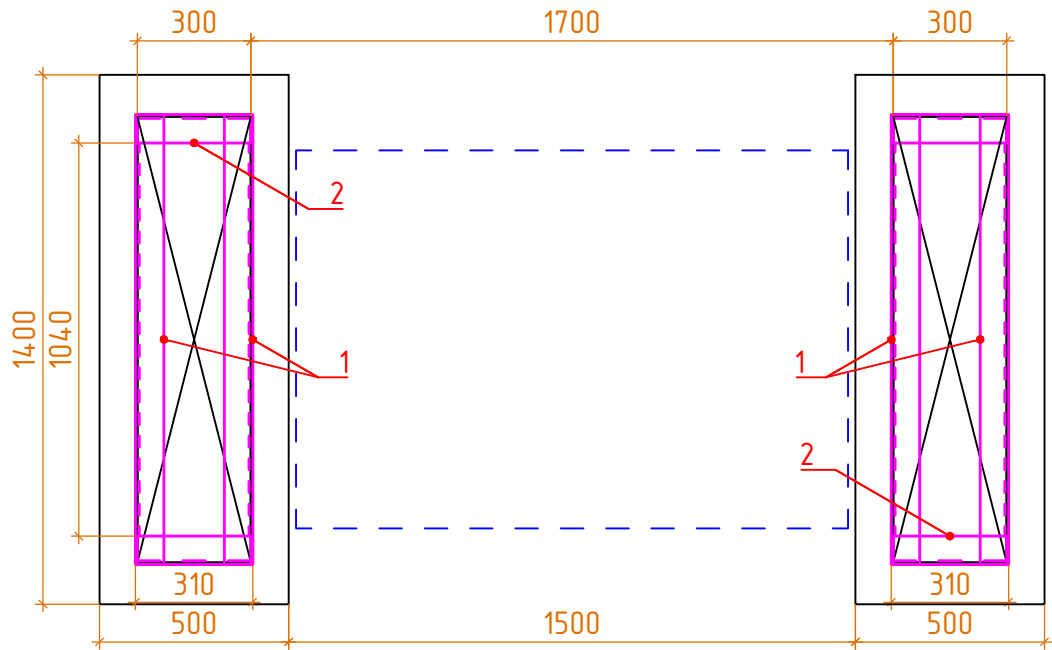


Таблица 1. Экспликация элементов конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Длина ед., м	Кол., шт.	Длина всего,м	Вес, кг	Примечание
Стальные элементы							
1	Уголок	ГОСТ 8509-93 75x75x5, 5.8кг/м	1.190	6	7.140	41.41	Опорная рама
2	Уголок	ГОСТ 8509-93 75x75x5, 5.8кг/м	0.300	4	1.200	6.96	
3	Уголок	ГОСТ 8509-93 75x75x5, 5.8кг/м	0.440	4	1.760	10.21	
Итого						58.58	
Железобетонные элементы							
4	Блок	ФБС12.3.6		2		970	
5	ПГС	$V=2*(1.40*0.5*0.4-1.18*0.3*0.2)$		0.42		837	куб.м
Стальные элементы по сортаменту							
6	Уголок	ГОСТ 8509-93 75x75x5			10.10	58.58	

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

						25198Ф-ЭП2-ГЧ07			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рудильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	1	3
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззубенков			22.05.25	План фундамента и обвязки каркаса	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>		





Таблица 2. Экспликация элементов конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Длина ед., м	Кол., шт.	Длина всего,м	Вес, кг	Примечание
		<u>Стальные элементы</u>					
1	Труба	ГОСТ 30245-2003 100х100х8, 21.39кг/м	3.500	2	7.000	149.73	Опорная рама
2	Труба	ГОСТ 30245-2003 100х100х8, 21.39кг/м	0.800	4	3.200	68.45	
3	Труба	ГОСТ 30245-2003 100х100х8, 21.39кг/м	0.600	4	2.400	51.34	
4	ПВЛ-506	ГОСТ 8706-78 1000х3000, 16.4кг/м	3.000	1	3.000	49.20	
		Итого				318.71	
5	Уголок	Гост 8509-93 50х50х5, 3.77кг/м	0.250	8	2.000	7.54	Ступени
6	Уголок	Гост 8509-93 50х50х5 L=790 мм,шт	0.790	8	6.320	23.83	
7	ПВЛ-506	ГОСТ 8706-78 1000х1000, 16.4кг/м	1.000	1	1.000	49.20	
		Итого				80.57	
8	ПВЛ-506	ГОСТ 8706-78 1000х2000, 16.4кг/м	1.000	1	1.000	49.20	
9	Провод зидкий	МГ-25, м		1			Заземление
10	Наконечник	ТМ25-8-7		4			
		<u>Стальные элементы по сортаменту</u>					
11	Труба	ГОСТ 30245-2003 100х100х8			12.600	269.51	
12	ПВЛ-506	ГОСТ 8706-78 Ш=1000			5.000	147.60	
13	Уголок	ГОСТ 8509-93 50х50х5			8.320	31.37	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

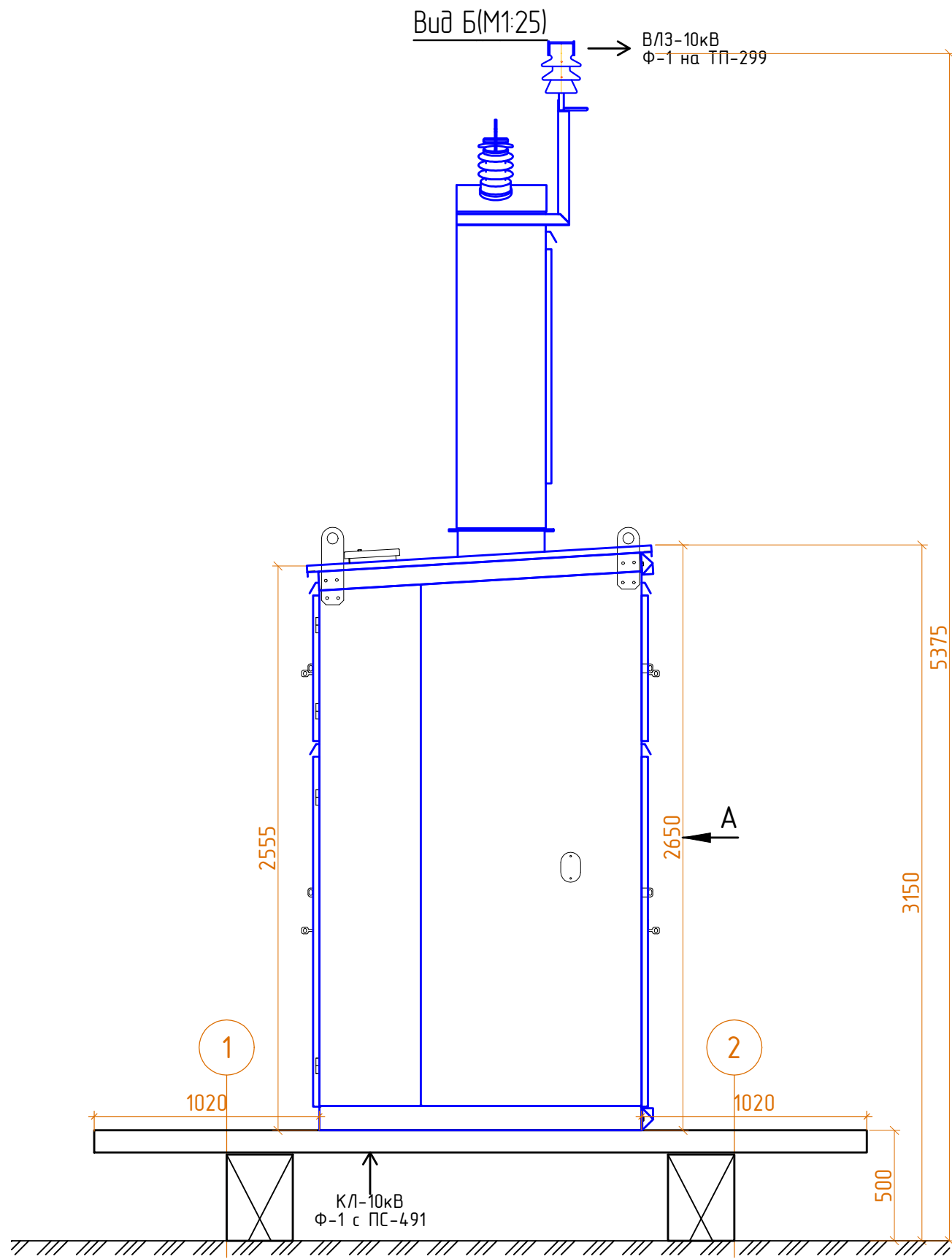
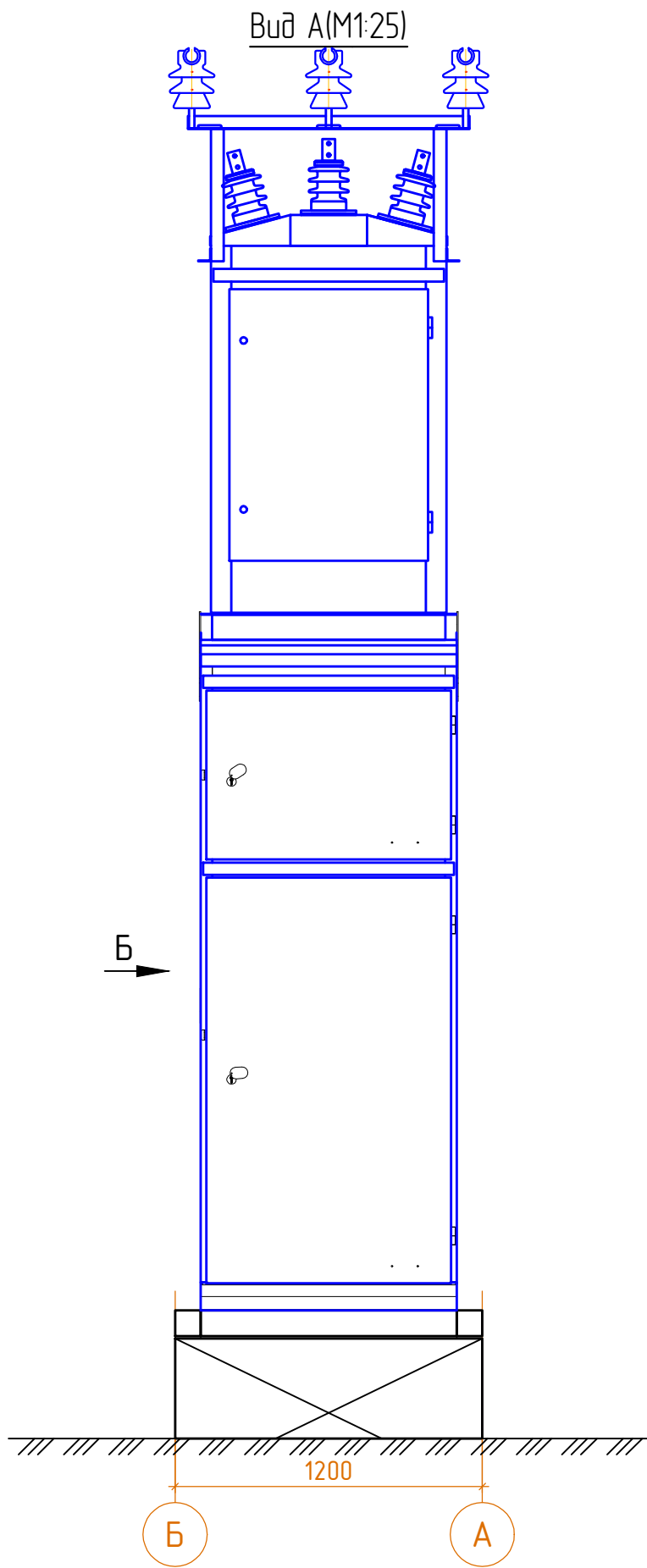
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


25198Ф-ЭП2-ГЧ07

Лист

3

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

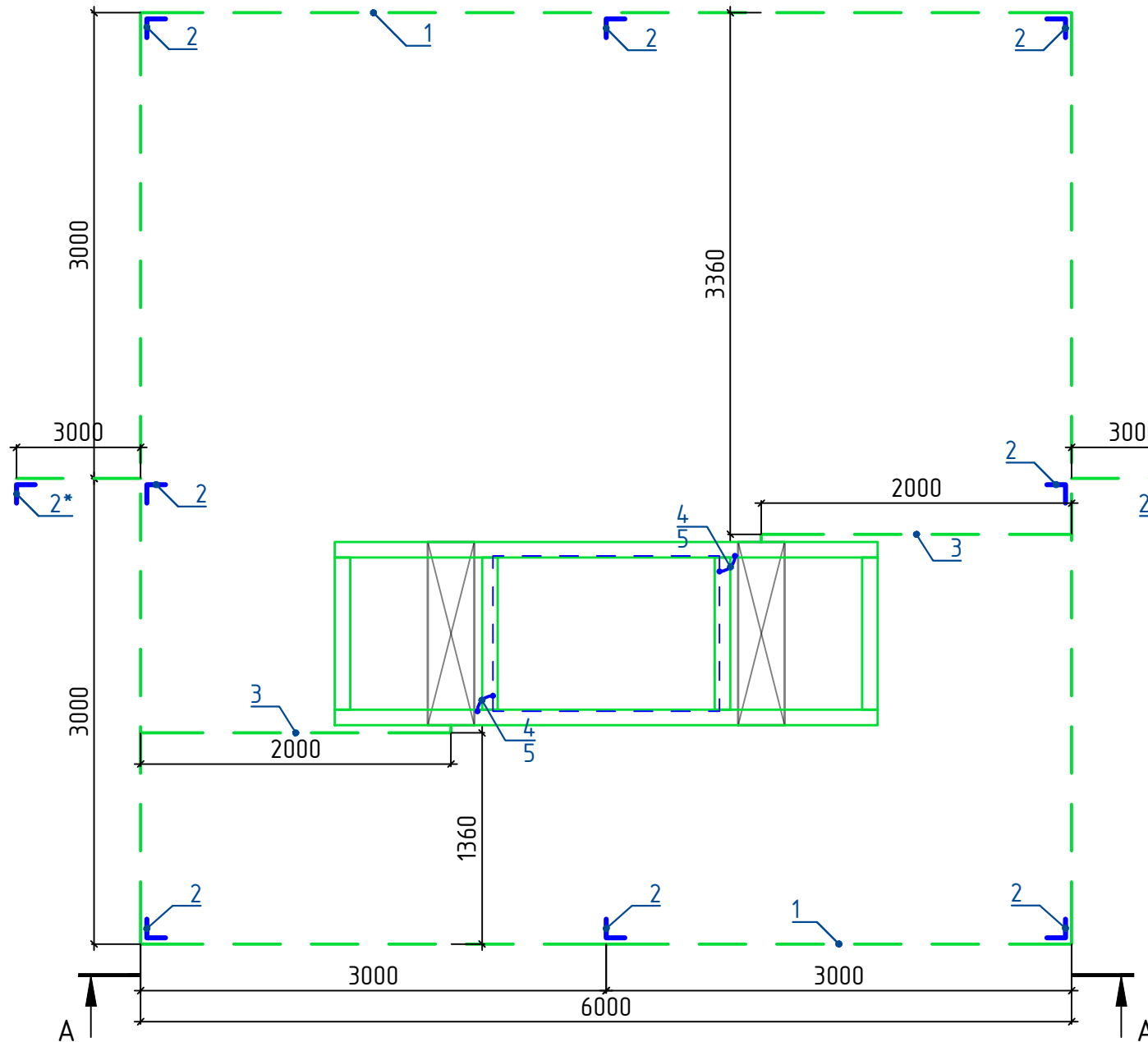


						25198Ф-ЭП2-ГЧ08			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	1	2
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззуденков			22.05.25	План установки оборудования АСП-10кВ №нов.1*			





План заземляющего устройства  
(М1:40)



Узел "А"  
Траншея под заземлитель

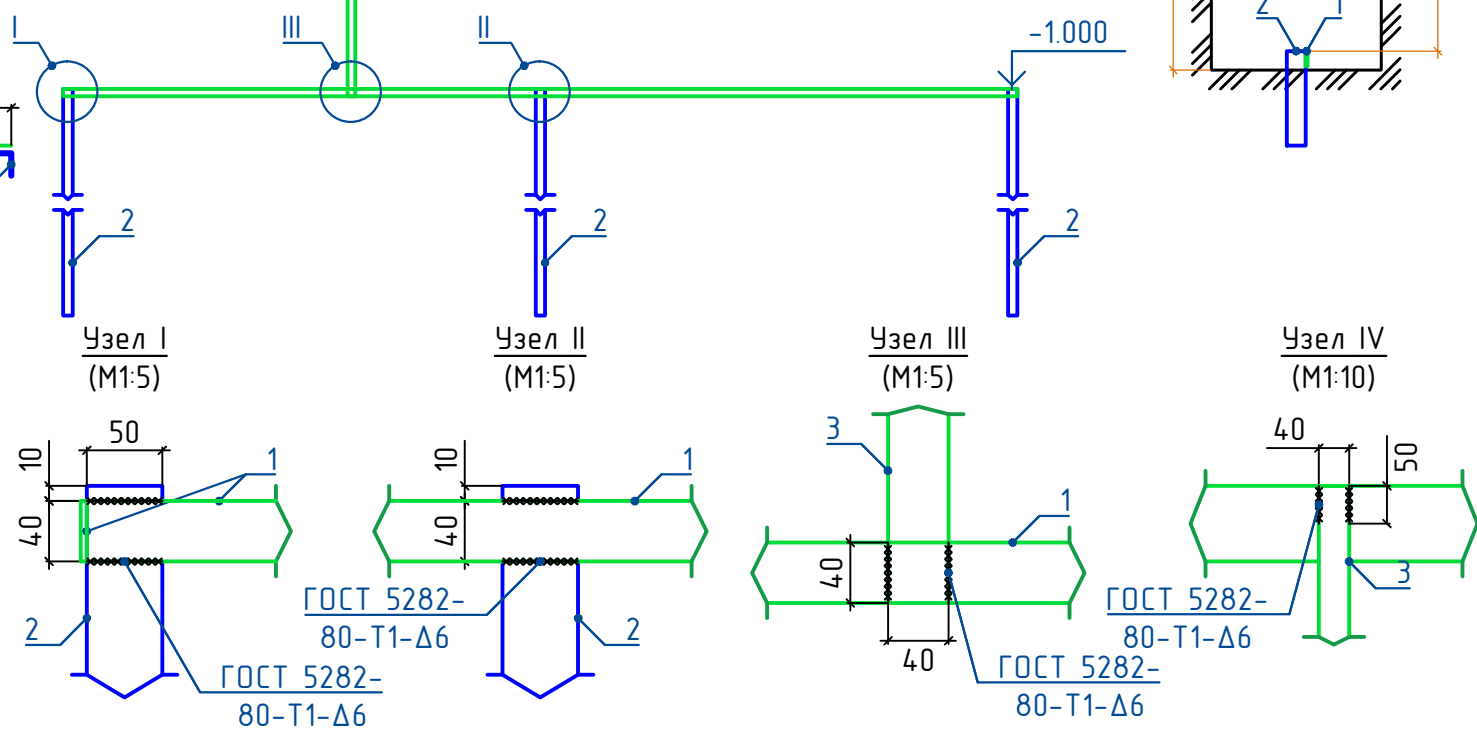
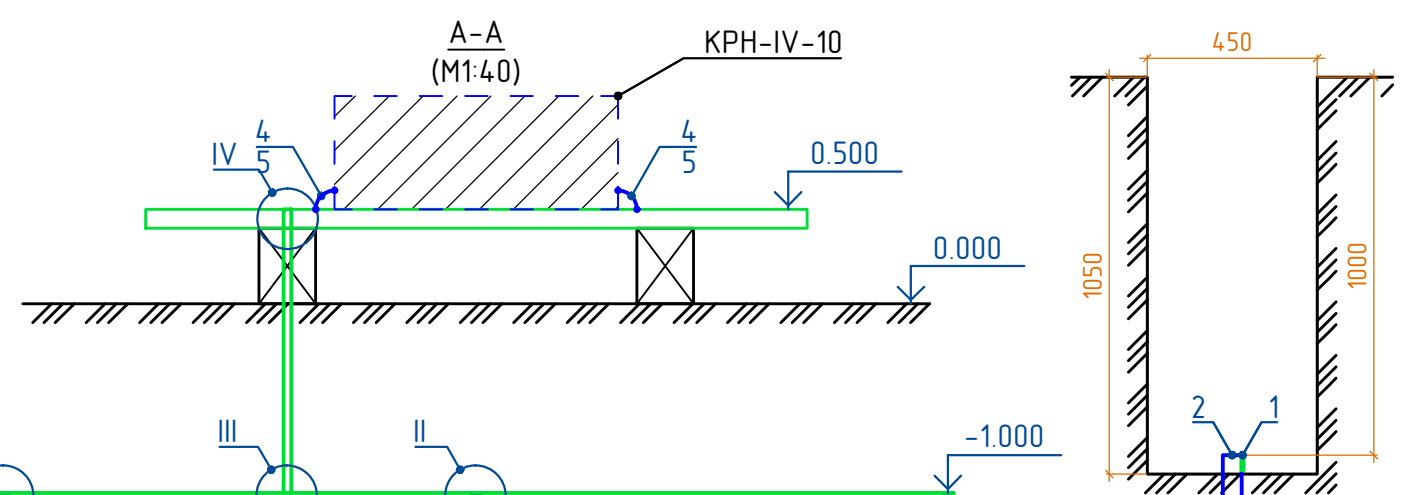


Таблица 1. Экспликация элементов конструкций

Марка, поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса ед., кг	Масса всего, кг
1	Горизонтальный заземлитель, сталь полосовая 40х4мм	м	24	1.57	37.7
2	Вертикальный заземлитель, сталь угловая 50х50х5 L=3.0м (8шт.)	м	24.0	3.77	90.5
3	Соединительный проводник в земле, сталь полосовая 40х4мм	м	4.1	1.57	6.4
4	Соединительный проводник в конструкциях, сталь полосовая 40х4мм	м	3.0	1.57	4.7
5	Провод гибкий МГ-25	м	0.5		
6	Наконечник ТМ25-8-7	шт.	4		

Таблица 2. Объем земляных работ под заземлитель						
Тип траншеи	Длина	Ед. изм.	Объем земляных работ на 100 м		Кол-во, м куб.	
			Рытье	Засыпка	Рытье	Засыпка
Т-3	28.0	м	47.3	47.3	13.23	13.23

- Заземлению подлежат корпус КРН, металлоконструкции площадки, а также другие металлические части, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции;
- В соответствии с ПУЭ п.1.7.54 для электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители.
- Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлестку.
- В местах стыковки корпуса КРН выполнить сварку для обеспечения надежного контакта с заземлителем.
- Если в случае измерения сопротивления контура заземления оно составит более 4 Ом - использовать дополнительные вертикальные заземлители поз.2\*.
- В соответствии с п.1.7.96 ПУЭ сопротивление заземляющего устройства в электроустановках напряжением выше 1 кВ с изолированной нейтралью при использовании заземляющего устройства одновременно для электроустановок напряжением до 1 кВ  
 $R=125/I_p.m.з.=125/30=4,16 \text{ Ом}$   
где  $I_p.m.з.$  - расчетный ток замыкания на землю равный 30А.
- Размер траншеи под горизонтальный заземлитель принят 1,0х0,45, глубина 1,0 метра принята согласно ГОСТ Р 58882-2020 «ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА» п.п. 7.4.5.8 как минимально допустимая, ширина принята 0,45 м т.к. в траншее необходимо производить сварочные работы и работы по антикоррозионной защите сварных швов.
- Траншею для заземлителей засыпать грунтом без строительного мусора с последующей утрамбовкой.
- Вертикальные заземлители для линейных разъединителей (ОР) на опорах. Учтены в установке ЛР.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Проверил

ГИП

Воробьев

Соловьев

Беззубенков

22.05.25

22.05.25

22.05.25

25198Ф-ЭП2-Г409

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)

Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Заземление и молниезащита

Стадия

Лист

Листов

Р

1

2

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А3

Расчет сопротивления заземляющего устройства

1. Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя (полоса 40x4):

$$R_n = \frac{0.366 \cdot k_1 \cdot \rho_1}{L_n} \lg \frac{2 \cdot L_n \cdot L_n}{b_n \cdot h_n}, \text{ Ом}$$

2. Сопротивление одного вертикального заземлителя (уголок 50x50x5 L=3,0м):

$$R_b = \frac{0.366 \cdot k_1 \cdot \rho_1}{L_b} \left( \lg \frac{2 \cdot L_b}{0.95 \cdot b} + 0.5 \lg \frac{4 \cdot h_b + L_b}{4 \cdot h_b - L_b} \right), \text{ Ом}$$

3. Сопротивление одного искусственного вертикального заземлителя с наполнителем (труба  $\Phi 16$  мм L=15м):

$$R_z = \frac{0.366 \cdot k_2 \cdot \rho_2}{L_z} \left( \lg \frac{2 \cdot L_z}{d_z} + 0.5 \lg \frac{4 \cdot h_z + L_z}{4 \cdot h_z - L_z} \right), \text{ Ом}$$

4. Общее сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{\text{общ.}} = 1 / \left( \frac{K_{\text{гор}}}{R_n} + \frac{N_b \cdot K_b}{R_b} \right), \text{ Ом}$$

5. Исходные данные для расчета:

Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Значение
$\rho_1$	удельное сопротивление грунта (суглинок)	Ом*м	100
$\rho_2$	удельное сопротивление глубинного заземлителя	Ом*м	20
$L_n$	длина полосы	м	24
$h_n$	глубина заложения полосы	м	1.0
$b_n$	ширина полосы	м	0.04
$L_b$	длина вертикального заземлителя	м	3.0
$h_b$	расстояние от поверхности до середины электрода	м	2.00
$b_b$	ширина стороны стального уголка	м	0.05
$K_b$	коэффиц. использования вертикального заземлителя		0.615
$K_z$	коэффиц. использования глубинного заземлителя		0.615
$K_{\text{гор}}$	коэффиц. использования горизонтального заземлителя		0.377
$k_1$	коэффиц. сезонного колебания температуры грунта		1.0
$k_2$	коэффиц. сезонного колебания температуры грунта		1
$N_b$	число вертикальных заземлителей	шт.	9
$N_z$	число искусственных глубинных заземлителей	шт.	0
$d_z$	диаметр искусственного глубинного заземлителя	м	0.016
$L_z$	длина искусственного глубинного заземлителя	м	15
$h_z$	расстояние от поверхности до середины электрода	м	8.00

6. Результаты расчета:

$R_n$	сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	6.80
$R_b$	сопротивление вертикального заземлителя	Ом	27.7
$R_z$	сопротивление глубинного заземлителя	Ом	1.70
$R_{\text{общ.}}$	общее сопротивление заземляющего устройства	Ом	3.9

25198Ф-ЭП2-ГЧ09

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения.	Стадия	Лист	Листов
Разработал						АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Р	2	
Проверил									
ГИП						Расчет заземляющего устройства			

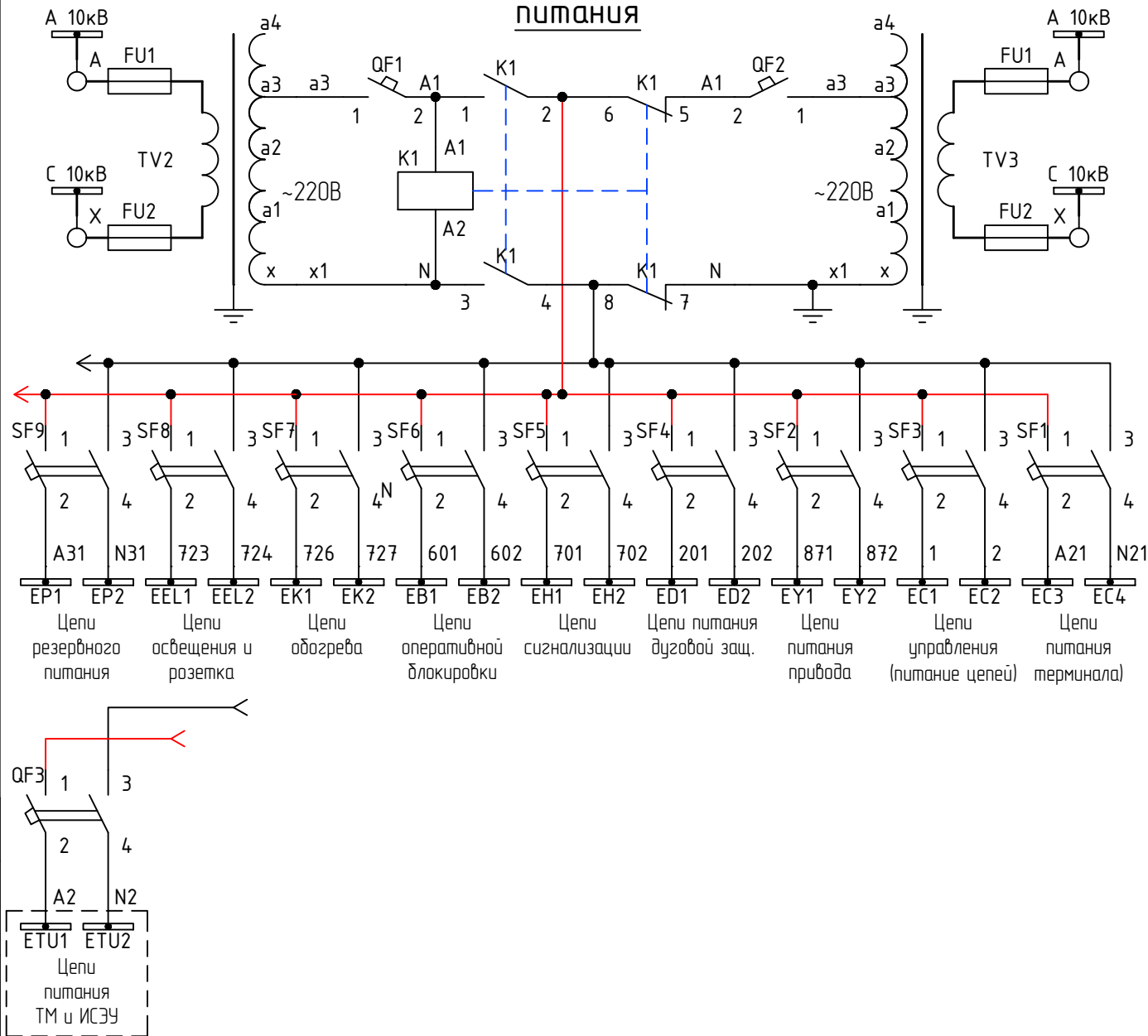
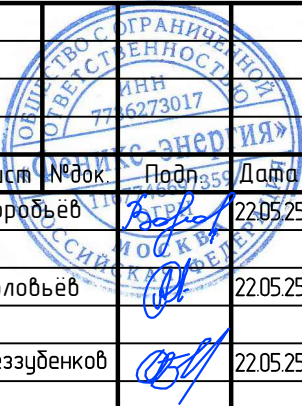


Табл.1. Экспликация элементов

Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
TV2, TV3	Трансформатор собственных нужд ОЛСП-1,25-10	2	
QF1, QF2	Выключатель автоматический OptiDin BM63-1C6	2	
QF3	Выключатель автоматический OptiDin BM63-1C2	1	
SF1-SF9	Выключатель автоматический OptiDin BM63-2C2	9	
K1	Контактор модульный NCH8-20/22 20А 2NO+2NC	1	

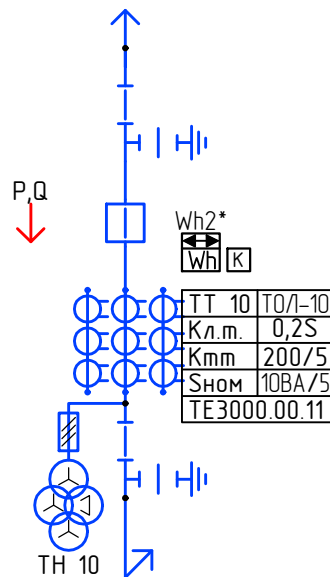


25198Ф-ЭП2-ГЧ10		
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рудильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.
Разработал	Воробьев	22.05.25
Проверил	Соловьев	22.05.25
ГИП	Беззубенков	22.05.25
Электротехнические решения.		Стадия
АСП-10кВ типа КРН-IV-10		Лист
Схема электропитания		Листов
собственных нужд		Р 1

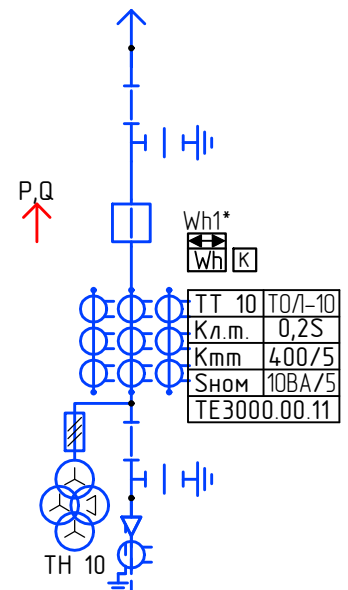




Ф-1 ПС-491



Ф-1 ТП-299



Ф-1 ТП-2082

Шкаф	№ п/п	1
	Тип КРН	КРН-IV-10
	Назначение	Линия
	Номинал. ток, А	630
	Направление	Ф-1 ПС-491 на ТП-2082
	Марка шины	АД31Т 5x50

Ф-1 ПС-491

Шкаф	№ п/п	1
	Тип КРН	КРН-IV-10
	Назначение	Линия
	Номинал. ток, А	630
	Направление	Ф-1 ПС-491 на ТП-299
	Марка шины	АД31Т 5x50

## Условные обозначения:

PIK2



Электросчётчик расчётного (коммерческого) учёта электрической энергии.

PIK3



Электросчётчик контрольного (технического) учёта электрической энергии.

K



Граница разграничения БУЭО

Трансформатор тока с выделенным керном класса 0,2S

## Дополнительные требования:

1. Средства измерений имеют действующие на момент создания проектной документации:

– Сертификат об утверждении типа средств измерений (см. Приложение 1/);

2. Средства измерений должны иметь действующие на момент ввода в эксплуатацию:

– Свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений РСТ "Метрология";

– Положительное заключение аттестационной комиссии ПАО "Россети".

3. Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учёта электроэнергии в соответствующем классе точности: от 1 ВА до Sном.

4. При необходимости типы нового оборудования уточняются на стадии рабочей документации.

## 25198Ф-ЭП2-ГЧ11

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп. №1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о.

