

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОГАРАНТ»

Заказчик – ПАО “РОССЕТИ Центр” – филиал “Тверьэнерго”

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО “РУМЕЛКО-АГРО”

Тверская область, Кашинский район, в районе н.п. Козьмодемьяновская кад.№ 69:12:0000008:1023

Проектная и рабочая документация

Заявитель – ООО “РУМЕЛКО-АГРО”

Договор технологического присоединения №41981163 от 23.11.2020г.

09/21-З-ПС

Раздел 2 Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО “РУМЕЛКО-АГРО”

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

Тверь 2021

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОГАРАНТ»

Заказчик – ПАО «РОССЕТИ Центр» – филиал «Тверьэнерго»

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Тверская область, Кашинский район, в районе н.п. Козьмодемьяновская кад.№ 69:12:0000008:1023

Проектная и рабочая документация

Заявитель – ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Договор технологического присоединения №41981163 от 23.11.2020г.

09/21-З-ПС

Раздел 2 Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Главный инженер проекта



Ф.А. Кузьмин

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

Тверь 2021

СПРАВКА ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ПРОЕКТА

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка, 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.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта



Ф.А. Кузьмин

Состав проектной и рабочей документации

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»

Шифр	Наименование	Примечания
09/21-З-ВЛ	Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	
09/21-З-ПС	Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	

Взам. инв №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.	2
2. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристику производства, номенклатуру выпускаемой продукции (работ, услуг)	3
3. Схема планировочной организации земельного участка	6
4. Архитектурные решения	7
5. Конструктивные и объемно-планировочные решения	7
6. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	8
7. Метрологическое обеспечение	22
8. Проект организации строительства	42
9. Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта	55
10. Мероприятия по охране окружающей среды	57
11. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.	65
12. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ПА, АСУ ТП, АСКУЭ, СМУКЭ, связи, обеспечивающих их нормальную работу	69
Рабочие чертежи	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							
						09/21-З-ПС-ПЗ					

Территория Тверской области расположена в зоне умеренно-континентального климата с теплым летом и умеренно-холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными, но длительными переходными сезонами года весны и осени.

Климатические условия в районе строительства, следующие:

В соответствии с Картами климатического районирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке при гололеде, Тверской области, утвержденных приказом ПАО «МРСК Центра» №12-ЦА от 20.01.2016 принимается:

- максимальная ветровая нагрузка – до 185 Па (1 район);
- нормативная толщина стенки гололеда – 15 мм (2 район);
- средняя многолетняя температура:
 - января – минус 10 °С.
 - июля – +17,1 °С.
- абсолютные температуры:
 - максимальная – 36,0°С;
 - минимальная – минус 47°С.
- среднегодовая температура наружного воздуха плюс 4 °С.
- среднегодовая продолжительность гроз 40– 60 ч;
- господствующие ветры юго-западного направления.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и снеготаяния.

В соответствии с СП 28.13330.2017 таблицы 5, 6, 7 воды не обладают агрессивными свойствами.

2. Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристику производства, номенклатуру выпускаемой продукции (работ, услуг)

2.1. Данные о проектной мощности объекта капитального строительства

Согласно технического задания на проектирование, присоединение мощностей заявителя по стороне 10кВ составляет 1000 кВт.

2.2. Сведения о сырьевой базе, потребности производства в воде, топливно-энергетических ресурсах – для объектов производственного назначения;

Поступающие строительные конструкции и оборудование привозятся к местам установки.

Хранение ценных материалов/оборудования выполняется на складской площадке электромонтажной подрядной организации. Вывоз ценных строительных материалов на трассу выполняется непосредственно перед их монтажом в объеме сменной потребности.

Район строительства имеет развитую транспортную инфраструктуру, что обеспечивает бесперебойность поставок конструкций и материалов.

Доставка конструкций, материалов и оборудования от мест поставки осуществляется по существующим автомобильным дорогам и подъездам (проездам).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист
											3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

09/21-З-ПС-ПЗ

						09/21-3-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

Снос зданий и сооружений, переселение людей, перенос сетей инженерно-технического обеспечения не требуется.

3.1. Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Данные земли относятся к землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Земельный участок с кад. №69:12:0080101:191, расположенный по адресу: Тверская область, р-н. Кашинский, с/п. с/п Шепелевское, д. Козьмо-Демьяновское. ЗОУИТ69:12-6.27 (Охранная зона Подстанция 35/10 кв К.Демьяновская (ОРУ-35, Т-1, Т-2) Кашинского района Тверской области).

Расширение границ санитарно-защитных зон не требуется, поскольку установка оборудования 10кВ производится в пределах существующей ячейки КРУН-10кВ.

Земельный участок с кад. №69:12:0080101:191, расположенный по адресу: Тверская область, р-н. Кашинский, с/п. с/п Шепелевское, д. Козьмо-Демьяновское. ЗОУИТ69:12-6.27 (Охранная зона Подстанция 35/10 кв К.Демьяновская (ОРУ-35, Т-1, Т-2) Кашинского района Тверской области). Разрешенное использование: – Для размещения объектов энергетики.

Строительно-монтажные работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Вертикальная планировка не требуется.

Строительно-монтажные работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Благоустройство не требуется.

Поставка оборудования КРУН-10кВ осуществляется с завода-изготовителя автомобильным транспортом.

Подп. и дата		<p>3.3. Техничко-экономические показатели земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства</p> <p>Земельный участок с кад. №69:12:0080101:191, расположенный по адресу: Тверская область, р-н. Кашинский, с/п. с/п Шепелевское, д. Козьмо-Демьяновское. ЗОУИТ69:12-6.27 (Охранная зона Подстанция 35/10 кв К.Демьяновская (ОРУ-35, Т-1, Т-2) Кашинского района Тверской области). Разрешенное использование: – Для размещения объектов энергетики.</p>																											
Инв.№ дубл.		<p>3.4. Описание организации рельефа вертикальной планировкой</p> <p>Строительно-монтажные работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Вертикальная планировка не требуется.</p>																											
Взам.инв.№		<p>3.5. Описание решений по благоустройству территории</p> <p>Строительно-монтажные работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Благоустройство не требуется.</p>																											
Подп. и дата		<p>3.6. Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства, – для объектов непроизводственного назначения</p> <p>Поставка оборудования КРУН-10кВ осуществляется с завода-изготовителя автомобильным транспортом.</p>																											
Инв.№ подл.		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td rowspan="3">09/21-З-ПС-ПЗ</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td> <td></td> </tr> </table>												09/21-З-ПС-ПЗ	Лист							6	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист																						
							6																						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата																								

Расстояние от участка строительства для доставки материалов и оборудования автомобильным транспортом по маршруту Тверь (база строительно-монтажной организации) – 170км.

Подвоз строительных конструкций, изделий, материалов на место производства работ будет происходить по существующим дорогам с покрытиями, обеспечивающими проезд на автомобильном транспорте.

По мере накопления мусор, строительные отходы должны загружаться и вывозиться на полигоны ТКО, расположенные вблизи населенного пункта Кашин в 30 км от участка строительства (см. раздел «Проект организации строительства»).

4. Архитектурные решения

4.1. Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Выбор оборудования производится на основании требований технического задания на проектирование, учитывая существующую компоновку КРУН-10кВ и технические характеристики существующего оборудования на ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская.

К установке принято оборудование для установки в существующую ячейку КРН-III-10 №4.

Установка производится на существующее основание КРУН-10кВ, на металлический каркас в комплекте поставки ячейки.

4.2. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Предельные параметры разрешенного строительства не превышаются.

5. Конструктивные и объемно-планировочные решения

5.1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Сведения представлены в п. 1.3 настоящей пояснительной записки.

5.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Установка новой ячейки производится на существующее ж/б основание КРУН-10кВ.

Ячейка полной заводской готовности, поставляется с металлическим основанием для установки на существующее основание.

5.3. Обоснование проектных решений и мероприятий

Техническим заданием на проектирование предусмотрено выполнение следующих мероприятий:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	решенного строительства не превышаются.						
5. Конструктивные и объемно-планировочные решения											
5.1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства Сведения представлены в п. 1.3 настоящей пояснительной записки.											
5.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций Работы производятся в пределах существующего КРУН-10кВ. Установка новой ячейки производится на существующее ж/б основание КРУН-10кВ. Ячейка полной заводской готовности, поставляется с металлическим основанием для установки на существующее основание.											
5.3. Обоснование проектных решений и мероприятий Техническим заданием на проектирование предусмотрено выполнение следующих мероприятий:											
						09/21-З-ПС-ПЗ					Лист
											7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

- На 2 секции шин 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская установка новой линейной ячейки 10 кВ (присыковка без переходного шкафа с использованием стыковочного узла) распределительного устройства типа КРУН, с монтажом фундамента, укомплектованной выкатным элементом с вакуумным выключателем, трансформаторами тока (включая ТТ нулевой последовательности) с комплектом аналого-цифровых преобразователей, устройствами РЗА (включая дуговую защиту) на микропроцессорной базе, адаптированными к работе в составе цифровой ПС, и учетным комплексом электроэнергии с подключением к АСКУЭ.
- Новую линейную ячейку подключить к существующей системе телемеханики, АСКУЭ, комплектам дуговой защиты, АЧР и ЧАПВ.

Сроки выполнения проектных работ: в соответствии с договором подряда.

Сроки выполнения строительно-монтажных работ: в соответствии с договором подряда.

5.4. *Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения:*

Антикоррозионную защиту элементов, изделий и мест сварных соединений, выполненных на строительной площадке, выполнять путем окрашивания цинкнаполненной краской ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779-99) в 2 слоя (80-100мкм) либо грунт-эмалью PRIM PROMCOR Multicoat FD (ПК "Техпромсинтез") в один слой (150 мкм). Все поверхности перед окрашиванием очистить от грязи, пыли, ржавчины и обезжирить. Степень обезжиривания по ГОСТ 9.402-2004 – вторая.

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

6.1. Подраздел "Система электроснабжения":

В данном разделе производится расчёт токов короткого замыкания вновь проектируемого участка электрической сети ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская. Расчетная схема замещения участка электрической сети, а также расчеты токов КЗ выполнены в модуле ТКЗ программного комплекса EneptduGS. Исходные данные для производства расчетов предоставлены филиалом ПАО «РОССЕТИ Центр» – Тверьэнерго.

Согласно предоставленных данных, максимальный ток трехфазного короткого замыкания в КРУН-10кВ на ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская, составляет – максимальный 1,540 кА, минимальный 1,152 кА.

На основании данных к установке принято следующее оборудование:

- выключатели ВВ ТЕМ-10-20/1000;
- трансформаторы тока ТЛМ-10 с номинальным током трансформаторов $I_{ном.тт} = 100/5A$;
- разъединители РВЗ-10/630

						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

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

						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		9

Таблица 6.1

<i>Расчетные данные</i>	<i>Технические данные</i>	<i>Условие выбора</i>
$U_{ном.сети}=10 \text{ кВ}$	$U_{ном}=10 \text{ кВ}$	по номинальному напряжению
$U_{мах.сети}=12 \text{ кВ}$	$U_{ном. мах}=12 \text{ кВ}$	по максимальному рабочему напряжению
$I_{мах} = 57,28 \text{ А}$	$I_{ном.}=1000 \text{ А}$	по номинальному току
$I_{по}=1,54 \text{ кА}$	$I_{ном.отк}=20 \text{ кА}$	по отключающей способности токов КЗ
$Bt \text{ расч}=1,47 \text{ кА}^2\text{с}$	$Bt \text{ ном}=1200 \text{ кА}^2\text{с}$	по термической стойкости
$i_{уд} =3,01 \text{ кА}$	$i_{дин} =51 \text{ кА}$	по электродинамической стойкости

Выключатель типа ВВ TEL-10-20/1000 удовлетворяют условиям эксплуатации.

6.1.2. Проверка трансформаторов тока 10 кВ.

К установке приняты трансформаторы тока ТЛ0-10

Номинальный ток трансформаторов тока: $I_{ном.тт} = 100\text{А}$

$$I_{ном.тт} = 100A > I_{max} = 57,28A$$

Условие электродинамической стойкости.

Ударный ток КЗ, кА:

$$i\gamma\partial = \sqrt{2} * l n o \quad l c * k \gamma \partial$$

$$i_{\varphi\partial} = \sqrt{2} * 1,54 * 1,85 = 3,01 \text{ кА}$$

где $k_y = 1,85$ – ударный коэффициент на присоединении вторичного напряжения подстанции;

$I_{по}=1,54\text{кА}$ - максимальный ток КЗ 2 сек. 10 кВ КРУН 10 кВ, кА

$$i_{дун} = 100 \text{ кА} > i_{уд} = 3,01 \text{ кА}$$

Условие проверки термической стойкости.

Полный импульс квадратичного тока:

$$Bt \approx I^2_{по} \cdot (t_{откл} + T_a), \text{ кА}^2\text{с}$$

где $t_{откл} = t_{откл.в} + t_{P3} = 0,06 + 0,5 = 0,56$ с;

$t_{откл.в} = 0,06с$ – полное время отключения выключателя;

$t_{рз} = 0,5с$ – время срабатывания релейной защиты;

$T_a = 0,06$ с – постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ на присоединении вторичного напряжения подстанции.

$$Bt_{расч} \approx 1,54^2 * (0,56 + 0,06) = 1,47 kA^2c$$

$$Bt_{ном} \approx 20^2 * 3 = 1200 \text{ kA}^2 \text{с}$$

$$Bt_{ном} = 1200 \text{ кА}^2\text{с} > Bt_{расч} = 1,47 \text{ кА}^2\text{с}$$

Проверка вторичных обмоток. Выбор кабелей.

Обмотка №1 – учет.

К обмотке подключен счетчик Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.

Расчет обмотки приведен в п. 4.10 данного раздела.

Обмотка №2 - измерения (резерв)

Подп. и дата	<p>$i_{дин} = 100 \text{ кА} > i_{уд} = 3,01 \text{ кА}$</p> <p>Условие проверки термической стойкости.</p> <p>Полный импульс квадратичного тока:</p> <p>$Bt \approx I^2_{по} \cdot (t_{откл} + T_a), \text{ кА}^2\text{с}$</p> <p>где $t_{откл} = t_{откл.в} + t_{PЗ} = 0,06 + 0,5 = 0,56 \text{ с};$</p> <p>$t_{откл.в} = 0,06\text{с}$ – полное время отключения выключателя;</p> <p>$t_{рз} = 0,5\text{с}$ – время срабатывания релейной защиты;</p> <p>$T_a = 0,06\text{с}$– постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ на присоединении вторичного напряжения подстанции.</p> <p>$Bt_{расч} \approx 1,54^2 \cdot (0,56 + 0,06) = 1,47 \text{ кА}^2\text{с}$</p> <p>$Bt_{ном} \approx 20^2 \cdot 3 = 1200 \text{ кА}^2\text{с}$</p> <p>$Bt_{ном} = 1200 \text{ кА}^2\text{с} > Bt_{расч} = 1,47 \text{ кА}^2\text{с}$</p>							
Инв.№ дубл.								
Взам.инв.№								
Подп. и дата	<p>Проверка вторичных обмоток. Выбор кабелей.</p> <p><u>Обмотка №1 – учет.</u></p> <p>К обмотке подключен счетчик Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.</p> <p>Расчет обмотки приведен в п. 4.10 данного раздела.</p> <p>Обмотка №2 – измерения (резерв)</p>							
Инв.№ подл.								
							09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
								10
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

6.2. Расчет токов КЗ

В данном разделе производится расчёт токов короткого замыкания вновь проектируемого участка ВЛ 10 кВ фид. № 14 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская. Расчетная схема замещения участка электрической сети, а также расчеты токов КЗ выполнены в модуле ТКЗ программного комплекса ЕнергуGS. Исходные данные для производства расчетов предоставлены филиалом ПАО «Россети Центр» – Тверьэнерго.

Параметры и уставки РЗА ячейки №14 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская:

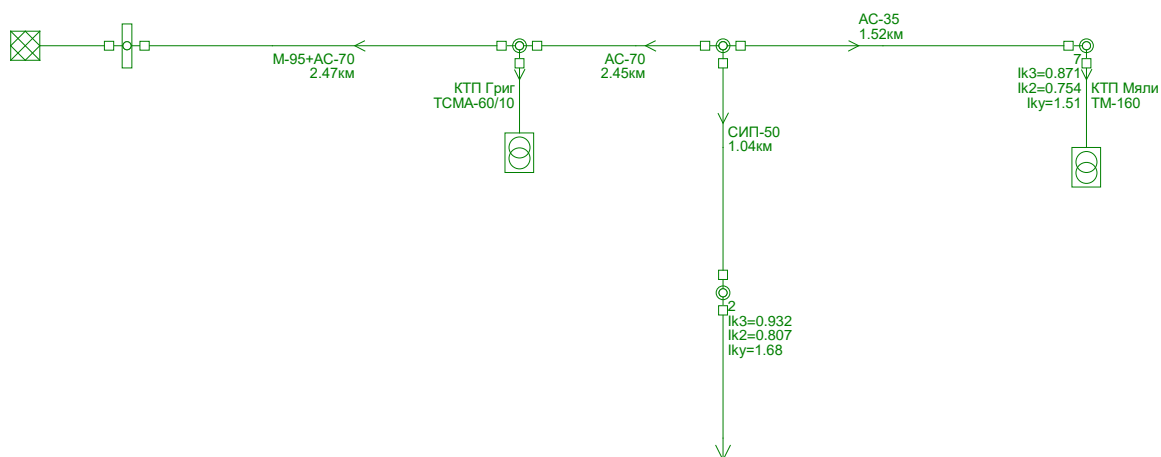
Защищаемый объект	Вид защиты, автоматики	K_T ТТ	Тип, сх. соедин. ТТ	Уставки			Допустимая нагрузка по защите, А	Тип реле
				$I_{перв},$ А	$I_{втор},$ А	$t_{ср},$ с		
ВЛ-10кВ фидер №14	МТЗ	100/5	ТВК-10 Ч	180,0	9,0	0,5	116,0	РТ-85/1
	ТО	100/5	ТВК-10 Ч	720,0	36,0	0,0	-	
	АПВ	-	-	-	-	8,0	-	РВ-248

Ток 3-х фазного КЗ на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская – максимальный 1,540 кА, минимальный 1,152 кА.