Домагдоева, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Воробьев			22.05.25
Проверил		Соловьев			22.05.25
ГИП		Беззубенков			22.05.25

Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Однолинейная схема учёта  
электрической энергии и мощности

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3



Формат А4

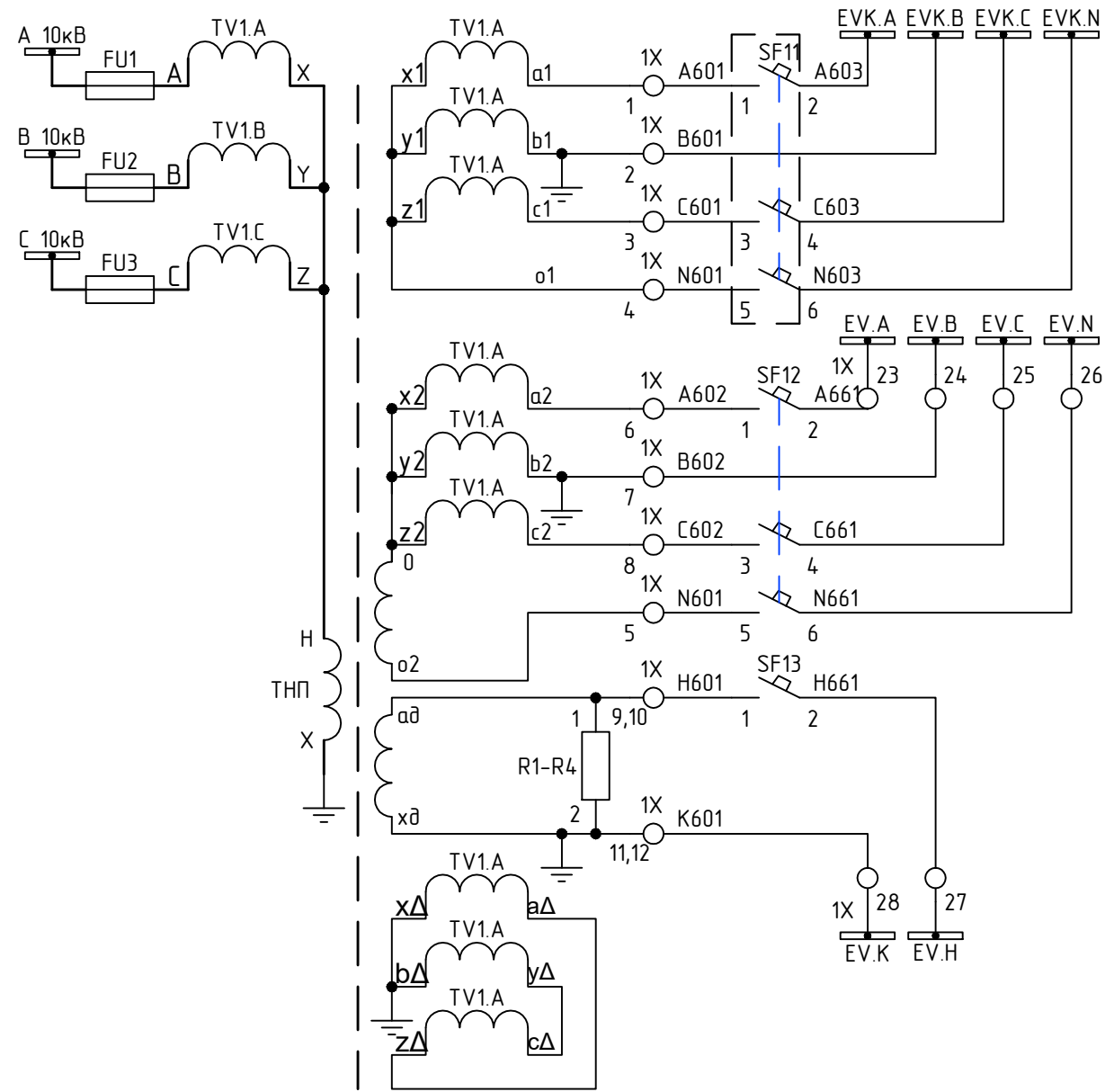
Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Цепи напряжения учета и измерения ~100В (отс.ТН-10кВ)



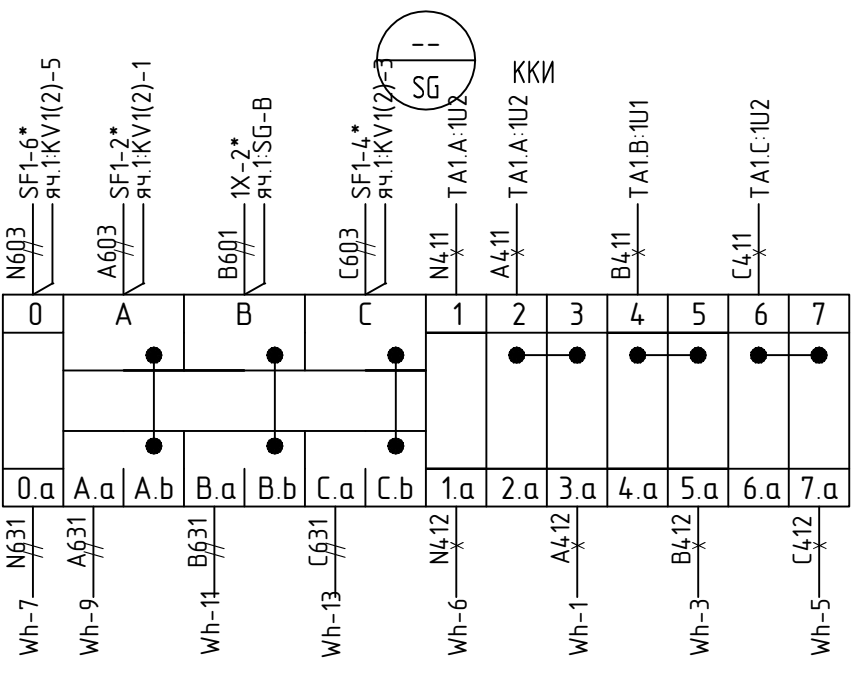
Шинки учёта кл. 0.2
Автоматический выключатель цепей напряжения учёта
Шинки измерения кл. 0.5
Автоматический выключатель цепей напряжения защиты и измерения
Цепи контроля изоляции
Цепи дополнительной обмотки замкнутого треугольника

Монтажная схема токовых цепей

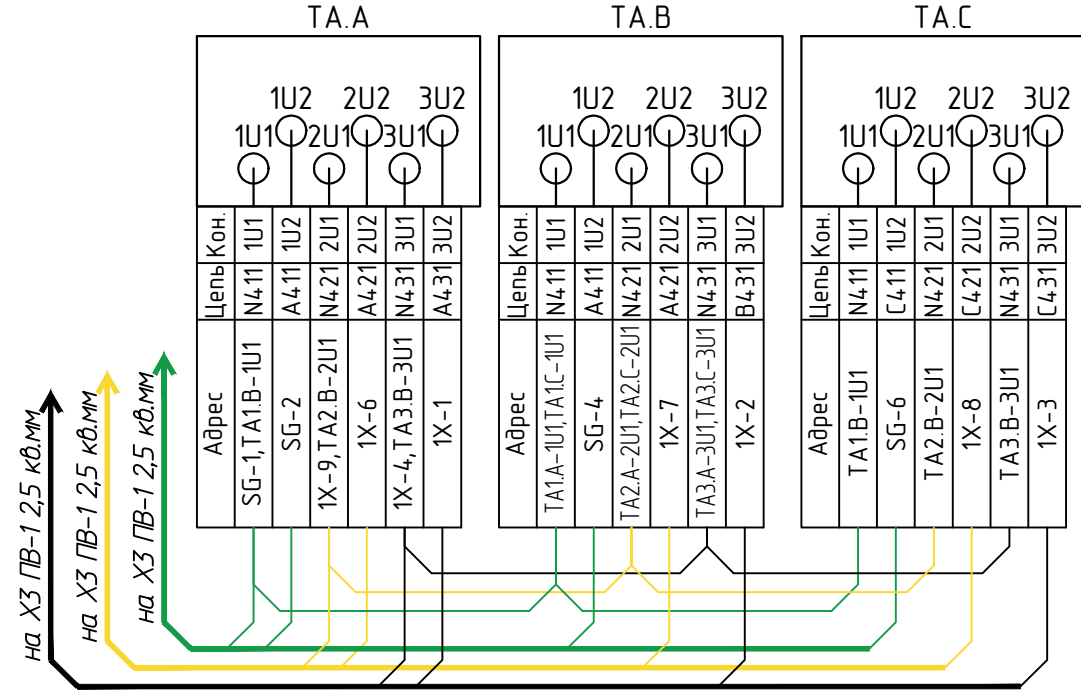
Клеммник токовых цепей

Адрес	Цель	Кон	Наименование	Адрес
A1:X4-1	A431	1	Токовые цепи защиты	TA3.A:3U2
A1:X4-3	B431	2	Токовые цепи измерения	TA3.B:3U2
A1:X4-5	C431	3	Токовые цепи измерения	TA3.C:3U2
A1:X4-6	N431	4	Токовые цепи измерения	TA3.A:3U1
PU1:X2-1	A421	6	Токовые цепи измерения	PE-1
PU1:X2-3	B421	7	Токовые цепи измерения	TA2.A:2U2
PU1:X2-5	C421	8	Токовые цепи измерения	TA2.B:2U2
PU1:X2-6	N421	9	Токовые цепи измерения	TA2.C:2U2
пан.3033	N441	11	Токовые цепи измерения	TA2.A:2U1
пан.3033	N442	12	Токовые цепи измерения	PE-2
пан.3033	N440	13	Токовые цепи измерения	TAN1:U1
N1	N1	14	Токовые цепи измерения	TAN2:U1
N2	N2	15	Токовые цепи измерения	TAN1:U2
			Токовые цепи измерения	TAN1:L1
			Токовые цепи измерения	TAN2:L2

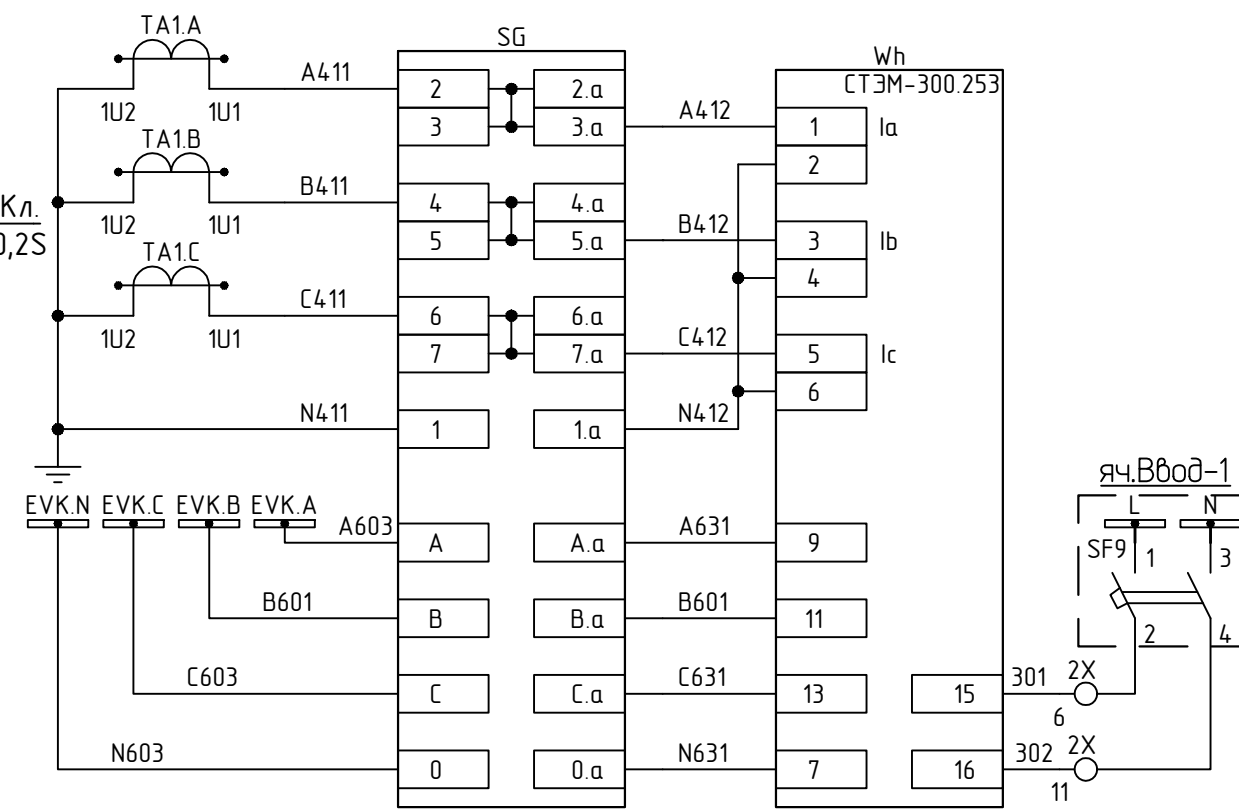
Коробка клеммная испытательная



Токовые цепи трансформаторов тока



Токовые цепи и цепи напряжения ~100В учета (яч.Ввод-1(2) 10кВ)



Токовые цепи учёта
Цепи напряжения учёта
Цепи резервного питания

25198Ф-ЭП2-ГЧ11

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №84.9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал Воробьев 22.05.25

Проверил Соловьев 22.05.25

ГИП Беззубенков 22.05.25

Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Схема подключения цепей учета электроэнергии

Стадия Р

Лист 2

Листов

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А3

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

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Таблица 1. Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей коммерческого учета электроэнергии Вариант №1

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в нормальном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	4018.6	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	249.9
	Минимальный режим загрузки, кВА	803.7	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	50.0
	Номинальное напряжение, кВ	10.0	Козф.мощности tgφ, ед.	0.4
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	400	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	80
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	3.12
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	0.62

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в аварийном/перспективном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	6602.0	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	410.5
	Минимальный режим загрузки, кВА	1320.4	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	82.1
	Номинальное напряжение, кВ	10.0	Козф.мощности tgφ, ед.	0.4
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	400	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	80
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	5.13
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	1.03

ВЫВОД: Выбранные ТТ с К=400/5 УДОВЛЕТВОРЯЮТ требованиям коммерческого учёта.  
Расчёт выполнен для следующих исходных данных согласно поопорной схемы фидера:

Режим	Установленная мощность трансформаторов 6–20 кВ, кВА	Коэффициент загрузки трансформаторов, ед.	Коэффициенты одновременности нагрузок ТП 6–20 кВ, ед.	Единовременная нагрузка, кВА
Максимальный	9757	1.0	0.65	6342
Новая ТП	400	1.0	0.65	260
Всего	10157			6602

Таблица 2. Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей коммерческого учета электроэнергии Вариант №2

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в нормальном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	1286.2	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	80.0
	Минимальный режим загрузки, кВА	257.2	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	16.0
	Номинальное напряжение, кВ	10.0	Козф.мощности tgφ, ед.	0.4
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	200	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	40
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	2.00
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	0.40

Рабочий ток, А	Расчетная нагрузка в аварийном/перспективном режиме		Примечание	Знач.
	Максимальный режим загрузки, кВА	1782.0	$I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	110.8
	Минимальный режим загрузки, кВА	356.4	$I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_H}$	22.2
	Номинальное напряжение, кВ	10.0	Козф.мощности tgφ, ед.	0.4
Трансформатор тока, коэффициент трансформации ТТ	Номинальный ток I1 ТТ	200	$K_{тт} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	40
	Номинальный ток I2 ТТ	5		
Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки	2,0 А <= I <sub>max2</sub> <= 6,0 А 40% <= I <sub>max2</sub> <= 120%	$I_{max2} = I_{max} / K_{тт}$	2.77
	Минимальный режим загрузки	I <sub>min2</sub> => 0,25 А I <sub>min2</sub> => 5%	$I_{min2} = I_{min} / K_{тт}$	0.55

ВЫВОД: Выбранные ТТ с К=200/5 УДОВЛЕТВОРЯЮТ требованиям коммерческого учёта.  
Расчёт выполнен для следующих исходных данных согласно поопорной схемы фидера:

Режим	Установленная мощность трансформаторов 6–20 кВ, кВА	Коэффициент загрузки трансформаторов, ед.	Коэффициенты одновременности нагрузок ТП 6–20 кВ, ед.	Единовременная нагрузка, кВА
Максимальный	1856	1.0	0.79	1466
Новая ТП	400	1.0	0.79	316
Всего	2256			1782

Расчет сечений кабеля для токовых цепей счетчиков

Допустимая нагрузка обмотки изм. ТТ (S, ВА)	Сопротивление нагрузки (Ом)	Сопротивление счетчиков по цепям тока (Ом)	Допустимое сопротивление кабеля (Ом)	Расчетное сечение кабеля (кв.мм.)	Выбранное сечение кабеля (кв.мм.)
10	$Z = S_{ном} / I_{ном} = \frac{10}{25} = 0,4$	R <sub>сч</sub> =0,05	R <sub>каб</sub> =Z–R <sub>сч</sub> –R <sub>конт</sub> =0,25 где R <sub>конт</sub> =0,1 Ом	q=γx2L/R <sub>каб</sub> = 0,0175x2x2,5/0,25=0,35	2,5 (медь)

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разработал

Воробьев

22.05.25

Проверил

Соловьев

22.05.25

ГИП

Беззуденков

22.05.25

25198Ф-ЭП2-ГЧ11

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №84-9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4-91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)

Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Выбор трансформаторов тока для  
коммерческого учёта

Стадия

Р

Лист

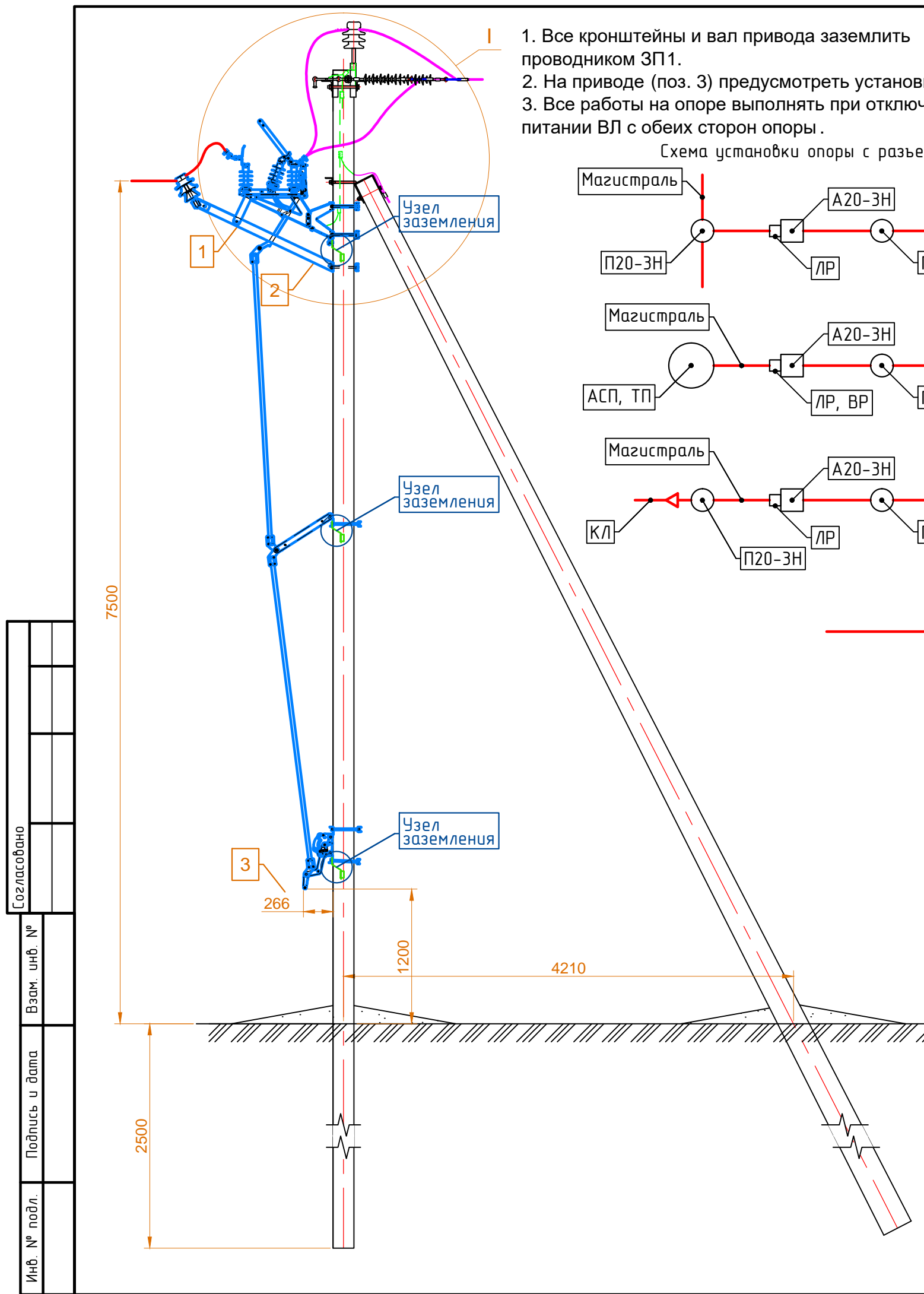
3

Листов

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ







- 1. Все кронштейны и вал привода заземлить проводником ЗП1.
- 2. На приводе (поз. 3) предусмотреть установку замка.
- 3. Все работы на опоре выполнять при отключенном питании ВЛ с обеих сторон опоры.

Схема установки опоры с разъединителем

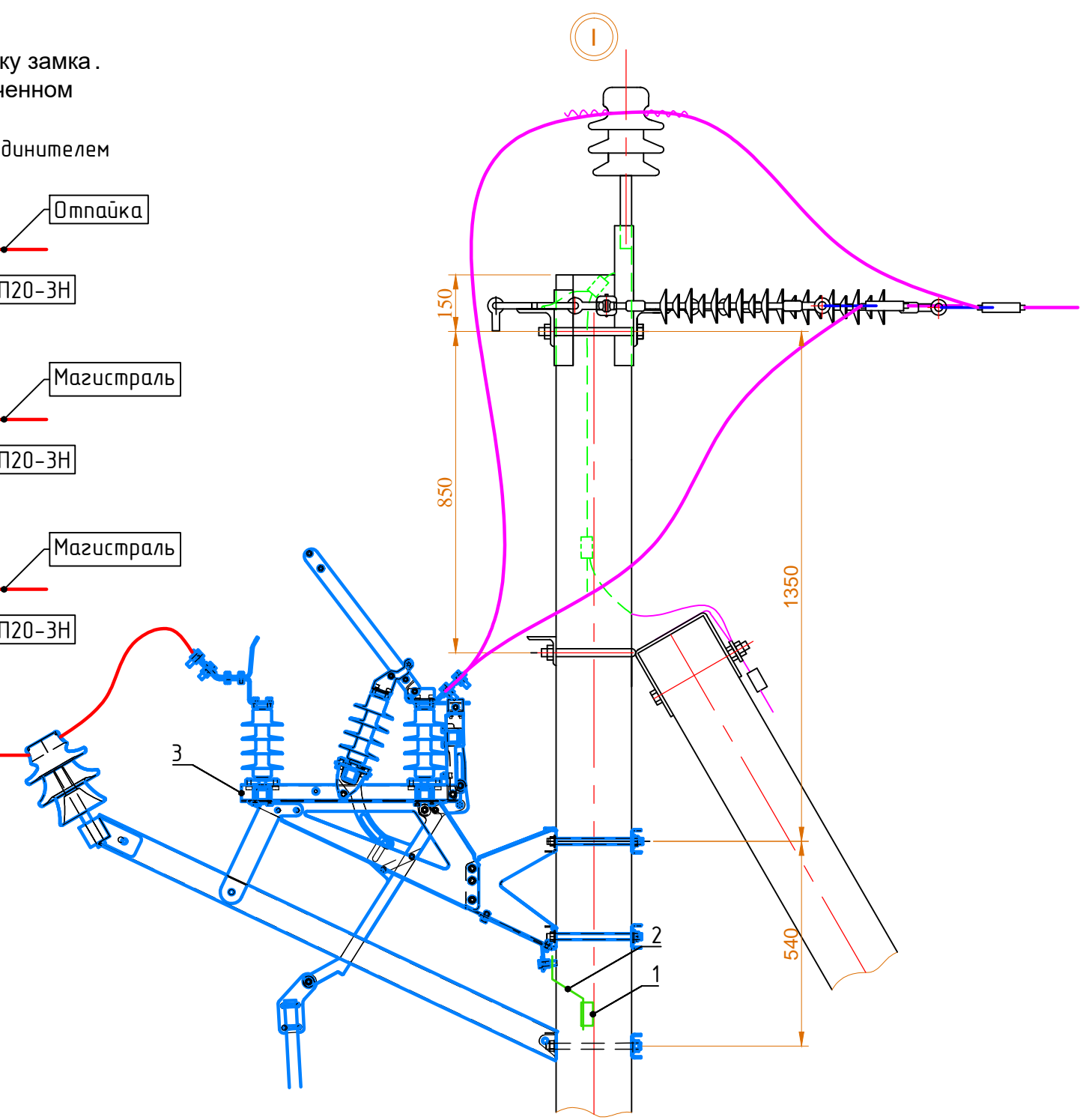
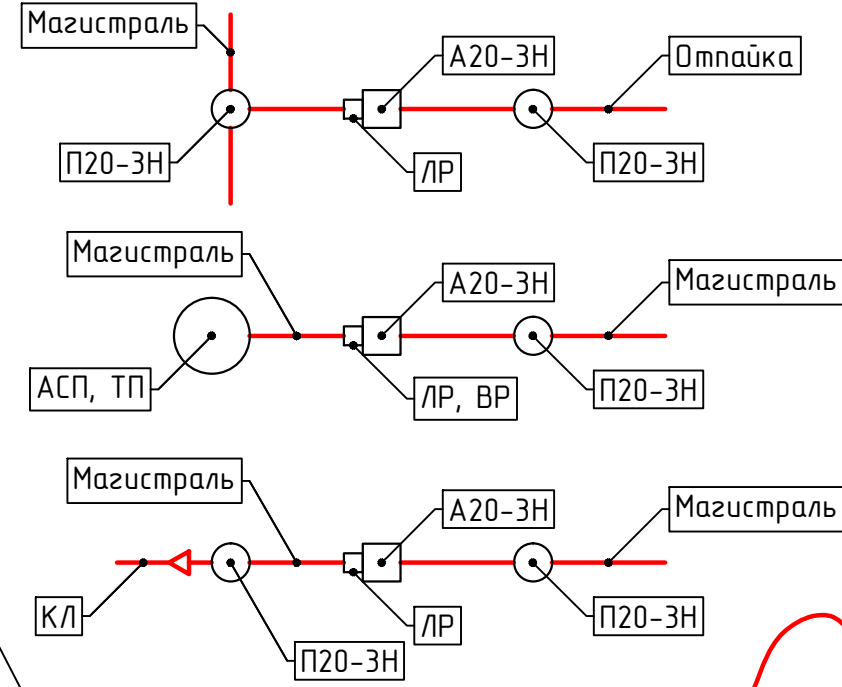






Таблица 1. Экспликация элементов конструкций

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед.изм.	Масса, кг
1	ПС2-1	Зажим плашечный	3	шт.	
2	ЗП-1	Заземляющий проводник	1.5	м	
3	Р/ЛР-1-10/400	Разъединитель+КМЧ	1	шт.	

						25198Ф-ЭП2-ГЧ13			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Воробьев			22.05.25		Р	1	
Проверил		Соловьев			22.05.25				
ГИП		Беззубенков			22.05.25	Установка разъединителя на концевой опоре. Схема в створ			

Общий вид опоры

Схема монтажа заземлителя

Табл.2. Эxpликaция элементов

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Вертикальный заземлитель, сталь круглая Ф18мм	Гост 103-76	м	10
2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая Ф10мм	Гост 103-76	м	5
3	Заземляющий проводник, сталь круглая Ф8мм	Гост 103-76	м	10
4	Лента металлическая F207		м	2
5	Скрепа для фиксации ленты NB20		шт.	2
6	Плащечный зажим ПС-2-1		шт.	3

Расчёт сопротивления ЗУ

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом. Заземляющее устройство спроектировано из вертикальных электродов: сталь круглая d=18 мм, L=5 метров в количестве 2 шт., горизонтальных электродов: сталь круглая d=10 мм L=5 метров в количестве 1 шт.

Сопротивление одного вертикального электрода:

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot d} \times \left( \lg \frac{2L}{d} + 0,5 \times \lg \frac{4T + L}{4T - L} \right) = 20,9$$

где T = 2,75 м – расстояние от уровня земли до середины электрода;  
d=0,018 м – диаметр электрода;  
ρ=100 Ом х м – удельное сопротивление грунта (суглинок);  
L=5 м – длина электрода.

Сопротивление растеканию группы из n вертикальных заземлителей:

$$R_{\text{в1}} = \frac{R_{\text{в}}}{n \times K_{\text{в}}} = 12,1 \text{ Ом}$$

где n – количество вертикальных электродов;  
Kв=0,86 – коэффициент, учитывающий экранирование электродов соседними.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы:

$$R_{\text{г}} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L_2} \times \lg \frac{2 \times L_2 \times L_2}{d \times l} = 29,3 \text{ Ом}$$

где L2 = 5 м – длина соединительного горизонтального электрода.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы с учетом экранирования:

$$R_{\text{г1}} = \frac{R_{\text{г}}}{K_{\text{г}}} = 38,1 \text{ Ом}$$

где Kг=0,77 – коэффициент, учитывающий экранирование полосы другими электродами.

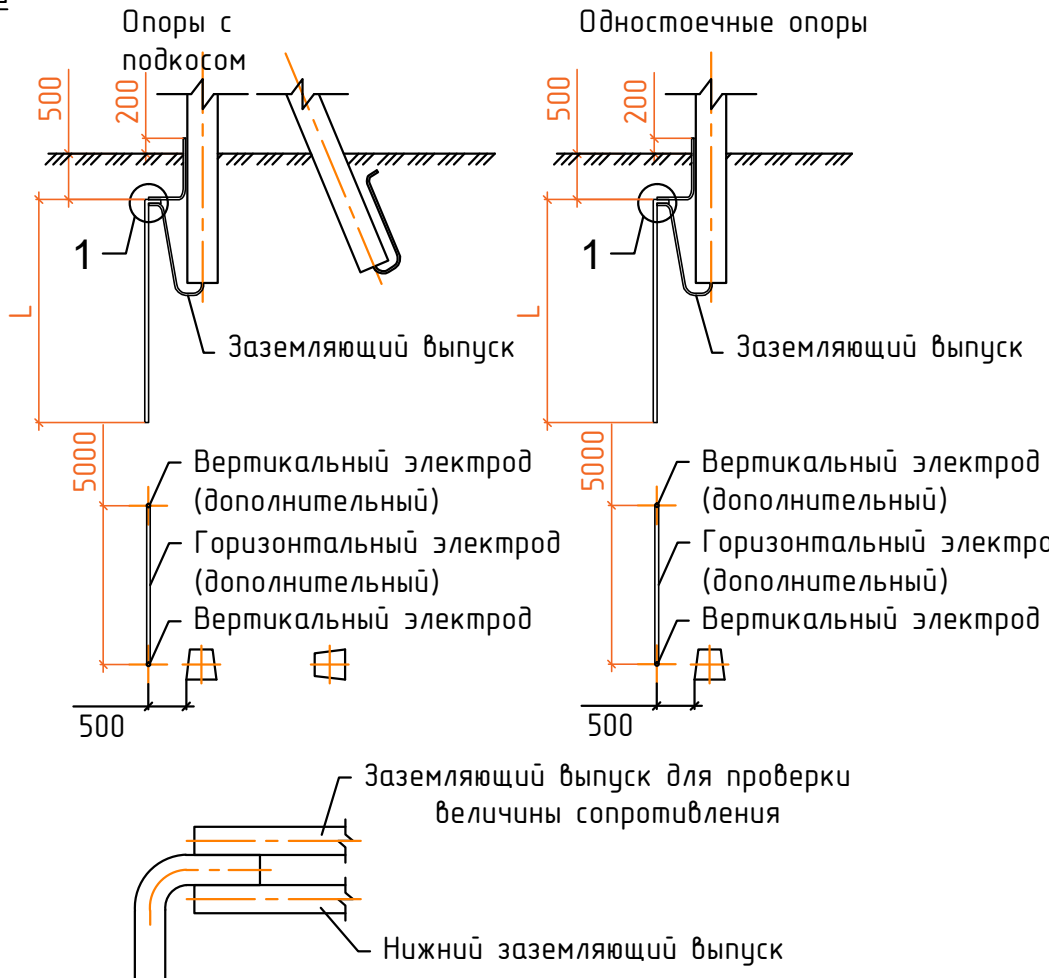
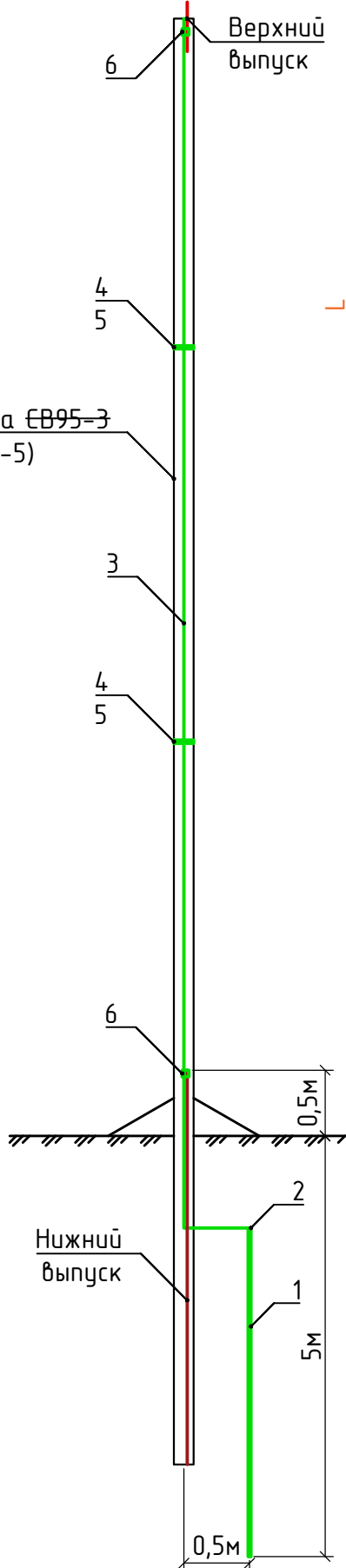
Полное сопротивление контура:

$$R_{\text{з}} = \frac{R_{\text{г1}} \times R_{\text{в1}}}{R_{\text{г1}} + R_{\text{в1}}} = 9,2 \text{ Ом}$$

Таким образом, выбранная конфигурация заземляющего устройства удовлетворяет требованиям ПУЭ:

- 1. Для ВЛ-6(10) кВ используется два вертикальных электрода;
- 2. Для ВЛ-0,4кВ используется один вертикальный электрод.

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



Габариты траншея для заземления

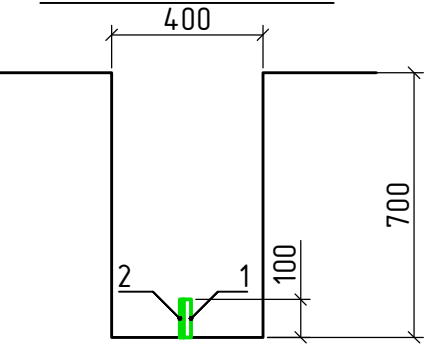


Табл.1. Объемы земельных работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во
1	Траншея под ЗУ ВЛ 6-10кВ (0.4х0.7х5)	м куб.	1.4
2	Траншея под ЗУ ВЛ 0,4кВ (0.4х0.7х0.5)	м куб.	0.14

Примечание:  
1.Заземляющее устройство опор ЛЭП-6(10)кВ и ЛЭП-0,4кВ имеет спуск в виде стального круга Ф10мм и Ф8мм соответственно (см. схему заземления опоры).  
2.По окончании монтажа необходимо измерить величину сопротивления заземляющего устройства. Измеренное значение не должно превышать 30,0 Ом для ЛЭП-0,4кВ и ЛЭП-6(10)кВ в ненаселённой местности и 10 Ом для ЛЭП-6(10)кВ в населённой местности. В противном случае забить доп. вертикальные электроды.  
3.При присоединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.