6.2.1. Расчет токов КЗ

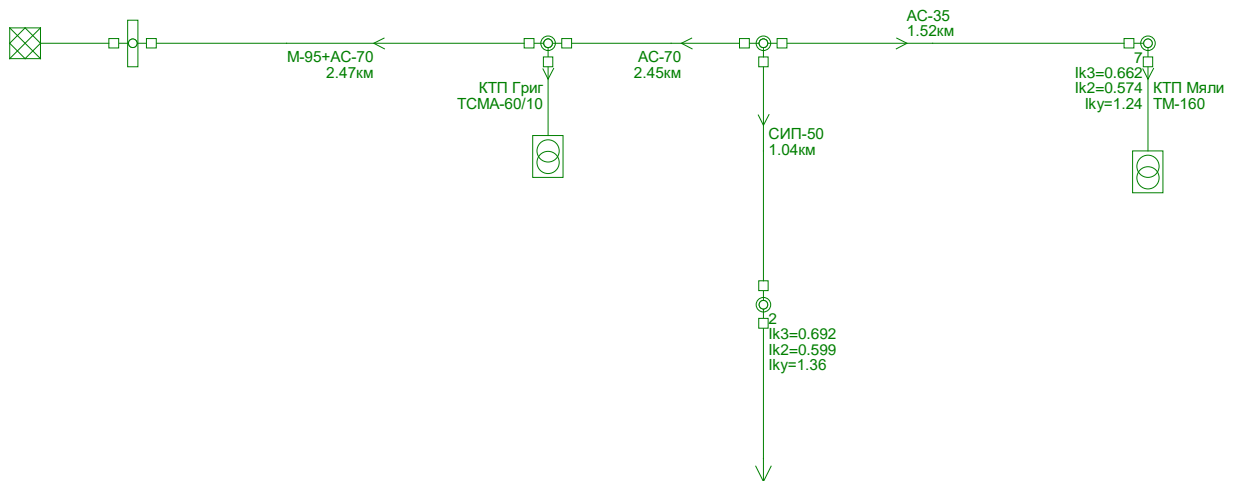
С учетом ограничений по мощности короткого замыкания на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская получаем следующие токи КЗ в точке установки реклоузера:

– максимальный режим работы:



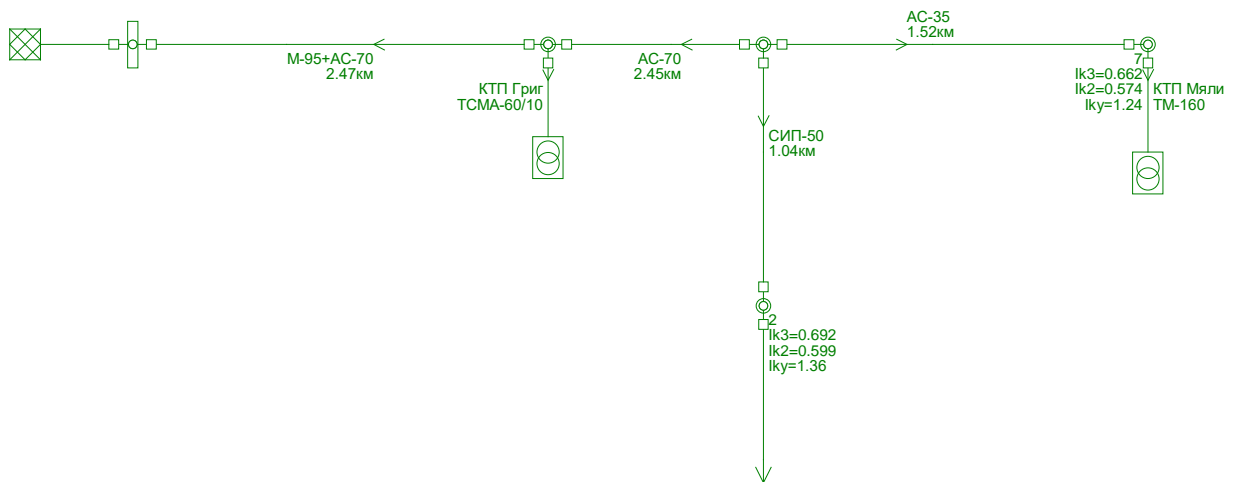
Ток 3-х фазного КЗ $I_{K3}^{(3)} = 0,932$ кА, ток 2-х фазного КЗ $I_{K3}^{(2)} = 0,807$ кА.

– минимальный режим работы:



Ток 3-х фазного КЗ $I_{\text{КЗ}}^{(3)} = 0,692 \text{ кА}$, ток 2-х фазного КЗ $I_{\text{КЗ}}^{(2)} = 0,599 \text{ кА}$.

Ток короткого замыкания при КЗ в КТП Мялицино в минимальном режим работы:



Ток 3-х фазного КЗ $I_{K3}^{(3)} = 0,662$ кА, ток 2-х фазного КЗ $I_{K3}^{(2)} = 0,574$ кА.

6.2.2. Расчет уставок РЗА реклоузера

В состав реклоузера входит цифровое реле ДГ-РЗ-01 которое выполняет следующие функции РЗА:

1. Максимальная токовая защита (МТЗ три ступени);
2. Защита от замыканий на землю (ЗЗЗ);
3. Защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ);
4. Защита минимального напряжения (ЗМН);
5. Защита от повышения напряжения (ЗПН);
6. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР);

						09/21-3-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

7. Защита от повышения частоты (ЗПЧ);
8. Автоматическое повторное включение (АПВ).

6.2.3. Максимально токовая защита (первая ступень токовая отсечка)

Максимальный рабочий ток нагрузки заявителя:

$$I_{\text{макс}} = \frac{S_{\text{макс}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}}} = \frac{\sqrt{600^2 + 300^2}}{\sqrt{3} \cdot 10,5} = 36,87 \text{ A},$$

где S_{\max} – максимальная полная мощность нагрузки заявителя.

Ток срабатывания ТО находим из условия:

$$I_{C3} \geq k_{отс} \cdot k_{бр} \cdot I_{макс},$$

где $k_{отс}$ – коэффициент отстройки, принимаем $k_{отс}=1,1$;

$k_{\delta p}$ – коэффициент броска тока намагничивания, принимается от 3 до 5. Принимаем $k_{\delta p}=3$.

$$I_{C3} = k_{OTC} \cdot k_{6p} \cdot I_{MAKC} = 1,1 \cdot 3 \cdot 36,87 = 121,67 \text{ A}$$

Принимаем $I_{\text{сз}}=150 \text{ А}$.

Коэффициент чувствительности защиты:

$$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{\text{сЗ}}} \geq 2,$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{\text{сз}}} = \frac{599}{150} = 3,99 > 1,2.$$

По условиям чувствительности релейной защиты проверка выполняется.

Принимаем ТО с током срабатывания защиты $I_{c3}=150$ А и временем срабатывания защиты $t_{c3} = 0$ с.

6.2.4. Максимально токовая защита (вторая ступень МТЗ)

Ток срабатывания второй ступени МТЗ находим из условия:

$$I_{C3} \geq \frac{k_H \cdot k_{C3П} \cdot I_{\text{макс}}}{k_{\text{Б03В}}},$$

где k_n – коэффициент надежности несрабатывания защиты, учитывающий погрешность (разброс) реле и точность его настройки, для защиты линий принимается равным $k_n=1,1$;

$k_{сзн}$ – коэффициент самозапуска нагрузки, при отсутствии в составе нагрузки электродвигателей напряжением 6-10 кВ и при времени срабатывания МТЗ более 0,3 сек он принимается равным $k_{сзн}=1,1-1,3$. Принимаем $k_{сзн}=1,1$;

$k_{\theta_{03\theta}}$ – коэффициент возврата реле, принимается равным $K_{\theta_{03\theta}}=0,935 \pm 5\%$. Принимаем $k_{\theta_{03\theta}}=0,95$.

$$I_{C3} = \frac{k_H \cdot k_{C3П} \cdot I_{\text{МАКС}}}{k_{\text{РОЗР}}} = \frac{1,1 \cdot 1,1 \cdot 36,87}{0,95} = 46,96 \text{ A},$$

Принимаем $I_{\Sigma}=50 \text{ А}$.

Коэффициент чувствительности защиты:

$$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{\text{сз}}} \geq 1,5,$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{\text{сз}}} = \frac{599}{50} = 11,98 > 1,5.$$

По условиям чувствительности релейной защиты проверка выполняется.

Принимаем 2 ступень МТЗ с током срабатывания защиты $I_{сз}=50$ А и временем срабатывания защиты $t_{сз} = 0,2$ с.

Подп. и дата		Ток срабатывания второй ступени МТЗ находим из условия:						
		$I_{C3} \geq \frac{k_H \cdot k_{C3П} \cdot I_{\text{макс}}}{k_{\text{возв}}},$						
		где k_H - коэффициент надежности несрабатывания защиты, учитывающий погрешность (разброс) реле и точность его настройки, для защиты линий принимается равным $k_H=1,1$;						
Инв.№ дубл.		$k_{C3П}$ - коэффициент самозапуска нагрузки, при отсутствии в составе нагрузки электродвигателей напряжением 6-10 кВ и при времени срабатывания МТЗ более 0,3 сек он принимается равным $k_{C3П}=1,1-1,3$. Принимаем $k_{C3П}=1,1$;						
		$k_{\text{возв}}$ - коэффициент возврата реле, принимается равным $K_{\text{возв}}=0,935 \pm 5\%$. Принимаем $k_{\text{возв}}=0,95$.						
Взам.инв.№		$I_{C3} = \frac{k_H \cdot k_{C3П} \cdot I_{\text{макс}}}{k_{\text{возв}}} = \frac{1,1 \cdot 1,1 \cdot 36,87}{0,95} = 46,96 \text{ А},$						
		Принимаем $I_{C3}=50 \text{ А}$.						
		Коэффициент чувствительности защиты:						
Подп. и дата		$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{C3}} \geq 1,5,$						
		$K_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ мин}}}{I_{C3}} = \frac{599}{50} = 11,98 > 1,5.$						
		По условиям чувствительности релейной защиты проверка выполняется.						
Инв.№ подл.		Принимаем 2 ступень МТЗ с током срабатывания защиты $I_{C3}=50 \text{ А}$ и временем срабатывания защиты $t_{C3} = 0,2 \text{ с}$.						
							09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
								14
Инв.№ подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

6.2.5. Автоматическое повторное включение (АПВ)

На реклоузере применяется однократное АПВ с пуском от МТЗ со следующими параметрами:

Число отключений до запрета АПВ	2
Карта АПВ	МББ
Режим первого включения	нормальный
Выдержка времени АПВ 1, с	0,5
Контроль напряжения при АПВ	введено

Примечание:

1. Б (быстрое отключение) – условное наименование ступени МТО;
2. М (замедленное отключение) – условное наименование ступени МТЗ.

Остальную релейную защиту и автоматику, реализованную в реклоузере, не используем.

6.2.6. Расчет уставок РЗА ячейки 10 кВ фид. № 14 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская

На 10 кВ фид. № 14 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская в качестве защиты используется МТЗ с уставкой 210 А и временем срабатывания 0,5с. Защита выполнена на реле РТ-85/1, а также ТО с уставкой 560 А и временем срабатывания 0 с.

Ввиду присоединения вновь подключаемой нагрузки к существующей, производим перерасчет уставок МТЗ фид. № 14 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская.

6.2.7. Максимально токовая защита (вторая ступень МТЗ)

Ток срабатывания второй ступени МТЗ находим из условия:

$$I_{C3} \geq \frac{k_n \cdot k_{сзп} \cdot I_{\max}}{k_{возв}},$$

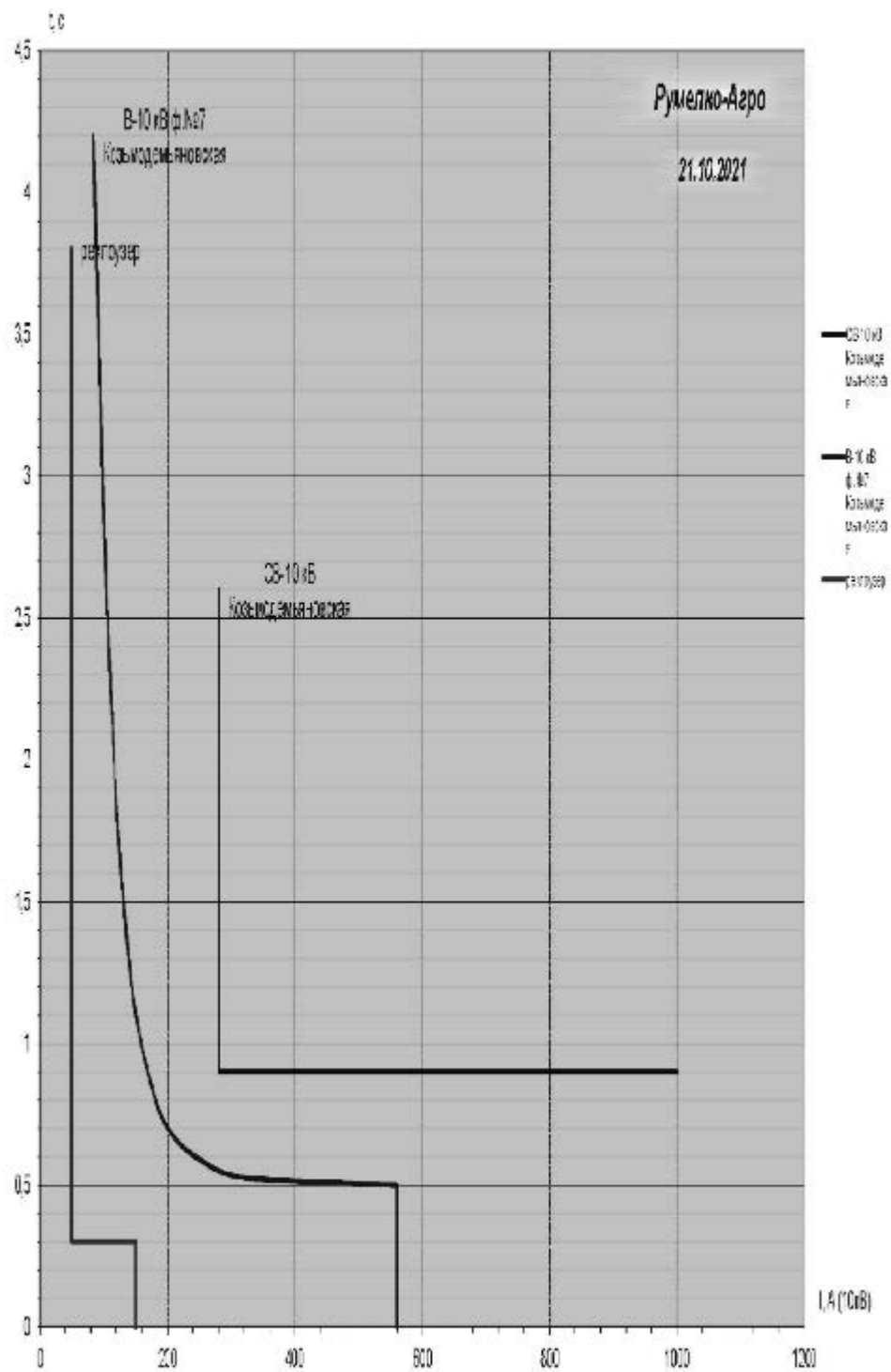
где I_{\max} – максимальный рабочий ток нагрузки фид. № 07 ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская, рассчитываемый в модуле UR программного комплекса EnergyGS.

k_n – коэффициент надежности несрабатывания защиты, учитывающий погрешность (разброс) реле и точность его настройки, для защиты линий принимается равным $k_n=1,1$;

$k_{сзп}$ – коэффициент самозапуска нагрузки, при отсутствии в составе нагрузки электродвигателей напряжением 6–10 кВ и при времени срабатывания МТЗ более 0,3 сек он принимается равным $k_{сзп}=1,1–1,3$. Принимаем $k_{сзп}=1,3$;

$k_{возв}$ – коэффициент возврата реле, принимается для РТ-85 равным $k_{возв}=0,85$.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ					
						Лист					
						15					



Карта селективности устройств РЗА

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

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

09/21-З-ПС-ПЗ

6.3. Система сбора и передачи телеинформации

6.3.1. Описание существующих систем ССПИ

В настоящее время оборудование системы сбора и передачи телеинформации на подстанции представлено устройством: Многофункциональный модульный контроллер ARIS 2803. Контроллер задействован для сбора сигналов состояния оборудования. Устройство выполняет конвертацию протоколов и обмен данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем

6.3.2. Очередность строительства

Модернизация системы ССПИ выполняется одноэтапно.