25198Ф-ЭП2-ГЧ14

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Воробьев	22.05.25			
Проверил	Соловьев	22.05.25			
ГИП	Беззуденков	22.05.25			

Электротехнические решения.  
АСП-10кВ типа КРН-IV-10

Схема заземления опоры

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А3



Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Раздел 1. Работы по АСП-10кВ №нов.1\*

№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
ТАБЛИЦА 1. Монтажные работы по АСП-10кВ					
1	Разбивка осей фундамента	шт.	4	ГЧ02	4*1
2	Разработка грунта под фундамент	м куб.	0.56	ГЧ07	(1.4*0.5*0.4)*2
3	Устройство щебёночной подсыпки под фундамент	м куб.	0.42		(1.4*0.5*0.4-1.18*0.3*0.2)*2
4	Развозка блоков ж/б по площадке	шт.	2		1+1
5	Установка блоков ж/б в котлованы	шт.	2		1+1
6	Очистка поверхности блоков и промазка праймером в один слой	кв.м	2.37		2*(1.18*0.3+2*(1.18+0.3)*0.28)
7	Промазка поверхности блоков битумной мастикой в два слоя	кв.м	4.73		2*(1.18*0.3+2*(1.18+0.3)*0.28)*2
8	Монтаж площадки из металлического профиля	компл.	1		
9	Зачистка поверхности площадки от ржавчины	компл.	1		
10	Грунтовка и покраска площадки	компл.	1		
11	Монтаж металлической лестницы	компл.	2		
12	Монтаж ограждения площадки	компл.			
13	Монтаж одной ячейки секционирующего пункта	компл.	1		
14	Монтаж башни-портала воздушного ввода	шт.	1		
15	Устройство контура заземляющего устройства	компл.	1	ГЧ08	
	-разработка грунта в ручную под горизонт. заземлитель	м куб.	13.23	ГЧ08	28*1.05*0.45
	-забивка вертикального электрода 50х50х5 мм L=3.0 м	шт.	8	ГЧ08	8*1
	-прокладка горизонтального заземлителя в траншее	м	28.0	ГЧ08	4*6.0+2*2.0
	-прокладка заземляющего проводника по фундаменту 40х4	м	3.0	ГЧ08	2*(1.0+0.5)
	-засыпка котлована под заземлитель	куб. м	13.23	ГЧ08	равно п.6
ТАБЛИЦА 2. Пуско-наладочные работы по АСП-10кВ					
1	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1		
	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.	3	ГЧ04	(3)*1
	Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ (Ф-Ф,Ф-З)	испыт.	6	ГЧ04	(3+3)*1
2	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземл. элем.	точек	10	ГЧ04	(10)*1
3	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1кВ (А-А,А-В,А-С,В-В,В-С,С-С)	фазир.	3	ГЧ04	(3)*1
4	Определение удельного сопротивления грунта	измер.	1	ГЧ02	1*1
5	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.	1	ГЧ02	1*1
6	Испытание первичной обмотки трансформатора измер. (ТТ)	испыт.	3	ГЧ04	(3)*1
7	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. (ТТ)	испыт.	9	ГЧ04	(3*3)*1
8	Снятие вольт-амперной характеристики ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1
9	Измерение коэффициента трансформации ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1
10	Проверка полярности выводов ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1
11	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1
12	Прозрузка токовых цепей от постороннего источника	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1
13	Настройка уставок параметров мультиметра ИРИС	настр.	1	ГЧ04	(1)*1
14	Настройка уставок защит микропроцессорного реле (Сириус)	настр.	1	ГЧ04	(1)*1
15	Проверка цепей вторичной коммутации	измер.	158	Прил.К	(5)*1
16	Проверка цепей блокировки	провер.	5	Прил.К	(5)*1
17	Снятие электрических хар. катушек ВВк (сраб.+возвр.)	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1
18	Снятие скоростных характеристик ВВк (скорость и время)	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1
19	Проверка действия защит на отключение ВВк	провер.	9	ГЧ05	(3*2*+3)*1
20	Параметрирование микропроцессорных терминалов защиты	шт.	1	ГЧ04	(1)*1
21	Измерение сопротивления изоляции цепей	измер.	158	Прил.К	
22	Измерение переходных сопротивлений конт. токовых соедин.	измер.	10	Прил.К	(10)*1

№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1		
23	Испытание первичной обмотки трансформатора измер. (ТН)	испыт.	3	ГЧ11	(3)*1
24	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. (ТН)	испыт.	10	ГЧ11	(3*3+1)*1
25	Снятие вольт-амперной характеристики ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1
26	Измерение коэффициента трансформации ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1
27	Проверка полярности выводов ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1
28	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТН	измер.	13	ГЧ11	(4*3+1)*1
29	Испытание автоматического выключателя двухполюсного <6А	испыт.	24	ГЧ09	(5*2)*1
30	Испытание автоматического выключателя трёхполюсного <6А	испыт.	4	ГЧ11	(2*2)*1
31	Настройка уставок параметров теплового реле КАКТУС	настр.	1	ГЧ04	(1)*1
32	Проверка действия теплового реле КАКТУС на сигнализацию	провер.	3	ГЧ04	(1*3)*1
33	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. ТТНП	испыт.	1	ГЧ04	(1)*1
34	Снятие вольт-амперной характеристики ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1
35	Измерение коэффициента трансформации ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1
36	Проверка полярности выводов ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1
37	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1
38	Прозрузка токовых цепей от постороннего источника ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1
39	Измерение тока утечки ОПН линейного	испыт.	6	ГЧ04	(4*3)*1
40	Испытание ОПН линейного на пробой	испыт.	6	ГЧ04	(4*3)*1

ТАБЛИЦА 3. Строительно-монтажные работы по ИСУЭ (подготовка)

1	Монтаж металлической гофротрубы в ПВХ оболочке по установленным конструкциям с креплением Ф 16м	м	4	ГЧ10 л.2	2*(1+1)*1
2	Прокладка жесткого провода типа ПВ 1х2,5 в гофротрубе	м	8.0	ГЧ10 л.2	2*(4)*1
3	Прокладка жесткого провода типа ПВ 1х1,5 в гофротрубе	м	8.0	ГЧ10 л.2	2*(4)*1
4	Присоединение к клеммам жил проводов сечением до 2,5 кв.мм	шт.	12.0	ГЧ10 л.2	(7+5)*1
5	Присоединение к приборам жил проводов сечением до 2,5 кв.мм	шт.	16.0	ГЧ10 л.2	(6+10)*1
6	Установка трёхполюсного автомата в пломбируемом боксе	шт.	1	ГЧ10 л.2	(1)*1
7	Установка клеммной коробки испытательной переходной	шт.	1	ГЧ10 л.2	(1)*1

ТАБЛИЦА 4. Пуско-наладочные работы по ИСУЭ (подготовка)

1	Проверка цепей вторичной коммутации	измер.	13		
2	Измерение сопротивления изоляции цепей	измер.	13		
3	Измерение переходных сопротивлений контактных токовых соединений	измер.	6		
4	Испытание автоматического выключателя трёхполюсного до 6 А	испыт.	2		

Примечание:

ВСЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КЛ-10кВ и ВЛ-10кВ и БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЕСТ ПЕРИОД СМР и ПНР.

						25198Ф-ЭП2-ВОР			
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10	Стадия	Лист	Листов
Разработал					22.05.25		Р	1	4
Проверил					22.05.25				
ГИП					22.05.25	Ведомость объёмов строительных и монтажных работ АСП-нов.1*			

№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
ТАБЛИЦА 6. Монтажные работы по ВЛЗ-10кВ					
1	Развозка стоек ж/б по трассе	шт.		ГЧ02	
2	Развозка приставок ж/б по трассе	шт.		ГЧ02	
3	Развозка оснастки ж/б опор по трассе	шт.		ГЧ02	
4	Развозка оснастки ж/б приставок по трассе	шт.		ГЧ02	
5	Установка одностоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
6	Установка двухстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
7	Установка трёхстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
8	Подвеска провода марки СИП-3 1х95	м	5.0	ГЧ02 л.1	
9	Монтаж заземляющего устройства ВЛЗ 6-10кВ (нас.мест.), в т.ч.:	шт.	1	ГЧ03	
10	-разработка котлована под заземлитель (0.4х0.7х5)	куб. м	1.40	ГЧ14	1*(0.4*0.7*5)
11	-засыпка котлована под заземлитель	куб. м	1.40		1*2
12	-забивка вертикального электрода Ф18 мм L=5 м	шт.	2		1*10
13	-прокладка заземляющего проводника по опоре Ф10мм	м	10		1*5
14	-прокладка заземляющего проводника в траншее Ф10мм	м	5	ГЧ15	
15	Установка линейного разъединителя на опоре, в т.ч.:	шт.	1		ГЧ02
16	-Монтаж кронштейна типа РА1 под разъединитель	шт.	1		
17	-Монтаж собственно разъединителя на раму типа РА1	шт.	1		
18	-Монтаж привода управления разъединителем	шт.	1		
19	-Монтаж тяг управления главным и заземл. ножами	шт.	2		
20	-Монтаж приёмной траверсы	шт.	1		
21	-Заземление конструкций разъединителя провод. ЗП-1	шт.	3		(1)*3
22		м	1.5		(1)*3*0.5
23	Ошиновка разъединителя, в т.ч.:	компл.	1	ГЧ14	
24	-Прокладка провода СИП-3	м	3	ГЧ14	1*(1.0*3)
25	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.	6	ГЧ14	1*(2*3)
26	-Монтаж болтовых соединений	шт.	6	ГЧ14	1*(2*3)
27	-Монтаж прокалывающих зажимов	шт.	3	ГЧ14	1*(1*3)
28	Ошиновка вводов АСП, в т.ч.:	компл.	1	ГЧ03 л.2	
29	-Прокладка провода СИП-3	м	3.5		1*(1.0*3.5)
30	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.	3		1*(1*3)
31	-Монтаж болтовых соединений	шт.	3		1*(1*3)
ТАБЛИЦА 7. Пуско-наладочные работы по ВЛЗ-10кВ					
1	Определение удельного сопротивления грунта	измер.			
2	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.			
3	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземлёнными элем.	точек	3		
4	Регулировка тяг главного и заземляющих ножей	шт.	2		
5	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1		
6	Разъединитель трёхполюсный напряжением: до 20 кВ	шт.	1		
7	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.	3		1*(3)
8	Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ	испыт.	3		1*(3)
9	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ (А-А, А-В, А-С; В-В, В-С, С-С)	фазир.	6		1*(3)

№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
ТАБЛИЦА 8. Строительно-монтажные работы по КЛ-10кВ (перезавод с опоры)					
1	Прокладка кабеля АСБ-120 по конструкциям	м	3	ГЧЗ л.3	
2	Устройство компенсатора для повторной концевой разделки	м	1		
3	Вывод кабеля из траншей к заходу РУ-10кВ	м	1		
4	Монтаж концевой разделки	шт.	1		
5	Ошиновка жил кабеля на шины	шт.	3		
6	Монтаж маркирующей кабельной бирки	шт.	1		
7	Монтаж заземления экрана кабеля	шт.	1		
8	Окраска кабеля огнезащитным составом в два слоя	кв.м	0.9		3.14*5*0.05*3.0*2
ТАБЛИЦА 9. Пуско-наладочные работы по КЛ-10кВ					
1	Испытание кабеля повышенным напряжением	измер.	3		1*3
2	Проверка наличия земли между заземлителем и заземл. эл.	измер.	1		
3	Фазировка электрической линии с сетью напряжением >1 кВ	измер.	3		
ТАБЛИЦА 10. Демонтажные работы по КЛ-10кВ (перезавод в АСП)					
1	Демонтаж кабеля АСБ-120 по опоре	м	10	ГЧЗ л.3	
2	Монтаж концевой разделки	шт.	1		
3	Расшиновка жил кабеля на опоре	шт.	3		
4	Демонтаж заземления экрана кабеля	шт.	1		
ТАБЛИЦА 11. Устройство подъездной дороги					
1	Разработка грунта в котлованах в т.ч.:	м	123.4	ГЧ02	24.38+83.99+15.07
2	-всего	м куб.	79.0		(123.4)*3.2*0.2
3	-механизированная	м куб.	77.62		98.25%
4	-вручную (добор до плоскости отметки)	м куб.	1.38		1.75%
5	Устройство подстилающего слоя из песка	кв.м	395.0		(123.4)*3.2
6	толщ.200мм с уплотнением пневмотрамбовкой	куб.м	87.78		395.0*0.2/0.9
7	Устройство основания из щебёночной смеси фр.20-40	кв.м	395.0		(124.4)*3.2
8	толщ.150мм с уплотнением пневмотрамбовкой	куб.м	65.83		395.0*0.15/0.9

Примечание:

**ВСЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КЛ-10кВ и ВЛ-10кВ и БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЕСТ ПЕРИОД СМР и ПНР.**

						25198Ф-ЭП2-ВОР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

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

Раздел 2. Работы по АСП-10кВ №нов.2*						40
№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула	
ТАБЛИЦА 1. Монтажные работы по АСП-10кВ						
1	Разбивка осей фундамента	шт.	4	ГЧ02	4*1	
2	Разработка грунта под фундамент	м куб.	0.56	ГЧ07	(1.4*0.5*0.4)*2	
3	Устройство щебёночной подсыпки под фундамент	м куб.	0.42		(1.4*0.5*0.4-1.18*0.3*0.2)*2	
4	Развозка блоков ж/б по площадке	шт.	2		1+1	
5	Установка блоков ж/б в котлованы	шт.	2		1+1	
6	Очистка поверхности блоков и промазка праймером в один слой	кв.м	2.37		2*(1.18*0.3+2*(1.18+0.3)*0.28)	
7	Промазка поверхности блоков битумной мастикой в два слоя	кв.м	4.73		2*(1.18*0.3+2*(1.18+0.3)*0.28)*2	
6	Монтаж площадки из металлического профиля	компл.	1			
7	Зачистка поверхности площадки от ржавчины	компл.	1			
8	Грунтовка и покраска площадки	компл.	1			
9	Монтаж металлической лестницы	компл.	2			
10	Монтаж ограждения площадки	компл.				
11	Монтаж одной ячейки секционирующего пункта	компл.	1			
12	Монтаж башни-портала воздушного ввода	шт.	2			
13	Устройство контура заземляющего устройства	компл.	1	ГЧ08		
	-разработка грунта в ручную под горизонт. заземлитель	м куб.	13.23	ГЧ08	28*1.05*0.45	
	-забивка вертикального электрода 50х50х5 мм L=3.0 м	шт.	8	ГЧ08	8*1	
	-прокладка горизонтального заземлителя в траншее	м	28.0	ГЧ08	4*6.0+2*2.0	
	-прокладка заземляющего проводника по фундаменту 40х4	м	3.0	ГЧ08	2*(1.0+0.5)	
	-засыпка котлована под заземлитель	куб. м	13.23	ГЧ08	равно п.6	
ТАБЛИЦА 2. Пуско-наладочные работы по АСП-10кВ						
1	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1			
	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.	3	ГЧ04	(3)*1	
	Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ (Ф-Ф,Ф-З)	испыт.	6	ГЧ04	(3+3)*1	
2	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземл. элем.	точек	10	ГЧ04	(10)*1	
3	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1кВ (А-А,А-В,А-С,В-В,В-С,С-С)	фазир.	3	ГЧ04	(3)*1	
4	Определение удельного сопротивления грунта	измер.	1	ГЧ02	1*1	
5	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.	1	ГЧ02	1*1	
6	Испытание первичной обмотки трансформатора измер. (ТТ)	испыт.	3	ГЧ04	(3)*1	
7	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. (ТТ)	испыт.	9	ГЧ04	(3*3)*1	
8	Снятие вольт-амперной характеристики ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1	
9	Измерение коэффициента трансформации ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1	
10	Проверка полярности выводов ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1	
11	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТТ	измер.	9	ГЧ04	(3*3)*1	
12	Прозрузка токовых цепей от постороннего источника	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1	
13	Настройка уставок параметров мультиметра ИРИС	настр.	1	ГЧ04	(1)*1	
14	Настройка уставок защит микропроцессорного реле (Сириус)	настр.	1	ГЧ04	(1)*1	
15	Проверка цепей вторичной коммутации	измер.	158	Прил.К		
16	Проверка цепей блокировки	провер.	5	Прил.К	(5)*1	
17	Снятие электрических хар. катушек ВВк (сраб.+возвр.)	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1	
18	Снятие скоростных характеристик ВВк (скорость и время)	измер.	6	ГЧ04	(3*2)*1	
19	Проверка действия защит на отключение ВВк	провер.	9	ГЧ05	(3*2*+3)*1	
20	Параметрирование микропроцессорных терминалов защиты	шт.	1	ГЧ04	(1)*1	
21	Измерение сопротивления изоляции цепей	измер.	158	Прил.К		
22	Измерение переходных сопротивлений конт. токовых соедин.	измер.	10	Прил.К	(10)*1	
№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула	
	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	1			
23	Испытание первичной обмотки трансформатора измер. (ТН)	испыт.	3	ГЧ11	(3)*1	
24	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. (ТН)	испыт.	10	ГЧ11	(3*3+1)*1	
25	Снятие вольт-амперной характеристики ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1	
26	Измерение коэффициента трансформации ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1	
27	Проверка полярности выводов ТН	измер.	7	ГЧ11	(3*2+1)*1	
28	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТН	измер.	13	ГЧ11	(4*3+1)*1	
29	Испытание автоматического выключателя двухполюсного <6А	испыт.	24	ГЧ09	(5*2)*1	
30	Испытание автоматического выключателя трёхполюсного <6А	испыт.	4	ГЧ11	(2*2)*1	
31	Настройка уставок параметров теплового реле КАКТУС	настр.				
32	Проверка действия теплового реле КАКТУС на сигнализацию	провер.				
33	Испытание вторичной обмотки трансформатора измер. ТТНП	испыт.	1	ГЧ04	(1)*1	
34	Снятие вольт-амперной характеристики ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1	
35	Измерение коэффициента трансформации ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1	
36	Проверка полярности выводов ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1	
37	Измерение сопротивления изоляции обмоток ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1	
38	Прозрузка токовых цепей от постороннего источника ТТНП	измер.	1	ГЧ04	(1)*1	
39	Измерение тока утечки ОПН линейного	испыт.	6	ГЧ04	(4*3)*1	
40	Испытание ОПН линейного на пробой	испыт.	6	ГЧ04	(4*3)*1	
ТАБЛИЦА 3. Строительно-монтажные работы по ИСУЭ (подготовка)						
1	Монтаж металлической гофротрубы в ПВХ оболочке по установленным конструкциям с креплением Ф 16м	м	4	ГЧ10 л.2	2*(1+1)*1	
2	Прокладка жесткого провода типа ПВ 1х2,5 в гофротрубе	м	8.0	ГЧ10 л.2	2*(4)*1	
3	Прокладка жесткого провода типа ПВ 1х1,5 в гофротрубе	м	8.0	ГЧ10 л.2	2*(4)*1	
4	Присоединение к клеммам жил проводов сечением до 2,5 кв.мм	шт.	12.0	ГЧ10 л.2	(7+5)*1	
5	Присоединение к приборам жил проводов сечением до 2,5 кв.мм	шт.	16.0	ГЧ10 л.2	(6+10)*1	
6	Установка трёхполюсного автомата в пломбируемом боксе	шт.	1	ГЧ10 л.2	(1)*1	
7	Установка клеммной коробки испытательной переходной	шт.	1	ГЧ10 л.2	(1)*1	
ТАБЛИЦА 4. Пуско-наладочные работы по ИСУЭ (подготовка)						
1	Проверка цепей вторичной коммутации	измер.	13			
2	Измерение сопротивления изоляции цепей	измер.	13			
3	Измерение переходных сопротивлений контактных токовых соединений	измер.	6			
4	Испытание автоматического выключателя трёхполюсного до 6 А	испыт.	2			
Примечание:						
ВСЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КЛ-10кВ и ВЛ-10кВ и БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЕСТ ПЕРИОД СМР и ПНР.						
25198Ф-ЭП2-ВОР						
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева Ю8-23-303-176919(255195)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Воробьев				22.05.25	
Проверил	Соловьев				22.05.25	
ГИП	Беззуденков				22.05.25	
Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10				Стадия	Лист	Листов
				Р	3	
Ведомость объёмов строительных и монтажных работ АСП-нов.2*				ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		



№	Наименование	Ед. изм.	Объём	Чертёж	Формула
<b>ТАБЛИЦА 6. Монтажные работы по ВЛЗ-10кВ</b>					
1	Развозка стоек ж/б по трассе	шт.		ГЧ02	
2	Развозка приставок ж/б по трассе	шт.		ГЧ02	
3	Развозка оснастки ж/б опор по трассе	шт.		ГЧ02	
4	Развозка оснастки ж/б приставок по трассе	шт.		ГЧ02	
5	Установка одностоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
6	Установка двухстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
7	Установка трёхстоечной ж/б опоры/с приставками	шт.		ГЧ02	
8	Подвеска провода марки СИП-3 1х95	м	22.7	ГЧ02 л.1	
9	Монтаж заземляющего устройства ВЛЗ 6-10кВ (наст.мест.), в т.ч.:	шт.	2	ГЧ03	
10	-разработка котлована под заземлитель (0.4х0.7х5)	куб. м	2.80	ГЧ14	2*(0.4*0.7*5)
11	-засыпка котлована под заземлитель	куб. м	2.80		2*2
12	-забивка вертикального электрода Ф18 мм L=5 м	шт.	4		2*10
13	-прокладка заземляющего проводника по опоре Ф10мм	м	20		2*5
14	-прокладка заземляющего проводника в траншее Ф10мм	м	10		
15	Установка линейного разъединителя на опоре, в т.ч.:	шт.	2	ГЧ02	
16	-Монтаж кронштейна типа РА1 под разъединитель	шт.	2	ГЧ15	
17	-Монтаж собственно разъединителя на раму типа РА1	шт.	2		
18	-Монтаж привода управления разъединителем	шт.	2		
19	-Монтаж тяг управления главным и заземл. ножами	шт.	4		
20	-Монтаж приёмной траверсы	шт.	2		
21	-Заземление конструкций разъединителя провод. ЗП-1	шт.	6		(2)*3
22		м	3.0		(2)*3*0.5
23	Ошиновка разъединителя, в т.ч.:	компл.	2	ГЧ14	
24	-Прокладка провода СИП-3	м	6	ГЧ14	2*(1.0*3)
25	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.	12	ГЧ14	2*(2*3)
26	-Монтаж болтовых соединений	шт.	12	ГЧ14	2*(2*3)
27	-Монтаж прокалывающих зажимов	шт.	6	ГЧ14	2*(1*3)
28	Ошиновка вводов АСП, в т.ч.:	компл.	2	ГЧ03 л.2	
29	-Прокладка провода СИП-3	м	7.0		1*(1.0*3.5)
30	-Монтаж наконечников под опрессовку	шт.	6		1*(1*3)
31	-Монтаж болтовых соединений	шт.	6		1*(1*3)

**ТАБЛИЦА 7. Пуско-наладочные работы по ВЛЗ-10кВ**

1	Определение удельного сопротивления грунта	измер.			
2	Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	измер.			
3	Проверка наличия цепи между заземлителем и заземлёнными элем.	точек	6		
4	Регулировка тяг главного и заземляющих ножей	шт.	4		
5	Комплекс испытаний повышенным напряжением, в т.ч.:	компл.	2		
6	Разъединитель трёхполюсный напряжением: до 20 кВ	шт.	2		
7	Испытание аппарата коммутационного напряжением: до 35 кВ	испыт.	6		1*(3)
8	Испытание сборных и соединит. шин напряжением: до 11 кВ	испыт.	6		1*(3)
9	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением: свыше 1 кВ (А-А, А-В, А-С; В-В, В-С, С-С)	фазир.	6		1*(3)

**ТАБЛИЦА 8. Демонтажные работы по ВЛЗ-10кВ**

1	Демонтаж линейного разъединителя	компл.	1		
2	Расшиновка линейного разъединителя	компл.	1		
3	Подвеска провода марки СИП-3 1х70	м	31.3		

**Примечание:**

**ВСЕ РАБОТЫ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КЛ-10кВ и ВЛ-10кВ и БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЕСТ ПЕРИОД СМР и ПНР.**

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-ЭП2-ВОР	Лист
							4

Раздел 1. Работы по АСП-10кВ №нов.1*										42											
Позиция		Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код оборудования, изделия, материала		Завод-изготовитель		Единица измерения		Кол-во		Масса единицы, кг		Примечание					
		ТАБЛИЦА 1. АСП-10кВ																			
1		Секционирующий пункт уличной установки		КРН-IV-10 сх.162 К-В						шт.		1				см.опрос. лист					
2		Песчано-гравийная смесь		ПГС						м куб.		0.42									
3		Блок ж/б		ФБС 12.3.6						шт.		2									
4		Сталь угловая равнополочная		75х75х5						м		10.1									
5		Сталь угловая равнополочная		50х50х5						м		8.3									
6		Сталь квадратная		100х100х5						м		12.6									
7		Лист просечновытяжной		ПВЛ-506 1000х3000						шт.		2									
8		Краска		Эмаль ПФ-115 Чёрная						кг.		2.5									
9		Битумный праймер		Технониколь №01						л		0.8				1 слой					
10		Битумная мастика		Технониколь №24						кг.		4.7				2 слоя					
11		Замок винтовой (без ключа)		BC-110						шт.		6									
12		Информационный знак		Россети МР 500х400						шт.		1									
		ТАБЛИЦА 2. Заземление АСП-10кВ																			
1		Сталь угловая равнополочная		50х5						м		24.0									
2		Сталь полосовая		40х4						м		31.0									
3		Провод гибкий медный		МГ-25						м		0.5									
4		Наконечник под опрессовку		ТМ25-8-7						шт.		4									
		ТАБЛИЦА 3. Секционирующие пункты 10кВ (ЛР или ВР)																			
1		Разъединитель с приводом и КМЧ		РЛР Тесла-1-10/400 УХЛ1						компл.		1									
2		Траверса		ДТ-1 (РЛР)						шт.		1									
3		Зажим плашечный		ПС-2-1						шт.		3									
4		Заземляющий проводник		ЗП-1						м		1.5									
5		Винтовой замок		BC-110						шт.		1									
		ТАБЛИЦА 4. Кабельная линия 10кВ перезавод в РУ-10кВ																			
1		Кабель высоковольтный		АСБл-10 3х120*						м		5.0				*существующий					
2		Муфта кабельная концевая		КВмп-10-70/120						шт.		1									
3		Столбик опознавательный кабельный полимерный		СКТ (h=1600)		110501-00006				шт.		1									
4		Анкерное крепление для опознавательных столбов		АК-1		110712-00169				шт.		1									
5		Табличка для опознавательных столбов		Металл 1.0мм 300х400мм						шт.		1									
6		Кабельные хомуты		КСУ 9х350						шт.		1									
7		Бирка кабельная маркировочная круглая		У-135						шт.		1									
8		Термоусаживаемые трубки в метровой нарезке 2:1		ТНТ нг-40/20 желтая						м		1									
9		Термоусаживаемые трубки в метровой нарезке 2:1		ТНТ нг-40/20 зеленая						м		1									
10		Термоусаживаемые трубки в метровой нарезке 2:1		ТНТ нг-40/20 красная						м		1									
11		Болт		M12х50						шт.		3				ошиновка кабеля на ЛР					
12		Гайка с прессшайбой		M12						шт.		3									
13		Шайба		A12						шт.		6									
						<div><div>ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИНН 77-06273017 ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</div><div>Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата Разработал Воробьев 22.05.25 Проверил Соловьев 22.05.25 ГИП Беззубенков 22.05.25</div></div>						25198Ф-ЭП2-СО Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №84-9 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №4-91 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)									
						Электротехнические решения. АСП-10кВ типа КРН-IV-10						Стадия		Лист		Листов					
												Р		1		4					
						Спецификация оборудования, изделий и материалов						<div><div>ФЕНИКС</div><div>ЭНЕРГИЯ</div></div>									

										43									
Позиция		Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код оборудования, изделия, материала		Завод-изготовитель		Единица измерения		Кол-во		Масса единицы, кг		Примечание			
		ТАБЛИЦА 5. Воздушная линия 6(10) кВ																	
1		Провод самонесущий изолированный		СИП-3 1х95		ГОСТ Р 52373-2005				м		29				см. ГЧ03 л.2			
2		Стойка ж/б 11м		СВ110-5		ГОСТ 23613-79				шт.									
3		Приставка ж/б 4,5м		ПТ45-3		ГОСТ 23613-79				шт.									
4		Изолятор полимерный подвесной		ЛК 70/10-И-ЗГС						шт.									
5		Зажим анкерный		PAZ3						шт.									
6		Штырьевой изолятор		ШФ-20Г1						шт.		6							
7		Колпачек		КП-22						шт.		6							
8		Колпачек		К-9						шт.									
9		Спиральная вязка		ВС 70						шт.		12							
10		Траверса		ТМ-РВ0						шт.									
11		Траверса		ТМ-66 (Л56-97)						шт.									
12		Траверса		ТМ-63						шт.									
13		Траверса		ТМ-65						шт.									
14		Траверса		ТМ-66						шт.									
15		Траверса		ТМ-67						шт.									
16		Траверса		ТМ-74						шт.									
17		Хомут		Х-42						шт.									
18		Хомут		Х-51 (Л56-97)						шт.									
19		Хомут		Х-51						шт.									
20		Зажим плашечный		ПС-2-1						шт.		3							
21		Заземляющий проводник		ЗП-1						м									
22		Крепление подкоса		У-52М						шт.									
23		Стяжка		СТ-51						шт.									
24		Металлическая лента		F 207						м		2							
25		Бугель		NB 20						шт.		2							
26		Стальной круг		D10						м		15							
27		Стальной круг		D18						м		10							
28		Зажим ответвительный влагозащищенный		RP-150						шт.		3							
29		Зажим ответвительный влагозащищенный		RPN 150						шт.									
30		Аппаратный зажим		A1A-95-T						шт.		9							
31		Ограничитель перенапряжения		ОПН-РТ/TEL-10/11 УХЛ2						шт.						группа			
28		Болт		M10x15						шт.									
29		Шайба-пружинная		A10						шт.									
30		Шайба		A10						шт.									
32		Болт		M12x40						шт.		9				ошиновка ЛР и АСП			
33		Гайка с прессшайбой		M12						шт.		9							
34		Шайба		A12						шт.		18							
		ТАБЛИЦА 6. Устройство подъездной дороги																	
1		Гравийный щебень		фр.20-40мм, М800, F150						м куб.		65.83							
2		Песок карьерный		Песок карьерный						м куб.		87.78							



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
	ТАБЛИЦА 1. АСП-10кВ							
1	Секционирующий пункт уличной установки	КРН-IV-10 сх.162 В-В			шт.	1		см.опрос. лист
2	Песчано-гравийная смесь	ПГС			м куб.	0.42		
3	Блок ж/б	ФБС 12.3.6			шт.	2		
4	Сталь угловая равнополочная	75х75х5			м	10.1		
5	Сталь угловая равнополочная	50х50х5			м	8.3		
6	Сталь квадратная	100х100х5			м	12.6		
7	Лист просечновытяжной	ПВЛ-506 1000х3000			шт.	2		
8	Краска	Эмаль ПФ-115 Чёрная			кг.	2.5		
9	Битумный праймер	Технониколь №01			л	0.8		1 слой
10	Битумная мастика	Технониколь №24			кг.	4.7		2 слоя
11	Замок винтовой (без ключа)	ВС-110			шт.	6		
12	Информационный знак	Россети МР 500х400			шт.	1		
	ТАБЛИЦА 2. Заземление АСП-10кВ							
1	Сталь угловая равнополочная	50х5			м	24.0		
2	Сталь полосовая	40х4			м	31.0		
3	Провод гибкий медный	МГ-25			м	0.5		
4	Наконечник под опрессовку	ТМ25-8-7			шт.	4		
	ТАБЛИЦА 3. Секционирующие пункты 10кВ (ЛР или ВР)							
1	Разъединитель с приводом и КМЧ	РЛР Тесла-1-10/400 УХЛ1			компл.	2		
2	Траверса	ДТ-1 (РЛР)			шт.	2		
3	Зажим плашечный	ПС-2-1			шт.	6		
4	Заземляющий проводник	ЗП-1			м	3.0		
5	Винтовой замок	ВС-110			шт.	2		

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

										45							
Позиция		Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код оборудования, изделия, материала		Завод-изготовитель		Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание				
		ТАБЛИЦА 4. Воздушная линия 6(10) кВ															
1		Провод самонесущий изолированный		СИП-3 1х95		ГОСТ Р 52373-2005				м	52		см. ГЧ03 л.2				
2		Стойка ж/б 11м		СВ110-5		ГОСТ 23613-79				шт.							
3		Приставка ж/б 4,5м		ПТ45-3		ГОСТ 23613-79				шт.							
4		Изолятор полимерный подвесной		ЛК 70/10-И-ЗГС						шт.							
5		Зажим анкерный		PAZ3						шт.							
6		Штырьевой изолятор		ШФ-20Г1						шт.	12						
7		Колпачек		КП-22						шт.	12						
8		Колпачек		К-9						шт.							
9		Спиральная вязка		ВС 70						шт.	24						
10		Траверса		ТМ-РВ0						шт.							
11		Траверса		ТМ-66 (Л56-97)						шт.							
12		Траверса		ТМ-63						шт.							
13		Траверса		ТМ-65						шт.							
14		Траверса		ТМ-66						шт.							
15		Траверса		ТМ-67						шт.							
16		Траверса		ТМ-74						шт.							
17		Хомут		Х-42						шт.							
18		Хомут		Х-51 (Л56-97)						шт.							
19		Хомут		Х-51						шт.							
20		Зажим плашечный		ПС-2-1						шт.	6						
21		Заземляющий проводник		ЗП-1						м							
22		Крепление подкоса		У-52М						шт.							
23		Стяжка		СТ-51						шт.							
24		Металлическая лента		F 207						м	4						
25		Бугель		NB 20						шт.	4						
26		Стальной круг		D10						м	30						
27		Стальной круг		D18						м	20						
28		Зажим ответвительный влагозащищенный		RP-150						шт.	6						
29		Зажим ответвительный влагозащищенный		RPN 150						шт.							
30		Аппаратный зажим		A1A-95-T						шт.	12						
31		Ограничитель перенапряжения		ОПН-РТ/TEL-10/11 УХЛ2						шт.			группа				
28		Болт		M10x15						шт.							
29		Шайба-пружинная		A10						шт.							
30		Шайба		A10						шт.							
32		Болт		M12x40						шт.	12		ошиновка ЛР и АСП				
33		Гайка с прессшайбой		M12						шт.	12						
34		Шайба		A12						шт.	24						
Инв. № подл.		Взам. инв. №		Подпись и дата								Лист					
						25198Ф-ЭП2-СО						4					
						Изм.		Кол.уч.		Лист		№ док.		Подп.		Дата	



НЕВСКИЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ЗАВОД «ВОЛХОВ»  
**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ – ЗАЯВКА**  
**НА АНТИРЕЗОНАНСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ**  
**НАЛИ-НТЗ**

WWW.NTZV.RU



Заказчик \_\_\_\_\_ Филиал ПАО "Россети Московский регион" - ЮЭС \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_ 5036065113

Объект \_\_\_\_\_ АСП-10кВ ПС-491 "Прудная", г.о.Домодедово, д.Шишкино(И-308676) \_\_\_\_\_ Количество, шт. \_\_\_\_\_ 2

Стандарт<sup>1</sup>: ГОСТ 1983 ☒; МЭК ☐; другой

Наименование параметров	Характеристики		
Тип трансформатора	НАЛИ-НТЗ		
Класс напряжения	10		
Конструктивное исполнение	30		
Климатическое исполнение	УХЛ 2	Т	
Номинальная частота, Гц	50 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	10000/√3		
Вторичные обмотки	Основная <b>а1-В1-С1-О1</b>	Основная <b>а2-В2-С2-О2</b>	Дополнительная <b>аД-ХД</b>
Номинальное напряжение вторичных обмоток, В	100/√3	100/√3	100
Класс точности вторичных обмоток	0,2	0,5	3Р
Номинальная нагрузка вторичных обмоток, ВА	30	30	100

Примечание \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> по умолчанию трансформаторы изготавливаются по ГОСТ 1983.

Ответственный исполнитель : \_\_\_\_\_

подпись

8(903)205-22-75, Dimonster\_pz@mail.ru

контактный телефон/е-mail

Проектировщик, Воробьев Д.В.

должность, Ф.И.О.

23.05.2025г.