6.3.3. Цели и назначение системы сбора и передачи информации.

Система сбора и передачи телеинформации ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская предназначена для сбора данных о функционировании основного и вспомогательного оборудования подстанций (положение коммутационных аппаратов (состояние «включен» и «отключен») – телесигнализация (ТС), данные с трансформаторов тока и напряжения, вычисление величин параметров сети – телеизмерение (ТИ)), телеуправление выключателем (ТУ) и предоставления полученной информации для целей оперативно-диспетчерского управления в ОДС ПО ЦУС филиала ПАО «РОССЕТИ Центр» – «Тверьэнерго» по существующим каналам связи, а так же для управления энергообъектом по командам с верхних уровней управления.

Целью модернизации системы ССПИ является телемеханизация проектируемого оборудования ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская, для передачи телеинформации на верхние уровни диспетчерского управления.

6.3.4. Основные технические решения по системе ССПИ.

Решения по функциям ССПИ

- Система ССПИ расширяется в объеме емкости блоков существующего объектного контроллера ARIS 2803 и обеспечивает:
- сбор, обработку аналоговых и дискретных сигналов;
- непрерывный автоматический контроль состояния оборудования и программных средств системы ССПИ;
- передачи информации на верхние уровни диспетчерского управления – ОДС ПО ЦУС филиала ПАО «РОССЕТИ Центр» – «Тверьэнерго»;
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- санкционирование доступа пользователями.

Решения по структуре системы ССПИ

Система сбора и передачи телеинформации является иерархической многоуровневой, распределенной человеко-машинной системой, работающей в темпе протекания технологического процесса. Система ССПИ оснащена средствами сбора, обработки, отображения, регистрации, хранения и передачи информации.

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

Рекомендуется учитывать требования к квалификации персонала, установленные действующими нормативными документами (Квалификационный справочник руководителей, специалистов и служащих. – М. Экономика, 1986 г.) с учетом конкретных особенностей, используемых в ССПИ технических средств.

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

В соответствии с требованиями п 1.7.82 ПУЭ при выполнении СМР вновь устанавливаемое оборудование необходимо включить в существующую систему уравнивания потенциалов, РЕ – шины шкафов соединить с существующим контуром заземления ПС.

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

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

Метрологическое обеспечение АИИС основано на выполнении метрологических мероприятий и работ, необходимых для обеспечения достоверности измерений.

Метрологическое обеспечение измерений регламентируется нормативными и методическими документами (Законы РФ, Гражданский кодекс РФ, стандарты, правила, положения, инструкции, рекомендации, указания, ведомственные приказы и др).

В соответствии с «Типовой инструкцией по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. СО 153-34.09.101-94» на стадии проектирования должна определяться погрешность измерительных комплексов (каналов) и обеспечиваться ее минимизация.

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС определяются условиями эксплуатации оборудования, классом точности трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков и сопротивлением кабельных линий от ТТ и ТН до счетчика. Технические средства, обеспечивающие передачу измерительной информации от ИИК на ИВКЭ, не оказывают влияния на метрологические характеристики измерительных каналов.

На каждый элемент в составе АИИС (измерительный трансформатор, счетчик электроэнергии, УСПД) имеется документ, нормирующий его метрологические характеристики. Счетчики, УСПД и измерительные трансформаторы имеют сертификаты об утверждении типа и внесены в Госреестр средств измерений (СИ).

Программное обеспечение всех компонентов АИИС метрологически аттестовано.

Вновь вводимые в составе АИИС измерительные каналы используют действующие в настоящее время на энергопредприятии методы и средства измерений, вспомогательные устройства и оборудование.

7.2. Требования к погрешности измерений

Измерения электроэнергии и мощности осуществляют с погрешностью, обеспечиваемой как вновь устанавливаемыми счетчиками электроэнергии, так и действующими в настоящее время на энергопредприятии измерительными трансформаторами и линиями присоединения счетчиков к ТН.

За погрешность измерений в точке учета электроэнергии и мощности принимают согласно СО 34.11.114-98 предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее – ИК) в предусмотренных рабочих условиях применения АИИС и при доверительной вероятности, равной 0,95.

В соответствии с приложением № 11.1 к договору о присоединении к торговой системе оптового рынка “Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования”, нормы относительной погрешности измерения по каждому ИИК, для значений $\cos \phi$ в интервале $0,8 \div 1$ не должны превышать:

- для области нагрузок до 2% (относительная величина нагрузки трансформатора тока) не регламентируется;
- для области малых нагрузок (2 – 20% включительно)* не хуже 2,9%;
- для диапазона нагрузок 20 – 120% не хуже 1,7 %.

Нормы относительной погрешности измерения по каждому измерительному комплексу, для значений $\cos \phi$ в интервале $0,5 \div 0,8$ не должны превышать:

- для области нагрузок до 2%* (относительная величина нагрузки трансформатора тока) не регламентируется;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	вновь устанавливаемыми счетчиками электроэнергии, так и действующими в настоящее время на энергопредприятии измерительными трансформаторами и линиями присоединения счетчиков к ТН.						
За погрешность измерений в точке учета электроэнергии и мощности принимают согласно СО 34.11.114-98 предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее – ИК) в предусмотренных рабочих условиях применения АИИС и при доверительной вероятности, равной 0,95.											
В соответствии с приложением № 11.1 к договору о присоединении к торговой системе оптового рынка “Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования”, нормы относительной погрешности измерения по каждому ИИК, для значений cos φ в интервале 0,8 ÷ 1 не должны превышать:											
- для области нагрузок до 2% (относительная величина нагрузки трансформатора тока) не регламентируется;											
- для области малых нагрузок (2 – 20% включительно)* не хуже 2,9%;											
- для диапазона нагрузок 20 – 120% не хуже 1,7 %.											
Нормы относительной погрешности измерения по каждому измерительному комплексу, для значений cos φ в интервале 0,5 ÷ 0,8 не должны превышать:											
- для области нагрузок до 2%* (относительная величина нагрузки трансформатора тока) не регламентируется;											
						09/21-З-ПС-ПЗ					Лист
											23
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

- для области малых нагрузок (2 – 20% включительно)* не хуже 5,5%;
- для диапазона нагрузок 20 – 120 % не хуже 3,0%.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения времени каналов системы должны быть не более плюс минус 5 секунд за сутки (при доверительной вероятности, равной 0,95).

7.3. Средства измерений. Вспомогательные устройства

При выполнении измерений в АИИС КУЭ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская применяются средства измерений, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Состав измерительно-информационных каналов

№ ИИК	Присоединение	Трансформатор тока			Трансформатор напряжения			Тип счетчика
		тип ТТ	Кл. точн	Ктт	тип ТН	Кл. точн	Ктн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	яч.14, 2сек. КРУ 10 кВ	ТЛО-10	0,5S	100/5	НТМИ-10	0,5	10000/100	Меркурий 234 ARTM-00 DPBR
2	Сущ. яч. 01	ТЛМ-10	0,5S	200/5				Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.R
	Сущ. яч. 03	ТВК-10	0,5S	100/5				Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.R
	Сущ. яч. 04,06,07,08	ТЛМ-10	0,5S	50/5				Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.R
	Сущ. яч. 11,12	ТЛМ-10	0,5S	300/5				Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.R
	Сущ. яч.15	ТЛМ-10	0,5S	100/5				Меркурий 234 ARTM-00 DPBR.R

Вспомогательные средства измерений, используемые для измерения влияющих величин и контроля условий эксплуатации измерительных каналов на объекте, приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Вспомогательные средства измерений

Наименование СИ и его назначение	Класс точности	Измеряемые величины и пределы измерения
1. Вольтметр для измерения напряжения переменного тока	0,5	Напряжение переменного тока: 0 ...100 В; 0 ...600 В
2. Амперметр для измерения силы переменного тока	0,5	Сила переменного тока: 0 ... 1 А; 0 ... 5 А
3. Фазометр для измерения cosφ	0,5	cos φ: 0 ... 360 градусов
4. Частотомер для измерения частоты переменного тока	0,02	Частота переменного тока: 45 ... 55 Гц
5. Термометр для измерения температуры	±1°C	Температура: -40...+70°C

Таблица 7.3 – Номера в Госреестре СИ

Тип	Номер В государственном реестре СИ
ТТ	
ТЛМ-10	2473-69
ТВК-10	8913-82

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
							24

ТТ	
ТЛО-10	25433-08
ТН	
НАМИ-10	11094-87
Счетчик	
Меркурий 234 ARTM-00 DPBR	48266-11
Счетчик	
Меркурий 234 ARTM-00 DPBR. R	48266-11
УСПД	
УСПД ARIS	72370-18

7.4. Методы измерений

Измерения электроэнергии выполняются интегрированием по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи счетчика электроэнергии типа Меркурий 234 ARTM-00 DPBR через первичные преобразователи – трансформаторы тока и напряжения. Измерительная часть счетчика Меркурий 234 ARTM-00 DPBR построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение средних за период сети значений фазных напряжений, токов, активной и полной мощности по каждой фазе, а также частоты сети. Недостающие физические величины получаются путем вычисления из измеренных величин.

По измеренным за период сети средним значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии. Импульсы подсчитываются контроллером счетчика и сохраняются в регистрах текущих значений до совершения события. По совершению события (время окончания интегрирования), текущие значения добавляются в соответствующие энергонезависимые регистры учета энергии и массивы профиля мощности.

УСПД ARIS осуществляет сбор информации со счетчиков электрической энергии по цифровому интерфейсу RS-485. Для приема и передачи данных используется MODBUS-подобный двоичный протокол, гарантирующий достоверную доставку данных.

Данные, полученные от счетчика предоставленных в числах полупериодов телеметрии, обрабатываются и дополнительно пересчитываются в именованные величины энергии и профили мощности. Расчет ведется с учетом коэффициентов трансформации тока и напряжения измерительных трансформаторов. Все первичные, расчетные и диагностические данные сохраняются в архивах в энергонезависимой памяти. УСПД при необходимости объединяет измерения в единые групповые измерения, соответствующие конкретным объектам.

Любые данные, хранимые в архивах УСПД, могут просматриваться с помощью переносного инженерного пульта или передаваться в системы вышестоящего уровня (ИБК) по соответствующему протоколу. Передача происходит по запросу системы вышестоящего уровня.

7.5. Требования безопасности

При выполнении измерений требования безопасности соблюдают в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Требования безопасности ТТ и ТН должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.3-75 и ГОСТ 12.2.007.0-75. Вторичные обмотки ТТ и ТН должны быть заземлены.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											25
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Вычислительные средства, входящие в состав АИИС, должны по безопасности соответствовать требованиям, предъявляемым к ЭВМ.

						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

Влияющие факторы			
Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	нормальные (номинальные) значения влия- ющих факторов	предельные отклоне- ния допускаемые по НД на СИ	фактические значения
ТТ и ТН	50 Гц	(50 ± 0,5) Гц	(50 ± 0,2) Гц
счетчик	50 Гц	(50 ± 2,5) Гц	(50 ± 0,2) Гц
Температура окружающего воздуха:			
ТТ и ТН	20 °С	(-40...50) °С	(-40...+35) °С
счетчик	23 °С	(-40...70) °С	(+10...+30) °С

При подготовке к выполнению измерений необходимо выполнить требования, изложенные в руководстве по эксплуатации на вспомогательные устройства и средства измерений, входящие в состав измерительной системы, а также следующие документы:

Устройство сбора и передачи данных ARIS 2803. Руководство по эксплуатации

Методика выполнения измерений вторичной нагрузки МВИ 34.0-03У-ТТ-03
трансформаторов тока в условиях эксплуатации

Методика выполнения измерений потерь напряжения в МВИ 34.0-03У-ПН-03
линиях соединения счетчика с трансформатором
напряжения

						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- проверяют наличие записи коэффициента вида «М-10т» на съемном щитке каждого счетчика трансформаторного включения.
 - проверяют реальные условия применения СИ измерительных каналов на соответствие требованиям, указанным в МВИ энергообъекта.
 - определяют потери напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН в соответствии с «Методикой выполнения измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения. МВИ 34.0-ОЗУ-ПН-03».
 - при превышении допускаемых границ отклонения параметров контролируемых присоединений, рабочих условий применения СИ по п. 7 и допускаемых потерь напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН проводят необходимые мероприятия по обеспечению требуемых условий выполнения измерений.
 - документируют фактические значения и диапазоны изменений параметров контролируемых присоединений, влияющих величин, значений потерь напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН.
- При подготовке к выполнению измерений на вновь вводимой в эксплуатацию АИИС проводят следующие работы:
- проверяют правильность размещения и номенклатуру СИ для расчетного и технического учета электроэнергии и мощности на соответствие с утвержденной для энергообъекта схемой размещения.
 - заводские номера и классы точности СИ должны совпадать с указанными в эксплуатационной документации.
 - проверяют наличие технического паспорта-протокола по форме, регламентированной СО 153-34.09.101-94, для каждого измерительного канала, входящего в состав АИИС.
 - проверяют укомплектованность СИ в соответствии с их паспортами.
 - проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (калибровке) СИ.
 - проверяют целостность предохранителей на стороне высокого напряжения ТН, входящих в состав измерительных каналов.
 - проверяют все электрические соединения в схеме измерительных каналов при обесточенной питающей сети. Проверку проводят по методикам энергообъектов с целью установления правильности соединений и уточнения полярности обмоток трансформаторов.
 - выполняют работы по выше указанным пунктам.
 - проводят опробование измерительных каналов и АИИС в целом в соответствии с эксплуатационной документацией АИИС.

7.9. Выполнение измерений

В процессе выполнения измерений с помощью АИИС производят автоматические измерения активной и реактивной энергии.

В процессе выполнения измерений в базе данных ИВК должны автоматически фиксироваться:

- а) значения 30 минутных приращений активной и реактивной энергии, полученные по различным вариантам построения ИК;
- б) значения активной и реактивной мощности, усредненной на 30 мин интервалах, и полученной по различным вариантам построения ИК;
- в) фазные токи;
- г) фазные напряжения;
- д) календарная дата и время выполнения измерений;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
						09/21-З-ПС-ПЗ						28
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

наименование (обозначение) ИК.

Значения 30 минутных приращений активной и реактивной энергии автоматически фиксируются в соответствующих подразделах базы данных ИВК АИИС КУЭ.

В процессе выполнения измерений необходимо зафиксировать вариант схемы электроснабжения, действующей на момент времени выполнения измерения.

7.10. Вычисление результатов измерений

Расчет пределов допускаемой относительной погрешности измерительных каналов проводится в соответствии с типовой методикой, приведенной в СО 34.11.209-99 «Рекомендации. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности».

Погрешность измерений в точке учета электроэнергии и электрической мощности определяется в виде предела допускаемой относительной погрешности ИК в рабочих условиях применения АИИС и при доверительной вероятности, равной 0,95. Закон распределения погрешностей принимается нормальным.

Погрешность измерений в точке учета электроэнергии и/или электрической мощности определяется для четырех значений тока нагрузки:

- тока нагрузки, составляющего 5 % (2 % для трансформаторов тока с классом точности 0,2S) от номинального тока;
- тока нагрузки, составляющего 20 % от номинального тока;
- тока нагрузки, составляющего 100 % от номинального тока;
- тока нагрузки, составляющего 120 % от номинального тока.

Состав ИИК по классам точности ТТ, ТН и счетчика представлен в таблице 7.5

Таблица 6.8 – Состав ИК по классам точности ТТ, ТН и счетчика

Номер ИИК	ТТ	ТН	Счетчик	
			активная эн.	реактивная эн.
14	0,5S	0,5	0,5S	0,5
01,03,0,4,06,07,08,11,12,15	0,5S	0,5	0,5	0,5

Расчет погрешности ИИК проводится по метрологическим характеристикам средств измерений, приведенным в технической документации и при учете влияющих факторов по табл. 13.4.

Предел допускаемой относительной погрешности ИИК электроэнергии, определяется в % по формуле:

- где δ_j – предел допускаемой относительной погрешности тока ТТ, %; определяется по 13.11.1;
- δ_u – предел допускаемой относительной погрешности напряжения ТН, %; определяется по 13.11.2;
- δ_{θ} – предел допускаемой относительной погрешности трансформаторной схемы подключения счетчика за счет угловых погрешностей ТТ и ТН, %; определяется по 13.11.3;
- δ_L – предел допускаемой относительной погрешности из-за потери напряжения в линии присоединения счетчика к ТН, %; определяется по п.13.11.4. При расчете предела допускаемой относительной погрешности ИИК берется максимальное значение для группы ИИК (таблица 13.5).
- δ_{co} – предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика, %; определяется по таблице 13.11.5;
- $\delta_{сд}$ – предел допускаемой дополнительной погрешности счетчика, возникающей

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											29
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

из-за отклонения i -й влияющей величины от ее нормального значения, %; определяется по 13.11.6;

n — число влияющих величин, учитываемых при определении дополнительной погрешности счетчика;

δ_T — предел допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %; определяется по 13.11.7;

$\delta_{y.c.}$ — относительная погрешность устройства сбора и передачи данных, %; определяется по 13.11.8.

$$\delta_w = \pm 1,1 \sqrt{\delta_J^2 + \delta_U^2 + \delta_\theta^2 + \delta_\varphi^2 + \delta_{CO}^2 + \sum_{i=1}^n \delta_{C_{Di}}^2 + \delta_T^2 + \delta_{y.c.}^2} \quad (13.1)$$

7.11. Определение составляющих погрешности измерительного канала электроэнергии

Предел допускаемой относительной погрешности тока δJ и угловой погрешности θJ определяется по ГОСТ 7746-2001 или эксплуатационной документации на используемый ТТ и приводится в таблице 7.6

Таблица 7.6 – Предел допускаемой относительной погрешности тока δJ и угловой погрешности θJ

Номер ИИК	Класс точности ТТ	Первичный ток, % от номинального значения (ток нагрузки)	Предел допускаемой погрешности	
			токовой, δ_j , %	угловой, θ_j , мин
14	0,5S	1	$\pm 1,5$	$\pm 90'$
		5	$\pm 0,75$	$\pm 45'$
		20	$\pm 0,5$	$\pm 30'$
		100	$\pm 0,5$	$\pm 30'$
		120	$\pm 0,5$	$\pm 30'$
01,03,0,4,06,0 7,08,11,12,15	0,5S	<5	не нормируется	не нормируется
		5	$\pm 1,5$	± 90
		20	$\pm 0,75$	± 45
		100-120	$\pm 0,5$	± 30

7.11.1. Предел допускаемой относительной погрешности напряжения δU и угловой погрешности θU

Определяется по ГОСТ 1983-2001 или эксплуатационной документации на используемый ТН и приводится в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Предел допускаемой относительной погрешности напряжения δU и угловой погрешности θU

Номер ИИК	Класс точности ТН	Предел допускаемой погрешности	
		напряжения, δ_u , %	угловой, θ_u , мин
14	0,5	$\pm 0,5$	± 20
01,03,0,4,06,07,08,11,12,15	0,5	$\pm 0,5$	± 20

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
						09/21-З-ПС-ПЗ						30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

7.11.2. Предел допускаемой относительной погрешности трансформаторной схемы подключения счетчика

за счет угловых погрешностей ТТ и ТН $\delta\theta$ определяется:

а) для активной электроэнергии по формуле:

$$\delta_{\theta} = 0,029 \sqrt{\theta_J^2 + \theta_U^2} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} / \cos \varphi \quad (13.2)$$

б) для реактивной электроэнергии по формуле:

$$\delta_{\theta} = 0,029 \sqrt{\theta_J^2 + \theta_U^2} \cdot \cos \varphi / \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} \quad (13.3)$$

Предел допускаемой относительной погрешности из-за потери напряжения в линии присоединения счетчика к ТН δU , % определяется на основании расчета фактического отклонения напряжения и принимается наибольшим.

Предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика δ_{CO} определяется по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 или по Руководству по эксплуатации на счетчик Меркурий 234 ARTM-00 DPBR (далее по тексту – РЭ на счетчик).

При измерении активной энергии:

Таблица 7.8 – Пределы погрешности, выраженные в процентах, для счетчиков электро-энергии

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы погрешности, % для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 52323-2005
От $0,01I_{ном}$ до $0,05I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
От $0,05I_{ном}$ до $I_{макс}$ включительно	1	$\pm 0,5$
От $0,02I_{ном}$ до $0,1I_{ном}$	0,5 инд., 0,8 емк.	$\pm 1,0$
От $0,1I_{ном}$ до $I_{макс}$ включительно	0,5 инд., 0,8 емк.	$\pm 0,6$

При измерении реактивной энергии:

$\delta_{CO} = \pm K$ при значениях t от 0,2 включительно до значения, соответствующего максимальной силе тока;

$\delta_{CO} = \pm K(0,9 + 0,02/t)$ при значениях t от 0,01 до 0,2;

где: K – класс точности счетчика;

$t = U \cdot I \cdot \sin \varphi / U_{ном} \cdot I_{ном}$;

U – значение напряжения измерительной сети;

I – значение силы тока;

$U_{ном}$, $I_{ном}$ – номинальные значения, соответственно, напряжения и силы тока.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
													31
							Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Предел допускаемой дополнительной погрешности счетчика, возникающей из-за отклонения i -й влияющей величины от ее нормального значения, определяется по формуле:

$$\delta_{сдi} = K_i \Delta \xi_i \quad (13.4)$$

где K_i – значение i -ой функции влияния, % на единицу влияющей величины; определяется по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005 или РЭ на счетчик;

$\Delta \xi_i$ – наибольшее отклонение i -ой влияющей величины от ее нормального значения, в единицах измеряемой величины; определяется по фактическим результатам наблюдения за изменением i -ой влияющей величины на энергообъекте

С учетом данных, указанных в п.6.11 и в РЭ на счетчик, в таблице 7.9 приводятся рассчитанные значения функций влияния и отклонения влияющих величин при измерении активной и реактивной энергии:

Таблица 7.9 – Значения функций влияния и отклонения влияющих величин

Наименование влияющей величины	Функция влияния, K_i (% на единицу влияющей величины)				Отклонение влияющей величины, $ \Delta \xi_i $
	Активная энергия		Реактивная энергия		
	Счетчик кл. 0,2S	Счетчик кл. 0,5S	Счетчик кл. 0,5	Счетчик кл. 1	
1 Изменение напряжения измерительной цепи в пределах $\pm 1\%$	0,01 при $\cos\phi=1$ 0,02 при $\cos\phi=0,5$	0,02 при $\cos\phi=1$ 0,04 при $\cos\phi=0,5$	Не нормируется	Не нормируется	10 %
2 Изменение частоты в пределах $\pm 1\%$	0,02	0,04	0,1· δ_{co}	0,1· δ_{co}	5 %
3 Изменение коэффициента гармоник в пределах $\pm 1\%$	0,01	0,01	–	–	10 %
4 Изменение индукции внешнего магнитного поля на 0,05 мТл	0,05	0,1	0,1· δ_{co}	0,1· δ_{co}	0,05 мТл
5 Изменение температуры окружающего воздуха в пределах $\pm 1\text{ К}$	0,01 при $\cos\phi=1$ 0,03 при $\cos\phi=0,5$	0,03 при $\cos\phi=1$ 0,05 при $\cos\phi=0,5$	0,05· δ_{co}	0,05· δ_{co}	8 К

Предел допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени определяется в % по формуле:

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{3600 \cdot T_{\text{чи}}} \cdot 100 \quad (13.5)$$

где ΔT – абсолютная погрешность таймера, с;
 3600 – множитель, переводящий часы в секунды;
 $T_{\text{чи}}$ – учетный интервал времени при измерении электроэнергии, ч; (типовое значение составляет 24 ч).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											32
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

и составляет $\delta_T = \pm 0,0005 \%$. Полученное значение δ_T является одинаковым для всех ИИК и не зависит от вида измеряемой электроэнергии (активная/реактивная).

Относительную погрешность УСПД вычисляют по формуле

$$\delta_{y_c} = \pm \sqrt{\delta_T^2 + \delta_{T,P}^2} \quad (13.6)$$

где δ_T – среднесуточная погрешность измерений текущего астрономического времени, %;

$\delta_{T,P}$ – погрешность рассинхронизации при измерениях текущего астрономического времени, %.

$\delta_T = 0,0005\%$; $\delta_{T,P} = 0,001\%$ – для УСПД.

Поскольку УСПД использует данные счетчика, переданные в цифровом коде, и не производит с ними различных преобразований, а порядок суммы погрешности рассинхронизации и измерения текущего времени составляет 0,001%, то будем считать, что погрешность УСПД пренебрежимо мала, и в расчете учитываться не будет.

По формуле 13.1 производится суммирование составляющих погрешности измерения активной (реактивной) электроэнергии.

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК электроэнергии δW , рассчитанные для относительных нагрузок 5 (2), 20, 100, 120 %, и для каждого ИИК, приведены в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Расчет приписанных погрешностей измерений электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации

Номер ИИК				Активная энергия												Величина расчетного тока от $I_{\text{ном}}$, %
				$\cos\phi=$		d_1 -токовая погрешность ТТ, %;	q_1 - угловая погрешность ТТ	d_2 - погрешность напряжения ТН, %;	q_2 - угловая погрешность ТН	d_3 -погрешность трансформаторной схемы подключения счетчика за счет угловых погрешностей ТТ и ТН, %;	d_4 -погрешность из-за потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;	d_{10} -основная относительная погрешность счетчика, %;	d_9 -дополнительная погрешность счетчика от j-й влияющей величины, %			
0.5	0.5s															
		$\cos\phi=$		0,8	емк.											
		2	%	1,31	78,75	0,5	20	1,77	0,02	0,50	0,11	0,07	0,01	0,10	2,55	
		5	%	0,75	45,00	0,5	20	1,07	0,02	0,50	0,11	0,07	0,01	0,10	1,65	
		20	%	0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,30	0,11	0,07	0,01	0,10	1,22	
		100	%	0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,30	0,11	0,07	0,01	0,10	1,22	
		120	%	0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,30	0,11	0,07	0,01	0,10	1,22	
		$\cos\phi=$		1,0												
		2	%	1,31	78,75	0,5	20	0	0,02	0,40	0,08	0,05	0,01	0,10	1,61	
		5	%	0,75	45,00	0,5	20	0	0,02	0,20	0,08	0,05	0,01	0,10	1,03	
		20	%	0,50	30,00	0,5	20	0	0,02	0,20	0,08	0,05	0,01	0,10	0,82	
		100	%	0,50	30,00	0,5	20	0	0,02	0,20	0,08	0,05	0,01	0,10	0,82	
		120	%	0,50	30,00	0,5	20	0	0,02	0,20	0,08	0,05	0,01	0,10	0,82	
		$\cos\phi=$		0,8	инд.											
2	%	1,31	78,75	0,5	20	1,77	0,02	0,44	0,11	0,07	0,01	0,10	2,54			

мощности в рабочих условиях эксплуатации																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Номер ИИК																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					0,5		0,5s		Активная энергия																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Величина расчетного тока от $I_{ном}$, %		d_j -токовая погрешность ТТ, %;		q_j - угловая погрешность ТТ		d_0 -погрешность напряжения ТН, %;		q_0 - угловая погрешность ТН		d_s -погрешность трансформаторной схемы подключения счетчика за счет угловых погрешностей ТТ и ТН, %;		$d_{с.о}$ -погрешность из-за потери напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;		$d_{с.о}$ -основная относительная погрешность счетчика, %;		d_j -дополнительная погрешность счетчика от j-й влияющей величины, %				$d_{н}$ -предел допускаемой погрешности измерений электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации, %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
						$\cos\phi=$	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

ИИК 04	ТН		Сч. Класс	Реактивная энергия	0,5											
	0,5с	ТТ			Сч. Класс											
	5	%			0,75	45,00	0,5	20	1,07	0,02	0,32	0,11	0,07	0,01	0,10	1,59
	20	%			0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,24	0,11	0,07	0,01	0,10	1,21
	100	%			0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,24	0,11	0,07	0,01	0,10	1,21
	120	%			0,50	30,00	0,5	20	0,78	0,02	0,24	0,11	0,07	0,01	0,10	1,21
	cosφ=				0,5	инд.										
	2	%			1,31	78,75	0,5	20	4,08	0,02	0,50	0,16	0,10	0,01	0,10	4,79
	5	%			0,75	45,00	0,5	20	2,47	0,02	0,50	0,16	0,10	0,01	0,10	2,96
	20	%			0,50	30,00	0,5	20	1,81	0,02	0,30	0,16	0,10	0,01	0,10	2,18
	100	%	0,50	30,00	0,5	20	1,81	0,02	0,30	0,16	0,10	0,01	0,10	2,18		
	120	%	0,50	30,00	0,5	20	1,81	0,02	0,30	0,16	0,10	0,01	0,10	2,18		
	cosφ=		0,8	sinφ=	0,5											
	2	%	1,31	78,75	0,5	20	3,14	0,02	1,00	0,40	0,14	0,02	0,08	3,97		
	5	%	0,75	45,00	0,5	20	1,90	0,02	0,60	0,24	0,14	0,01	0,05	2,43		
	20	%	0,50	30,00	0,5	20	1,39	0,02	0,60	0,24	0,14	0,01	0,05	1,87		
	100	%	0,50	30,00	0,5	20	1,39	0,02	0,60	0,24	0,14	0,01	0,05	1,87		
	120	%	0,50	30,00	0,5	20	1,39	0,02	0,60	0,24	0,14	0,01	0,05	1,87		
	cosφ=		0,5	sinφ=	0,8											
	2	%	1,31	78,75	0,5	20	1,36	0,02	1,00	0,40	не норм.	0,02	0,08	2,46		
5	%	0,75	45,00	0,5	20	0,82	0,02	0,54	0,22	0,40	0,01	0,04	1,55			
20	%	0,50	30,00	0,5	20	0,60	0,02	0,54	0,22	0,40	0,01	0,04	1,29			
100	%	0,50	30,00	0,5	20	0,60	0,02	0,54	0,22	0,40	0,01	0,04	1,29			
120	%	0,50	30,00	0,5	20	0,60	0,02	0,54	0,22	0,40	0,01	0,04	1,29			

Полученные расчетные значения погрешностей измерительных каналов при измерении активной и реактивной электроэнергии не превышают норм, указанных в Приложении №11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка.

Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала электрической мощности для всех вариантов конфигурации ИИК определяется по формуле:

$$\delta_p = \pm 1,1 \sqrt{\left(\frac{\delta_w}{1,1}\right)^2 + \delta_{TP}^2} \quad (13.7)$$

где δ_w – предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерениях электроэнергии, %;

δ_{TP} – предел допускаемой относительной погрешности средства измерений времени в составе АИИС, %.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения интервала времени усреднения мощности определяется по формуле:

$$\delta_{TP} = \frac{\Delta T}{60 \cdot T_{\text{уср}}} \cdot 100 \quad (13.8)$$

где ΔT – абсолютная погрешность таймера, с;

60 – множитель, переводящий минуты в секунды;

$T_{\text{уср}}$ – интервал времени усреднения мощности, мин, $T_{\text{уср}} = 30$ мин.

$\delta_{TP} = \pm 0,0277$ %. Полученное значение δ_{TP} является одинаковым для всех ИИК и не зависит от вида измеряемой электроэнергии (активная/реактивная).

Поскольку предел допускаемой относительной погрешности измерения интервала времени усреднения мощности значительно меньше предела допускаемой относительной погрешности из-

ИИК 04	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
09/21-З-ПС-ПЗ					Лист
					34

мерительного канала при измерениях электроэнергии δW , то при расчете по формуле 10.7 им можно пренебречь.

Поэтому предел допускаемой относительной погрешности измерения электрической мощности будет равен пределу допускаемой относительной погрешности измерения электроэнергии.

Контроль точности результатов измерений

Целью контроля точности результатов измерений является проверка правильности выполнения операций и соблюдения правил измерений, а также проверка удовлетворения требований к приписанным значениям погрешностей измерительных каналов АИИС.

Задачами контроля точности являются проверки:

- наличия действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в измерительные каналы АИИС;
- отсутствия несанкционированных изменений схем вторичных цепей ТТ и ТН;
- соблюдения условий применения СИ;
- соблюдения требований к параметрам контролируемых присоединений;
- погрешности из-за потерь напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН;
- регламентированного алгоритма работы АИИС;
- правильности вычисления результатов измерений.

После замены СИ в измерительном канале должны быть выполнены работы по проверке соответствия погрешности измерений нормам точности.

Оперативный контроль точности проводят:

- если фактический небаланс электроэнергии, определенный в соответствии с СО 153-34.09.101-94 по результатам измерений, больше допустимого небаланса, рассчитанного с учетом относительных погрешностей измерительных каналов;
- при расхождении результатов измерений по показаниям дублирующих счетчиков, установленных на границах раздела сети (по балансовой принадлежности);
- при выходе параметров контролируемого присоединения за допускаемые пределы;
- при отклонении рабочих условий применения СИ за установленные границы;
- при потерях напряжения в линиях присоединения счетчиков к ТН более установленных значений;
- после изменения схемы вторичных цепей измерительных трансформаторов;
- после замены СИ в измерительном канале или после замены его составных частей;
- после поверки (калибровки) СИ, входящих в измерительный канал.

Общая относительная погрешность измерительного канала АИИС (для расчетного учета электроэнергии) соответствует требованиям к погрешности измерений электрической энергии (расчетного учета) и требованиям Технического задания.

Результаты расчетов приведены в таблице 13.10.

Фактические значения относительных погрешностей измерительных комплексов будут определены при проведении поверки АИИС.