дата

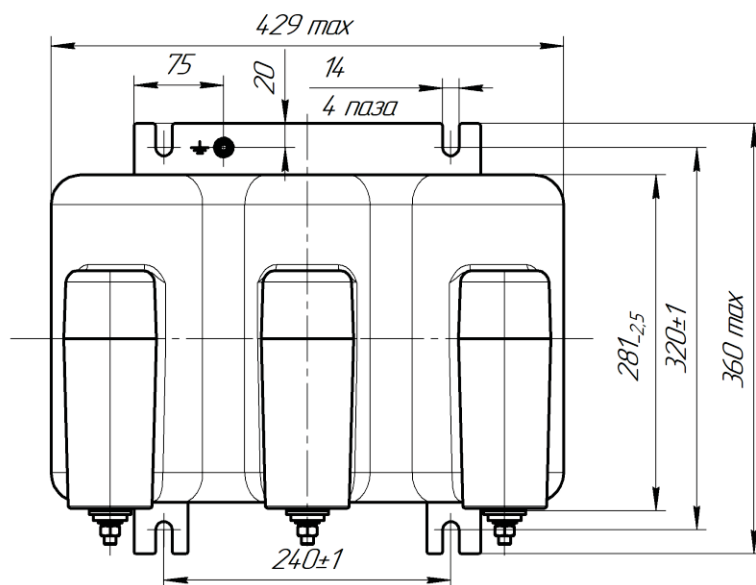
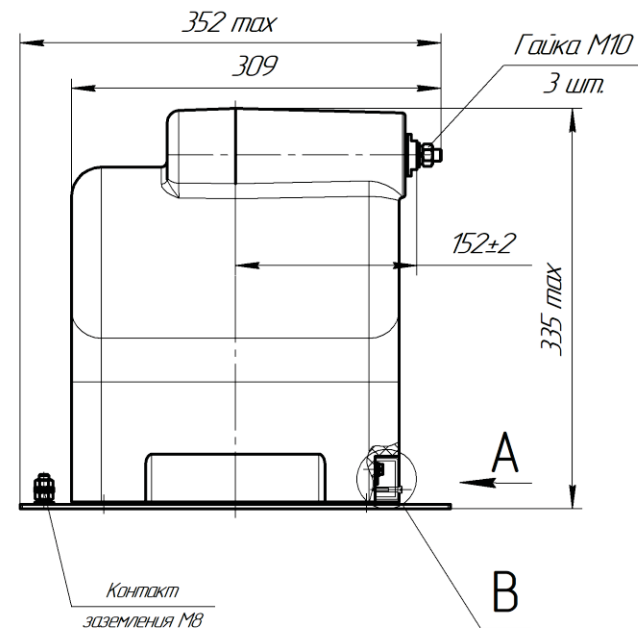
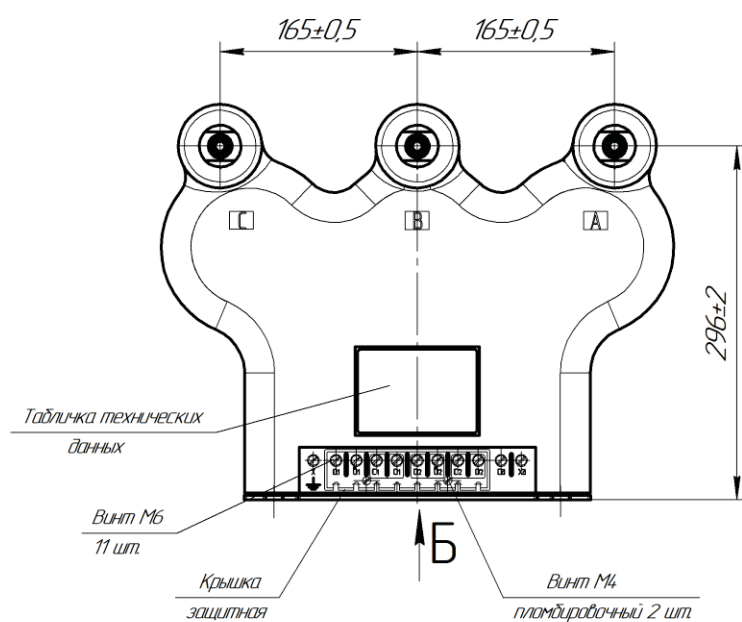




# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

НАЛИ-НТЗ-6(10)-30 УХ/12, Т2



Тип трансформатора	Масса, не более, кг	Примечание
НАЛИ-НТЗ-6(10)-30	79	с предохранительными устройствами

Исполнение вторичных выводов трансформаторов см. рисунок А.25

Рисунок А.23 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10)-30

Приложение А  
(обязательное)

42

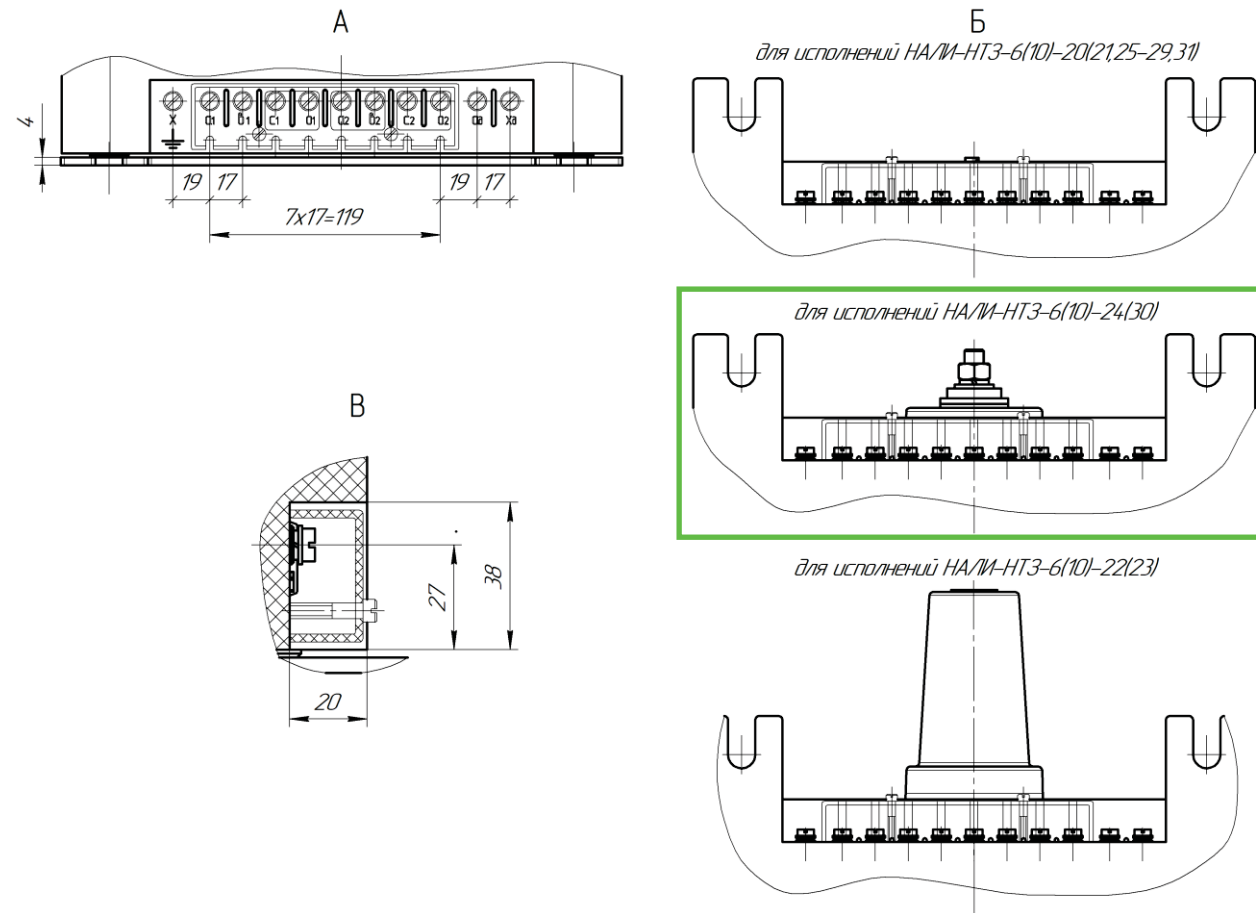


Рисунок А.26 – Исполнение вторичных выводов трансформаторов НАЛИ-НТЗ-6(10) на металлическом основании

Приложение Б  
(продолжение)

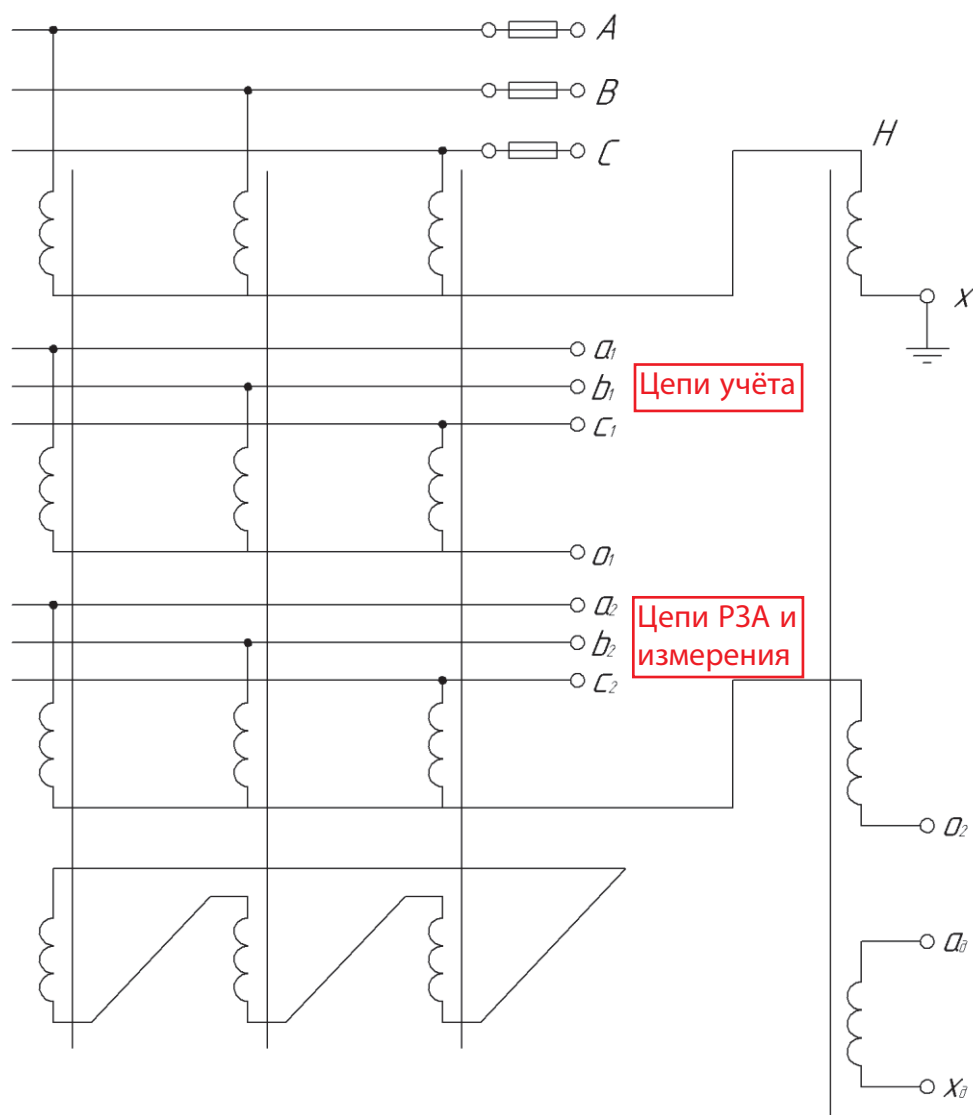


Рисунок Б.2 – Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения антирезонансных трехфазных НАЛИ-НТЗ-6(10,20,35) с предохранительными устройствами





# НЕВСКИЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ЗАВОД «ВОЛХОВ»

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ – ЗАЯВКА

### НА ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

WWW.NTZV.RU



Заказчик \_\_\_\_\_ Филиал ПАО «Россети Московский регион» - ЮЭС \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_ 5036065113

Объект \_\_\_\_\_ АСП-10кВ ПС-491 "Прудная", г.о.Домодедово, д.Шишкино(I-308676) \_\_\_\_\_ Количество, шт. \_\_\_\_\_ 3

Стандарт<sup>1</sup>: ГОСТ 7746 ☒; МЭК 61869-2 ☐; другой

Наименование параметров		Характеристики				
Тип трансформатора		ТОЛ-НТЗ-10				
Конструктивное исполнение		11				
Номинальное напряжение, кВ		10				
Исполнение вторичных выводов (Н и М - только для ТОЛ-НТЗ-10-10(-11,-12,-13))		А <input checked="" type="checkbox"/>	В <input type="checkbox"/>	С <input type="checkbox"/> Длина выводов, мм		
		Н <input type="checkbox"/>	М <input type="checkbox"/>			
Наличие отпаек на вторичных обмотках	К <input type="checkbox"/>	наличие барьеров (для ТОЛ-НТЗ)			Б <input type="checkbox"/>	
Переключение по первичной обмотке (только для ТОЛ-НТЗ с первичным током до 800А)					П <input type="checkbox"/>	
Номинальный первичный ток, А		400				
Ток односекундной термической стойкости <sup>2</sup> , кА		31,5				
Вторичные обмотки		1И1-1И2-1И3	2И1-2И2-2И3	3И1-3И2	4И1-4И2	5И1-5И2
Номинальный вторичный ток, А		5	5	5		
Коэффициент трансформации		80	80	80		
Номинальный класс точности		0,2S	0,5	10P		
Коэффициент безопасности приборов К <sub>БНОМ</sub> (Fs) <sup>3</sup> или номинальная предельная кратность К <sub>НОМ</sub> <sup>3</sup>		5	5	20		
Номинальный коэффициент расширения тока К <sub>х</sub> <sup>4</sup> вторичной обмотки для защиты						
Симметрический номинальный коэффициент тока короткого замыкания К <sub>ССС</sub> <sup>5</sup>						
Номинальный коэффициент расширенного тока для переходного режима К <sub>ИД</sub> <sup>6</sup>						
Номинальная вторичная нагрузка, ВА		10	10	20		
Номинальная частота, Гц		50 <input checked="" type="checkbox"/>		60 <input type="checkbox"/>		
Климатическое исполнение		УХЛ1 <sup>7</sup> <input type="checkbox"/>	Т1 <sup>7</sup> <input type="checkbox"/>	УХЛ2 <input checked="" type="checkbox"/>	У2 <sup>8</sup> <input type="checkbox"/>	Т2 <input type="checkbox"/>

Примечание \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> по умолчанию трансформаторы изготавливаются по ГОСТ 7746.

<sup>2</sup> по умолчанию трансформаторы изготавливаются согласно стандартным значениям тока термической стойкости.

<sup>3</sup>  $K_{БНОМ} (Fs)$  - только для классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5.  $K_{НОМ}$  - только для классов точности 5P; 10P; 5PR; 10PR. По умолчанию трансформаторы изготавливаются со значением 10.

<sup>4</sup>  $K_x$  - только для классов точности РХ и РХР.

<sup>5</sup>  $K_{ССС}$  - только для классов точности ТРХ, ТРУ и ТРЗ.

<sup>6</sup>  $K_{ИД}$  - только для классов точности ТРХ, ТРУ и ТРЗ.

<sup>7</sup> только для трансформаторов ТОЛ-НТЗ-35-IV.

<sup>8</sup> только для трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66 и ТШП-НТЗ-0,66.

Ответственный исполнитель : \_\_\_\_\_

подпись

8(903)205-22-75, Dimonster\_pz@mail.ru

контактный телефон/е-mail

Проектировщик, Воробьев Д.В.

должность, Ф.И.О.

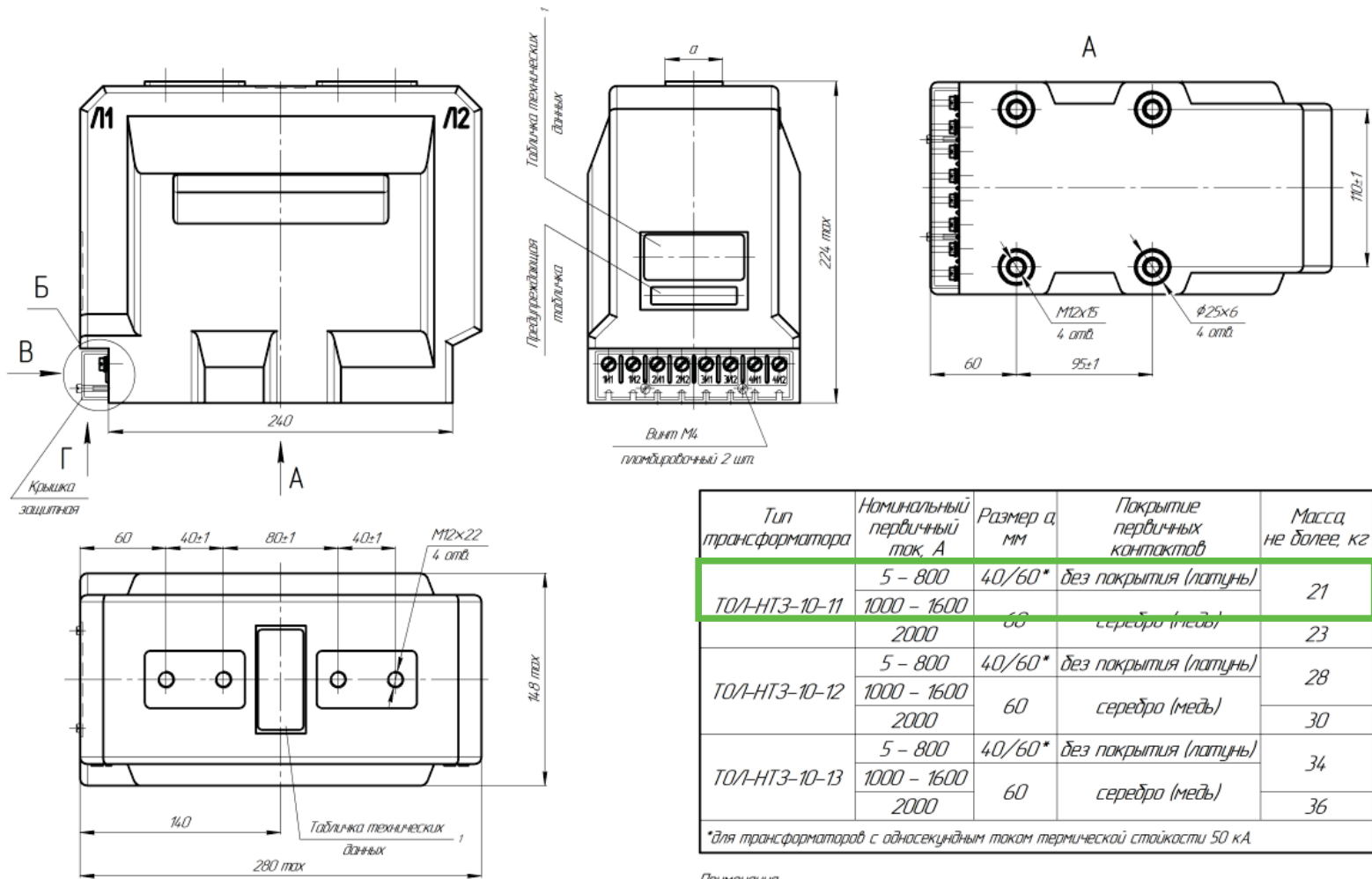
23.05.2025г.

дата



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)

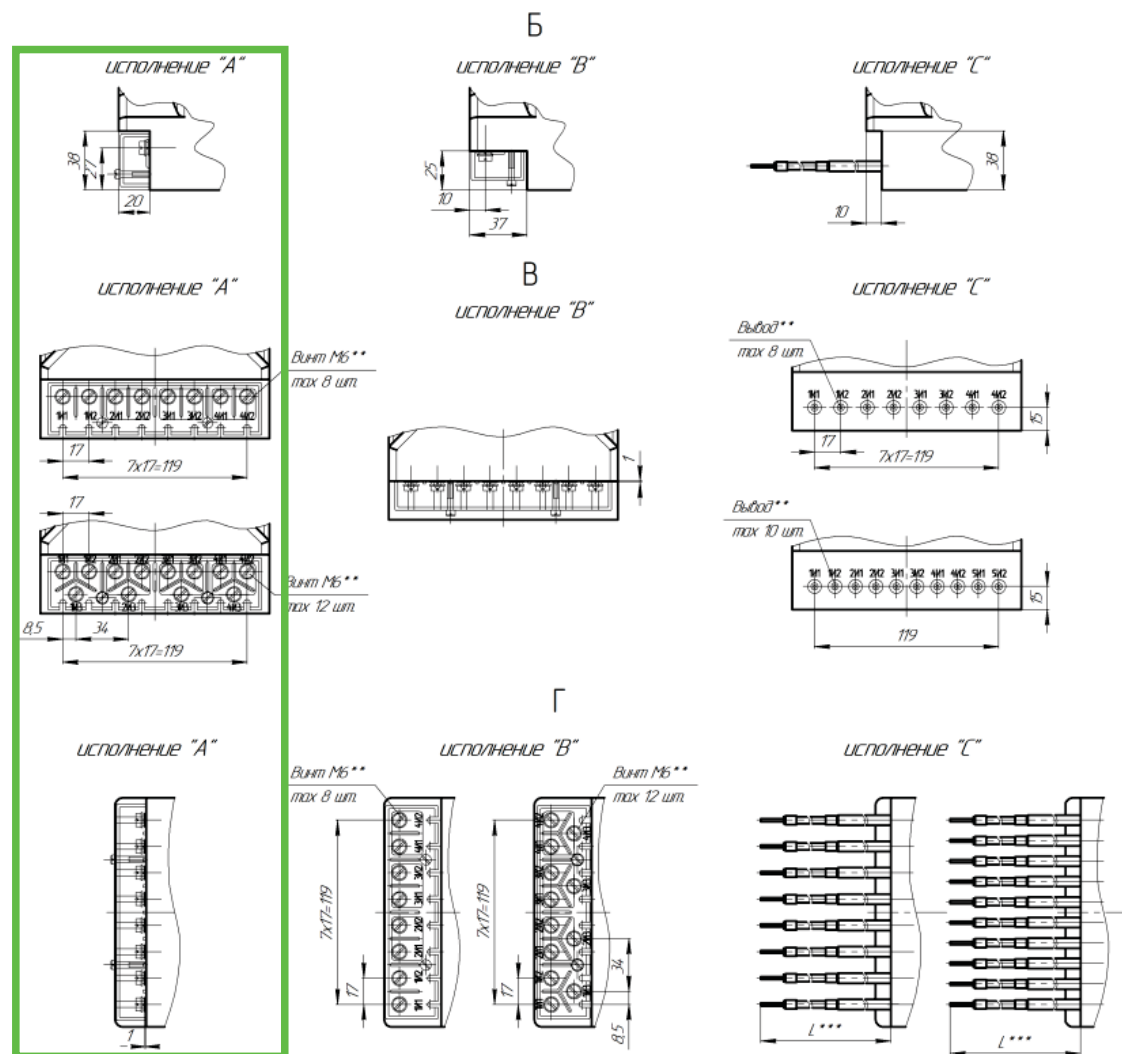
ТОЛ-НТЗ-10-11 4Х/12, Т2



Примечания  
1 Табличка технических данных может располагаться на одной из указанных поверхностей по требованию заказчика.

Рисунок А.10 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТОЛ-НТЗ-10-11,-12,-13

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)



Примечания

\*\* Для исполнений с меньшим числом вторичных обмоток отверстия несуществующих вторичных выводов заглушены;

\*\*\* Размер L – согласно заказа. Минимум 100 мм. Допуск размера L по ГОСТ 30893.1-2002 ± IT17/2.

Рисунок А.8 – Варианты исполнения вторичных выводов ТОЛ-НТЗ-10-10,-11,-12,-13





# НЕВСКИЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ЗАВОД «ВОЛХОВ»

## ОПРОСНЫЙ ЛИСТ – ЗАЯВКА

### НА ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

WWW.NTZV.RU



Заказчик \_\_\_\_\_ Филиал ПАО «Россети Московский регион» - ЮЭС \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_ 5036065113

Объект \_\_\_\_\_ АСП-10кВ ПС-491 "Прудная", г.о.Домодедово, д.Шишкино(I-308676) \_\_\_\_\_ Количество, шт. \_\_\_\_\_ 3

Стандарт<sup>1</sup>: ГОСТ 7746 ☒; МЭК 61869-2 ☐; другой

Наименование параметров		Характеристики									
Тип трансформатора		ТОЛ-НТЗ-10									
Конструктивное исполнение		11									
Номинальное напряжение, кВ		10									
Исполнение вторичных выводов (Н и М - только для ТОЛ-НТЗ-10-10(-11,-12,-13))		А	<input checked="" type="checkbox"/>	В	<input type="checkbox"/>	С	<input type="checkbox"/>	Длина выводов, мм			
		Н	<input type="checkbox"/>	М	<input type="checkbox"/>						
Наличие отпаек на вторичных обмотках	К	<input type="checkbox"/>	наличие барьеров (для ТОЛ-НТЗ)				Б	<input type="checkbox"/>			
Переключение по первичной обмотке (только для ТОЛ-НТЗ с первичным током до 800А)							П	<input type="checkbox"/>			
Номинальный первичный ток, А		200									
Ток односекундной термической стойкости <sup>2</sup> , кА		20									
Вторичные обмотки		1И1-1И2-1И3	2И1-2И2-2И3	3И1-3И2	4И1-4И2	5И1-5И2					
Номинальный вторичный ток, А		5	5	5							
Коэффициент трансформации		40	40	40							
Номинальный класс точности		0,2S	0,5	10P							
Коэффициент безопасности приборов К <sub>БНОМ</sub> (Fs) <sup>3</sup> или номинальная предельная кратность К <sub>НОМ</sub> <sup>3</sup>		5	5	20							
Номинальный коэффициент расширения тока К <sub>х</sub> <sup>4</sup> вторичной обмотки для защиты											
Симметрический номинальный коэффициент тока короткого замыкания К <sub>ССС</sub> <sup>5</sup>											
Номинальный коэффициент расширенного тока для переходного режима К <sub>ИД</sub> <sup>6</sup>											
Номинальная вторичная нагрузка, ВА		10	10	20							
Номинальная частота, Гц		50	<input checked="" type="checkbox"/>		60	<input type="checkbox"/>					
Климатическое исполнение		УХЛ1 <sup>7</sup>	<input type="checkbox"/>	Т1 <sup>7</sup>	<input type="checkbox"/>	УХЛ2	<input checked="" type="checkbox"/>	У2 <sup>8</sup>	<input type="checkbox"/>	Т2	<input type="checkbox"/>

Примечание \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> по умолчанию трансформаторы изготавливаются по ГОСТ 7746.

<sup>2</sup> по умолчанию трансформаторы изготавливаются согласно стандартным значениям тока термической стойкости.

<sup>3</sup>  $K_{БНОМ} (Fs)$  - только для классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5.  $K_{НОМ}$  - только для классов точности 5P; 10P; 5PR; 10PR. По умолчанию трансформаторы изготавливаются со значением 10.

<sup>4</sup>  $K_x$  - только для классов точности PX и PXR.

<sup>5</sup>  $K_{ССС}$  - только для классов точности TPX, TPY и TPZ.

<sup>6</sup>  $K_{ИД}$  - только для классов точности TPX, TPY и TPZ.

<sup>7</sup> только для трансформаторов ТОЛ-НТЗ-35-IV.

<sup>8</sup> только для трансформаторов ТШЛ-НТЗ-0,66 и ТШП-НТЗ-0,66.

Ответственный исполнитель : \_\_\_\_\_

подпись

8(903)205-22-75, Dimonster\_pz@mail.ru

контактный телефон/е-mail

Проектировщик, Воробьев Д.В.

должность, Ф.И.О.

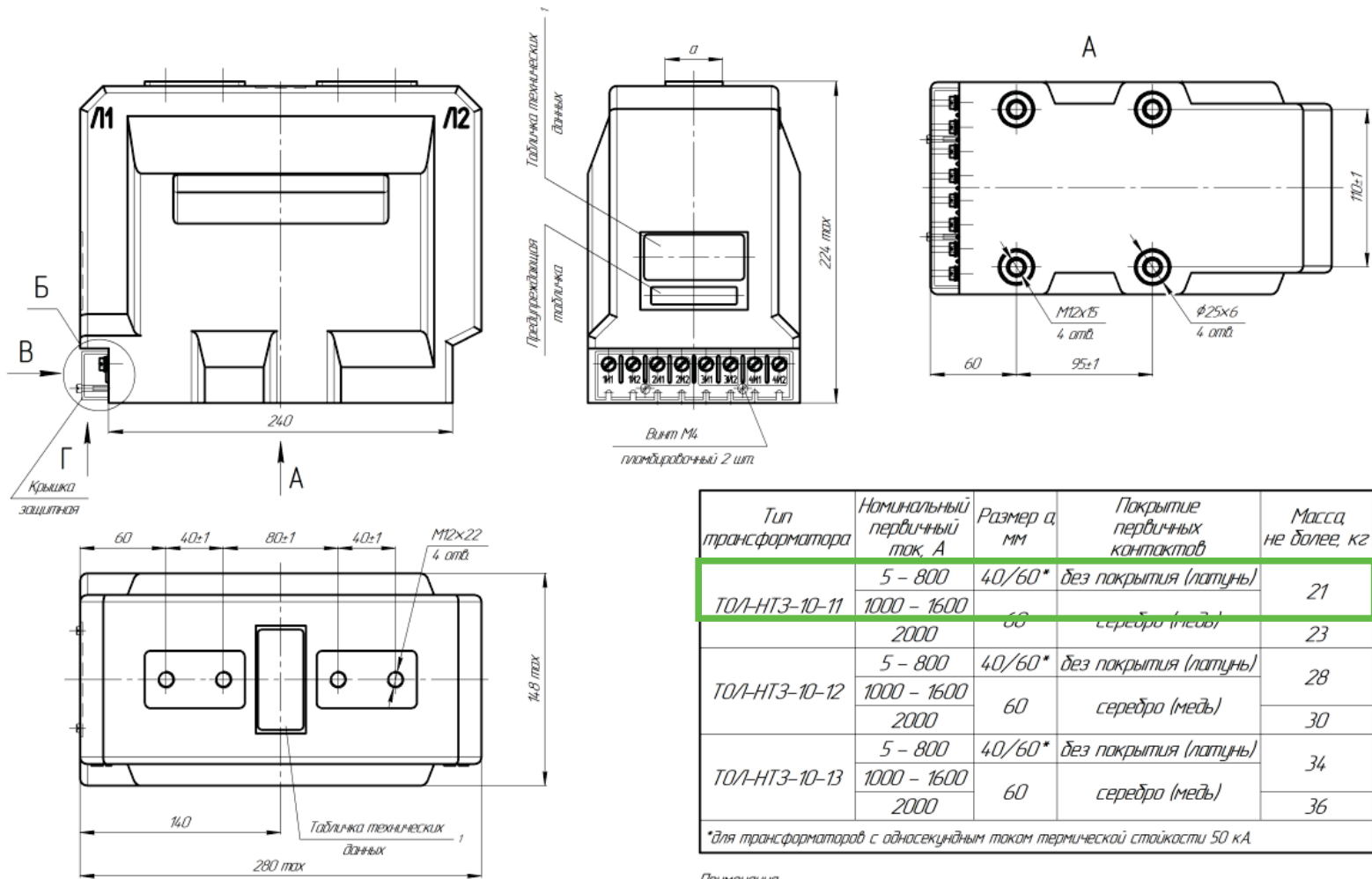
23.05.2025г.

дата



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(продолжение)

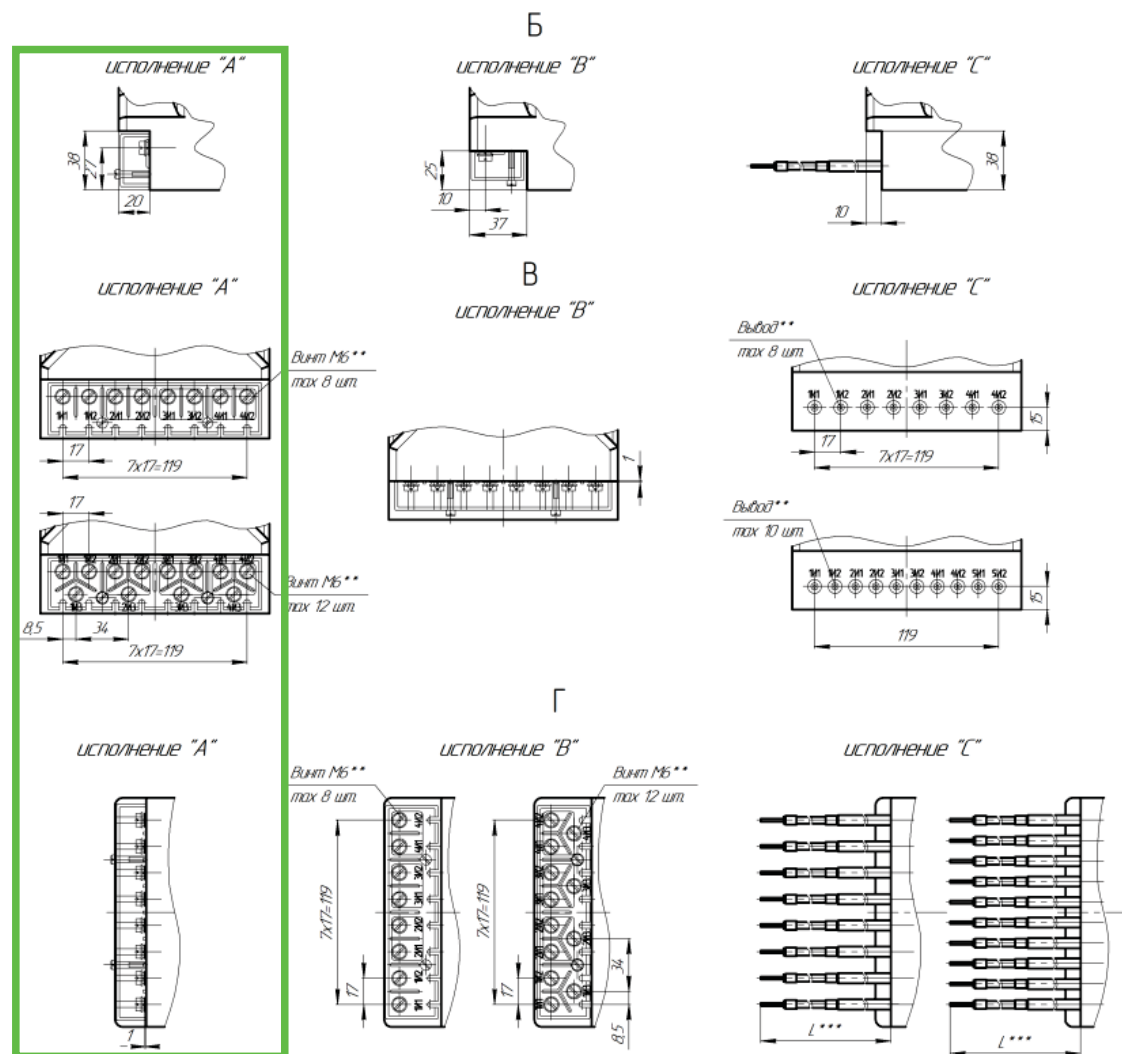
ТОЛ-НТЗ-10-11 4Х/12, Т2



Примечания  
1 Табличка технических данных может располагаться на одной из указанных поверхностей по требованию заказчика.

Рисунок А.10 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТОЛ-НТЗ-10-11,-12,-13

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)



Примечания

\*\* Для исполнений с меньшим числом вторичных обмоток отверстия несуществующих вторичных выводов заглушены;

\*\*\* Размер L – согласно заказа. Минимум 100 мм. Допуск размера L по ГОСТ 30893.1-2002  $\pm 1T17/2$ .

Рисунок А.8 – Варианты исполнения вторичных выводов ТОЛ-НТЗ-10-10,-11,-12,-13



## КАРТА ЗАКАЗА

Комплект защиты от дуговых замыканий оптический  
Лайм

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" - ЮЭС

Объект: АСП-10кВ ПС-491 "Прудная", г.о.Домодедово, д.Шишкино(I-308676)

Количество: 2

Модификация регистратора дуговых замыканий Лайм:

МТ . Лайм . 082 . ВОД

**ВОД** – волоконно-оптический датчик

**ТЕКИЛА** – петлевой датчик

**082** – номинальное напряжение питания 220 В, устойчивость к провалам напряжения 3с

**112** – номинальное напряжение питания 110 В, устойчивость к провалам напряжения 2с

Типы используемых датчиков (от 1 до 3-х на одно устройства Лайм-Плюс)	Длина, м	Количество, шт
Точечный датчик ВОД (от 1 до 10 м, шаг 0,5 м)	4	4
Точечный датчик ВОД (от 1 до 10 м, шаг 0,5 м)		
Точечный датчик ВОД (от 1 до 10 м, шаг 0,5 м)		
Петлевой датчик ТЕКИЛА (от 1 до 30 м, шаг 1 м)		
Петлевой датчик ТЕКИЛА (от 1 до 30 м, шаг 1 м)		
Петлевой датчик ТЕКИЛА (от 1 до 30 м, шаг 1 м)		

Оптические перемычки МТ.ОП.Лайм.082:\*



2

Шт.

Оптический тестер ОТ-1:



Шт.

Пластиковая гофрированная труба для ВОД



Металлическая гофрированная труба для ВОД



\*для вывода из работы неиспользуемых оптических каналов Лайм.

По умолчанию количество оптических перемычек = количество Лайм \* 3 – суммарное количество датчиков.

Тип ячеек в распределительном устройстве (КСО/КРУ, тип)

КРН-IV-10МЭ

Дополнительные требования:

Приложения:

СОГЛАСОВАНО

(название организации)

(должность)

Со стороны заказчика \_\_\_\_\_ / Воробьёв Д.В. 23.05.2025г.  
(подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО

ООО НПП «Микропроцессорные технологии»

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Договор №: \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 20    г.