На каждый измерительный комплекс составляется паспорт-протокол в соответствии с СО 153-34.09.101-94.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ						35

где $n_{сч}$ – количество счетчиков, питающихся по данному кабелю, шт;

$S_{сч}$ – мощность, потребляемая измерительной цепью счётчика, ВА.

$$R_{каб.} = \frac{l}{F \cdot \gamma}, \quad (13.16)$$

где L – длина кабеля, м;

γ – удельная проводимость материала кабеля, м/Ом·мм²;

$F_{каб.}$ – сечение кабеля, мм².

Тогда

$$\Delta U = \frac{3 \cdot S_{сч} \cdot n_{сч} \cdot l}{F \cdot \gamma \cdot U_{ном}}, \quad (13.17)$$

При $U_{ном}=100$ В получим

$$\Delta U_{\%} = 0,03 S_{сч} n_{сч} \frac{L}{F \gamma} \quad (13.18)$$

Проверкой правильности выбора сечения жилы кабеля является выполнение условия:

$$\Delta U_{факт\%} \leq \Delta U_{доп\%} = 0,25 \quad (13.19)$$

Потери напряжения в цепи «ТН 2 сек. 10 кВ – счетчик» определяются следующим образом:

Исходные данные:

- длина кабеля $L=10$ м;
- количество счетчиков $n_{сч}=5$;
- сечение жил кабеля $F=2,5$ мм²;
- мощность, потребляемая цепью напряжения счетчика Меркурий 234 ARTM-00 DPBR, $S_{сч} = 1,5$ ВА;
- удельная проводимость материала кабеля $\gamma=57$ м/Ом·мм² (медь).

Фактическое значение падения напряжения по формуле (14.6) до первого счетчика:

$$\Delta U_{факт\%1} = 0,03 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot \frac{10}{7,5 \cdot 57} = 0,023 \%$$

Условие (13.19) $\Delta U_{факт\%} \leq \Delta U_{доп\%}$ выполняется.

Для цепи «ТН 1 сек. 10 кВ – счетчик» расчеты выполняются аналогично.

7.14. Расчет нагрузки вторичных цепей ТТ

Сечения кабелей токовых цепей выбираются из условия, чтобы фактическая нагрузка вторичной обмотки ТТ была меньше номинального значения для заданного класса точности. Условие проверки согласно ГОСТ 7746–2015:

$$S_{2факт} \leq S_{2ном} \quad (13.20)$$

где $S_{2факт.}$ – фактическая нагрузка вторичной обмотки ТТ, ВА;

$S_{2ном.}$ – номинальная нагрузка вторичной обмотки ТТ для заданного класса точности, ВА.

Примечание: согласно п. 6.4.2 ГОСТ 7746–2001 минимально допустимая вторичная нагрузка должна составлять:

для ТТ с $S_{2ном.}=5$ ВА $S_{2min.}=3,75$ ВА

для ТТ с $S_{2ном.}=10$ ВА $S_{2min.}=3,75$ ВА

Инв.№ дубл.	Подп. и дата					
Взам.инв.№	Подп. и дата					
Инв.№ подл.	Подп. и дата					
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
		09/21-З-ПС-ПЗ				
		Лист				
		37				

7.15. Система учета электроэнергии

7.15.1. Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации являются процессы измерения, хранения, обработки, передачи данных коммерческого измерения электрической энергии ПС 35/10 Козьмодемьяновская.

ПС 35/10 Козьмодемьяновская относится к объектам электроэнергетики, входящим в состав Филиала ПАО "РОССЕТИ Центр" – "Тверьэнерго".

Согласно технического задания на проектирование на ПС 35/10 Козьмодемьяновская реконструируется существующая автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) в следующем объеме:

Установка трансформаторов тока ТЛО-10, 100/5А, кл.точн. 0,5S/0,5S/10Р в фазах А,В,С в яч.14 (проект.) 2сек. КРУН 10 кВ;

Установка счетчиков электрической энергии типа Меркурий 234 ARTM-00 DPBR, кл.точн. 0,5S/0,5 для измерения электрической энергии КЛ 10 кВ, яч.14 2 сек. КРУ 10 кВ;

прокладка информационных кабелей для организации сбора данных со счетчиков;

прокладка цепей резервного питания вновь устанавливаемых счетчиков ПС 35/10 Козьмодемьяновская;

Схема электрическая организации измерения электроэнергии на подстанции представлена в графической части данного тома (09/21-3-ПС). На схеме изображены все необходимые элементы электрической сети, позволяющие понять организацию построения системы измерения электроэнергии (см. раздел чертежи).

Структурная схема автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская приведена в чертежах данного раздела.

Перечень реконструируемых информационно-измерительных комплексов АИИС КУЭ приведен в Таблице 7.11

Таблица 7.11– Перечень реконструируемых информационно-измерительных комплексов АИИС КУЭ ПС 35/10 Козьмодемьяновская

№ ИИК	Присоединение	Трансформатор тока			Трансформатор напряжения			Тип счетчика
		тип ТТ	Кл. точн	$K_{тт}$	тип ТН	Кл. точн	$K_{тн}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14*	яч.14, 2сек. КРУ 10 кВ	ТЛО-10	0,5s	100/5	НАМИ-10	0,5	10000/ 100	Меркурий 234 ARTM-00 DPBR

*– нумерация ИИК после реконструкции АИИС КУЭ

Требования, предъявляемые к системе

АИИС КУЭ ПС 35/10 Козьмодемьяновская соответствует требованиям Приложения 1.1. «Положение о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка».

Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.							Лист
											39
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-3-ПС-ПЗ					

Сервер опроса ИВК АИИС КУЭ через основной и резервный каналы связи, согласно расписанию производит опрос УСПД, глубина опроса и перечень параметров задается при настройке. Считанные данные заносятся в БД. Совместно с коммерческими данными из УСПД считываются техническая информация и журналы событий.

Измерение времени производится автоматически на ИИК ТИ (электросчётчиком), на ИВКЭ (промконтроллером) и на удаленном ИВК АИИС КУЭ. Для обеспечения измерения времени используются внутренние таймеры ИИК ТИ, ИВКЭ и ИВК. Синхронизация времени ИИК ТИ осуществляется от ИВКЭ в автоматическом режиме в сеансе связи со счетчиком, если имеется расхождение времени счетчика и УСПД более чем на две секунды, но не чаще чем один раз в сутки.

В таблице 7.12 приведен перечень каналов УСПД, по которым осуществляется учет электроэнергии.

№ ИИК	Наименование ИИК	K_{mm}	K_{mn}	№ канала счетчика	Вид энергии "А" - активная "Р" - реактивная "+" - прием энергии "- " - отдача энергии	№ канала УСПД
1	2	3	4	5	6	7
14 *	Яч.14, 2сек., КРУ-10кВ	100/5	10000/100	1	A+	1
				2	P+	2
				3	A-	3
				4	P-	4

Проектом предусматривается защитное заземление вновь устанавливаемого оборудования согласно ПУЭ (гл. 1.7). Оборудование подключается к существующему контуру заземления.

Защита от прямого прикосновения обеспечивается изоляцией токоведущих частей в соответствии с конструктивным исполнением завода изготовителя.

[illegible]

$K=1,3$ (Производство пусконаладочных работ).

В данном проекте работы вахтовым методом не осуществляются.

Климатические характеристики - см. п.1.3 данной пояснительной записки.

Планировка ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская и расположение существующих кабельных лотков не требует дополнительной защиты при производстве работ на территории ПС.

Подп. и дата		<p>Объект реконструкции представляет собой действующую электроустановку – территория КРУН 10 кВ.</p> <p>Работы по монтажу нового оборудования должны производиться с оформлением наряда-допуска и под контролем владельца электроустановки. Работы производятся со снятием напряжения. Достаточность и необходимость отключения действующих электроустановок, расположенных в непосредственной близости от места проведения работ определить в ППР.</p> <p>Работы производятся под контролем владельца электроустановки. Ввод в работу осуществляется после проведения всех необходимых испытаний и составления соответствующих актов.</p> <p>8.7. Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи – для объектов непромышленного назначения.</p> <p>Городская застройка расположена за территорией проведения работ.</p> <p>Планировка ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская и расположение существующих кабельных лотков не требует дополнительной защиты при производстве работ на территории ПС.</p>					
Инв.№ дубл.							
Взам.инв.№							
Подп. и дата							
Инв.№ подл.							
						09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
							43
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8.8. *Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов).*

Специальные строительные работы выполняются специализированными субподрядными организациями.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками – исполнителями работ с доставкой их автотранспортом.

Техническим заданием на проектирование предусмотрена установка новых ячеек на а/б основание существующего КРУН-10кВ.

Планировка и благоустройство территории не требуется.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приемку поступающих конструкций, деталей и материалов.

Возведение объекта осуществляется поточным методом с максимальным совмещением выполняемых работ. Очередность выполнения работ определяется календарным планом.

Способы производства работ должны обосновываться в проекте производства работ исходя из возможностей строительной организации и особенностей площадки строительства.

Все работы должны вестись в соответствии с требованиями части 3 СНиП, в том числе СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СанПиН 2.2.3.1384-03. «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ», СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии», СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

8.9. *Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.*

Особое внимание следует обращать на скрытые работы с составлением актов освидетельствования.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях. Заказчик может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

Скрываемые инженерные сети должны быть проверены на целостность, а системы опробованы в работе.

На сооружаемом объекте подлежат приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ следующие этапы и элементы:

- монтаж металлоконструкций;
- антикоррозийная защита металлоконструкций, закладных деталей и сварных соединений;
- установка закладных деталей;
- монтаж заземления;
- приемка оборудования для монтажа;
- журнал прокладки кабелей;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p>ставлением соответствующих актов перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.</p> <p>Особое внимание следует обращать на скрытые работы с составлением актов освидетельствования.</p> <p>Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях. Заказчик может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.</p> <p>Скрываемые инженерные сети должны быть проверены на целостность, а системы опробованы в работе.</p> <p>На сооружаемом объекте подлежат приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ следующие этапы и элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монтаж металлоконструкций; - антикоррозионная защита металлоконструкций, закладных деталей и сварных соединений; - установка закладных деталей; - монтаж заземления; - приемка оборудования для монтажа; - журнал прокладки кабелей;
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p>09/21-З-ПС-ПЗ</p>
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

– *освидетельствование защитного покрытия кабелей.*

8.10. Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов.

Установка ячеек КРУН-10кВ ведется в 1 этап с подготовительным периодом.

Подготовительный период

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

- разработку проекта производства работ и ознакомление с ним сотрудников;
- получение разрешения на ведение строительно-монтажных работ с оформлением необходимой разрешительной документации;
- согласование с Заказчиком сроков и способов ведения работ;
- получение разрешения Заказчика на производство и способ производства строительных работ;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- устройство временных сетей электроснабжения для обеспечения нужд строительства;
- выполнение мер пожарной безопасности;
- обучение и инструктаж работников по вопросам безопасности труда.

Основной период.

Основной период, включающий монтаж оборудования 10кВ.

В основной период строительства входят:

- монтаж оборудования на рамах поставляемых комплектно с оборудованием;
- прокладка внутренних сетей электроснабжения и автоматики;
- пуско-наладочные работы оборудования.

8.11. Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.

Потребность строительства в рабочих кадрах определена исходя из требований СНиП1.04.03-85*, нормативной трудоемкости, работы в 1 смену, и нормативной продолжительности.

Расстояние от г. Тверь до ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (170км).

Район строительства имеет развитую транспортную инфраструктуру, что обеспечивает бесперебойность поставок конструкций и материалов. Строительные конструкции и материалы могут доставляться как железнодорожным транспортом, так и по автомобильной дороге (предпочтительный вариант).

Доставка конструкций, материалов и оборудования от мест поставки осуществляется по существующим автомобильным дорогам и подъездам (проездам).

Организация временных дорог данным проектом не предусмотрено.

Доставка командированного персонала и перебазировка техники осуществляется по маршруту - г. Тверь - база строительно-монтажной организации - 170км.

Перевозка осуществляется спец фургоном туда и обратно.

						09/21-3-ПС-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45

Вывоз строительного мусора, твердых бытовых отходов, не утилизируемых отходов осуществляется автотранспортом на полигон твердых бытовых отходов на расстоянии 30км от места строительства.

8.12. Особенности проведения работ.

Дневная норма расхода материалов, конструкций, изделий или оборудования отпускается бригадиром непосредственно перед началом соответствующего вида работ и доставляется в рабочую зону в начале рабочего дня транспортом, принадлежащим исполнителю работ, где передается бригаде, производящей данные работы.

К основным объемам строительно-монтажных работ относятся:

- монтаж строительных конструкций /металлокаркас;
- монтаж оборудования;
- заземление оборудования.

8.13. Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях.

8.13.1. Потребность строительства в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах.

Таблица 8.1 Перечень строительных машин

№ п/п	Наименование	Тип, марка	шт.	Примечание
1	Автомобиль грузопассажирский	УАЗ-39094	1	Доставка персонала
2	Автомобиль грузовой до 5т	КАМАЗ-5350	1	Доставка материалов
3	Кран автомобильный 10 т.	КС-55713	1	Монтаж/демонтаж опор, разгрузка материалов
4	Агрегаты сварочные	АДД 303У1	1	

Перечень строительных машин выбирается в зависимости от наличия у Подрядной организации.

Все строительные машины и механизмы должны быть оснащены техническими паспортами заводов-изготовителей.

Расчет потребности строительства в энергоресурсах производится по основным потребителям энергии, необходимым для осуществления строительства.

Временное электроснабжение строительства осуществляется от системы собственных нужд подстанции. Основные токоприемники оборудуются ящиками с ручным управлением («рубильниками»).

Для освещения строительной площадки применяются существующие светильники, расположенные на территории подстанции. Дополнительно строительная площадка может быть оснащена (при необходимости) прожекторами ПКН-500, мощностью 500 Вт или аналогами.

Обеспечение потребности в питьевой воде предусматривается из привозных емкостей по 19л.

Работы по монтажу оборудования осуществляются на территории действующей подстанции. Потребность в дополнительном обеспечении хозяйственной водой отсутствует.

Расчет потребности в энергоносителях и воде выполняется в ППР.

8.14. Обоснование принятой продолжительности строительства.

Число работающих определено согласно необходимой потребности в рабочих на строительство линейного объекта. В общем количестве работающих, рабочие составляют – 85%, а ИТР – 15%. Соответствующие данные приведены в таблице.

Нормативная продолжительность строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-85 и составляет:

- для монтажа ячеек 10кВ (1шт.) – 0,2 месяца.
- для монтажа оборудования и кабелей вторичных систем – 0,2 месяца.

Строительство производится в один этап.

Подготовительный период составит не менее 0,1 месяца.

8.15. Подготовительные работы

До начала основных работ должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											47
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

- организация обеспечения строительной площадки противопожарным инвентарем, средствами связи и сигнализации;
- организация инструментального обеспечения, создание необходимого запаса строительных конструкций;
- перебазируется на рабочие места строительная техника;

8.16. Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций

Базы материально-технического и энергетического обеспечения, обслуживающие строительство данного объекта, производственные организации, обслуживающие строительство, а также персонал, участвующий в строительстве, пункты социально-бытового обслуживания расположены на территории ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская и в близлежащих.

Складирование материалов не требуется.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

При строительстве объекта заказчиком, генеральной подрядной и субподрядными организациями должна быть обеспечена сохранность технологического, санитарно-технического, электротехнического и другого оборудования, строительного инвентаря и оснастки, а также строительных конструкций, деталей и материалов в соответствии с условиями договора подряда.

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

Входным контролем в соответствии с действующим законодательством (Гражданский кодекс Российской Федерации) проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и(или) договоре подряда. При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

Результаты входного контроля должны быть задокументированы.

Материалы, изделия, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Застройщик (заказчик) должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											48
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

В соответствии с законодательством (ГкРФ) может быть принято одно из трех решений:

- поставщик выполняет замену несоответствующих материалов, изделий, оборудования соответствующими;
- несоответствующие изделия дорабатываются;
- несоответствующие материалы, изделия могут быть применены после обязательного согласования с застройщиком (заказчиком), проектировщиком и органом государственного контроля (надзора) по его компетенции.

Операционным контролем исполнитель работ проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации. Результаты операционного контроля должны быть документированы.

В процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ. А также выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей. В указанных контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Исполнитель работ не позднее, чем за три рабочих дня извещает остальных участников о сроках проведения указанных процедур.

Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ (СНиП 12-01-2004 приложение В). Застройщик(заказчик) может потребовать повторного освидетельствования после устранения выявленных дефектов.

К процедуре оценки соответствия отдельных конструкций, ярусов конструкций исполнитель работ должен представить акты освидетельствования всех скрытых работ, входящих в состав этих конструкций, геодезические исполнительные схемы, а также протоколы испытаний конструкций в случаях, предусмотренных проектной документацией и (или) договором строительного подряда. Застройщик (заказчик) может выполнить контроль достоверности представленных исполнителем работ и исполнительных геодезиче-

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											49
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ских схем. С этой целью исполнитель работ должен сохранить до момента завершения приемки закрепленные в натуре разбивочные оси и монтажные ориентиры.

Результаты приемки отдельных конструкций должны оформляться актами промежуточной приемки конструкций (СНиП12-01-2004 приложение Г).