исх. №

## Бланк запроса продукции

## КОНТАКТЫ И ЗАДАНИЕ

Укажите данные Вашей организации и Ваши контактные данные

Наименование ПОКУПАТЕЛЯ\*

ООО «Феникс-Энергия»

ИНН/КПП ПОКУПАТЕЛЯ\*

7736273017/771801001

ФИО, Телефон и эл. почта контактного лица ПОКУПАТЕЛЯ\*

Воробьев Дмитрий, 8(903)205-22-75, Dimonster\_pz@mail.ru

Прошу предоставить (отметьте нужное «V»)\*

V	сметную стоимость для проектной документации
V	коммерческое предложение на поставку
---	счет на оплату
---	договор (приложите карточку предприятия)
---	спецификацию к уже заключенному договору

Укажите наименование конечного ПОТРЕБИТЕЛЯ оборудования\*

(название энергосистемы или предприятия, в которой планируется эксплуатация оборудования)

Южные электрические сети - филиал ПАО «Россети Московский регион»

Укажите наименование планируемого объекта эксплуатации оборудования\*

АСП-10кВ ПС-491 "Прудная", г.о.Домодедово, д.Шишкино(И-308676)

## НОМЕНКЛАТУРА ЗАКАЗА

Наименования и количество продукции

Название оборудования	Общие технические характеристики (если не указано в обозначении номенклатуры)			Кол-во, шт.
	Номинальный ток 1А / 5А	Номинальное напряжение 24В / 48В / 110В 220В / 220В DC / БПТ-Р2 / БПТ-Р0	Тип интерфейса связи с АСУ И1 / И3 / И4-FX / И4-TX / порт SFP	
Устройства РЗА Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2-ИЗ	5А	220 AC(DC)	И3	2





**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ № \_\_\_\_\_**  
для заказа вакуумных выключателей VF12  
**ТУ 3414-041-45567980-2012**

Лист \_\_\_\_\_ из \_\_\_\_\_ листов

Покупатель: **Филиал ПАО «Россети Московский регион» - «Южные электрические сети» (I-308676)**

Телефон: **8(903)205-22-75**

е-mail: **Dimonster\_pz@mail.ru**

Ф.И.О. контактного лица: **Воробьев Д.В.**

№	Параметр	Выбранное значение	
1	Исполнение	<b>Х</b> - Стационарное; <input type="checkbox"/> - Выкатное; <input type="checkbox"/> - Выкатное на моторизованной тележке	
2	Номинальный ток	<input type="checkbox"/> - 630А; <input type="checkbox"/> - 800А; <input type="checkbox"/> - 1000А; <b>Х</b> - 1250А; <input type="checkbox"/> - 1600А; <input type="checkbox"/> - 2000А; <input type="checkbox"/> - 2500А; <input type="checkbox"/> - 3150А	
3	Номинальный ток отключения	<b>Х</b> - 20кА; <input type="checkbox"/> - 25кА; <input type="checkbox"/> - 31,5кА	
4	Межфазное расстояние для выключателей с номинальным током 630 – 1250А	<b>Х</b> - 150мм; <input type="checkbox"/> - 210мм.	
5	Номинальное напряжение вспомогательных цепей	<b>Х</b> - = 220В, ~ 220В, 50Гц; <input type="checkbox"/> - = 110В, ~ 110В, 50Гц	
6	Дополнительные опции:		
6.1	Максимальный расцепитель тока, 2 шт. <b>Х</b> - 3А; <input type="checkbox"/> - 5А		
6.2	<input type="checkbox"/> - Минимальный расцепитель напряжения <sup>4</sup> . <input type="checkbox"/> - ~ 220В, 50Гц; =220В; <input type="checkbox"/> - ~ 110В, 50Гц; =110В		
6.3	<input type="checkbox"/> - Минимальный расцепитель напряжения с выдержкой времени ~ 220В, 50Гц; =220В <sup>7</sup> ;		
6.4	<b>Х</b> - Обогрев		
6.5	<b>Х</b> - Клеммный ряд		
6.6	<input type="checkbox"/> - Обрамление		
6.7	<b>Х</b> - Диэлектрические перегородки <sup>6</sup>		
7	Блокировки выключателя:		
7.1	Блокировка внешних устройств <sup>1</sup> <b>Х</b> - левая относительно лицевой стороны выключателя; <b>Х</b> - правая относительно лицевой стороны выключателя		
7.2	<input type="checkbox"/> - Электромагнитная блокировка включения		
8	<input type="checkbox"/> - Электромагнитная блокировка перемещения выкатного элемента		
9	Количество вакуумных выключателей VF12, шт.	<b>2</b>	
Дополнительные принадлежности		Заказ	Кол-во
Рукоятка оперирования выкатным элементом <sup>3</sup>		<input type="checkbox"/>	
Комплект переходных контактов для присоединения выключателя VF12 к шинам главных цепей <sup>2</sup>		<input type="checkbox"/>	
Комплект крепежа для присоединения выключателя VF12 к шинам главных цепей <sup>5</sup>		<b>Х</b>	<b>2</b>

<sup>1</sup> Данный тип блокировки используется только с вакуумными выключателями VF12 стационарного исполнения. Возможен выбор обоих вариантов блокировки;

<sup>2</sup> Только для стационарной версии вакуумного выключателя VF12, на токи 2000А, 2500А и 3150А;

<sup>3</sup> Рукоятка оперирования выкатным элементом используется только с вакуумными выключателями VF12 выкатного исполнения;

<sup>4</sup> Опция не может быть установлена совместно с опцией максимальный расцепитель тока.

<sup>5</sup> Только для стационарной версии вакуумного выключателя VF12;

<sup>6</sup> Только для стационарной версии вакуумного выключателя VF12 с межфазным расстоянием 150мм.

<sup>7</sup> Заводская уставка выдержки времени 0,5 сек. Опция не может быть установлена совместно с опцией максимальный расцепитель тока и опцией минимальный расцепитель напряжения.

**Примечания покупателя:**

**Примечания:**

При заполнении опросного листа необходимо руководствоваться информацией из каталога “VF12 выключатель вакуумный 10кВ”. Электронная версия каталога находится на сайте компании [www.elteh.ru](http://www.elteh.ru).

При возникновении вопросов рекомендуем обратиться к техническим специалистам АО «ПО Элтехника» по телефону +7(812) 329-97-97.

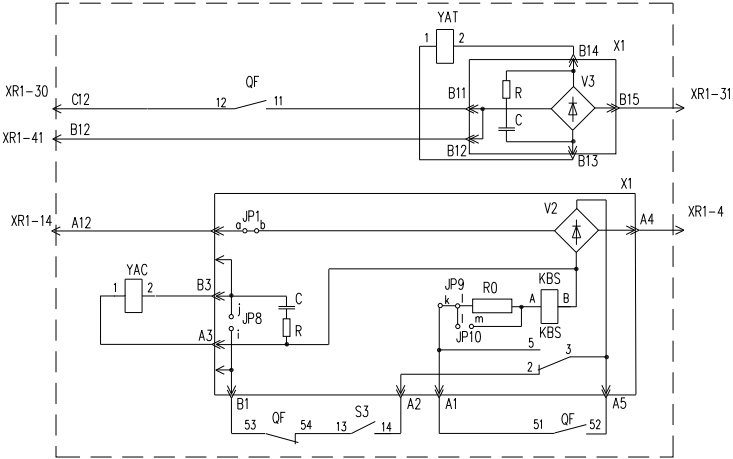
Представитель покупателя: Проектировщик / Воробьев Д.В. 23.05.2025г.  
202\_\_г **М.П.**

Должность

подпись (расшифровка)

дата

Принципиальная схема вторичных цепей выключателя в исполнении S



Электромагнитная блокировка включения выключателя VF12 (опция)

220 В AC/DC  
110 В AC/DC (опция)

Цепи отключения выключателя VF12

220 В AC/DC  
110 В AC/DC (опция)

Цепи включения выключателя VF12

220 В AC/DC  
110 В AC/DC (опция)

Минимальный расцепитель напряжения

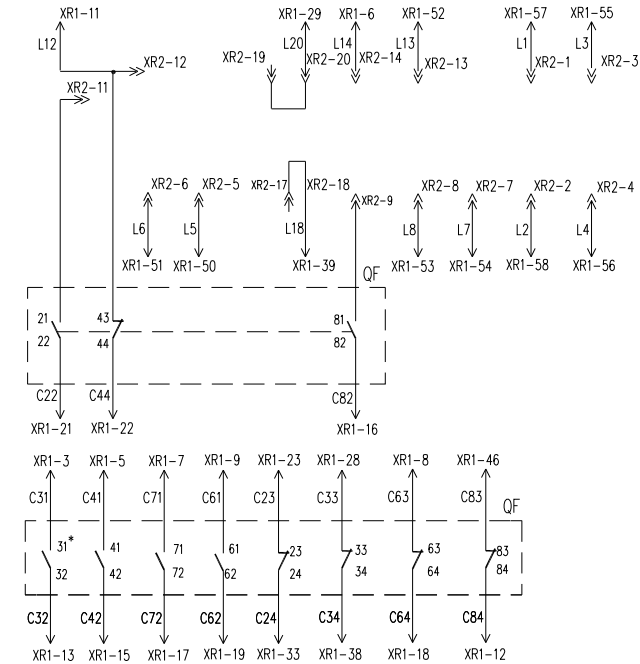
220 В AC/DC  
110 В AC/DC (опция)

Моторный привод выключателя VF12

220 В AC/DC  
110 В AC/DC (опция)

Обогрев выключателя

220 В AC  
(Опция)



Контакты положения выключателя

Положение переключателей на плате управления  
X – установлена O – не установлена

Переключатель	JP10		JP11	
	1-2	3-4	5-6	7-8
Напряжение питания 220 AC/DC	○	○	○	○
Напряжение питания 110 AC/DC	×	×	×	×

Переключатель	JP1		JP2		JP3		JP4		JP5		JP6		JP7		JP8		JP9	
	a-b	g-h	f-e	d-c	a-g	i-g	d-f	b-c	a-i	f-j	c-b	k-i	j-l	h-k	l-m	m-n	n-o	p-q
Положение	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

ЕК4, ЕК5 – элемент нагревательный, 200 Вт  
KBS – реле блокировки от повторного включения  
М – мотор-редуктор привода взвода пружины  
S1...S3 – контакты состояния пружины  
SK2 – термостат  
QF – контакты состояния выключателя  
YAT – катушка отключения  
YAC – катушка включения  
X1 – плата управления для VF12

Y2, Y3 – максимальные расцепители тока  
R1...R6 – резисторы  
R7 – варистор  
C – конденсатор

Возможные комбинации опции			
Электромагнитная блокировка	Мин. расцепитель напряжения	Обогрев	Макс. расцепитель тока
–	+	+	–
+/–	–	+/–	+/–

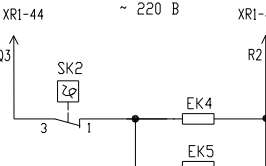
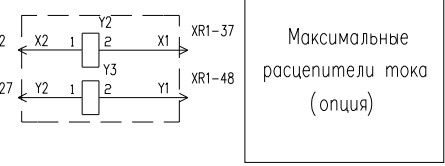
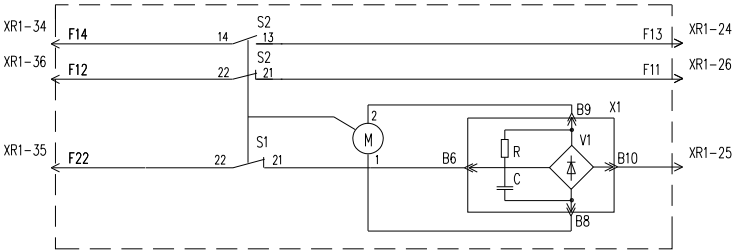
Опция "Клемный ряд"

При выборе опции вместо разъема XR1 устанавливается клеммник XT. Номера клемм клеммника XT совпадают с номерами выводов разъема XR1.

контакты	S1...S3
1-12	1-12
13-14	13-14
15-16	15-16
17-18	17-18
19-20	19-20
21-22	21-22
23-24	23-24
25-26	25-26
27-28	27-28
29-30	29-30
31-32	31-32
33-34	33-34

контакты	QF															
	1-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42
Отключен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Включен	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XR1 – разъем вторичных цепей



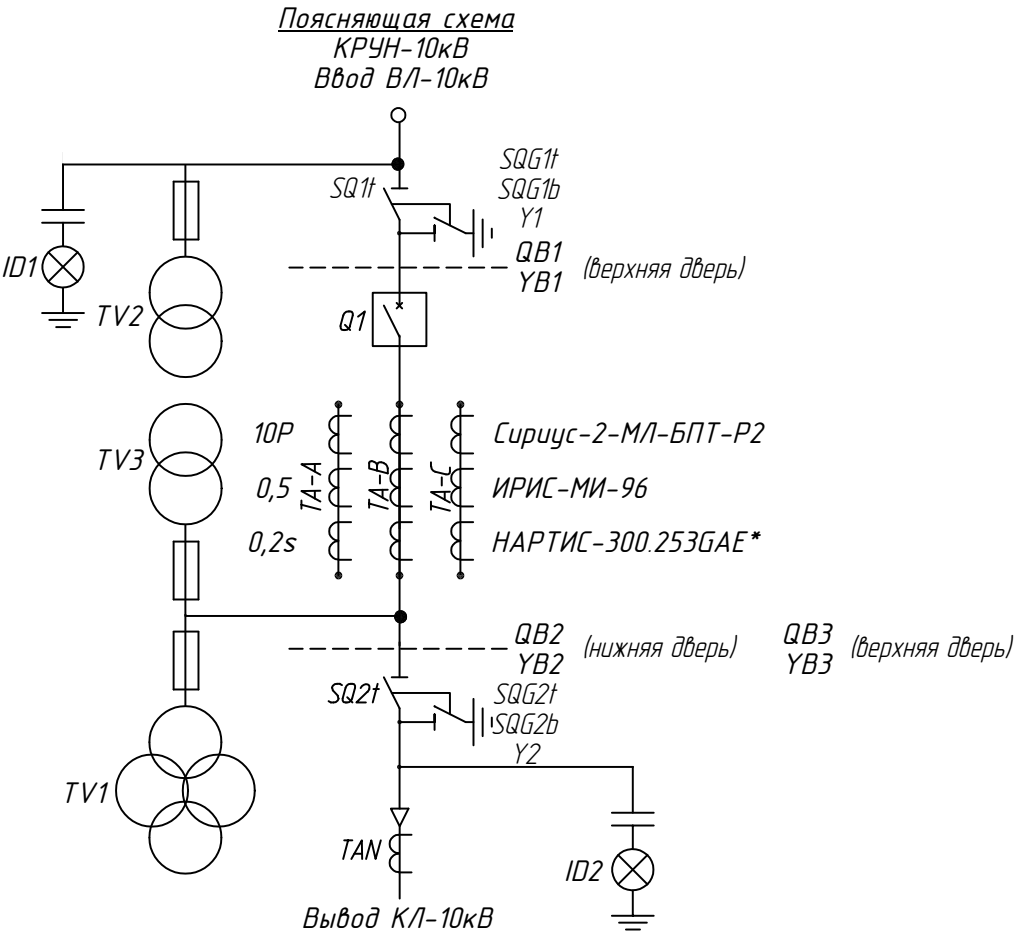
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКМЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ  
Ячейки КРН-IV-10 К-В  
АСП-10кВ №\_\_\_\_  
РАДИАЛЬНЫЙ ПУНКТ СЕКЦИОНИРОВАЯ с 2-х СТОРОННИМ ПИТАНИЕМ

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

						ПРИЛОЖЕНИЕ Л	Лист
							1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Позиционное обозначение	Наименование	Тип и технические данные	Кол.	Примечание
Q1	Выключатель вакуумный	VF12-S-10-20-B-1000-10.03	1	
TA-A,B,C	Трансформатор тока	ТОЛ-НТ3-10-11А 0,2S/0,5/10P 400/5	3	
TAN	Трансформатор тока НП	ТЗЛК-0,66-125, 30/1		
TV1	Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТ3-10 0,2/0,5/3P	1	
TV2, TV3	Трансформатор напряжения	ОЛСП-1,25/10, SIBA 500мА 187000 (8x150мм)	2	
A1	Терминал защиты	Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2-ИЗ	1	
R1-R4	Резистор	С5-35В-100 100 Ом	4	
PU	Цифровой измерительный прибор	ИРИС-МИ-120-V-A-220V-RS	1	
QF1	Выключатель автомат.	1P 6А хар-ка С	1	
SF1, SF2	Выключатель автомат.	3P 2А хар-ка В	2	+2КС
SF3	Выключатель автомат.	1P 2А хар-ка В	1	+2КС
SF4-SF13	Выключатель автомат.	2P 2А хар-ка В	10	+3КС
				-
SA3	Переключатель	LW32-10/CO1/1	1	
Dt	Датчик температурный	FGT-100	1	
KM1	Контактор	KM-16-20	1	
R	Трубчатый электронагреватель	ТЭН 71А 10/0,5 S220	2	
EL1	Светильник	ZM-1 ~220В	1	
EL2	Светильник	TL 3013-18 W	1	
X	Розетка открытой проводки		1	
KN1, KN2	Реле указательное	РУ21/220 арт.28221524N, ~220В, 1НО+1НЗ	2	
HLW	Лампа светодиодная	ND16-22D/2 AC/DC ~220В	1	Желтая
HLG	Лампа светодиодная	ND16-22D/2 AC/DC ~220В	1	Зеленая
HLR	Лампа светодиодная	ND16-22D/2 AC/DC ~220В	1	Красная
ID1, ID2	Блок индикации напряжения с реле	LB-1R	2	
ADR	Регистратор дугowych замыканий	МТ.ЛАЙМ.082.В0Д (исп.ГМ05)	1	
		В0Д L=3м	3	
SBH	Кнопка	NP2-BA25 без подсветки черная, 1НО+1НЗ	1	
Wh	Счетчик учета акт. и реакт. э/э	ТЕ3000.00.11	1	
S	Коробка испытательная	Т66.876.123-12	1	
SA1	Переключатель	NP2-BJ53	1	
SAC,SA2,SAD	Переключатель	NP2-BJ23, 2 положения фиксации, 2НО	3	
KCC,КСТ	Промежуточное реле с кнопкой тест.	NJDC-17(D)/4ZS 4 конт. с инд. LED 3А AC220В	2	
XS	Розетка и вилка	компьютерная	1	

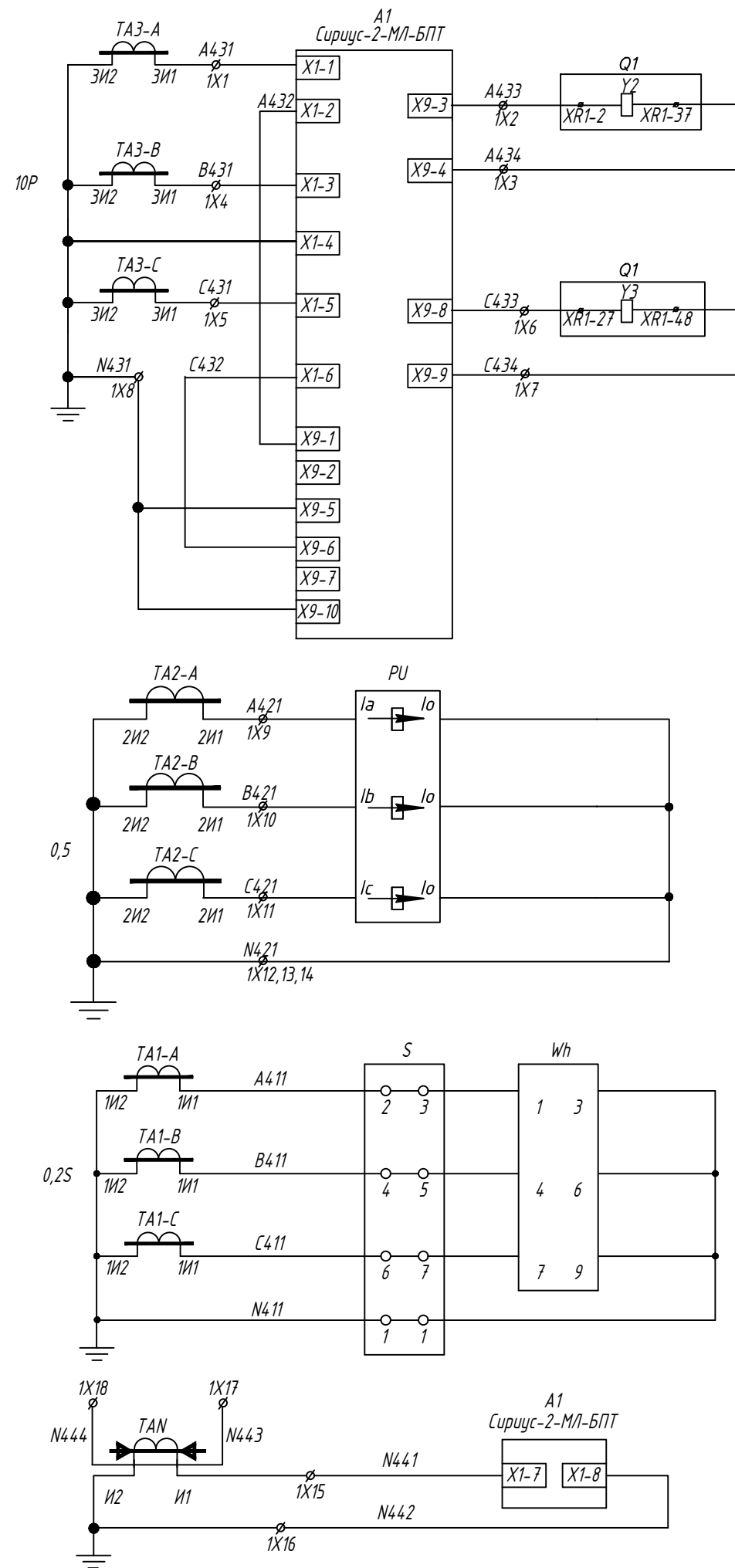
Позиционное обозначение	Наименование	Тип и технические данные	Кол.	Примечание
QS1, QS2	Извещатель	ИО-102-26	2	
SQ, SQG	Микровыключатель	МП-2	4	
QB1, QB2, QB3	Выключатель концевой	ВП19М21Б421-67 У2.17	3	
Y1,Y2,YB1-YB3	Замок электромагнитный	ЗБ-1М ~220В	5	
VD	Мост диодный	КВРС1510	1	
1X	Клемма измерительная	WGD1 с 2-мя тест.разъемами, 6мм.кв., (серый)	18	
2X,3X	Клемма проходная пружинная	РУК 2,5А с размыкателем, 2,5мм.кв., (серый)	121	



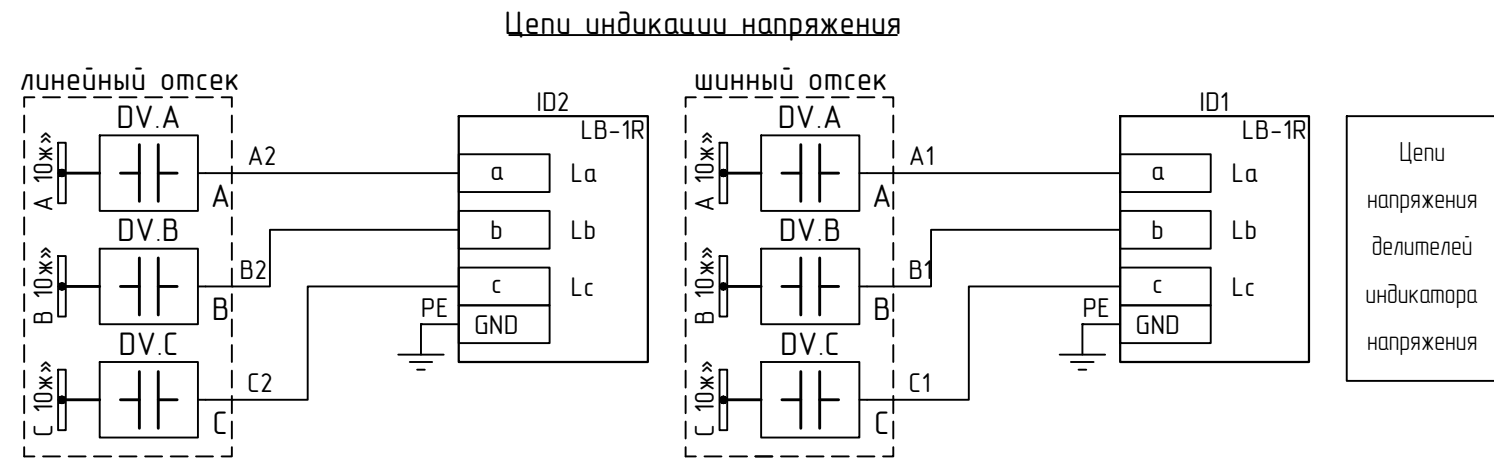
						ФЭ.КРН-Л.СVF.01.21 ПЭЗ					
						Отходящее присоединение шкафа КРУН с двухсторонним питанием с терминалом Сириус-2-М/Л-БПТ-Р2 и ВВк VF12 (КРН-IV-10 В-К мод.89 сх.СКУ-161)	Стадия	Масса	Масштаб		
Изм.	Колуч.	Лист	И-док.	Подп.	Дата						
МбзмбЭковз	Вородьёв				29.05.24						
Проверил	Беззуденков				29.05.24						
Т.контр.	Вородьёв				29.05.24		Лист: 1	Листов: 7			
Н. контр.	Вородьёв				29.05.24	Монтаж электрический шкафа. Перечень элементов	000				
Утвердил	Соловьёв				29.05.24		"Феникс-Энергия"				




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




Максимальная токовая защита, токовая отсечка	Токовые цепи
Схема подключения амперметра	Учет
Защита от ОЗЗ	



Управление выключателем		
откл.	0	Вкл.



SA1			
NP2-BJ53			
Соединение контактов	Положение рукоятки		
	-45°	0°	+45°
			
3-4(вкл.)	—		×
13-14(откл.)	×		—

Режим управления		
Мест.	Дист.	

SAC1		
NP2-BJ23		
Соединение контактов	Положение рукоятки	
	-45°	+45°
3-4	×	—
13-14	—	×
23-24	—	×
33-34	×	—

АПВ	
Выведено	Введено

SA2		
NP2-BJ23		
Соединение контактов	Положение рукоятки	
	-45°	+45°
3-4	×	—
13-14	—	×

ЗДЗ	
Выведено	Введено

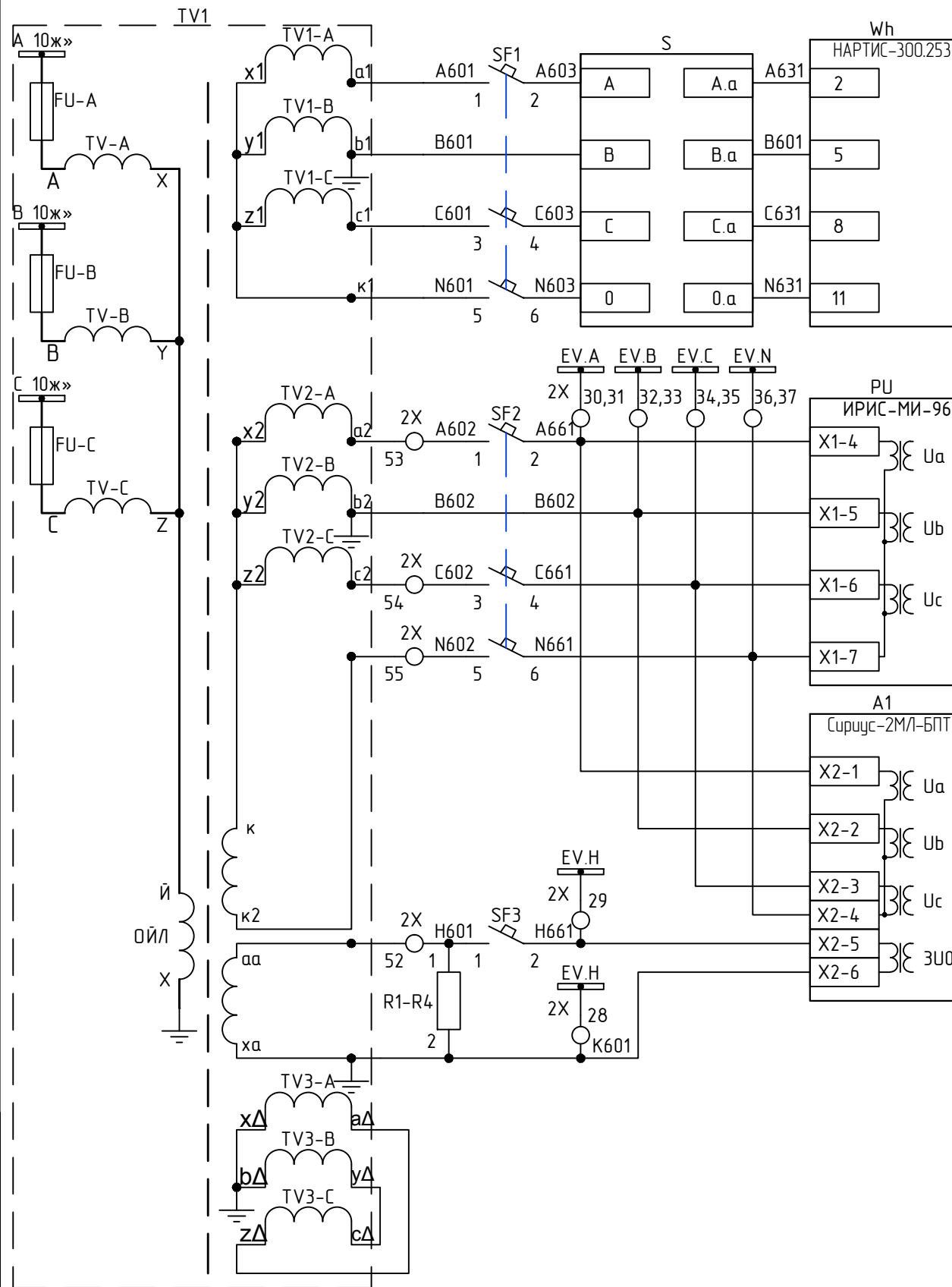
SAD		
NP2-BJ23		
Соединение контактов	Положение рукоятки	
	-45°	+45°
3-4	×	—
13-14	—	×

Режим обогрева		
Ручн.	Авт.	

SA3		
LW32-10/C01/1		
Соединение контактов	Положение рукоятки	
	0°	+45°
3-4	×	—

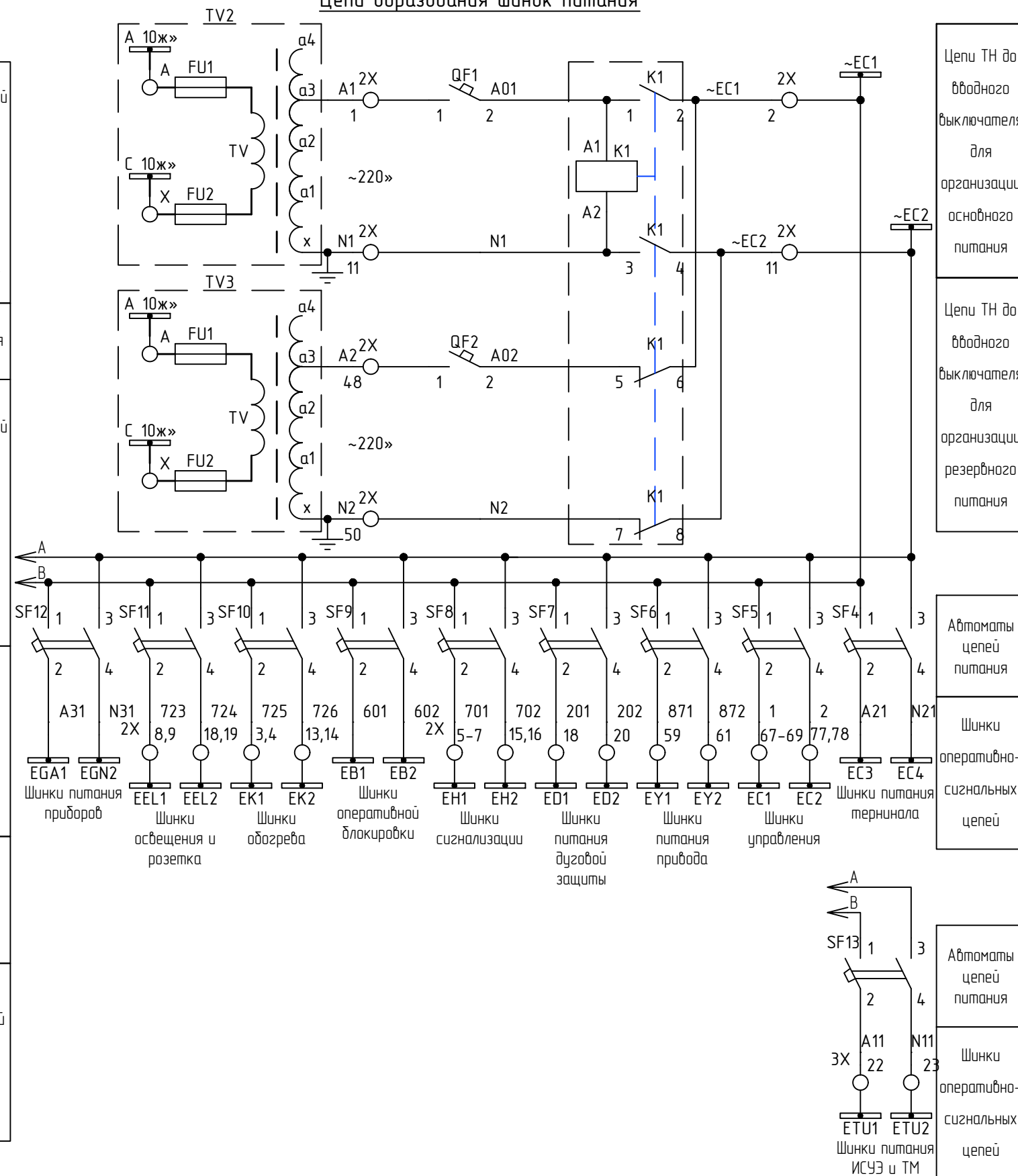
ФЭ.КРН-Л.СVF.01.21 ЭЗ					
Изм.	Колуч.	Лист	И-док.	Подп.	Дата
МзмьЗковз	Вородьёв	359			29.05.24
Проверил	Беззуденков				29.05.24
Т.контр.	Вородьёв				29.05.24
Н. контр.	Вородьёв				29.05.24
Утвердил	Соловьёв				29.05.24
Отходящее присоединение шкафа КРУН с двухсторонним питанием с терминалом Сирис-2-МЛ-БПТ-Р2 и ВВк VF12 (КРН-IV-10 В-К мод.89 сх.СКУ-161)					
Монтаж электрический шкафа. Схема электрическая принципиальная					
Стадия					
Масса					
Масштаб					
Лист: 2					
Листов: 7					
000					
"Феникс-Энергия"					

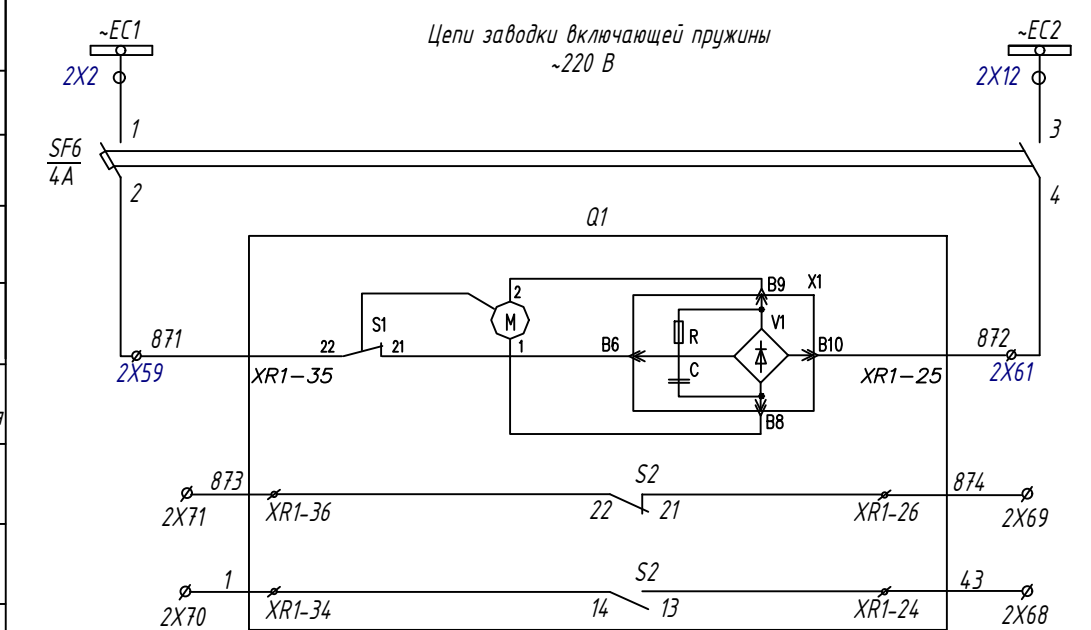
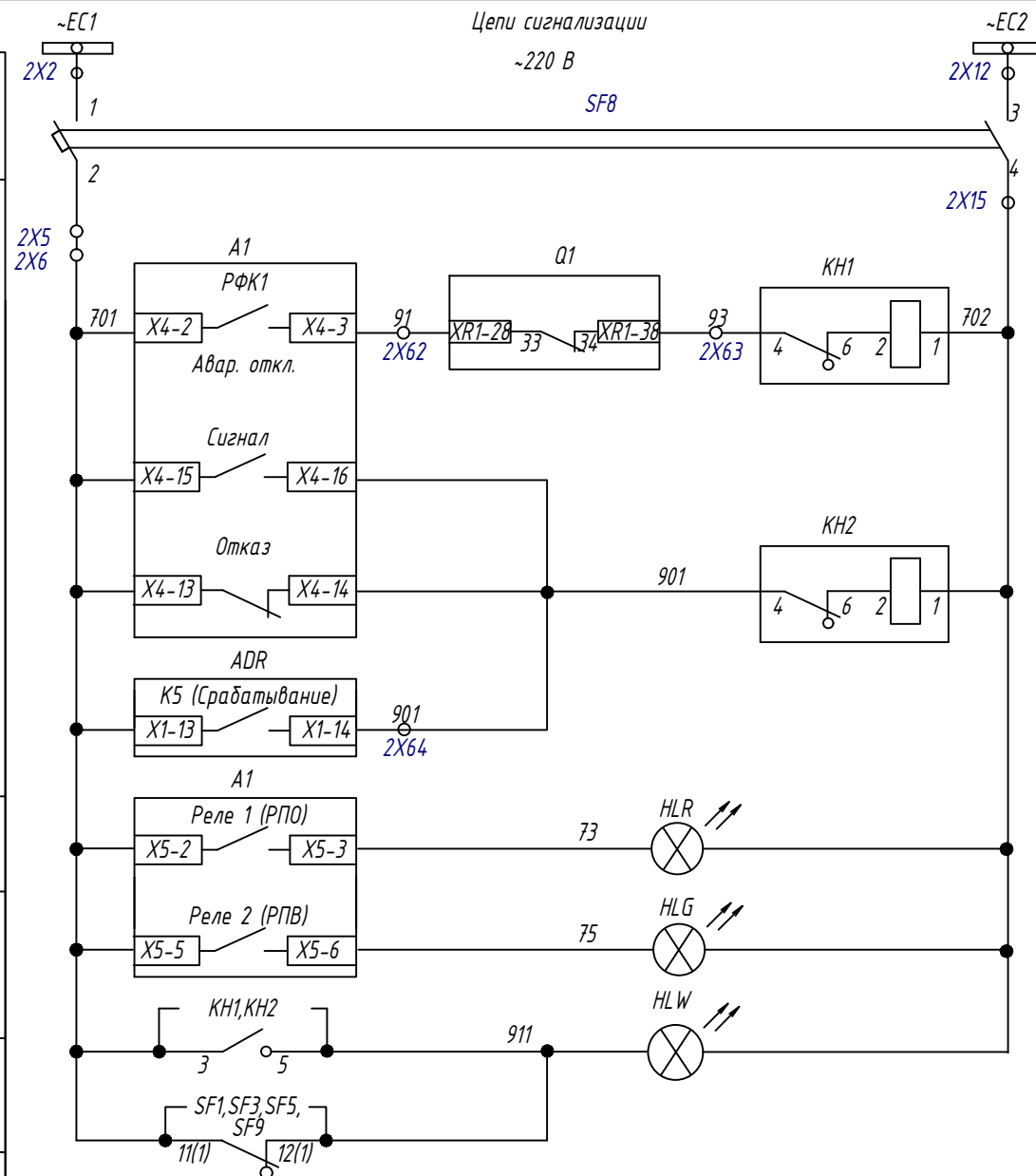
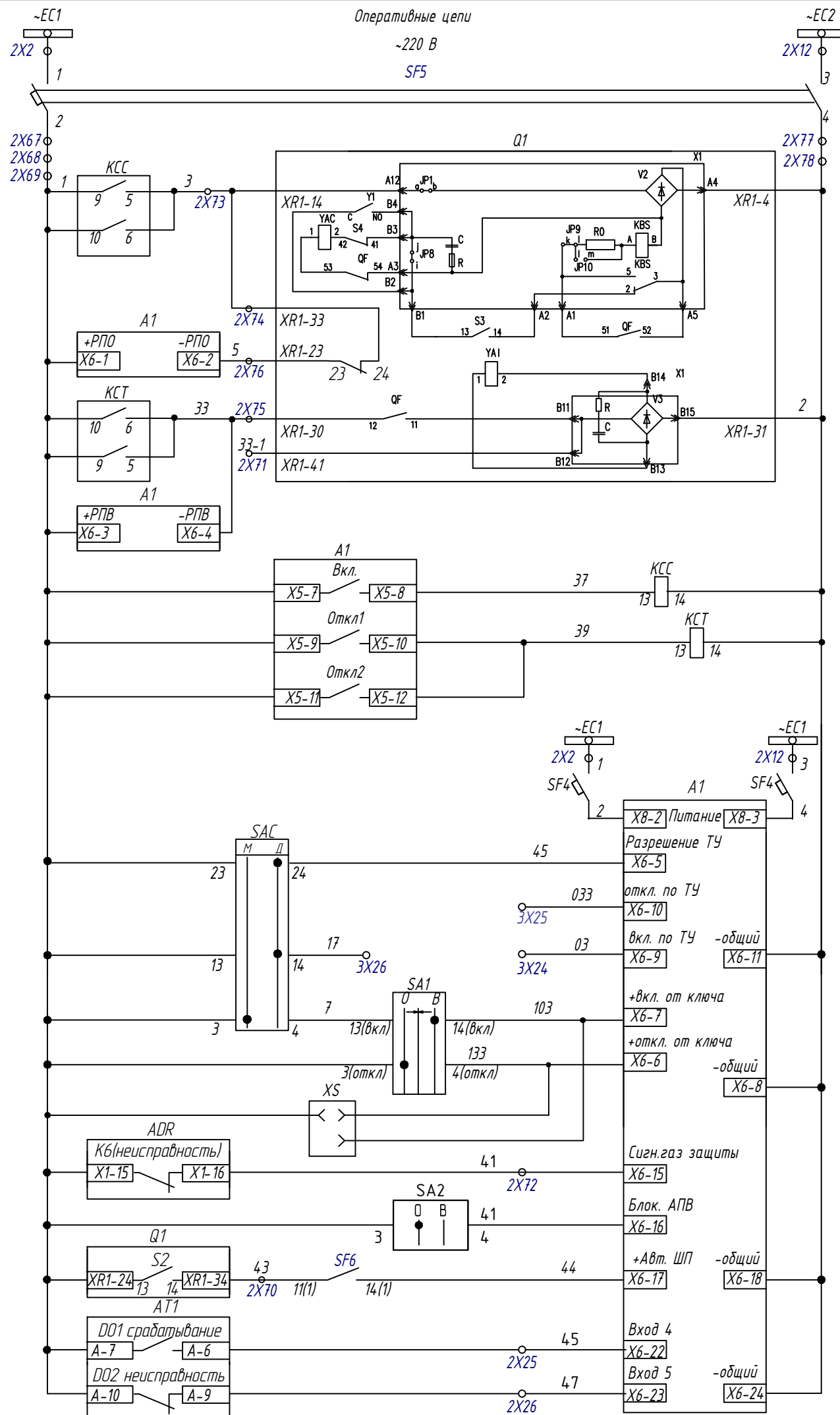
# Цепи напряжения защиты и измерения ~100В



\* Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ - НТЗ - 6(10) с тремя вторичными обмотками выполнена согласно рекомендациям завода изготовителя см . 0.НТЗ.142.046 РЭ л.79 Рисунок Б.2.