Испытания участков инженерных сетей и смонтированного инженерного оборудования выполняются согласно требованиям соответствующих нормативных документов и оформляются актами установленной ими формы.

При обнаружении в результате поэтапной приемки дефектов работ, конструкций, участков инженерных сетей соответствующие акты должны оформляться только после устранения выявленных дефектов.

В случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва более чем в 6 месяцев с момента завершения поэтапной приемки, перед возобновлением работ эти процедуры следует выполнить повторно с оформлением соответствующих актов.

8.18. Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей работникам спецодежды, специальной обуви, и других средств индивидуальной защиты(рукавицы, перчатки, каски, шлемы защитные очки, предохранительные пояса, диэлектрические коврики), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих(ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т. д.), в соответствии с действующими нормами.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности. (СНиП 12-03-2001, п.4.10). Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. (СНиП 12-03-2001, п.5.14). При производстве работ должны соблюдаться требования «Правил пожарной безопасности РФ». Строящиеся здания, временные сооружения, а также подсобные помещения на весь период строительства обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности.

При производстве строительно-монтажных работ руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 ч.1, СНиП 12-04-2002 ч.2, Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ), «Правил пожарной безопасности в электросетевом комплексе "Россети" Общие технические требования.» СО 34.01-27.1-001-2014. К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ(ППР), в котором должны быть разработаны все мероприятия по обеспечению техники безопасности. Перед началом работ необходимо ознакомить работников с решениями, предусмотренными в ППР, и провести инструктаж о безопасных методах работ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
						09/21-З-ПС-ПЗ						50
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

Искусственное освещение рабочих мест, проходов и проездов осуществляется в соответствии с «Нормами электрического освещения строительно-монтажных работ». При перерывах в работе (обед, окончание рабочей смены) обеспечить охрану строительной площадки.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p>обочины не менее 0,75 м. Уклон подъездных путей не должен превышать 0,09, а уклон рабочих стоянок крана не должен быть более 3 градусов. Поверхность площадок и подъездных путей должна быть ровной, без впадин, волн и бугров. Скорость движения автотранспорта не должна превышать 10 км/час, на поворотах – 5 км/час. Перед сыпкой пылящих материалов (песок; ПГС), их увлажняют непосредственно в кузове автомашины.</p> <p>Для правильной организации движения транспорта на территории строительной площадки устанавливаются указатели проездов, дорожные знаки с обозначением допустимой скорости; мест стоянок транспортных средств по ГОСТ 10807-78.</p> <p>Опасные зоны должны быть снабжены предупредительными знаками, а в ночное время освещены.</p> <p>Места прохода людей, находящихся вблизи от опасных зон, должны быть ограждены, обозначены и в необходимых случаях оборудованы защитными устройствами.</p> <p>Искусственное освещение рабочих мест, проходов и проездов осуществляется в соответствии с «Нормами электрического освещения строительно-монтажных работ». При перерывах в работе (обед, окончание рабочей смены) обеспечить охрану строительной площадки.</p>												
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.уч</td> <td>Лист</td> <td>№ док.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <div style="text-align: right;">09/21-З-ПС-ПЗ</div>	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата												
					Лист 51												

Уточнение мероприятий по технике безопасности и контроль за их соблюдением осуществляется инженером по технике безопасности в соответствии с проектом производства работ.

Мероприятия по безопасности труда при выполнении монтажных работ.

Запрещается подъём стальных конструкций, не обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи производить до их подъёма. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

На участке монтажных работ(работа крана) запрещается нахождение посторонних лиц.

Грузозахватные приспособления подвергнуть техническому осмотру с регистрацией в журнале работ (см.п. 7.4.4 СНиП12-03-2001).

Конструкции, оборудование во время перемещения краном удерживать от раскачивания и вращения гибкими оттяжками. Строповку производить стропами, снабжёнными предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение конструкций и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта. Расстроповку установленных в проектное положение конструкций и оборудования, производить после проектного закрепления его временным креплением. Запрещается выполнять работы по монтажу конструкций при скорости ветра 10 м/с и более, а также при гололёде, граде, тумане. При производстве монтажных работ соблюдать требования гл.8, СНиП12-04-2002.

Мероприятия безопасности труда при проведении сварочных работ.

Электросварочные работы производить только после того как с участка производства работ удалят горючие материалы в радиусе 5 метров. Сварщики, работающие на высоте, должны иметь металлическую коробку для сбора электродных огарков.

До начала работ необходимо проверить исправность электродержателя и надёжность его изоляции, исправность предохранительной маски с защитным стеклом и светофильтром, а также состояние изоляции проводов, плотность соединений контактов сварочного провода.

Сварочные провода следует прокладывать так, чтобы их не повредили проходящие машины. Эти провода не должны касаться металлических предметов, шлангов для кислорода и пропана.

Рабочее место электросварщика должно быть защищено от атмосферных осадков.

При дожде, снегопаде и скорость ветра более 10 м/сек запрещается выполнять сварку стыков без инвентарных укрытий.

При производстве сварочных работ соблюдать требования ППБ01-03 п.649;654;655.

Пожарная безопасность.

При производстве строительно-монтажных работ соблюдать требования "Правил пожарной безопасности" ППБ01-03.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											52
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

- назначен из числа ИР ответственный за пожарную безопасность;
- курение только в специально отведённом и оборудованном для этого месте. На месте для курения должна быть надпись «Место для курения»;
- не разводить костры и не пользоваться открытым огнём;
- ежедневно убирать горючие строительные отходы и материалы в специально отведённые места или мусоросборники, промасленные обтирочные материалы (тряпки, ветошь) следует хранить в металлических ящиках или вёдрах с плотно закрывающимися крышками.

- строительная площадка должна быть снабжена аптечкой, необходимыми средствами пожаротушения: огнетушителями, ящиками с песком, организован и оснащён пожарный щит;

- огневые работы проводить с соблюдением требований по пожарной безопасности (места производства сварочных и газопламенных работ должны освобождаться от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 метров и от взрывоопасных - 10 метров;

У въездов на стройплощадки должны быть установлены(вывешены) планы пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 с нанесенными строящимися вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее 0,2м³.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p>У въездов на стройплощадки должны быть установлены(вывешены) планы пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 с нанесенными строящимися вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.</p> <p>Так как на территории строительных площадок ведутся сварочные работы, в соответствии с ППБ 01-03 приложение 3, применяется щит пожарный передвижной (ЩПП). Он комплектуется первичными средствами пожаротушения, немеханизированными инструментами и инвентарем.</p> <p>На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.</p> <p>Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. На него заводят паспорт по установленной форме. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.</p> <p>Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее 0,2м³.</p>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

09/21-З-ПС-ПЗ

Лист

53

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

8.19. Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.

ПОС разработан с учетом требований действующего ФЗ РФ «Об охране окружающей природной среды» и раздела 9 «Охрана природы» СНиПЗ.02.01-87.

Для уменьшения загрязнения атмосферы применяется закрытое, тарное, и контейнерное хранение сыпучих и пылящихся материалов, герметических ёмкостей для перевозки и подачи раствора и бетона, а также сбор твердых бытовых отходов в специальные емкости для последующей вывозки и захоронения в согласованных санэпидемстанцией местах.

Не допускается:

- выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности и очистки сточных вод;

- работа двигателей вхолостую при стоянке машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания.

Необходимо осуществлять своевременный осмотр, ремонт и регулировку двигателей внутреннего сгорания на строительных машинах и механизмах для обеспечения наименьшего содержания вредных веществ в выхлопных газах, снижения их дымчатости и концентрации токсичной окиси углерода.

Не допускается пролив горюче-смазочных материалов на землю из строительной техники и автотранспорта, также ремонт, стоянка или мойка этой техники на стройплощадке.

Отходы, строительный мусор своевременно вывозятся на свалку, захламление строительной площадки категорически запрещается. Недопустимо "захоронение" отходов и мусора на территории стройплощадки. Бытовой мусор утилизируется в типовой контейнер, строительный мусор утилизируется в специализированный кузов с последующим вывозом.

Использование при производстве работ отравляющих или зловонных веществ категорически запрещается.

Сжигание отходов и мусора, а также разогрев материалов на кострах запрещается.

Исполнитель работ обеспечивает уборку стройплощадки от строительного мусора и выполняет обезвреживание и организацию производственных и бытовых стоков.

Заправку колесной строительной техники необходимо производить на местных АЗС.

При использовании вредных и взрывоопасных веществ(краски) используется герметичная упаковка.

Перед сыпкой пылящих материалов (песок, песчано-гравийная смесь) предусмотрено увлажнение.

Периодический полив поверхности площадки и проездов для уменьшения запылённости. Уменьшение и устранение запылённости должно быть обеспечено за счёт соблюдения

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ	Лист
													54

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

Величина электромагнитного излучения для рассматриваемой электроподстанции при её эксплуатации установлена на основании результатов натурных измерений напряжен-

Период реконструкции

Период эксплуатации

[illegible]

Восстановление и благоустройство территории(рекультивация) не предусмотрены проектом, так как в процессе реконструкции ПС не нарушается естественное состояние грунта и рельефа.

В период эксплуатации ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская воздействие на почвенный покров будет оказываться только при выполнении профилактических и ремонтных работ.

10.6. Обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод.

Мероприятия по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод учтены в проекте строительства ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская, в данном проекте не разрабатываются.

Вода на ПС требуется только на бытовые нужды, а также в случае пожара, поэтому мероприятия для оборотного водоснабжения не предусматриваются.

10.7. Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке отходов

Во время строительно-монтажных работ на объекте образуются отходы:

- коммунальные отходы;
- строительные отходы.

Наименование и код отхода ниже приведены согласно Федеральному классификационному каталогу отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445.

Коммунальные отходы

Нормативы образования твердых и жидких отходов в соответствии со СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" составляют:

Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупно-габаритный) 733 100 01 72 4 Норматив – 1,1 м³ чел/год (0,003 м³ чел/сутки), при средней плотности отходов 300 кг/м³. С учетом того, что рабочие находятся на площадке строительства часов, расчетный норматив принимаем 0,001 м³ на человека:

$$V = 0,001 \times (5 \times 30 + 5 \times 2) = 0,165 \text{ (м}^3\text{)} = 0,054 \text{ (т)}$$

5 чел. – количество работников;

30 дн. – количество рабочих дней.

Отходы(осадки) из выгребных ям 7 32 100 01 30 4 Норматив – 2000 л/год (5,5 л/сутки), при средней плотности отходов 1,0 т/ м³. С учетом того, что рабочие находятся на площадке строительства 8 часов, расчетный норматив принимаем 1,8 л. на человека:

$$V = 1,8 \times (5 \times 30 + 5 \times 2) = 288 \text{ л} = 2,88 \text{ (м}^3\text{)} = 2,88 \text{ (т)}.$$

Количество загрязняющих веществ с хозяйственными стоками рассчитано в соответствии со СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

Таблица 10.1. Количество загрязняющих веществ в бытовых стоках

Показатель	Количество загрязняющих веществ на одного человека. г/сут	Количество в период строительства, кг.
Взвешенные вещества	65	10,4
БПК полн. неосветл. жидкости	75	12
Азот аммонийных солей N	8	1,28

[illegible]

Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (принят ГД ФС РФ 04.07.2008);

Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 30.10.2007) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (принят ГД ФС РФ 11.11.1994);

Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 22.07.2008) «О пожарной безопасности»;

«Пожарная безопасность зданий и сооружений» (СНиП 21-01-97); (принят ГД ФС РФ 18.11.1994);

Постановления Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»;

«ССБТ. Пожарная безопасность зданий и сооружений» (СНиП 21-01-97);

«ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» (ГОСТ 12.1.004-91);

«ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» (ГОСТ Р 12.3.047-98);

«Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (НПБ 105-03);

«Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (НПБ 110-03);

«Пожарная охрана предприятий. Общие требования» (НПБ 201-96);

Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 г. № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций";

«Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий» (РД 153- 34.0-03.301-00, ВППБ 01-02-95*);

«Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения» (РД 34.49.503-94 с изм. 2000 г.)

«Методические указания по составлению оперативных планов и карточек тушения пожаров на энергетических предприятиях» (РД 34.03.306-93).

Системой обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:

- 1) в полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности;
- 2) пожарный риск не превышает допустимых значений.

Пожарная опасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

В пределах охранной зоны запрещается производить какие-либо действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей, привести к их повреждению или к несчастным случаям, размещать автозаправочные станции и иные хранилища горюче-

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
					09/21-З-ПС-ПЗ							
					66							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

смазочных материалов, устраивать всякого рода свалки, складировать корма, удобрения, со-
лому, торф, дрова и другие материалы, разводить огонь.

11.2 Описание системы обеспечения пожарной безопасности

Пожарная безопасность электрических сетей и электроустановок обеспечивается:

- применением негорюемых конструкций;
- выбором оборудования и электроустановочных изделий, соответствующих параметрам сети, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- выбором класса изоляции электрооборудования, марок и сечений проводов и кабелей, способов их прокладки, удовлетворяющих требованиям ПУЭ;
- выбором защитных аппаратов, обеспечивающих автоматическое отключение и сраба-
тывание в зонах токов К.З. и перегрузок;
- защитным заземлением элементов электросетей.

11.3 Описание и обоснование проектных решений, обеспечивающих пожарную безопасность линей- ного объекта

Все применяемое оборудование проверено на стойкость к работе в нормальных и аварий-
ных режимах. Применяемые коммутационные аппараты, устанавливаемые на ТП, обеспечивают
отключение во избежание повреждения при возникновении аварийного режима (перегрузки, ко-
роткие замыкания).

Для обеспечения соответствия условий надежной и безопасной эксплуатации электро-
установок заводом-изготовителем предусмотрены мероприятия по пожарной безопасности:

- электрооборудование и токораспределительные сети защищены аппаратами, обеспечи-
вающими немедленное отключение поврежденных участков с учетом селективности;
- выбраны соответствующие сечения токопроводящих частей оборудования и способы их
прокладки;
- выбраны соответствующие марки проводов для силовой сети.

Запрещается:

- подключать электрическую нагрузку сверх разрешенной в технических условиях, а так-
же увеличивать номинальное значение токов уставок защитных устройств (предохранителей,
автоматических выключателей и др.), определенных документацией;
- изменять электрические схемы и осуществлять замену аппаратов защиты
на другие с более высоким номинальным током уставки или селективности;
- включать в сеть заведомо неисправные приборы или приборы с нарушенной изоляцией.

Охрана электрических сетей осуществляется сетевой организацией, которая владеет
ими на праве собственности или ином законном основании. Земельные участки, входящие в
охранные зоны электрических сетей, не изымаются у их собственников, землевладельцев, зем-
лепользователей или арендаторов и используются ими для проведения работ с обязательным
соблюдением требований «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хо-
зяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах та-
ких зон», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 г. № 160.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ						67

11.4 Описание организационно-технических мероприятий противопожарной защиты линейного объекта

Ввиду отсутствия на проектируемых объектах систем АУТП и АУПС, тушение пожара производится согласно разработанного и утвержденного плана пожаротушения.

Подстанции без обслуживающего персонала первичными средствами пожаротушения не обеспечиваются. На автомобилях оперативно-выездной бригады (ОВБ) должно быть не менее четырех углекислотных и порошковых огнетушителей массой не менее 5 кг каждый.

Согласно ВППБ 01-02-95* (п.3.9) «План пожаротушения» является основным документом, который определяет: действия персонала предприятия при возникновении пожара; порядок обесточивания электроустановок, находящихся в зоне пожара, выдачи письменного допуска для тушения пожара; порядок взаимодействия с прибывающими пожарными подразделениями; условия введения сил и средств на тушение пожара с учетом требований безопасности труда; рациональную установку пожарной техники и др.

В настоящей главе определены основные положения по организации действий персонала энергопредприятий, ведомственной пожарной охраны и подразделений Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России при тушении пожаров на оборудовании находящимся под напряжением.

Основные положения по организации действий при тушении пожаров определены Гл.2б ВППБ 01-02-95.

Действия при пожаре:

При возникновении пожара на трансформаторе он должен быть отключен от сети всех напряжений, если не отключился от действия релейной защиты, и заземлен (ВППБ п.16,14).

Первоочередной обязанностью каждого работника является принятие мер спасению жизни людей при пожаре.

При возникновении пожара первый заметивший пожар должен немедленно сообщить начальнику подразделения (мастеру, диспетчеру, электромонтеру ОВБ),

В свою очередь начальник подразделения (мастер, диспетчер, электромонтер ОВБ), при их отсутствии первый заметивший пожар должен немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану. При этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, обстановку на пожаре, наличие людей, горючих веществ, а также сообщить свою фамилию и:

- сообщить о пожаре диспетчеру ОДС;
- принять меры к эвакуации людей и материальных ценностей;
- одновременно приступить к тушению имеющимися средствами пожаротушения;
- принять меры по обеспечению отключения электрической сети электрооборудования.

По прибытии на пожар пожарных подразделений:

- необходимо обеспечить беспрепятственный доступ их на территорию объекта;
- сообщить все необходимые сведения о пожаре;
- принять участие в консультировании руководителя тушения пожара (РТП) (начальник подразделения пожарной охраны);
- при тушении пожара на электроустановках, необходимо выдать письменный допуск на проведение тушения и провести инструктаж.

При тушении пожара на электроустановках работа пожарных подразделений (расстановка сил и средств пожаротушения, перемена позиций, переход от одних средств пожаротушения к другим и т.п.) производится с учетом указаний старшего лица из числа инженерно-технического персонала или оперативно-выездной бригады. В свою очередь старшее лицо из

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	09/21-З-ПС-ПЗ						Лист
											68
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

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

Влияние электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

Значения напряженности электрического поля, создаваемого внешними и внутренними источниками полей, воздействующим на устройства АСТУ, не превышают 10 В/м.

Таким образом, расчетные значения напряженности электрического поля, создаваемого внешними источниками полей радиочастотного диапазона и воздействующего на устройства АСТУ, не превысят значение испытательной напряженности для 3-й степени жесткости по ГОСТ Р 51317.4.3 и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

Следовательно, требования ЭМС в части воздействия на устройства АСТУ электромагнитных полей радиочастотного диапазона выполняются.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата							Лист
											71
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	09/21-З-ПС-ПЗ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОГАРАНТ»

Заказчик – ПАО «РОССЕТИ Центр» – филиал «Тверьэнерго»

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Тверская область, Кашинский район, в районе н.п. Козьмодемьяновская кад.№ 69:12:0000008:1023

Рабочая документация

Раздел РД Рабочие чертежи

Заявитель – ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Договор технологического присоединения №41981163 от 23.11.2020г.

09/21-З-ПС

Раздел 2 Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

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

Тверь 2021

Ведомость чертежей основного комплекта

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»

Лист	Наименование	Примечания
09/21-3-ПС л.1	Ведомость чертежей основного комплекта	
09/21-3-ПС л.2	Ведомость прилагаемых чертежей	
09/21-3-ПС л.3	Ситуационный план	
09/21-3-ПС л.4	Ситуационный план на публичной кадастровой карте	
09/21-3-ПС л.5	Схема проезда	
09/21-3-ПС л.6	Однолинейная схема ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская	
09/21-3-ПС л.7	План расположения оборудования ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская. Фрагмент	
09/21-3-ПС л.8	Технико-экономическая характеристика объекта	
09/21-3-ПС л.9	Ячейка КРУН-10 кВ типа К-59-У1	
09/21-3-ПС л.10	Опросный лист на ячейку 10кВ	
09/21-3-ПС л.11	Требования к цветовому оформлению объектов ПАО "РОССЕТИ Центр". Информационные знаки и таблички	
09/21-3-ПС л.12	Ведомость объемов работ по ячейке 10кВ	
09/21-3-ПС л.13	Ведомость демонтажных работ 10кВ	
09/21-3-ПС л.14	Однолинейная схема ПС Козьмодемьяновская с добавляемыми объемами ТМ	
09/21-3-ПС л.15	Структурная схема системы телемеханики ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская	
09/21-3-ПС л.16	Перечень телепараметров ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская	
09/21-3-ПС л.17	Схема включения счетчика в цифровую сеть	
09/21-3-ПС л.18	Подключение цепей телесигнализации ячейки №14 ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	
09/21-3-ПС л.19	План расположения оборудования и кабельных трасс на ПС	
09/21-3-ПС л.20	Кабельный журнал	
09/21-3-ПС л.21	Ведомость объемов работ системы ТМ	
09/21-3-ПС л.22	Схема распределения защит	
09/21-3-ПС л.23	Ячейка отходящей линии. Схема электрическая принципиальная	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

09/21-3-ПС

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Стародубцева		скал	07.2021
Пров.		Морозов		В.Мороз	07.2021
Н.контр.					
Утв.		Кузьмин		А.Кузьмин	07.2021

Электроснабжение

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Ведомость чертежей основного комплекта

ООО "Электрогарант"

Ведомость прилагаемых документов

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»

<i>Лист</i>	<i>Наименование</i>	<i>Примечания</i>
09/21-З-ПС.С1	Спецификация оборудования, изделий и материалов ячейки 10кВ	
09/21-З-ПС.С2	Спецификация оборудования, изделий и материалов системы ТМ	

Согласовано

Взам. инв №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		скал	07.2021		Р	2	1
Пров.		Морозов		В.Мор	07.2021				
						Ведомость прилагаемых документов	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		А	07.2021				



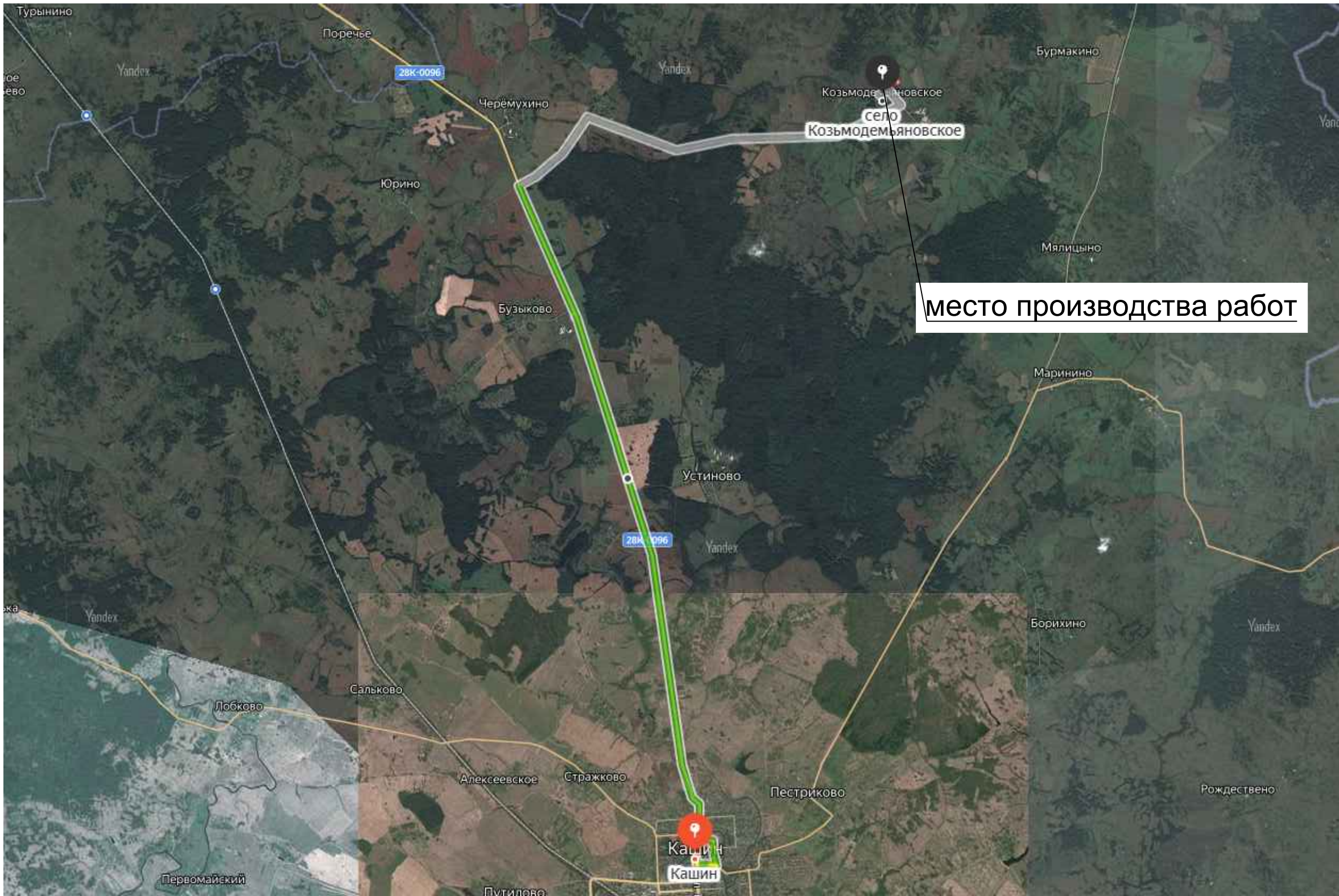
						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКЧ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		скал	07.2021		Р	3	1
Пров.		Морозов		В.Мор	07.2021				
						Ситуационный план	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		Ку	07.2021				

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



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

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		скал	07.2021		Р	4	1
Пров.		Морозов		В.Мор	07.2021				
						Ситуационный план на публичной кадастровой карте	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		Ку	07.2021				



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

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКЧ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РЧМЕЛКО-АГРО"»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		скал	07.2021		Р	5	1
Пров.		Морозов		В.Мор	07.2021				
						Схема проезда	ООО "Электрогазонт"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		Кузь	07.2021				

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ВЛ 35кВ Простор – Козьмодемьяновская
ВЗ-ВЧЗС-1000 (ф.В)
КС-СМП-66 (ф.В)
ФП-ФП-6400 (ф.В)
ЗН КС-РВ-10/400/11 (ф.В)
ЛР-РВДЗ-2-35/1000
ТН-ЭНОМ-35-65У1 (ф.А,С)
В-С-35/630
Встр ТТ-ТВ-35-200/5
ШР-РВДЗ-10-35/1000

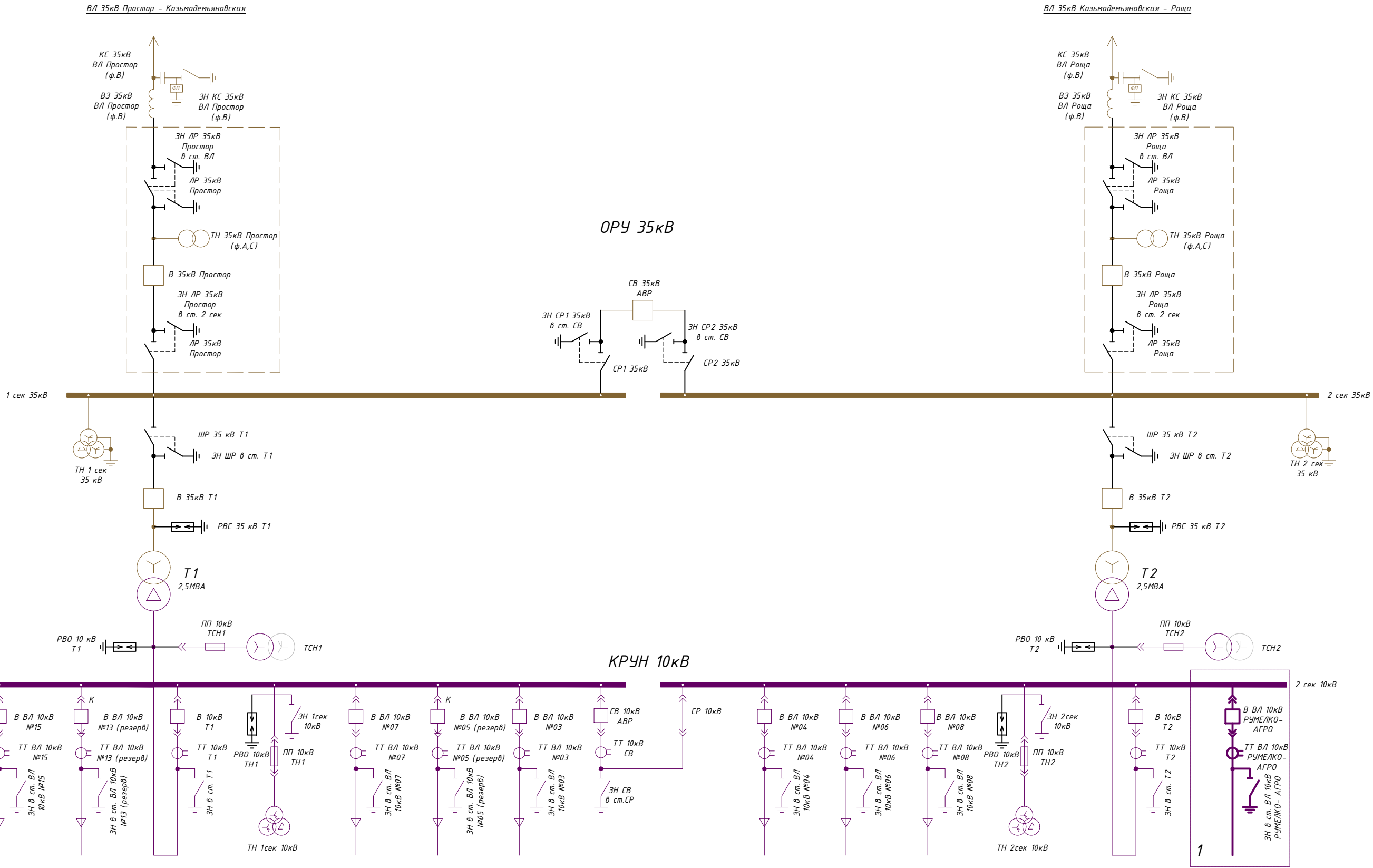
Шины 35 кВ
ТТ-1 сек АС-70
СВ-С-35М-630
Встр ТТ-ТВ-35-200/5
СР ТТ-РВДЗ-10-35/1000
ТН ТТ-1 сек ЭНОМ-35
ТТ 35 кВ
ШР-РВДЗ-10-35/1000
В-35-С-35М/630
Встр ТТ-ТВ-35 100/5
РВС-РВС-35

Ошибки 10 кВ
АС-120
Разрядник-РВО-10

ТСН 1
ТМ-63 10/0,4
ПК-10

Шины 10 кВ
АД 0х80

КРУН 10 кВ
Серия К-59-У1
Самарского з-да
"Электроштит"
1991г.



ВЛ 35кВ Козьмодемьяновская – Роша
ВЗ-ВЧЗС-630 (ф.В)
КС-СМП-66 (ф.В)
ФП-ФП-6400 (ф.В)
ЗН КС-РВ-10/400/11 (ф.В)
ЛР-РВДЗ-2-35/1000
ТН-ЭНОМ-35-65У1 (ф.А,С)
В-С-35/630
Встр ТТ-ТВ-35-200/5
ШР-РВДЗ-10-35/1000


ТТ 35 кВ
ШР-РВДЗ-10-35/1000
В-35-С-35М/630
Встр ТТ-ТВ-35 100/5
РВС-РВС-35

ТСН 2
ТМ-63 10/0,4
ПК-10

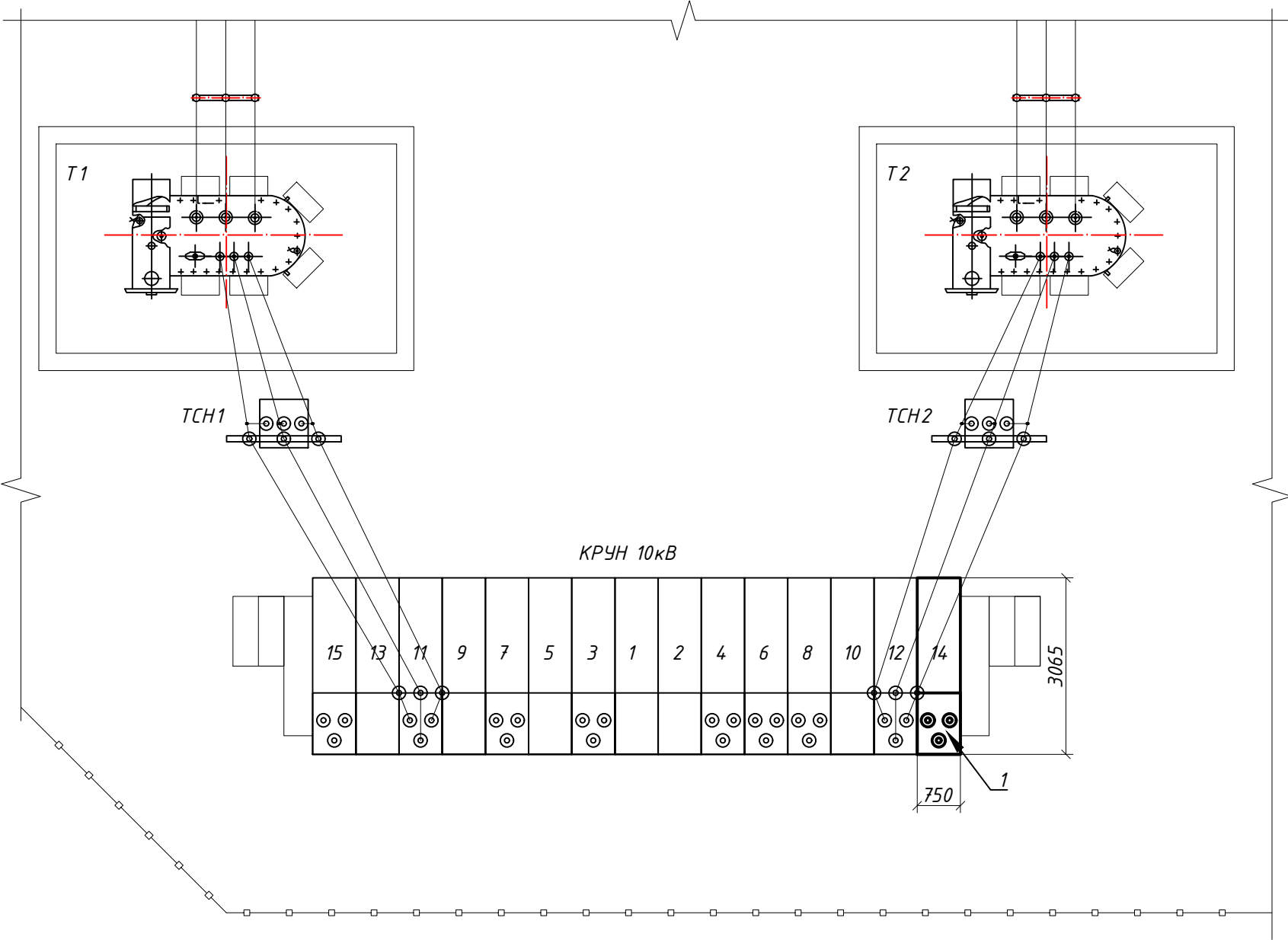
Номер линии	15	13	11	09	07	05	03	01	02	04	06	08	10	12	14
Диспетчерское наименование	ВЛ 10 кВ №15	ВЛ 10 кВ №13 (Резерв)	В 10 кВ Т1	ТН 1 сек 10 кВ	ВЛ 10 кВ №07	ВЛ 10 кВ №05 (Резерв)	ВЛ 10 кВ №03	СВ 10 кВ	СР 10 кВ	ВЛ 10 кВ №04	ВЛ 10 кВ №06	ВЛ 10 кВ №08	ТН 2 сек 10 кВ	В 10 кВ Т2	ВЛ 10 кВ РУМЕЛКО-АГРО
Тип ячейки	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1
ТСН, ТН, Предохранитель				НАМИ-10 ПКН-10									НАМИ-10 ПКН-10		
Тип В, характеристики	ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20		ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20		ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20	ВК-10У-2 630/20		ВК-10У-2 630/20	ВВ/ТЕЛ-10 1000А
Тип ТТ, Кт	ТЛМ-10 100/5 ф.А,С		ТЛМ-10 300/5 ф.А,С		ТЛМ-10 50/5 ф.А,С		ТВК-10 100/5 ф.А,С	ТЛМ-10 200/5 ф.А,С		ТЛМ-10 50/5 ф.А,С	ТЛМ-10 50/5 ф.А,С	ТЛМ-10 50/5 ф.А,С		ТЛМ-10 300/5 ф.А,С	ТЛО 10 100/5 ф.А,В,С
Тип разр., ОПН				РВО-10									РВО-10		