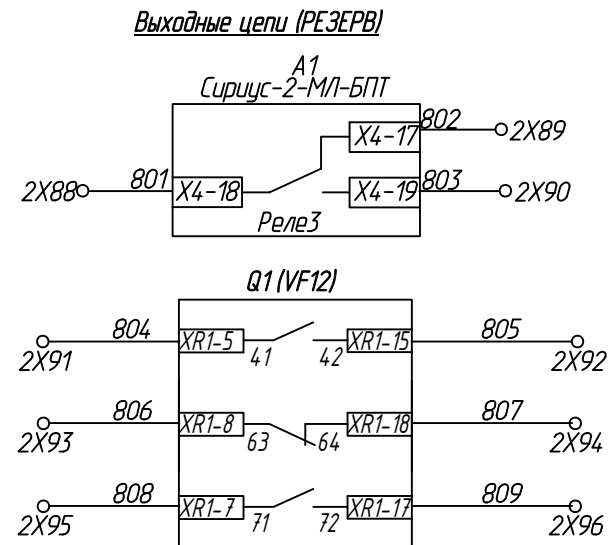
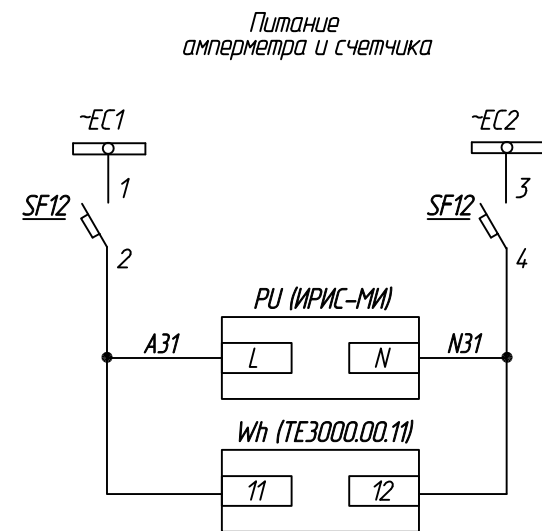
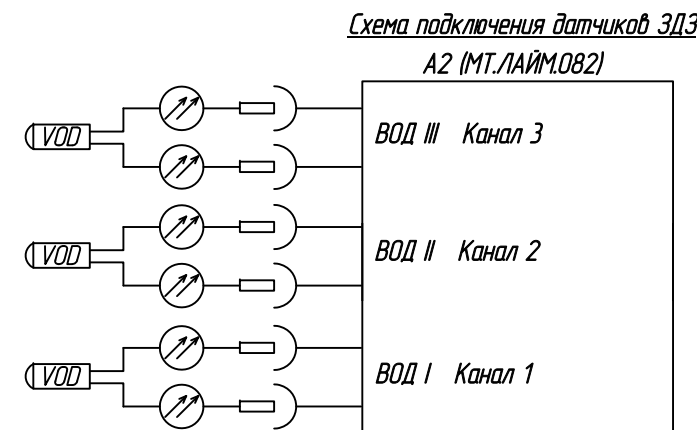
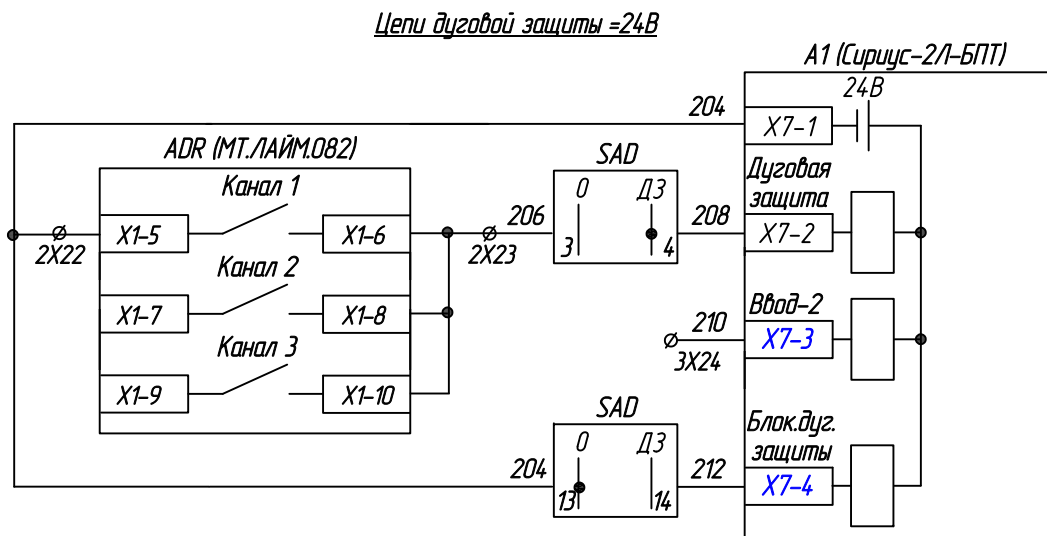
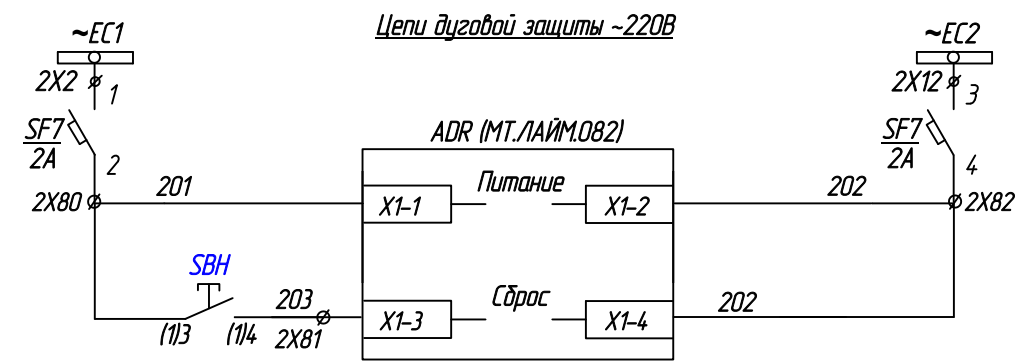
# Цепи образования шинки питания





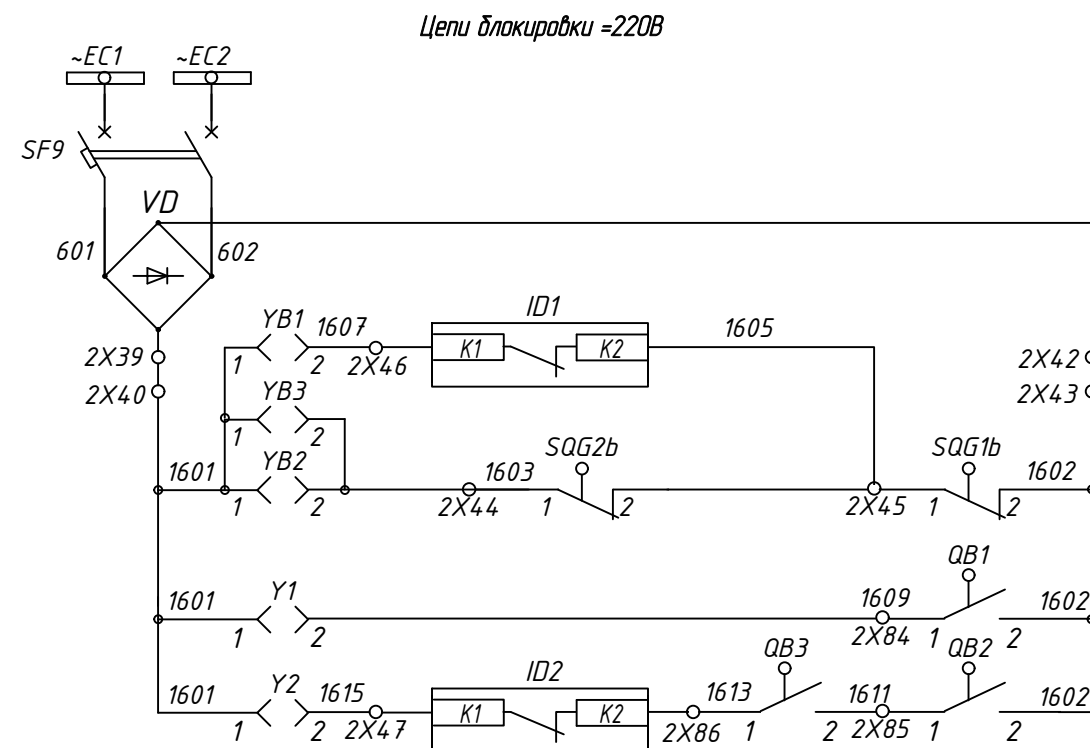
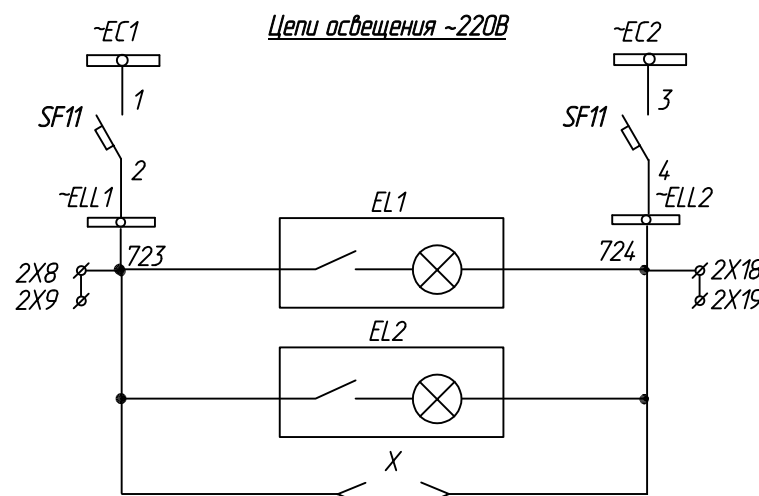
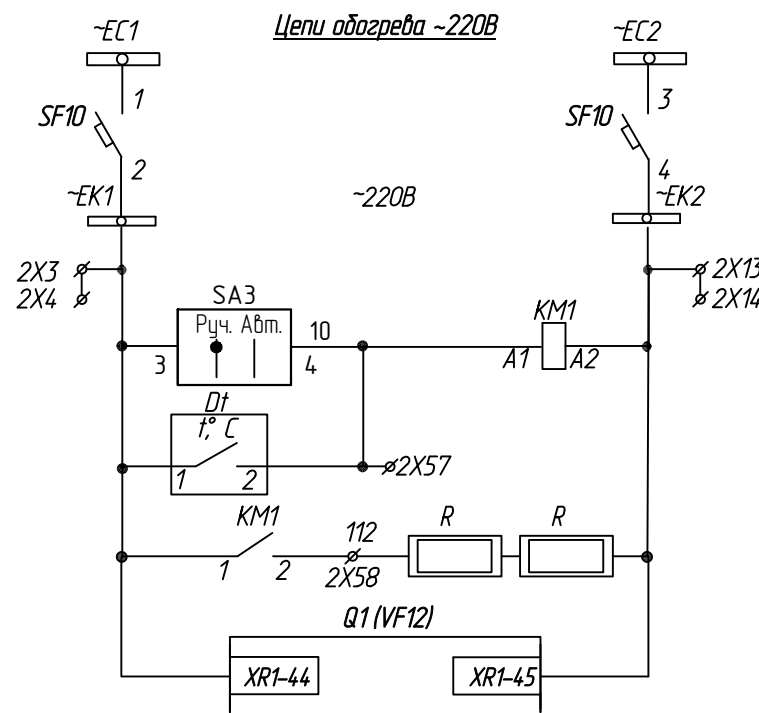
Шинки управления и автомат	
Цепи включения	Цепи управления выключателя
Контроль исправности цепи	
Цепи отключения	
Контроль исправности цепи	
Реле команды "Включить "	
Реле команды "Отключить "	
Шинки управления и автомат	
Питание Сириус	
Разрешение ТУ	
Отключение	
Включение	
Включение ключом	
Отключение ключом	
Розетка дистанционного управления	
Неисправность ВОВ и блока ЗДЗ	
Ключ оперативной блокировки АПВ	
Контроль взвода пружины и автомата ШП	
РЕЗЕРВ	

Шинки сигнализации
Аварийное отключение выключателя
"Неисправность" Сириус: внутр.неиспр., потеря питания, сраб. защит, авар. откл., неиспр. КВ/ КО, неготов. привода ЛАИМ: внутр. неиспр. и неиспр. ВОД, потеря питания, сраб. ВОД
Выключатель "Отключен"
Выключатель "Включен"
Лампа сигнала "Блинкер не поднят" или "Автомат отключен"
Шинки питания цепей заводки пружин
Авт.выключатель цепей заводки пружин
Цепи заводки пружин
Контакты состояния выключателя (резерв)
Привод готов (в схему ЦУ)



Шинки управления и автомат
Питание блока дуговой
Оперативный сброс сигнализации ЗДЗ
Внутренний источник опертока =24В
Работа или неисправность датчиков ЗДЗ в отсеке ввода/вывода, сигнал на отключение выключателя
Работа или неисправность датчиков ЗДЗ в отсеке СШ, отсеке выключателя, сигнал на отключение выключателя
Оперативная блокировка ЗДЗ
Датчик ДЗ в отсеке сборных шин
Датчик ДЗ в отсеке высоковольтного оборудования (выключателя)
Датчик ДЗ в отсеке ввода/вывода (кабельной линии)

Резерв
Резервные контакты выключателя



Цепи обогрева
Включение обогрева от ключа
Включение обогрева автоматически
Трубчатый электронагреватель
Обогрев выключателя
Цепи освещения
Розетка ~220В

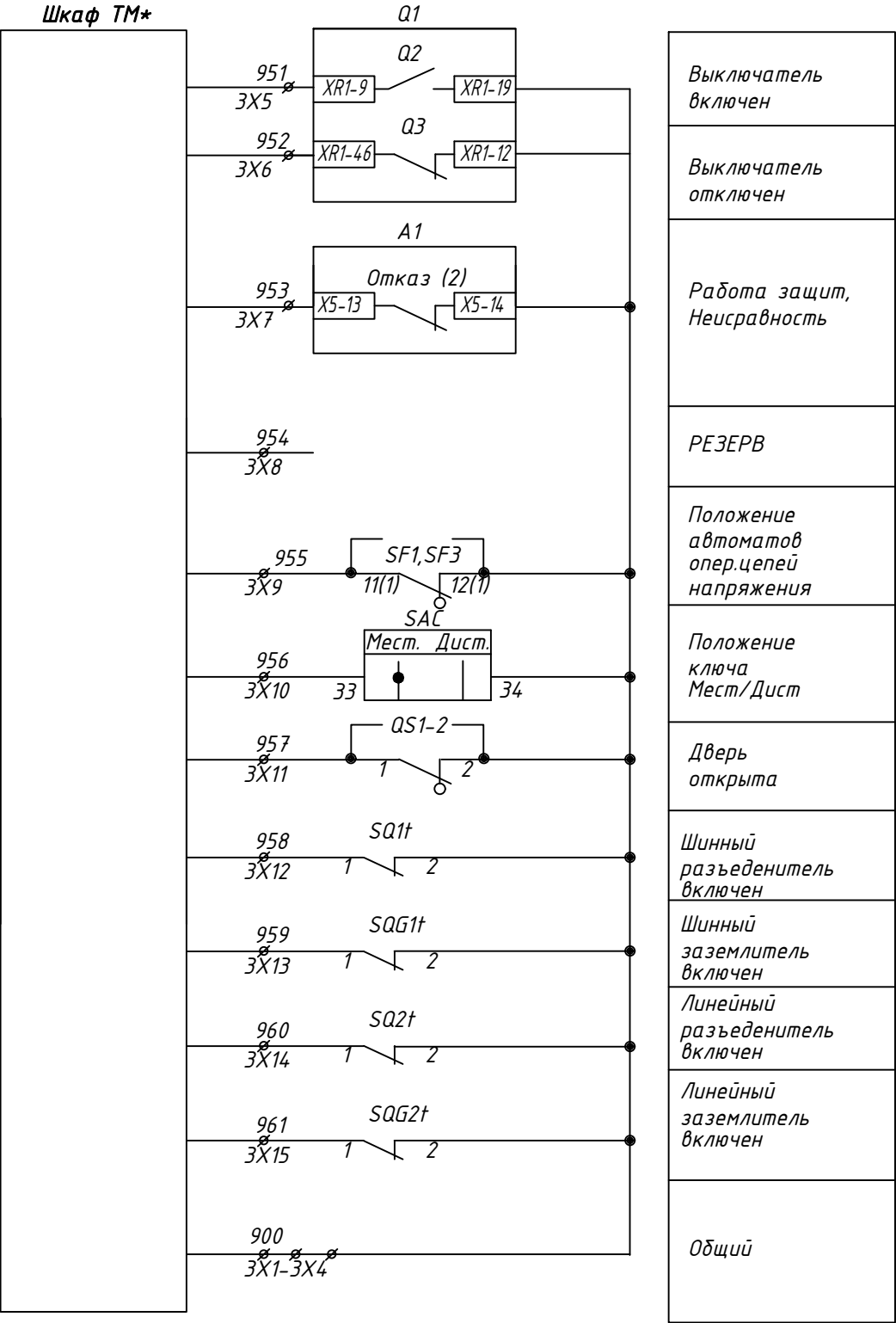
Шинки оперативной блокировки
Выпрямительный диодный мост =220В
Блок-замок передней сетчатой двери (блок. при наличии ВН и отключ. ЗН ШР
Блок-замок задних сетчатых дверей (блок. при отключенных ЗН ШР и ЛР
Блок-замок ГН ШР (блок. при открытых сетчатых дверях
Блок-замок ЗН ЛР (блок. при наличии ВН



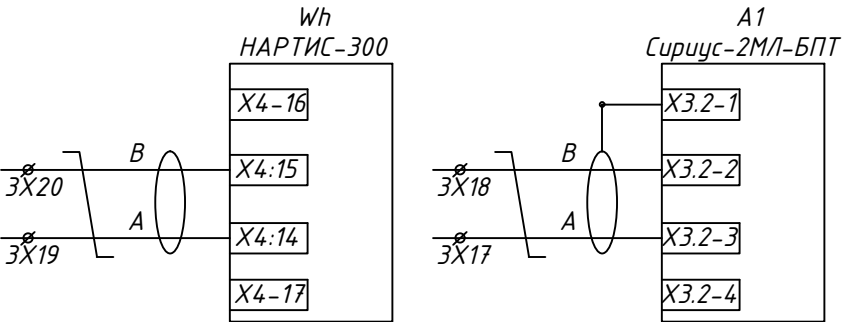
Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВЗх1мм2.

3X		Цепи ТМ		
QS1.1/1	QS2.2/1	1	900	SAC/34
Q1/XR1-19	QSG1.1/1	2		
Q1/XR1-12	QSG2.1/1	3		
		4		
Q1/XR1-9		5	951	AT1/X1-DI1
Q1/XR1-46		6	952	AT1/X1-DI2
	A1/X5-13	7	953	AT1/X1-DI8
	резерв	8	954	AT1/X1-DI11
	SF2/11(1)	9	955	AT1/X1-DI9
	SAC/33	10	956	AT1/X1-DI7
	QS1-1	11	957	AT1/X1-DI10
	SQ1т-1	12	958	AT1/X1-DI3
	SQG1т-1	13	959	AT1/X1-DI4
	SQ2т-1	14	960	AT1/X1-DI5
	SQG2т-1	15	961	AT1/X1-DI6
		16		
		17	A	A1/X3.2-3
		18	B	A1/X3.2-2
		19	A	Wh/X4-14
		20	B	Wh/X4-15
		21		
	SF13/2	22	A11	~220В
	SF13/4	23	N11	~220В
	резерв	24	03	A1/X6-9
	резерв	25	033	A1/X6-10
	резерв	26	17	SAC/14

Цепи телесигнализации =24В



Цепи связи



Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х2,5мм2

1X Токовые цепи				
ТА3-А/3И1		1	A431	A1/X1-1
	Q1/XR1-2	2	A433	A1/X9-3
	Q1/XR1-37	3	A434	A1/X9-4
ТА3-В/3И1		4	B431	A1/X1-3
ТА3-С/3И1		5	C431	A1/X1-5
	Q1/XR1-27	6	C433	A1/X9-8
	Q1/XR1-48	7	C434	A1/X9-9
ТА2-С/3И2		8	N431	A1/X9-10
ТА2-А/2И1		9	A421	PU/la*->
ТА2-В/2И1		10	B421	PU/lb*->
ТА2-С/2И1		11	C421	PU/lc*->
ТА2-С/2И2		12	N421	PU/la<-
		13	N421	PU/lb<-
		14	N421	PU/lc<-
TAN/И1		15	N441	A1/X1-7
TAN/И2		16	N442	A1/X1-8
TAN/Л1		17	N443	резерв
TAN/Л2		18	N444	резерв

Q1 (VF12)		
XR1	Цепь	Адрес
1		
2	A433	1X2
3		
4	2	2X77
5	804	2X91
6		
7	808	2X95
8	806	2X93
9	951	3X5
10		
11		
12	900	3X3
13		
14	3	2X73
15	805	2X92
16		
17	809	2X96
18	807	2X94
19	900	3X2
20		
21		
22		
23	1	2X76
24	876	2X16
25	2-1	2X12
26	874	2X14
27	C433	1X6
28	91	2X33
29		
30	33	2X75
31	2	2X78
32		
33	3	2X74
34	875	2X15
35	1-1	2X11
36	873	2X13
37	A434	1X3
38	93	2X34
39		
40		
41	33-1	2X71
42		
43		
44		
45		
46	952	3X6
47		
48	C434	1X7
49		
58		

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х1мм2.

2X Оперативные цепи (начало)				
A1	TV2/а3	1	A1	QF1/1
A	K1/2	2	~EC1	SF4/1
~EK1		3	~EK1	SA3/3
	KM1/1	4		Dt/1
~EH1		5	701	SF2/11
		6		A1/X4-2
		7		ADR/X1-13
~ELL1	X/1	8	723	EL1/1
	EL2/1	9		
		10		
N	K1/4	11	~EC2	SF4/3
		12		
~EK2		13	~EK2	R/2
	KM1/A2	14		
~EH2		15	702	KH1/1
		16		
(~)EH	HLG/2	17	703	
~ELL1	X/2	18	724	EL1/2
	EL2/2	19		
		20		
		21		
-ED1		22	-ED1	ADR/X1-8
		23		
EDT1		24	EDT1	SAD/4
		25		
		26		
		27		
EV.H		28	H661	A1/X2-5
EV.K	TV/xd	29	K661	A1/X2-6
EV.A	A5/Ua	30	A661	A1/X2-1
		31		S/A
EV.B	A5/Ub	32	B661	A1/X2-2
	TV/b	33		S/B
EV.C	A5/Uc	34	C661	A1/X2-3
		35		S/C
EV.N	A5/Uo	36	N661	A1/X2-4
		37		S/O
		38		
+EB	1YG1/1	39	601	1Y2/1
		40		1Y1/1
		41		
-EB	1SQ1b/2	42	602	1SQG1b/2
	QB2/2	43		QB1/2
	SQG2b/1	44	1603	YB2/2
ID1/K2	SQG1b/1	45	1605	SQG2b/2
	ID1/K1	46	1607	YB1/2
		47		
A2	TV3/а3	48	A2	K1/5
		49		
N	TV3/x	50	N2	K1/7

2X Оперативные цепи (продолжение)				
		51		
	TV/ad	52	H660	SF2/1
	TV/a	53	A660	SF3/1
	TV/c	54	C660	SF3/3
	TV/x	55	N660	SF3/5
		56		
Dt/2	KM1/A1	57	10	SA3/4
	KM1/2	58	112	R/1
Q1/XT5-3		59	871	SF4/2
		60		
Q1/XT5-12		61	872	SF4/4
Q1/XT5-25		62	91	A1/X4-3
Q1/XT5-26		63	93	KH1/4
ADR/X1-14		64	901	A1/X4-16
Q1/XT5-22		65	73	HLG/1
Q1/XT5-21		66	75	HLR/1
		67	1	A1/X8-2
Q1/XT5-37		68		KL1/11
Q1/XT5-31		69		
Q1/XT5-38		70	41	A1/X6-1
Q1/XT5-32		71	43	A1/X6-3
	KL1/13	72	37	A1/X5-8
	KL2/13	73	39	A1/X5-10
Q1/XT5-1	KL1/5	74	3	
Q1/XT5-2		75	3-1	
Q1/XT5-4	KL2/5	76	33	SBT/4
Q1/XT5-10		77	2	A1/X8-3
Q1/XT5-11		78		
		79		
ADR/X1-1		80	201	SF4/2
ADR/X1-3		81	204	SBH/4
ADR/X1-2		82	202	SF4/4
		83		
	QB1/1	84	1609	Y1/2
	QB2/1	85	1611	QB3/2
	QB3/1	86	1613	ID2/K2
		87		
		88	801	A1/X4-18
		89	802	A1/X4-17
		90	803	A1/X4-19
Q1/XT5-23		91	804	
Q1/XT5-24		92	805	
Q1/XT5-41		93	806	
Q1/XT5-42		94	807	
		95		

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х1мм2.

3X Цепи ТМ				
QS1.1/1	QS2.2/1	1	900	SAC/34
Q1/XR1-19	QSG1.1/1	2		
Q1/XR1-12	QSG2.1/1	3		
		4		
Q1/XR1-9		5	951	UT1/X1-DI1
Q1/XR1-46		6	952	UT1/X1-DI2
	A1/X5-13	7	953	UT1/X1-DI8
	резерв	8	954	UT1/X1-DI11
	SF2/11(1)	9	955	UT1/X1-DI9
	SAC/33	10	956	UT1/X1-DI7
	QS1-1	11	957	UT1/X1-DI10
	SQ1t-1	12	958	UT1/X1-DI3
	SQG1t-1	13	959	UT1/X1-DI4
	SQ2t-1	14	960	UT1/X1-DI5
	SQG2t-1	15	961	UT1/X1-DI6
		16		
		17	A	A1/X3.2-3
		18	B	A1/X3.2-2
		19	A	Wh/X4-14
		20	B	Wh/X4-15
		21		
	SF13/2	22	A11	~220B
	SF13/4	23	N11	~220B
	резерв	24	03	A1/X6-9
	резерв	25	033	A1/X6-10
	резерв	26	17	SAC/14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФЭ.КРН-Л.CVF.01.21 ЭЗ

Лист

7

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКМЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ

Ячейки КРН-IV-10 В-В

АСП-10кВ №\_\_\_\_

РАДИАЛЬНЫЙ ПУНКТ СЕКЦИОНИРОВАЯ с 2-х СТОРОННИМ ПИТАНИЕМ

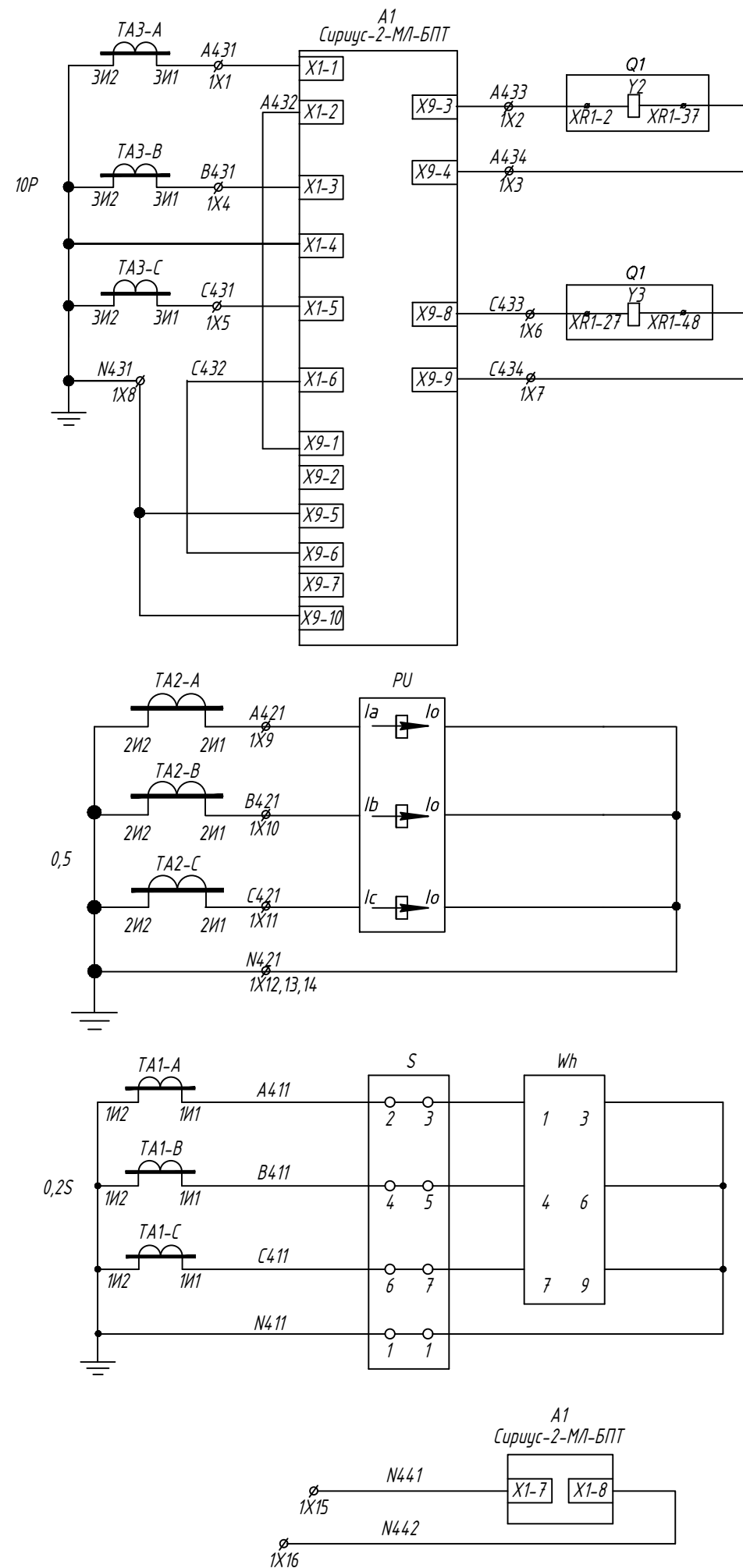
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

						ПРИЛОЖЕНИЕ Л	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		





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



Максимальная  
токовая  
защита,  
токовая  
отсечка

Токовые цепи

Схема  
подключения  
амперметра

Учет

Защита от ОЗЗ

Цепи индикации напряжения

линейный отсек

шинный отсек

Цепи  
напряжения  
делителей  
индикатора  
напряжения

Диаграммы работы ключей

Управление выключателем

Режим управления

АПВ

ЗДЗ

Режим обогрева

SA1

SAC1

SA2

SAD

SA3

ФЭ.КРН-Л.С.VF.01.11 ЭЗ

Отходящее присоединение шкафа КРУН с  
двухсторонним питанием с терминалом  
Сириус-2-МЛ-БПТ-Р2 и ВВк VF12  
(КРН-IV-10 В-К мод.89 сх.СКУ-161)

Монтаж электрический шкафа.  
Схема электрическая принципиальная

Стадия

Масса

Масштаб

Лист: 2

Листов: 7

000

"Феникс-Энергия"

Изм.

Колуч.

Лист

И-док.

Подп.

Дата

Разработал

Вородьёв

29.05.24

Проверил

Беззуденков

29.05.24

Т.контр.

Вородьёв

29.05.24

Н. контр.

Вородьёв

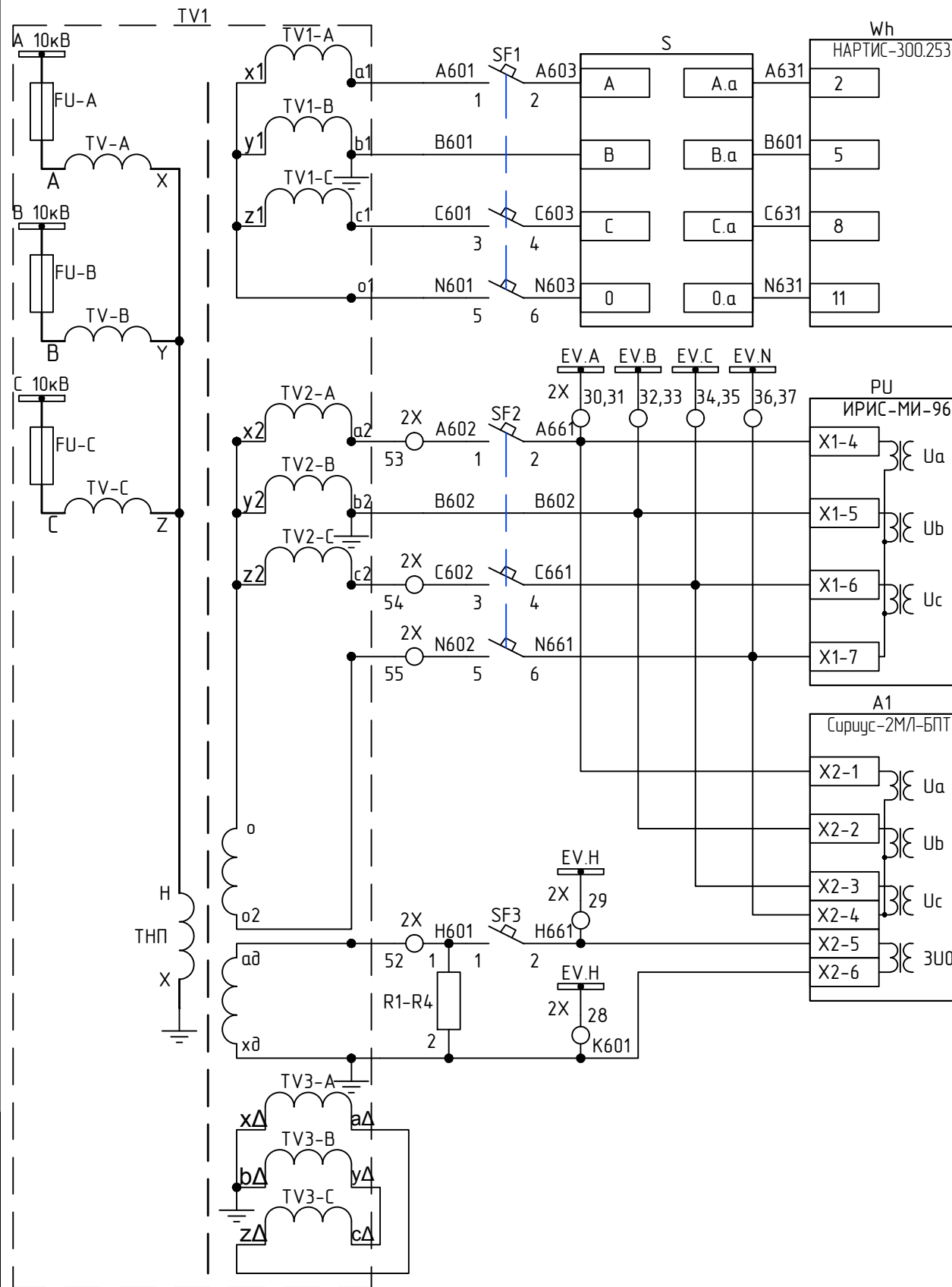
29.05.24

Утвердил

Соловьёв

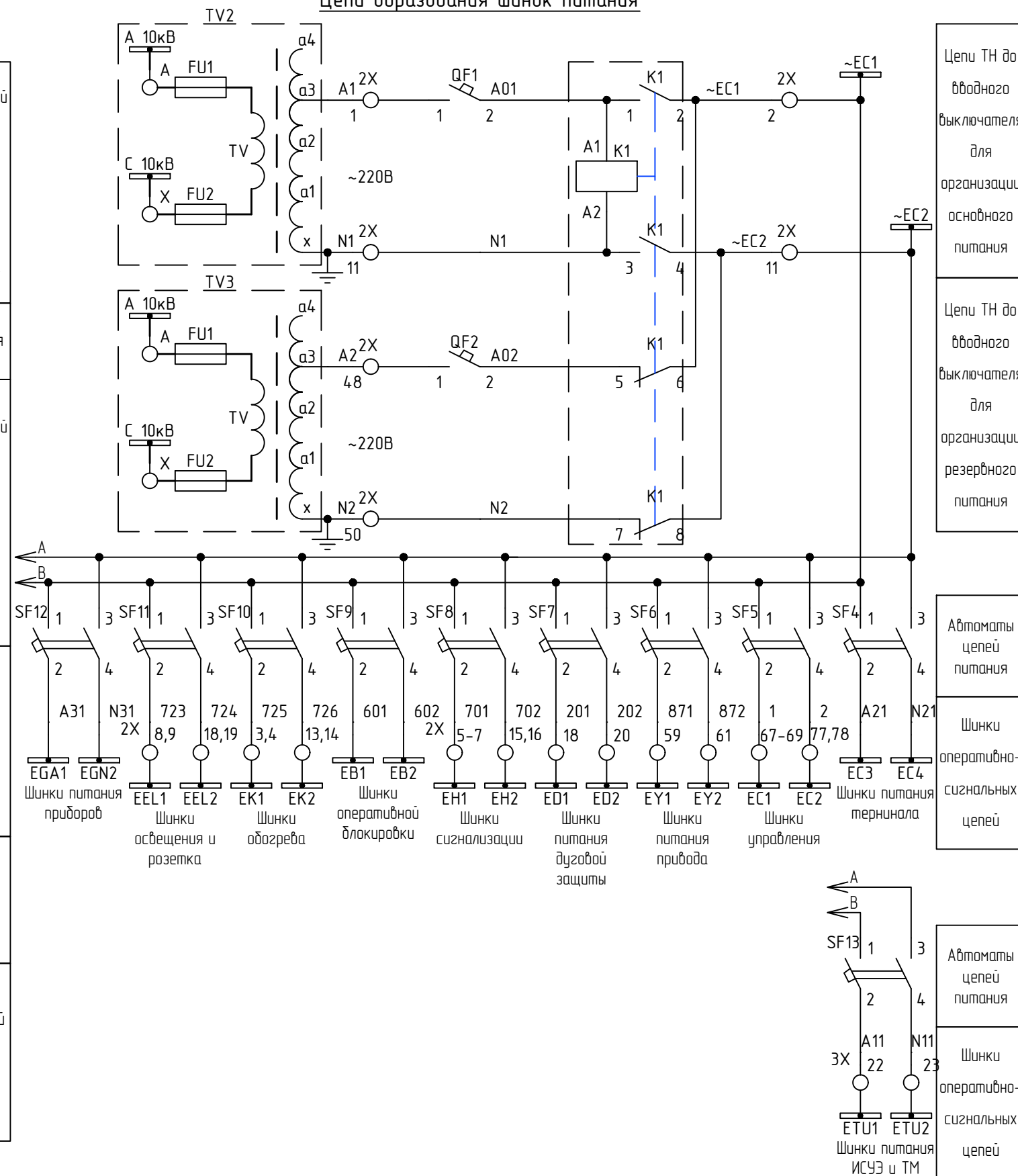
29.05.24

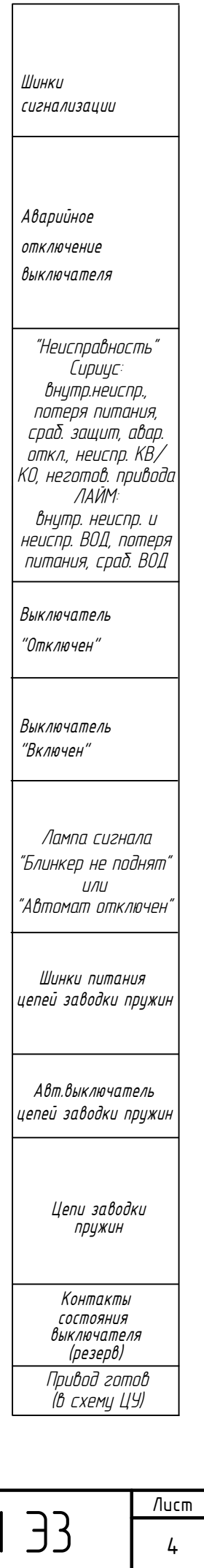
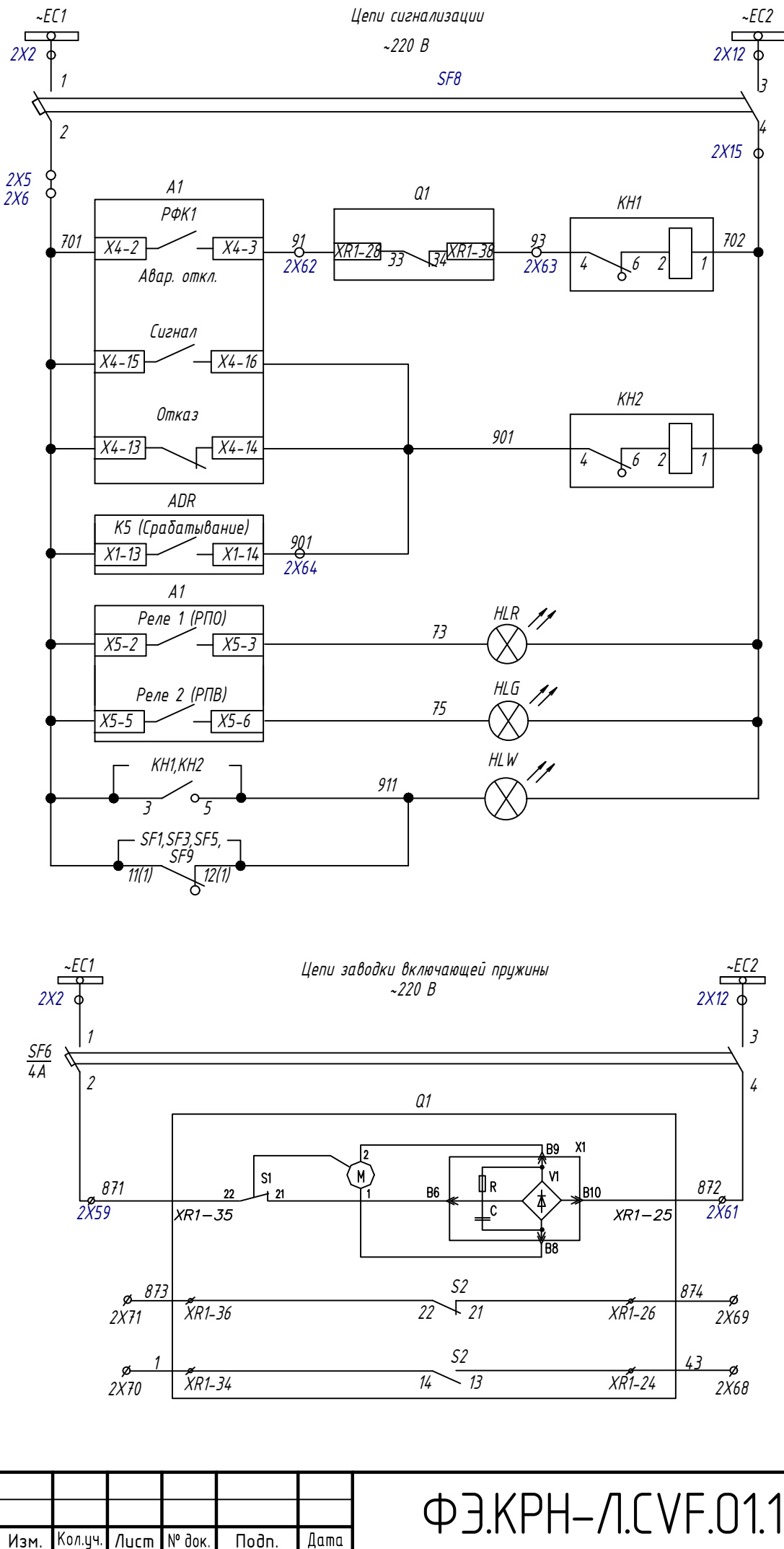
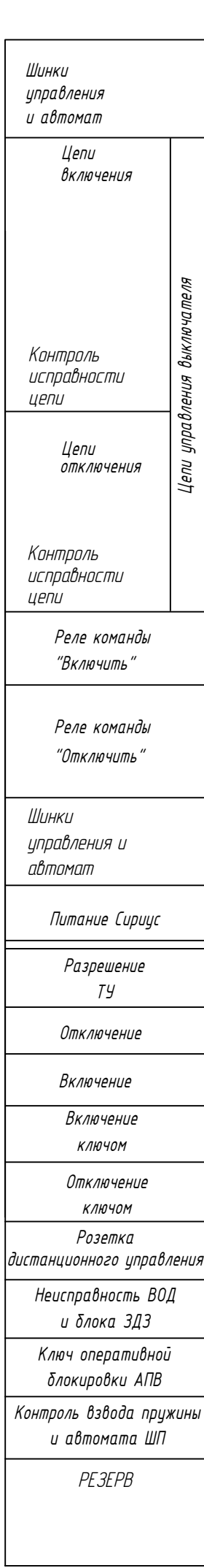
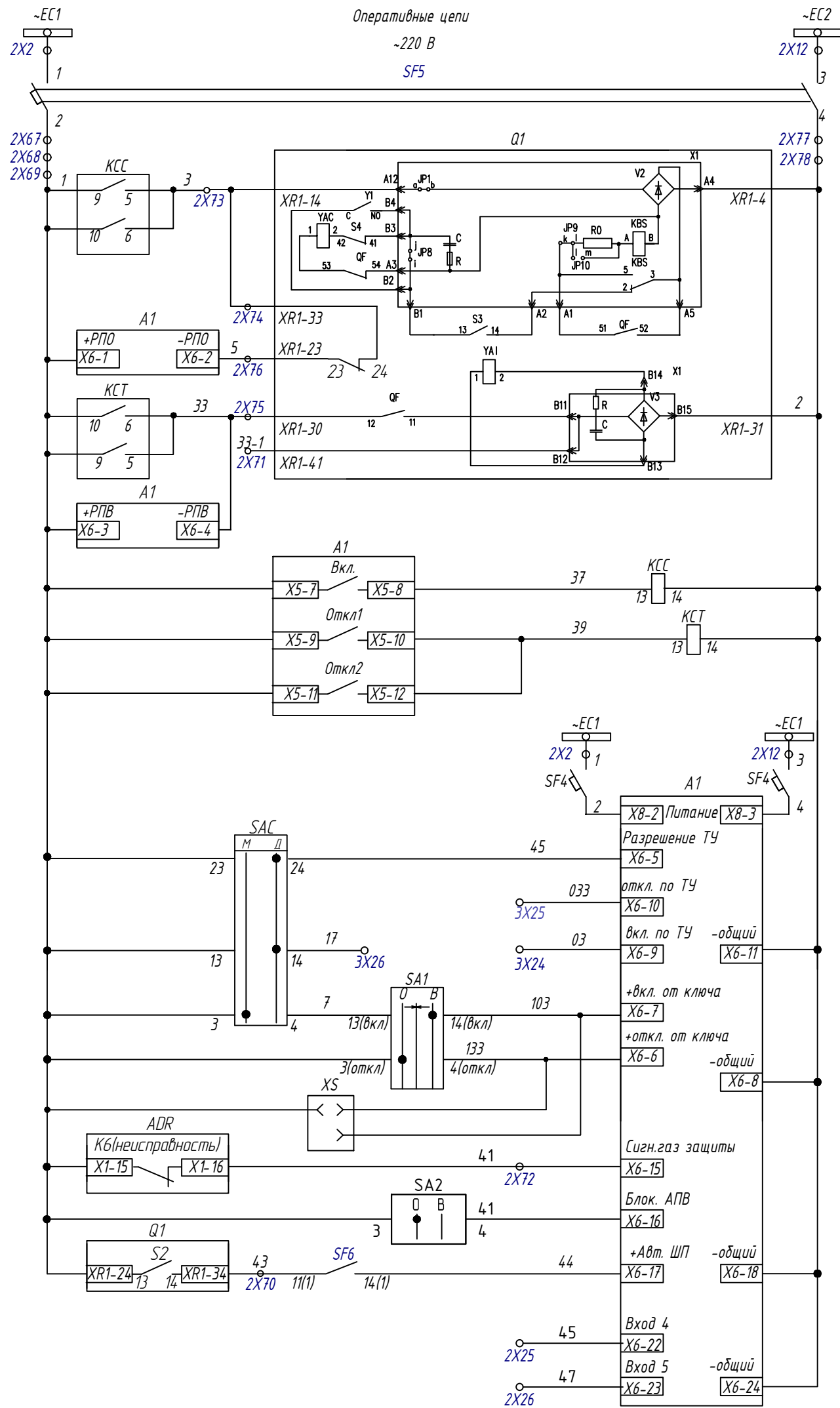
## Цепи напряжения защиты и измерения ~100В



\* Принципиальная электрическая схема соединения обмоток трансформаторов напряжения трехфазной антирезонансной группы НАЛИ - НТЗ - 6(10) - 3 с тремя вторичными обмотками выполнена согласно рекомендациям завода изготовителя см. ОНТЗ.142.046 РЭ л.79 Рисунок Б.2.

## Цепи образования шинок питания





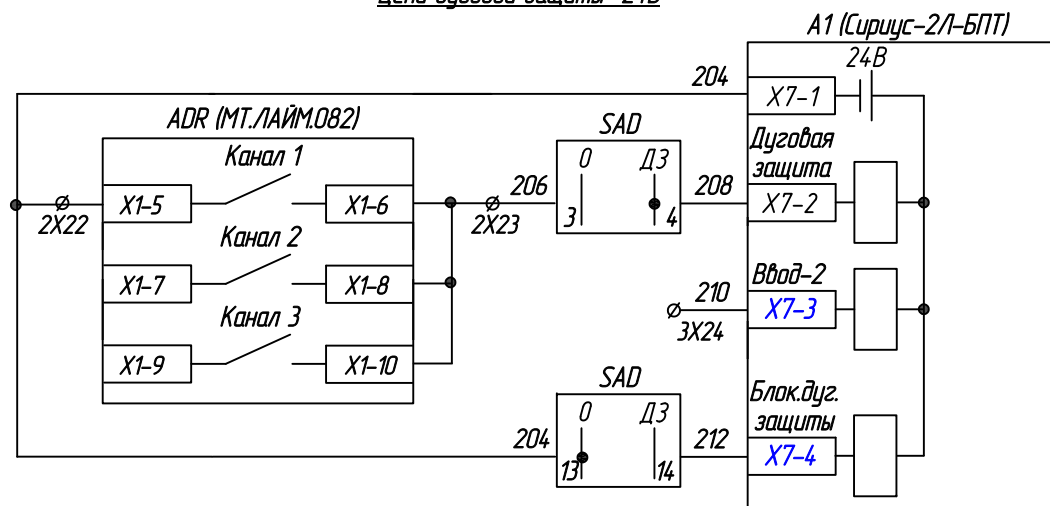
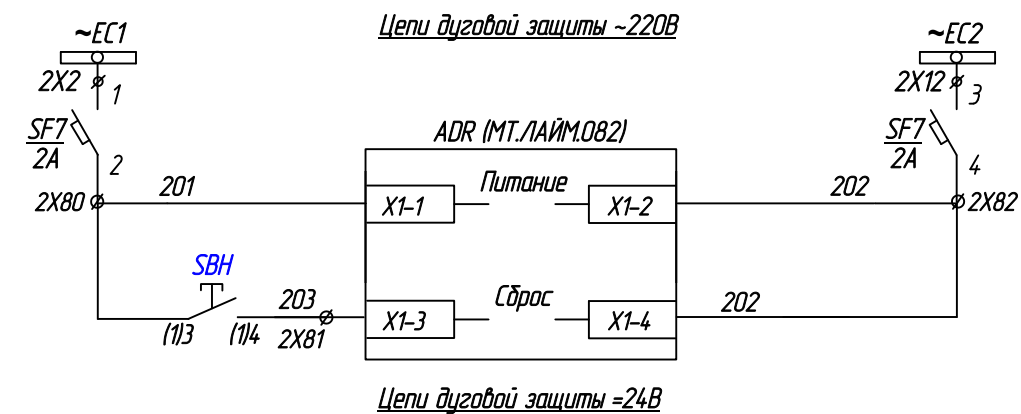
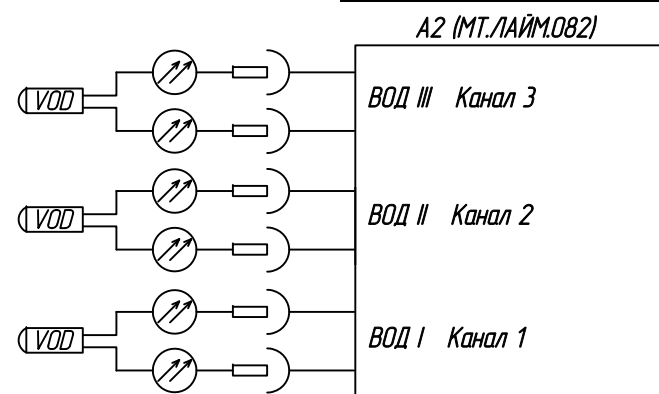
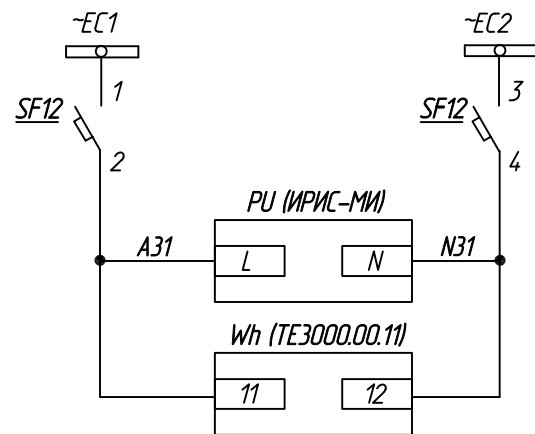


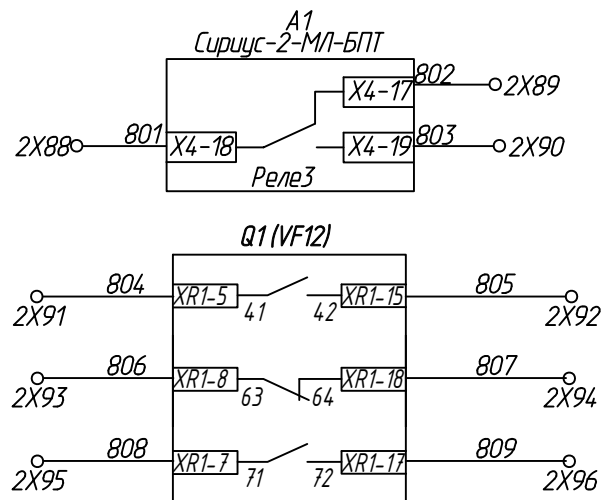
Схема подключения датчиков ЗДЗ



Питание  
амперметра и счетчика



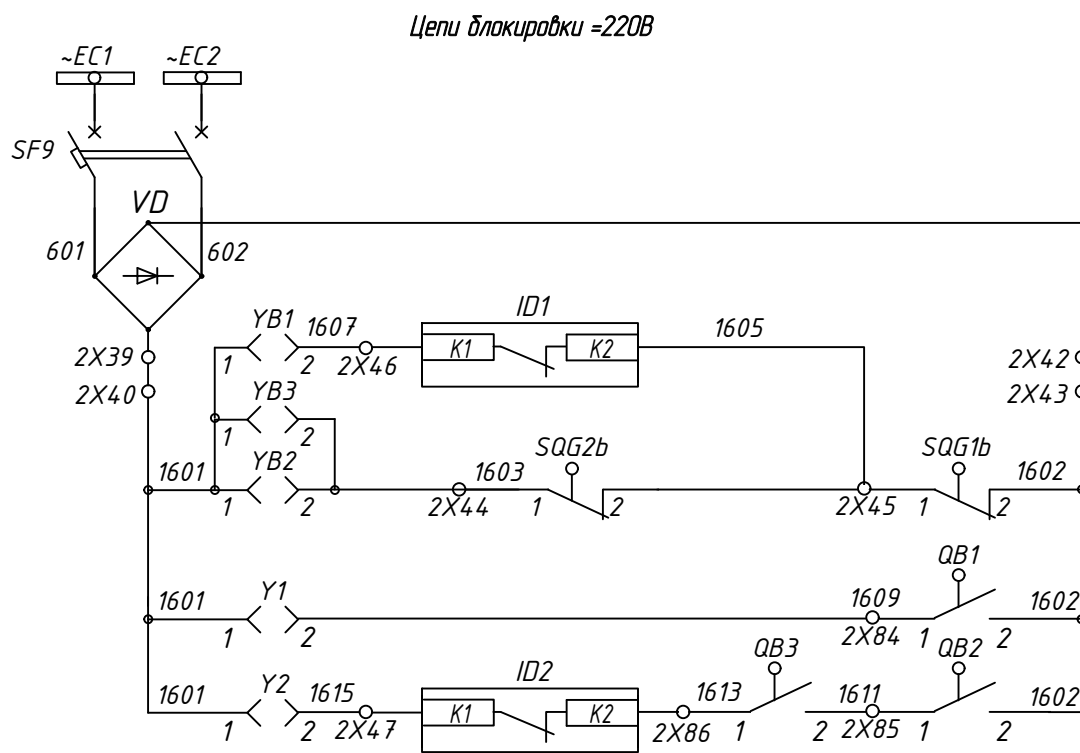
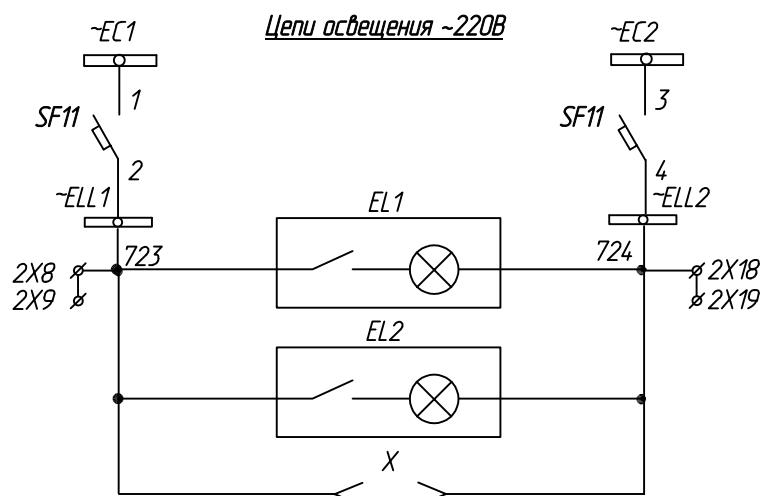
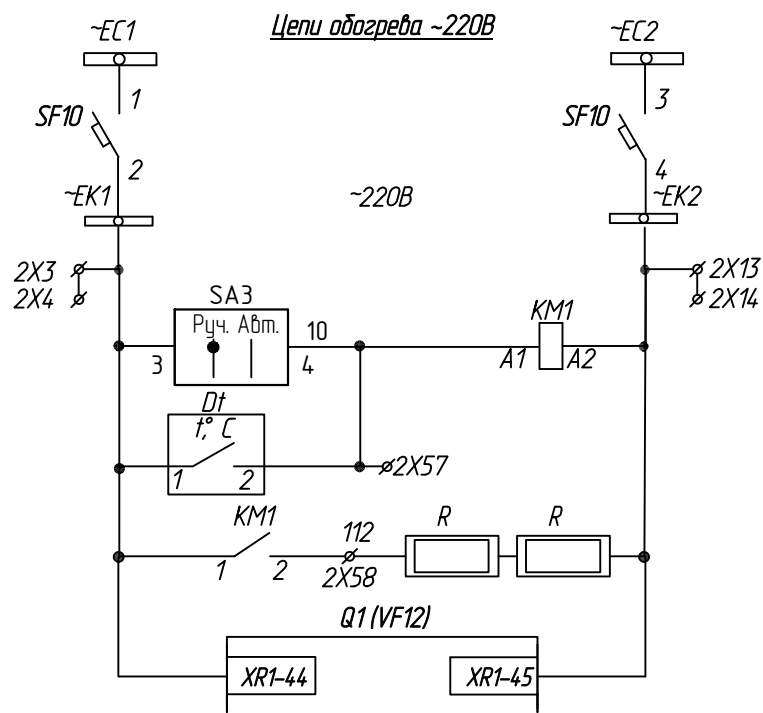
Выходные цепи (РЕЗЕРВ)



Резерв

Резервные  
контакты  
выключателя

Шинки управления и автомат
Питание блока дуговой
Оперативный сброс сигнализации ЗДЗ
Внутренний источник опертока =24В
Работа или неисправность датчиков ЗДЗ в отсеке ввода/вывода, сигнал на отключение выключателя
Работа или неисправность датчиков ЗДЗ в отсеке СШ, отсеке выключателя, сигнал на отключение выключателя
Оперативная блокировка ЗДЗ
Датчик ДЗ в отсеке сборных шин
Датчик ДЗ в отсеке высоковольтного оборудования (выключателя)
Датчик ДЗ в отсеке ввода/ вывода (кабельной линии)



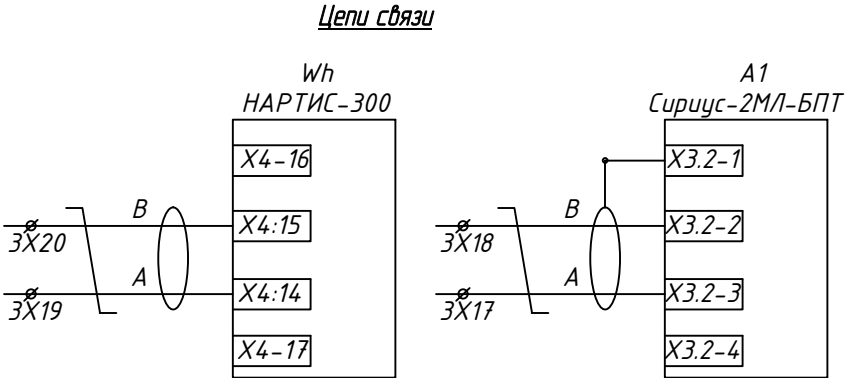
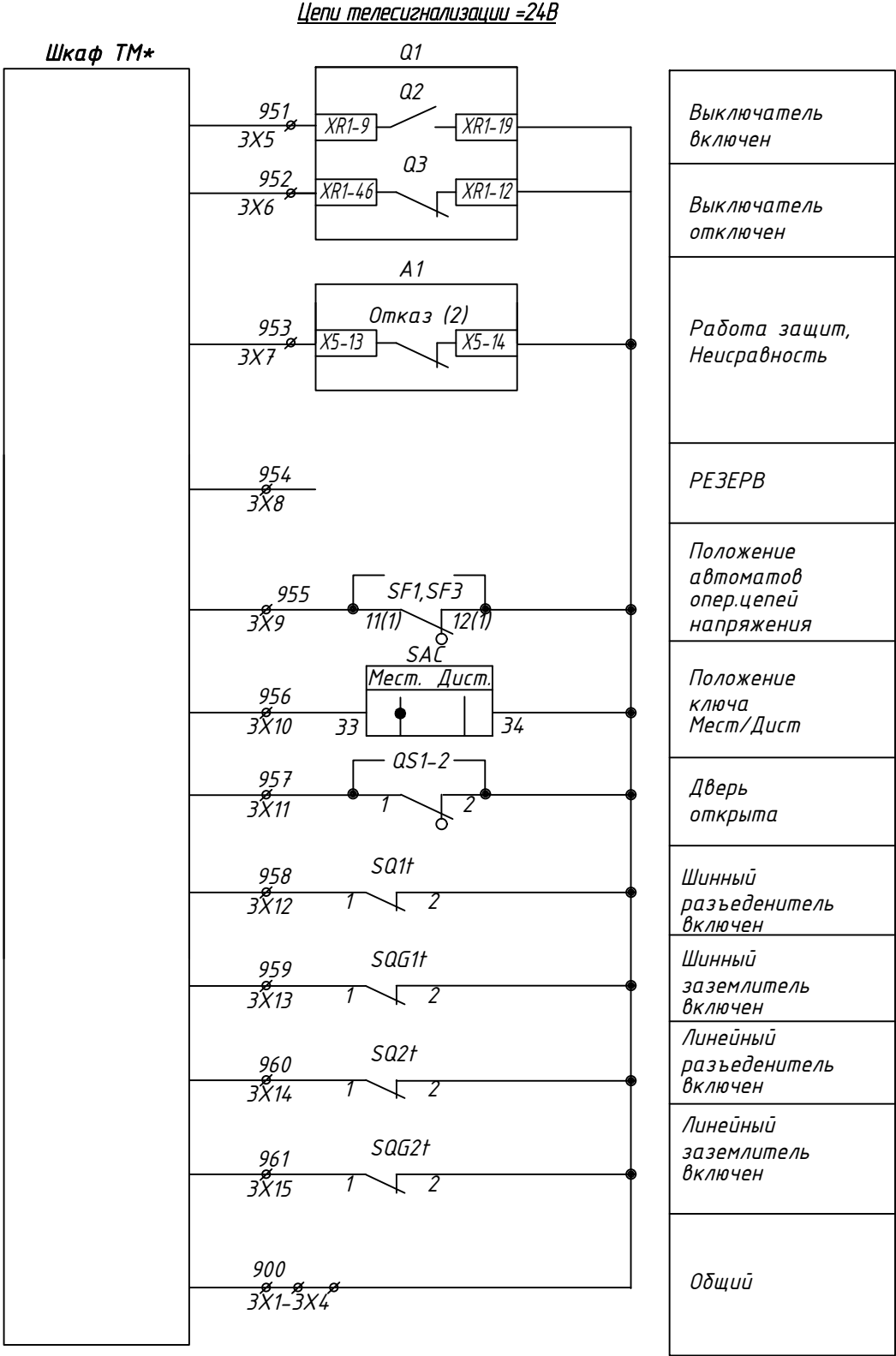
Цепи обогрева
Включение обогрева от ключа
Включение обогрева автоматически
Трубчатый электронагреватель
Обогрев выключателя
Цепи освещения
Розетка ~220В

Шинки оперативной блокировки
Выпрямительный диодный мост =220В
Блок-замок передней сетчатой двери (блок. при наличии ВН и отключ. ЗН ШР
Блок-замок задних сетчатых дверей (блок. при отключенных ЗН ШР и ЛР
Блок-замок ГН ШР (блок. при открытых сетчатых дверях
Блок-замок ЗН ЛР (блок. при наличии ВН



Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВЗх1мм2.

3X		Цепи ТМ		
QS1.1/1	QS2.2/1		1	900
Q1/XR1-19	QSG1.1/1		2	
Q1/XR1-12	QSG2.1/1		3	
			4	
Q1/XR1-9			5	951
Q1/XR1-46			6	952
	A1/X5-13		7	953
	резерв		8	954
	SF2/11(1)		9	955
	SAC/33		10	956
	QS1-1		11	957
	SQ1т-1		12	958
	SQG1т-1		13	959
	SQ2т-1		14	960
	SQG2т-1		15	961
			16	
			17	A
			18	B
			19	A
			20	B
			21	
	SF13/2		22	A11
	SF13/4		23	N11
	резерв		24	03
	резерв		25	033
	резерв		26	17
				SAC/14

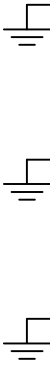


Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х2,5мм2



1X Токовые цепи				
ТА3-А/3И1		1	A431	A1/X1-1
	Q1/XR1-2	2	A433	A1/X9-3
	Q1/XR1-37	3	A434	A1/X9-4
ТА3-В/3И1		4	B431	A1/X1-3
ТА3-С/3И1		5	C431	A1/X1-5
	Q1/XR1-27	6	C433	A1/X9-8
	Q1/XR1-48	7	C434	A1/X9-9
ТА2-С/3И2		8	N431	A1/X9-10
ТА2-А/2И1		9	A421	PU/la*->
ТА2-В/2И1		10	B421	PU/lb*->
ТА2-С/2И1		11	C421	PU/lc*->
ТА2-С/2И2		12	N421	PU/la<-
		13	N421	PU/lb<-
		14	N421	PU/lc<-
резерв		15	N441	A1/X1-7
резерв		16	N442	A1/X1-8
резерв		17	N443	резерв
резерв		18	N444	резерв

Q1 (VF12)		
XR1	Цепь	Адрес
1		
2	A433	1X2
3		
4	2	2X77
5	804	2X91
6		
7	808	2X95
8	806	2X93
9	951	3X5
10		
11		
12	900	3X3
13		
14	3	2X73
15	805	2X92
16		
17	809	2X96
18	807	2X94
19	900	3X2
20		
21		
22		
23	1	2X76
24	876	2X16
25	2-1	2X12
26	874	2X14
27	C433	1X6
28	91	2X33
29		
30	33	2X75
31	2	2X78
32		
33	3	2X74
34	875	2X15
35	1-1	2X11
36	873	2X13
37	A434	1X3
38	93	2X34
39		
40		
41	33-1	2X71
42		
43		
44		
45		
46	952	3X6
47		
48	C434	1X7
49		
58		

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х1мм2.



2X Оперативные цепи (начало)				
A1	TV2/а3	1	A1	QF1/1
A	K1/2	2	~EC1	SF4/1
~EK1		3	~EK1	SA3/3
	KM1/1	4		Dt/1
~EH1		5	701	SF2/11
		6		A1/X4-2
		7		ADR/X1-13
~ELL1	X/1	8	723	EL1/1
	EL2/1	9		
		10		
N	K1/4	11	~EC2	SF4/3
		12		
~EK2		13	~EK2	R/2
	KM1/A2	14		
~EH2		15	702	KH1/1
		16		
(~)EH	HLG/2	17	703	
~ELL1	X/2	18	724	EL1/2
	EL2/2	19		
		20		
		21		
-ED1		22	-ED1	ADR/X1-8
		23		
EDT1		24	EDT1	SAD/4
		25		
		26		
		27		
EV.H		28	H661	A1/X2-5
EV.K	TV/xd	29	K661	A1/X2-6
EV.A	A5/Ua	30	A661	A1/X2-1
		31		S/A
EV.B	A5/Ub	32	B661	A1/X2-2
	TV/b	33		S/B
EV.C	A5/Uc	34	C661	A1/X2-3
		35		S/C
EV.N	A5/Uo	36	N661	A1/X2-4
		37		S/O
		38		
+EB	1YG1/1	39	601	1Y2/1
		40		1Y1/1
		41		
-EB	1SQ1b/2	42	602	1SQG1b/2
	QB2/2	43		QB1/2
	SQG2b/1	44	1603	YB2/2
ID1/K2	SQG1b/1	45	1605	SQG2b/2
	ID1/K1	46	1607	YB1/2
		47		
A2	TV3/а3	48	A2	K1/5
		49		
N2	TV3/x	50	N2	K1/7

Монтаж цепей выполнить  
проводом ПВ3х1мм2.

2X Оперативные цепи (продолжение)				
		51		
	TV/ad	52	H660	SF2/1
	TV/a	53	A660	SF3/1
	TV/c	54	C660	SF3/3
	TV/x	55	N660	SF3/5
		56		
Dt/2	KM1/A1	57	10	SA3/4
	KM1/2	58	112	R/1
Q1/XT5-3		59	871	SF4/2
		60		
Q1/XT5-12		61	872	SF4/4
Q1/XT5-25		62	91	A1/X4-3
Q1/XT5-26		63	93	KH1/4
ADR/X1-14		64	901	A1/X4-16
Q1/XT5-22		65	73	HLG/1
Q1/XT5-21		66	75	HLR/1
		67	1	A1/X8-2
Q1/XT5-37		68		KL1/11
Q1/XT5-31		69		
Q1/XT5-38		70	41	A1/X6-1
Q1/XT5-32		71	43	A1/X6-3
	KL1/13	72	37	A1/X5-8
	KL2/13	73	39	A1/X5-10
Q1/XT5-1	KL1/5	74	3	
Q1/XT5-2		75	3-1	
Q1/XT5-4	KL2/5	76	33	SBT/4
Q1/XT5-10		77	2	A1/X8-3
Q1/XT5-11		78		
		79		
ADR/X1-1		80	201	SF4/2
ADR/X1-3		81	204	SBH/4
ADR/X1-2		82	202	SF4/4
		83		
	QB1/1	84	1609	Y1/2
	QB2/1	85	1611	QB3/2
	QB3/1	86	1613	ID2/K2
		87		
		88	801	A1/X4-18
		89	802	A1/X4-17
		90	803	A1/X4-19
Q1/XT5-23		91	804	
Q1/XT5-24		92	805	
Q1/XT5-41		93	806	
Q1/XT5-42		94	807	
		95		

3X Цепи ТМ				
QS1.1/1	QS2.2/1	1	900	SAC/34
Q1/XR1-19	QSG1.1/1	2		
Q1/XR1-12	QSG2.1/1	3		
		4		
Q1/XR1-9		5	951	UT1/X1-DI1
Q1/XR1-46		6	952	UT1/X1-DI2
	A1/X5-13	7	953	UT1/X1-DI8
	резерв	8	954	UT1/X1-DI11
	SF2/11(1)	9	955	UT1/X1-DI9
	SAC/33	10	956	UT1/X1-DI7
	QS1-1	11	957	UT1/X1-DI10
	SQ1t-1	12	958	UT1/X1-DI3
	SQG1t-1	13	959	UT1/X1-DI4
	SQ2t-1	14	960	UT1/X1-DI5
	SQG2t-1	15	961	UT1/X1-DI6
		16		
		17	A	A1/X3.2-3
		18	B	A1/X3.2-2
		19	A	Wh/X4-14
		20	B	Wh/X4-15
		21		
	SF13/2	22	A11	~220B
	SF13/4	23	N11	~220B
	резерв	24	03	A1/X6-9
	резерв	25	033	A1/X6-10
	резерв	26	17	SAC/14

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФЭ.КРН-Л.СVF.01.11 ЭЗ

Лист

7

СЕРТИФИКАТЫ  
об утверждении типа средств измерений

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПРИЛОЖЕНИЕ М			1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 69606-17

Срок действия утверждения типа до 4 декабря 2027 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Трансформаторы тока ТОЛ-НТЗ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ООО "Невский Трансформаторный Завод "Волхов", г.Великий Новгород

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ  
-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
ГОСТ 8.217-2003, ИЦРМ-МП-221-20

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 16 лет

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2022 г. N 2703.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DD8B060203A9  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

Е.Р.Лазаренко

«01» ноября 2022 г.





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 70747-18

Срок действия утверждения типа до **28 марта 2028 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные НАЛИ-НТЗ**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Невский Трансформаторный Завод  
"Волхов" (ООО "НТЗ "Волхов"), г. Великий Новгород

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**ГОСТ 8.216-2011**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **16 лет**

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 декабря 2022 г. N 3284.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024



**Е.Р.Лазаренко**

**«11» января 2023 г.**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 79513-20

Срок действия утверждения типа до **6 ноября 2025 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Приборы измерительные многофункциональные ИРИС**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие  
"Микропроцессорные технологии" (ООО НПП "Микропроцессорные технологии"),  
г. Новосибирск**

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МТ.ИРИС.01.01МП**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **6 ноября 2020 г. N 1799.**

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 01C95C9A007C8B9B24B5327C21BB4CE93  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 23.11.2020 до 23.11.2021

**С.С.Голубев**

«31» марта 2021 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений  
№ 77036-19

Срок действия утверждения типа до 23 декабря 2029 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Счетчики электрической энергии multifunctional - измерители ПКЭ ТЕ3000

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью «ТехноЭнерго» (ООО «ТЭ»),  
г. Нижний Новгород

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
ФРДС.411152.005РЭ1, часть 2

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 10 лет

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 апреля 2024 г. N 1117.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федеральное агентство по техническому регулированию и  
метрологии.

Е.Р.Лазаренко

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

«13» мая 2024 г.





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: КТП-400(400) №2082, КРН-Прудная1, КРН-Южный парк фид.1 с ПС-491 "Прудная"  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д. Минаево, КП Южный парк

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Том 4. Релейная защита и автоматика.  
Расчёт режима сети и уставок защит

**25198Ф-РЗА**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2025г.





**Общество с ограниченной ответственностью  
"Феникс-энергия"**

Заказчик: Филиал ПАО "Россети Московский регион" – Южные электрические сети  
Объект: КТП-400(400) №2082, КРН-Прудная1, КРН-Южный парк фид.1 с ПС-491 "Прудная"  
Адрес: Московская обл., г.о. Домодедово, д. Минаево, КП Южный парк

Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)  
(Заявитель: Гордиенко В.А.)  
SAP: I-308676

**РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Том 4. Релейная защита и автоматика.  
Расчёт режима сети и уставок защит

**25198Ф-РЗА**

ИМЯ: 25198Ф\_ДРЭС Шишкино ТП-2082 (Гордиенко В.А.)\_РЗА+РР1.2.dwg

ДАТА: 30.05.2025

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

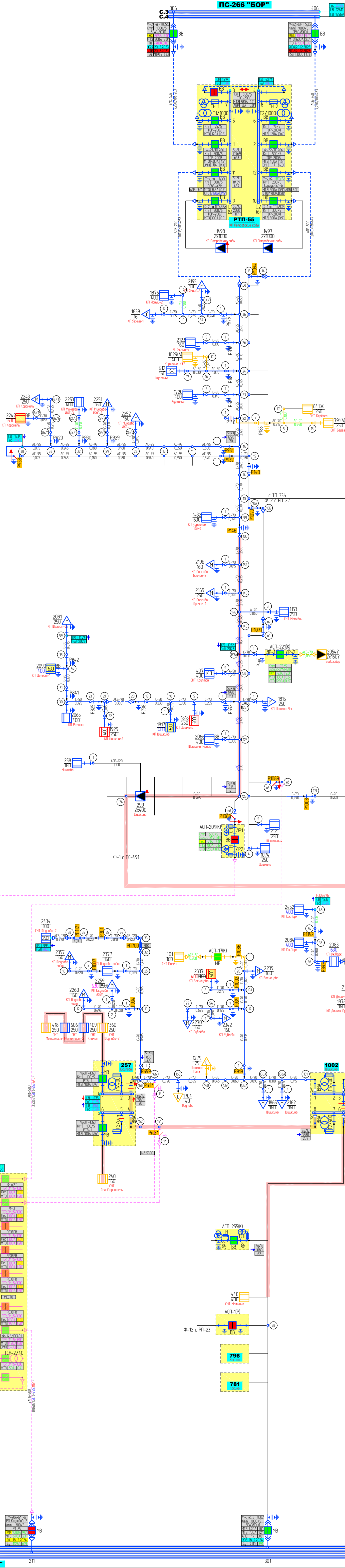
Главный инженер проекта

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Д.Г. Беззубенков

Москва 2025г.



Карта уставок существующих проектируемых

Наимен.	Реле РТ-40
ТТ	600/5
ЗП	1000/5
МТЗ	1000/5
ТО	1000/5
АВР	15

Карта уставок проектируемых

Наимен.	Реле РТ-40
ТТ	600/5
ЗП	1000/5
МТЗ	1000/5
ТО	1000/5
АВР	15

Условные обозначения:

- Сети 10 кВ ПАО "Россети МР"
- Сети 6 кВ ПАО "Россети МР"
- Сети строящиеся ПАО "РМР"
- Сети перспективные ПАО "РМР"
- Сети смежного РЭС, ТСО
- Сети Аэонента
- Расчетный участок сети. НР
- Расчетный участок сети. АР

Принятые сокращения:

- ОТ – независимая характеристика защиты;
- ЮТ – зависимая характеристика защиты;
- н/д – нет данных;
- д/н – без номера;
- Б/З – без защиты;
- МР – микропроцессорная защита;
- ДТ – датчики тока;
- С – провод СИП-3
- S – провод SAХ
- АПВ – кабель АПВПуг и аналоги

25198Ф-РЗА-ГЧ01			
Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заземной тр-р 250 кВА на тр-р 400 кВА и гл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от ст. №18 до ст. №72 с установкой КРН-10 кВ длиной 0,1 км, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заземной на КРН-10 кВ. ЛС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, г.д. Доработка, д. Миксета 08-23-303-176399(25595)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Воробьев	Подпись	Дата
Проверил	Соловьев	07.05.25	
ГИП	Безрубенко	07.05.25	
Релейная защита и автоматика. Расчет уставок защит сети		Стадия	Лист
Нормальная расчетная схема электрической сети		Р	1
		ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	











Таблица 3. Расчёт токов КЗ и токово-напряженческих параметров узлов сети.

Участок сети			Парам.	Ед.изм.	ПС-491(1)Ф-1 ЗТП-299																							Ф-1 на ЗТП-257										Лин.ЛР699 на ТП-2434										Лин.ЛР840 на ТП-2452										ТП-2082*																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Номер узла (п)			ГОД	2025	Реж.макс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4



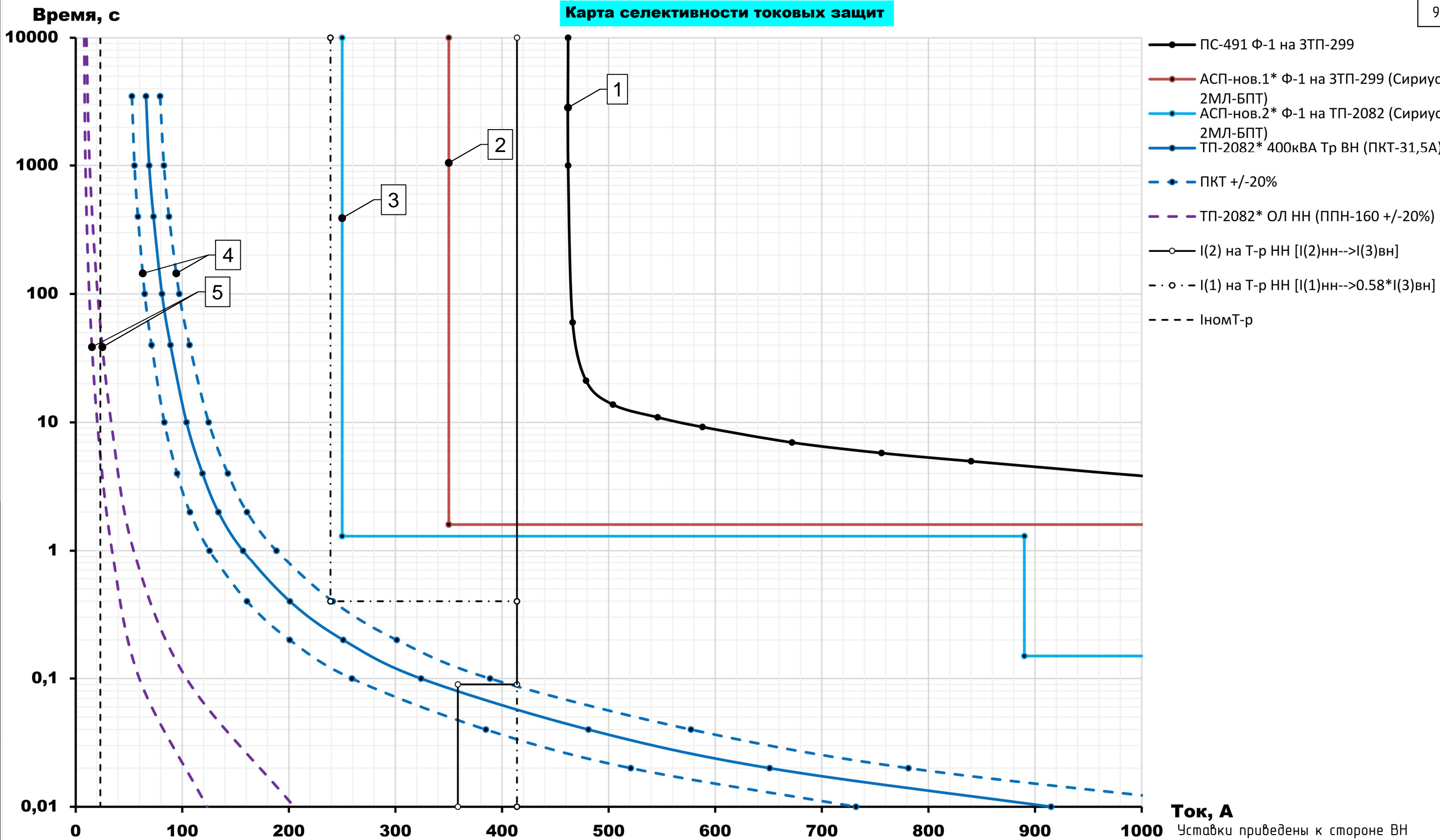
Таблица 4. Расчёт токов КЗ и токово-напряженческих параметров узлов сети.		Участок сети		Парам. Ед.изм. ПС-491(1)Ф-1_ЗТП-299																						Ф-1 на ЗТП-257									Лин.ЛР699 на ТП-2434						Лин.ЛР840 на ТП-2452							ТП-2082*		
Номер узла (п)		ГОД	2025	Реж.макс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	9	1					
Номер узла (п-1)					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	9	1					
Расчетная полная мощность		Срп	кВА																945																											400				
Напряжение приведения величин		Упр	кВ	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5			
Номинальное напряжение сети		Ун	кВ	10,0														ТР-ОТКА									ТР-ОТКА	ТР-ВКА																			10			
Потери короткого замыкания в тр-ре		Ркз	Вт															1870									4053	6235																				5845		
Напряжение короткого замыкания		Укз	%															52,9									114,7	176,4																				4,42		
Начало и конец участка сети				ПС 1с	ПС-о.1	о.1-3	о.3-6	о.6-7	о.7-13	о.13-14	о.14-15	о.15-19	о.19-34	о.34-43	о.43-54	о.54-57	о.57-62	о.62-72	о.72-97	о.97-105	о.105-106	о.106-115	о.115-117	о.117-121	о.121-124	о.124-T299	о.106-T1002	T1002-о.133	о.133А-136А	о.136А-137А	о.137А-139	о.139-140	о.140-160	о.160-168	о.168-T257	о.168-19	о.19-25	о.25-33	о.33-34	о.34-38	о.38-T2434	о.115-Ан.2*	Ан.2*-о.3	о.3-о.7	о.7-T2082	T2082-T2083	T2083-о.33	о.33-T2452	Тр ВН-НН	
Точка КЗ		Ки		К1-1																																											К1-6'			
Трехфазный действующий ток КЗ, макс		Икз(3)	А	8201	7864	7523	7041	6890	6245	6182	6111	5815	4720	4065	3378	3317	3159	2757	2061	1884	1874	1752	1713	1657	1621	1618	1797	1763	1732	1706	1690	1679	1515	1357	1355	1206	1166	1113	1067	1064	1042	1749	1748	1695	1525	1455	1401	1310	414	
Двухфазный действующий ток КЗ		Икз(2)	А	7102	6811	6515	6098	5967	5408	5353	5293	5036	4087	3520	2925	2872	2736	2388	1785	1631	1623	1517	1484	1435	1404	1402	1556	1527	1500	1478	1464	1454	1312	1175	1173	1045	1010	964	924	922	903	1515	1514	1468	1321	1260	1214	1134	239	
Трехфазный ударный ток КЗ в начале участка		Икз(3) уд	А	1,745	1,575	1,497	1,426	1,407	1,332	1,326	1,316	1,280	1,200	1,163	1,130	1,128	1,121	1,106	1,072	1,065	1,065	1,061	1,058	1,056	1,055	1,055	1,062	1,061	1,060	1,059	1,059	1,058	1,053	1,049	1,049	1,045	1,044	1,043	1,040	1,040	1,039	1,061	1,061	1,059	1,054	1,049	1,048	1,046	1,234	
Характеристика ветви		уд	А	20237	17516	15930	14203	13706	11765	11590	11378	10528	8008	6683	5399	5289	5008	4312	3126	2838	2823	2628	2563	2475	2419	2415	2699	2646	2597	2556	2531	2512	2257	2013	2010	1783	1722	1642	1570	1566	1532	2624	2623	2539	2273	2158	2077	1937	722	
Марка и сечение кабеля (провода)					АСБ-10 3х120	СИП-70	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-70	СИП-70	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-95	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	АСБ-10 3х120	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	СИП-70	АСБ-10 3х120	СИП-70	СИП-70	СИП-95	СИП-95	СИП-70	СИП-70	АСБ-10 3х120	СИП-70	СИП-70	Т	
Длина кабеля (провода)		L	м		270	90	150	50	235	25	25	110	580	480	690	75	205	625	1360	500	30	405	320	215	145	10	250	115	110	95	60	45	695	830	10	985	305	440	920	30	470	10	5	195	710	780	280	535		
Количество цепей в луче		п	шт.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Удельное активное сопротивление		гуд	Ом/км		0,258	0,493	0,363	0,363	0,363	0,363	0,493	0,493	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	0,363	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	0,493	
Удельное реактивное сопротивление		худ	Ом/км		0,081	0,291	0,284	0,284	0,284	0,284	0,291	0,291	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284	0,284	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291	0,291
Полное активное сопротивление участка		Рак_уч	Ом		0,06966	0,04437	0,05445	0,01815	0,085305	0,009075	0,012325	0,05423	0,21054	0,17424	0,																																			







Карта селективности токовых защит




**Сеть ЮЭС существующая:**  
1) – характеристика защиты питающей линии на ПС-491 Ф-1 с реле РТ-85, ктм = 300/5:  
МТЗ: I=420 А (без изменения), t=2,0 сек. (без изменения).  
**Сеть ЮЭС проектируемая:**  
2) – характеристика защиты питающей линии на АСП-нов.1\* Ф-1 на ЗТП-299 с реле Сириус-2МЛ-БПТ, ктм = 400/5:  
МТЗ: I=350 А (вновь вводимая), t=1,6 сек. (вновь вводимая);  
СТО: I=3650 А (вновь вводимая), t=0,15 сек. (вновь вводимая).  
3) – характеристика защиты распределительной линии на АСП-нов.2\* Ф-1 на КТП-2082 с реле Сириус-2МЛ-БПТ, ктм = 200/5:  
МТЗ: I=250 А (вновь вводимая), t=1,3 сек. (вновь вводимая);  
СТО: I=890 А (вновь вводимая), t=0,15 сек. (вновь вводимая).  
**Сеть ЮЭС проектируемая:**  
4) – характеристика защиты трансформатора КТП-2082\* с ТМГ-400 (400 кВА, 10/0,4 кВ, Д/У) на предохранителе типа ПТ 1.2: Уном.=10 кВ; Iном. = 31,5 А; Iоткл. = 12,5 кА.  
5) – характеристика защиты линейного предохранителя ППН-160 с ДДТН-201А.

						25198Ф-РЗА-ГЧ03		
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рудильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедово, д. Минаево Ю8-23-303-176919(255195)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика. Расчёт уставок защит сети	Стадия	Лист
Разработал		Воробьев			07.05.25		Р	1
Проверил		Соловьев			07.05.25	Карта селективности токовых защит	<b>ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ</b>	
ГИП		Беззуденков			07.05.25			

№ п.п	Наименование присоединения	Тип защиты, автоматики	Функция защиты	Кмм	Уставки защиты			Ток КЗ 033, А	Кч, ед.
					Ток пер., А	Ток втор., А	Время, с		
1	ПС-491 Ф-1 на ЗТП-299	РТ-85	МТЗ	300/5	420	7.00	2,1	860	2.0
2	АСП-н.1* Ф-1/ПС491	Сириус-2МЛ-БПТ	МТЗ	400/5	350	4.38	1,5	860	2.5
	на ЗТП-299	Сириус-2МЛ-БПТ	Ускорение				0,3		
		Сириус-2МЛ-БПТ	СТО	400/5	3650	45.63	0,15	7864	2.2
		Сириус-2МЛ-БПТ	ЗДЗ	400/5	350	4.38	0,0	1888	5.4
		Сириус-2МЛ-БПТ	АПВ				3,0		
		Сириус-2МЛ-БПТ	3033	30/1	20	0.67	9,0		
3	АСП-н.2* Ф-1/ПС491	Сириус-2МЛ-БПТ	МТЗ	200/5	250	6.25	1,3	1070	4.3
	на КТП-2082	Сириус-2МЛ-БПТ	Ускорение				0,3		
		Сириус-2МЛ-БПТ	СТО	200/5	890	22.25	0,15	1749	2.0
		Сириус-2МЛ-БПТ	ЗДЗ	200/5	250	6.25	0,0	1515	6.1
		Сириус-2МЛ-БПТ	АПВ				3,0		
4	ТП-2082*(400кВА)	ПК-31,5А	---	---	31,5	---	0,4	239	7.6
	Линия	ППН-160	---	---	160				

1. Вновь вводимые и изменяемые уставки защит выделены красным цветом;
2. Ввиду термической неустойчивости головного участка Ф-1 с ПС-491 рекомендуется для обеспечения быстрого селективного отключения близких КЗ на Ф-1 с ПС-491 произвести модернизацию защиты присоединения с установкой **МП терминала**;
3. Уставки защит на АСП-нов.1\* Ф-1/ПС-491 на ЗТП-299 обеспечивают время-токовую селективность с ТП-10/0,4кВ до 630кВА защищаемой ПКТ до 40-50А, и с ПРВТ до 80К, а также с нижестоящими релейными аппаратами защиты при обеспечении требуемой ступени селективности по току 1,1 ед. и времени 0,3", при необходимости перестроить существующие защиты;
4. Уставки защит на АСП-нов.2\* Ф-1/ПС-491 на ТП-2082 обеспечивают время-токовую селективность с ТП-10/0,4кВ до 630кВА защищаемой ПКТ до 40-50А, и с ПРВТ до 80К.
5. Указанные в карте уставок параметры срабатывания устройств РЗА являются рекомендуемыми и в соответствии с исполнением требований ПТЭ п.602 окончательный выбор параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования комплексов и устройств РЗА, подготовка, выдача персоналу заданий по настройке устройств РЗА остаётся за профильными подразделениями владельца объектов электроэнергетики.

**Аналогичный объём работ п.2 указан по проекту 24307Ф-РЗА (I-318606) от 02.04.2024г.**

						25198Ф-РЗА-ГЧ04						
						Реконструкция КТП-10/0,4 кВ №2082 с заменой тр-ра 250 кВА на тр-р 400 кВА и зл. рубильника, реконструкция ВЛ-10 кВ фид. 1 от оп. №18 до оп. №72 с установкой КРН-10 кВ вблизи оп.№1, реконструкция /ЛР-10 кВ №849 с заменой на КРН-10 кВ, ПС №491 "Прудная", в т.ч. ПИР, МО, з.о. Домодедова, д. Минаева 108-23-303-176919(255195)						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика. Расчёт уставок защит сети			Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Ворожьев			<i>Ворожьев</i>	07.05.25				Р	1	3	
Проверил	Соловьёв			<i>Соловьёв</i>	07.05.25	Рекомендации по РЗА, первичной сети и режиму работы						
ГИП	Беззуденков			<i>Беззуденков</i>	07.05.25							

### 3. Выводы по результатам расчёта режимов работы сети.

При расчётном нормальном/послеаварийном режиме питания по Ф-1 с ПС-491 на ЗТП-299 и КТП-2082\* с расчётной нагрузкой 369/417-560А и 79А потери напряжения составляют:

№ п.п.	Режим	Точка сети	Номинальное напряжение	Напряжение в начале	Напряжение в точке	Потери напряжения		Отклонение напряжения	
						dU, кВ	dU, %	dU, кВ	dU, %
1	Нормальный	ТП-2082*	10.0	10.740	9.340	1.400	14.0	-0.660	-6.6
2		ТП-2434	10.0	10.740	9.320	1.420	14.2	-0.680	-6.8
3	Послеаварийный1	ТП-2082*	10.0	10.740	9.190	1.550	15.5	-0.810	-8.1
4		ТП-2434	10.0	10.740	9.160	1.580	15.8	-0.840	-8.4
5	Послеаварийный2	ТП-2082*	10.0	10.740	8.730	2.010	20.1	-1.270	-12.7
6		ТП-2434	10.0	10.740	8.750	1.990	19.9	-1.250	-12.5
7	Послеаварийный3	ТП-2082*	10.0	10.740	8.460	2.280	22.8	-1.540	-15.4
8		ТП-2434	10.0	10.740	8.400	2.340	23.4	-1.600	-16.0
9	Послеаварийный4	ТП-2082*	10.0	10.740	9.120	1.620	16.2	-0.880	-8.8
10		ТП-2434	10.0	10.740	9.010	1.730	17.3	-0.990	-9.9

Обоснование уставок положения ПБВ трансформатора:

№ п.п.	Режим	Точка сети	Номинальное напряжение	Положение ПБВ	Напряжение в точке	Напряжение НН		Отклонение от мин. напряжения	
						Ул, В	Уф, В	dU, кВ	dU, %
1	Нормальный	ТП-2082*	10.0	-2	9.350	394	227	34	8.42
2	Послеаварийный2	ТП-2082*	10.0	-2	8.730	368	212	8	1.89

**ОБЕСПЕЧЕН** запас по отклонению напряжения, для компенсации потерь на внешнюю характеристику трансформатора и в РС -0,4кВ до ЭПУ Абонентов на величину

8.42

ГОСТ 29322-2014 таблица А.1 наибольшие и наименьшие напряжения на зажимах питания

<b>Унн.min &lt;= Унн &lt;= Унн.макс</b>	<b>207/360 &lt;=</b>	227	394	<b>&lt;= 253/440</b>	<b>выполняется</b>
		212	368		<b>выполняется</b>

Послеаварийные режимы №1-4 считаются **недопустимыми** по токовой нагрузке головной части и по показателям качества электроэнергии (напряжению) в хвостовой части Ф-1 с ПС-491.

### 4. Рекомендации по реконструкции и усилению сети.

1.Загрузка питающей сети с учётом новых присоединений в 2025г. с **Кисп.=1** и нормальном режиме составляет значительно больше номинальных расчётных параметров:

для ПКЛ-10кВ

**ДДТН\_ААБ-120(+5)=238А(1,09\*218\*1,0) > Ин.нор.=369А - не выполняется**

для ПВЛ-10кВ

**ДДТН\_СИП-70(-5)=375А(1,21\*310) > Ин.нор. = 369А - выполняется**

для ПС-491

**ДДТН\_ТТ-300/5=300А > Ин.нор. = 369А - не выполняется**

2.Загрузка распределительной сети с учётом новых присоединений в 2025г. с **Кисп.=1** и нормальном режиме составляет значительно меньше номинальных расчётных параметров:

для РВЛ-10кВ

**ДДТН(СИП-70)=375А(1,21\*310) > Ин.нор. = 79А - выполняется**

3.Ввиду возможного, в ближайший год или два, достижения несоответствия пропускной способности питающей сети Ф-1 с ПС-491 **ДДТН\_АСБ-120(+5)=238А** с расчётным током в нормальном режиме с учётом новых присоединений равным **369А от 18.12.2024г.**, а также для обеспечения мероприятий по разукрупнению и резервированию смежной сети, обеспечения мероприятий по смежным титулам технологического присоединения рекомендуется реализовать текущие и внести в ИП Общества работы по:

- разукрупнению хвоста Ф-1 на новую РП-ЮСУПОВО с кольцеванием схемы (SAP I-315300);
- присоединению новых ТП-10/0,4кВ в районе прохождения существующей сети Ф-1 от новую РП-ЮСУПОВО с кольцеванием схемы;
- усиление кабельной вставки питающей линии Ф-1 с ПС-491 с прокладкой кабеля АПвПуз-240 с **ДДТП\_АПв-240=494А(1,17\*422)**.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			25198Ф-РЗА-ГЧ04						2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	



4.Для повышения уровня автоматизации и устойчивости сети рекомендуется внести в ИП Общества работы по:

- реконструкции ЗТП-257 и ЗТП-299 с установкой ячеек на **вакуумных выключателях** и **МП терминалах**, установке **ТН-10кВ до ввода** для организации **направленных защит**, созданию систем ТМ и ИСУЭ на РУ-10кВ;
- установке АСП-10кВ с системой ТМ на новом токоразделе по Ф-1 между ПС-491 и РП-ЮСУПОВО.

**Аналогичный объём работ указан по проекту 24307Ф-РЗА (I-318606) от 02.04.2024г.**

Параметры оборудования и проводников по каждому из вышеуказанных мероприятий уточнить при направлении служебного письма на формирование титула, исходя из расчёта комплексного электрического режима с учётом всех уже строящихся ТП-6(10)/0,4кВ, ещё проектируемых ТП-6(10)/0,4кВ, и только включенных в инвестиционную программу ТП-6(10)/0,4кВ по заключённым договорам присоединения, что обеспечит соответствующее технико-экономическое обоснование, необходимую пропускную способность и надёжность сети.

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

						25198Ф-РЗА-ГЧ04	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



## 2. Выбор параметров аппаратов защиты по стороне ВН ТП-10/0,4кВ.

Выбор предохранителей ведется по следующим параметрам:

- номинальное напряжение – 10000 В.
- частота – 50 Гц.
- предельная отключающая способность I<sub>откл.</sub>
- номинальный ток патрона.
- тип патрона.

### 1. Предельная отключающая способность I<sub>откл.</sub>

Предельная отключающая способность предохранителя должна превосходить максимальный ток трехфазного к.з. в месте установки аппарата, т.е. ток к.з. на ошиновке по стороне в/н. Ток трехфазного к.з. на ошиновке в/н определяется по таблице 1.

Согласно каталогу на предохранитель высоковольтные серии ПКТ выбираем большее значение:

**I<sub>откл.</sub> ≥ I<sub>кз.уд(3)</sub> --> 12,5 кА. ≥ 1,53 кА - условие выполняется**

### 2. Номинальный ток предохранителя – I<sub>ном.</sub>

Номинальный ток предохранителя определяется по условию пропуска максимального тока нагрузки:

**I<sub>ном.пл.</sub> > K \* I<sub>ном</sub> = 1,0 \* 23,1 = 23,1 А - принимаем 31,5 А**

$$I_{ном(ТР)} = \frac{S_{ном(ТР)}}{1,732 * U_{ном\_вн(ТР)}} = \frac{400}{1,732 * 10} = 23,1 \text{ А}$$

где S<sub>ном(ТР)</sub> – номинальная мощность трансформатора, кВА;

U<sub>ном\_вн(ТР)</sub> – номинальное напряжение трансформатора по стороне в/н, кВ.

Согласно каталогу завода изготовителя на предохранители серии ПКТ выбираем предохранитель: **ПКТ-102-10-31,5-12,5-У3**.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									25198Ф-РЗА-ТЧ01	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2	



### 3. Выбор параметров аппаратов защиты по АСП-10кВ.

Выбор основного силового оборудования ведется по следующим параметрам:

- номинальное напряжение – 10000 В.
- частота – 50 Гц.
- предельная отключающая способность Iоткл.
- номинальный ток ВВк.
- номинальный ток, мощность и кратность обмотки 10Р ТТ.

#### 1. Выбор параметров выключателя

1. По номинальному напряжению:  $U_{ном.выкл} \geq U_{ном.сети}$   
 $10 \text{ кВ} \geq 10 \text{ кВ}$  - условие выполняется
2. По номинальному току:  $I_{ном.выкл} \geq I_{макс}$   
 $1000 \text{ А} \geq 369 \text{ А}$  - условие выполняется
3. По отключающей способности:  $I_{о.ном} \geq I_{кз.макс}$   
 $20 \text{ кА} \geq 7,86 \text{ кА}$  - условие выполняется

#### 2. Выбор параметров трансформаторов тока

1. По номинальному напряжению:  $U_{ном.выкл} \geq U_{ном.сети}$   
 $10 \text{ кВ} \geq 10 \text{ кВ}$  - условие выполняется
2. По номинальному току:  $I_{ном.тт} \geq I_{макс}$   
 $400 \text{ А} \geq 369 \text{ А}$  - условие выполняется  
 $200 \text{ А} \geq 79 \text{ А}$  - условие выполняется
3. По термической стойкости:  $(I_{тер.})^{2*}t_{тер.} \geq B_k = (I(3)кз.макс)^{2*}(t_{рз}+t_{ка}+T_a)$   
 для 400/5:  $(I_{тер.})^{2*}t_{тер.} = (40)^{2*}1 = 1600 \text{ кА}^{2*}\text{с}$   
 $B_k = (7,86)^{2*}(1,6+0,05+0,05) = 105 \text{ кА}^{2*}\text{с}$   
 $1600 \text{ А}^{2*}\text{с} \geq 100 \text{ кА}^{2*}\text{с}$  - условие выполняется  
 для 200/5:  $(I_{тер.})^{2*}t_{тер.} = (20)^{2*}1 = 400 \text{ кА}^{2*}\text{с}$   
 $B_k = (1,75)^{2*}(1,3+0,05+0,05) = 4 \text{ кА}^{2*}\text{с}$   
 $400 \text{ А}^{2*}\text{с} \geq 4 \text{ кА}^{2*}\text{с}$  - условие выполняется
4. По электродинамической стойкости:  $I_{д.ном.} \geq I_{кз.макс}$   
 для 400/5:  $101,8 \text{ кА} \geq 15,9 \text{ кА}$  - условие выполняется  
 для 200/5:  $50,9 \text{ кА} \geq 2,6 \text{ кА}$  - условие выполняется
5. По мощности обмотки 10Р:  $Z_{к.10Р} \geq Z_{нагр.}$   
 $20 \text{ ВА} \geq 7+0,1 (\text{Сириус}) + 11 (\text{БУ СМ16}) = 18,1 \text{ ВА}$  - условие выполняется
6. Кратности тока КЗ при 10% погрешности:  $K_{ном.} \geq K_{расч.}$   
 для 400/5:  $20 \geq 7864/400 = 19,7$  - **условие выполняется и насыщение отсутствует**  
 для 200/5:  $20 \geq 1749/200 = 8,7$  - **условие выполняется и насыщение отсутствует**

Примечание:

1. При наличии ступени токовой отсечки на трансформатор или линию проверка ТТ на термическую стойкость носит исключительно академический характер и с практической точки зрения может не проводиться.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25198Ф-РЗА-ТЧ01	Лист
							3