Трансформатор	Т 1		Т 2	
Тип	ТМ-2500/35		ТМ-2500/35	
Обмотка	ВН	НН	ВН	НН
Sn, МВА	2,5	2,5	2,5	2,5
±U%	ПБВ 35±2х2,5%		ПБВ 35±2х2,5%	
Uк%	В-С 6,11		В-С 6,5	
In (А)	41,2	137,5	41,2	137,5
Un (кВ)	35,0	10,5	35,0	10,5

Примечание:
1. Толстыми линиями выделено вновь устанавливаемое оборудование.

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РЧ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева	ск/	-	07.2021		Р	6	1
Пров.		Морозов		В.С.	07.2021	Однолинейная схема ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская	ООО "Электрогазонт"		
Н.контр.									
Утв.	Кузьмин				07.2021				

План расположения оборудования ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская. Фрагмент



Примечание:
1. Толстыми линиями выделено вновь устанавливаемое оборудование.

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примеч.
1	К-59-У1	Ячейка КРУН-10 кВ левого исполнения в составе:	шт.	1	
		Выключатель вакуумный $U_{ном}=10\text{кВ}$, $I_{ном}=1000\text{А}$, $I_{откл}=20\text{кА}$	шт.	1	
		Трансформатор тока $U_{ном}=10\text{кВ}$, с коэф. трансформации 100/5 А, обмотка №1 - учет: 0,5S/10BA/FS5 ; обмотка №2 - измерение: 0,5S/10BA/FS5; обмотка №3 - P3A: 10P/10BA/10;	шт.	3	
		Счетчик электрической энергии Меркурий 234 ARTM-00 DPBR	шт.	1	

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародудцева		ска/	07.2021		Р	7	1
Пров.		Морозов		В.М.	07.2021				
Н.контр.									
Утв.	Кузьмин				07.2021	План расположения оборудования ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская. Фрагмент			
						ООО "Электрогарант"			

Согласовано

Взам. инв №

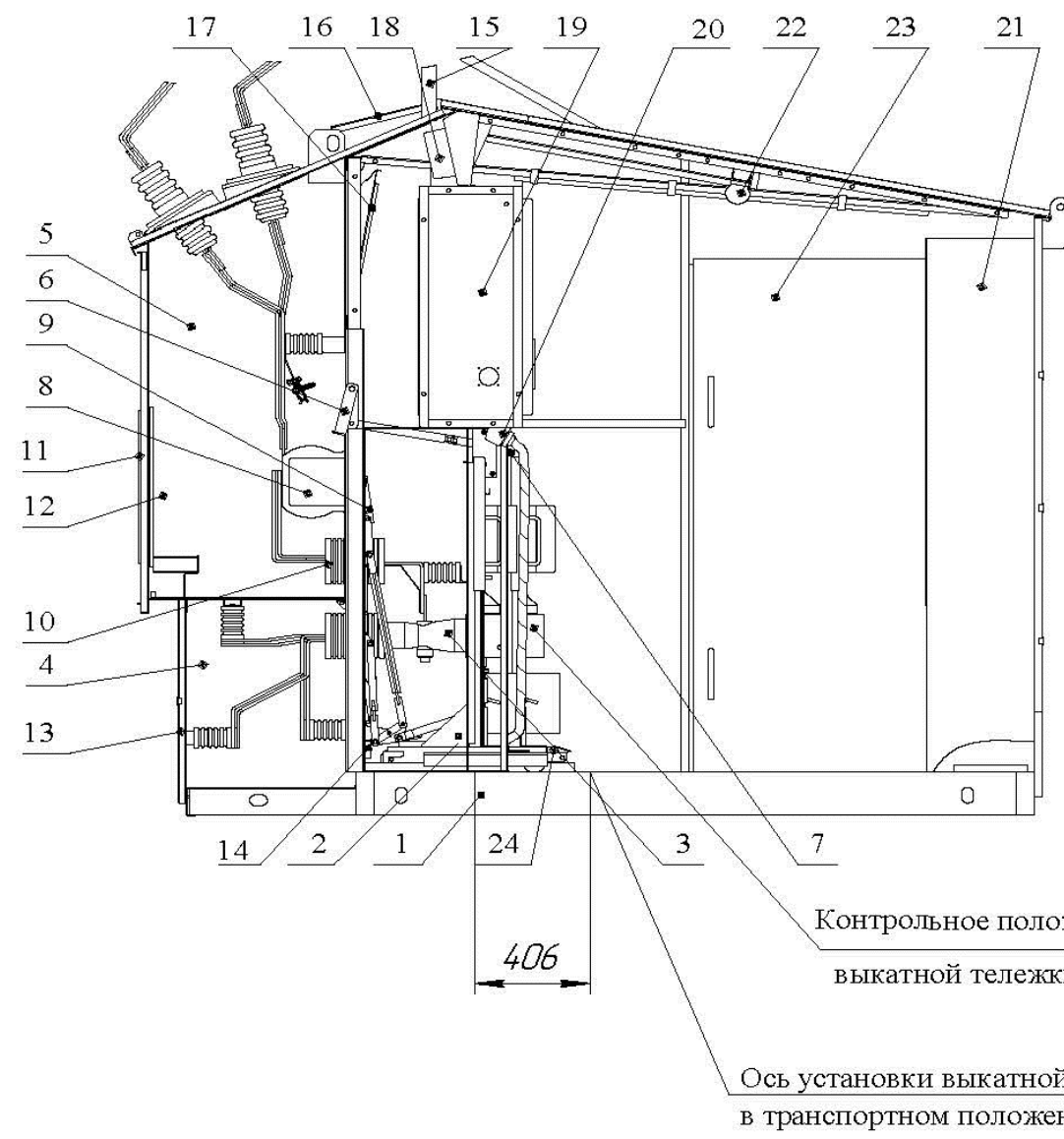
Подпись и дата

Инв. № подл.

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

№п/п	Наименование характеристики	Значение параметров
	РУ 10 кВ 2 секция шин ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская	
1	Количество ячеек отходящей линии	1
2	Тип ячейки	К-59-У1
3	Номинальный ток сборных шин, А	1000
4	Выключатель вакуумный, шт	1
5	Тип выключателя	10 кВ ВВ/TEL-10
	Номинальный ток, А	1000
	Трансформаторы тока	ТЛО-10, 0,5S/0,5S/10P
	Трехфазный счетчик электрической энергии трансформаторного включения	Меркурий 234 ARTM-00 DPBR
6	Марка провода	СИП-3 1 x 70мм ²

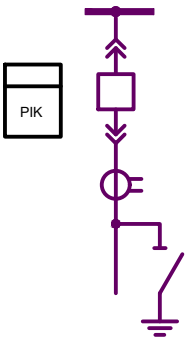
						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		свд/	07.2021		Р	8	1
Пров.		Морозов		В.М.С.	07.2021				
						Технико-экономическая характеристика объекта	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		Ку	07.2021				



- 1- основание; 2- тележка выкатная;
3- выключатель высоковольтный; 4- отсек сборных шин; 5- отсек ввода; 6- заземляющий разъединитель; 7-привод заземляющего разъединителя; 8- трансформаторы тока; 9- шторы защитные; 10- изоляторы проходные с неподвижными разъединяющими контактами; 11- дверь люка отсека ввода;12- перегородка предохранительная; 13- стенка съемная; 14- электронагреватель; 15- кронштейна ввода; 16- клапан разгрузочный; 17- клапан дифференциальный; 18- перегородка вентиляционная; 19- шкаф релейный; 20- разъем штепсельный; 21- блок релейных шкафов; 22- узел освещения; 23-дверь; 24- педаль фиксатора положения выкатной тележки.

Блок КРУН исполнения У1в разрезе по ячейке с воздушным вводом (выводом)

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		ска/	07.2021		Р	9	1
Пров.		Морозов		В.М.	07.2021				
Н.контр.						Ячейка КРУН-10 кВ типа К-59 У1	ООО "Электрогарант"		
Утв.		Кузьмин		41	07.2021				

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА КРУН типа К-59									
1	Порядковый номер камеры в РУ			14					
2	Номинальное напряжение, кВ			10					
3	Номинальный ток сборных шин, А			1600					
4	Материал и сечение сборных шин, мм			АД 8х80					
5	Схема главных цепей								
6	Номер схемы главных цепей			1					
7	Назначение шкафа			отходящая линия					
8	Номинальный ток шкафа, А			1000					
9	Номер схемы вспомогательных цепей								
10	Номинальное напряжение цепей оперативного тока, В			~220					
11	Выключатель, тип, ном.ток, ток отключения, А			ВВ/TEL-10-20/1000					
12	Блок управления вакуумным выключателем			+					
13	Трансформатор тока			тип	ТЛО-10				
14				коэффициент трансформации	100/5				
15				класс точности	0,5s/0,5s/10P				
16				номинальная мощность, ВА	10/10/10				
17	Трансформатор напряжения			тип					
18				коэффициент трансформации					
19				класс точности					
20				мощность обмоток, ВА					
21	Трансформатор собственных нужд								
22	Трансформатор тока нулевой последовательности			+					
23	Тип предохранителей, ток плавкой вставки								
24	Ограничители перенапряжения								
25	Индикатор напряжения			+					
26	Разветвитель интерфейса								
27	Тип счетчика учета электроэнергии			Меркурий 234 ARTM-00 DPBR					
28	Разветвитель интерфейса RS-485			+					
29	Преобразователь (измерительный прибор)			Амперметр	+				
30				Преобразователь тока					
31				Преобразователь напряжения					
32	Тип микропроцессорного устройства			Сириус-2МП-220-5					
33	Блок питания (фильтр питания)			+					
34	Реле, требующие уточнения характеристик			Защита от замыкания на землю	+				
35				МТЗ					
36				Отсечка					
37				Перегрузка					
38				АЧР, ЗМН					
39	Дуговая защита			ОРИОН-ДЗ					
40	Наличие обогрева в релейном шкафу			+					
41	Количество и сечение подключаемых кабелей			СИП-3 1х70					
42	Разъемные контакты вспомогательных цепей			+					
43	Габаритные размеры (ШхГхВ), мм			+					
44	Вал вката (верхний, нижний)			нижний					
45	Наличие эл. Блок-замков ЗБ-1		на заземляющий разъединитель	+					
на выкатной элемент			+						
47	Выключатель путевой ВП-19		на заземляющий разъединитель	+					
на выкатной элемент									
50	Цвет окраски КРУ			каркас	RAL9017 (черный)				
51				остальное	RAL 5017 (синий)				

Согласовано

Взам. инв №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Примечание:

1. Новая ячейка устанавливается на сущ. ж/б основание.

2. Присыковка к сущ. КРУН 10 кВ Серии К-59-У1 Самарского з-да "Электрощит" 1991г.

3. В комплекте поставки предусмотреть металлические основание для установки ячейки, площадку обслуживания, лестницу, перила.

4. Окраска согласно корпоративного стиля ПАО "РОССЕТИ Центр".

						09/21-З-ПС.0Л				
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Стародудцева	скал/-	07.2021					Р	10	1
Пров.	Морозов	Влеж	07.2021							
Н.контр.						Опросный лист на ячейку 10кВ		ООО "Электрогарант"		
Утв.	Кузьмин			07.2021						

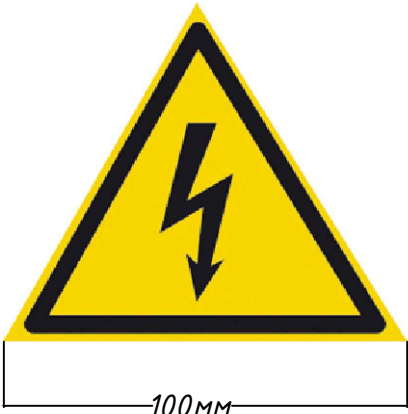
Требования к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО «РОССЕТИ Центр» и ПАО «РОССЕТИ Центр и Приволжье» РК БП 20/17-01/2018 и требования Единого стандарта фирменного стиля ПАО «Россети» и организаций группы компаний «Россети»



вид спереди КТП 6–10/0,4 кВ
с металлической синей кровлей



вид спереди КТП 6–10/0,4 кВ
с бетонной кровлей

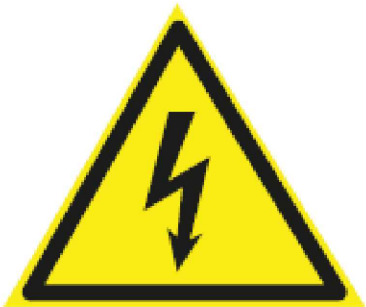


Примечания

- Размеры знака "Опасно! Высокое напряжение!" (длина стороны треугольника):
- для КТПк - 150 мм (6 знаков на каждую открывающуюся створку дверей КТП), 100 мм (4 знака на новые щиты)
 - для МТП - 100 мм (2 знака на щит РУВН, 1 знак на щит РУНН, 4 знака на новые щиты)
 - для СТП - 100 мм (1 знак на РУНН, 4 знака на новые щиты)



высота окраски
цоколя и кровли



Знак «Опасно! Высокое напряжение!»
дополнительно наносится на каждую
открывающуюся створку дверей



Табличка №1 устанавливается
на дверь КТП, в одном
экземпляре на объект

Информационный плакат на ячейку 10кВ



1. Стиль оформления и выполнение надписей выполнить в соответствии с требованиями Руководства "Требования к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО "МРСК Центра" и ПАО "МРСК Центра и Приволжья" (РК БП 20/17-01/2018, приложение к приказу ПАО "МРСК Центра" от 07.11.2018 №515-ЦА) и в соответствии с "Требованиями к информационным знакам, размещенным на подстанциях и линиях электропередачи. Стиль, информационное наполнение, материалы и способы крепления" (приложение к распоряжению ПАО "МРСК Центра" от 17.12.2018 №ЦА/10/218-р).

						09/21-3-ПС				
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКЧ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Стародубцева		скал/	07.2021		Р	11	1	
Пров.		Морозов		Влеж	07.2021					
Н.контр.						Требования к цветовому оформлению объектов ПАО "РОССЕТИ Центр". Информационные знаки и таблички	ООО "Электрогарант"			
Утв.		Кузьмин		41	07.2021					

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

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение параметров	Примечания
	Монтажные работы			
1	Установка основания ячейки К-59 У1	шт	1	
2	Установка ячейки К-59 У1	шт	1	
3	Монтаж боковой стенки с дверью	шт	1	
4	Монтаж площадки обслуживания	шт	1	
5	Монтаж лестницы и перил	шт	1	
	Пусконаладочные работы			
1	Выключатель вакуумный напряжением до 11 кВ	шт	1	
2	Схема разводки трехпроводной системы с количеством панелей (шкафов, ячеек) до 2	1 схема	1	
3	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	1 изм.	1	
4	Испытание сборных и соединительных шин напряжением: до 11 кВ	шт	6	
5	Измерение токов утечки: ограничителя напряжения	1 изм.	0	ОПН-10кВ в ячейке
6	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	1 точка	1	
7	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью свыше 1кВ	1 фазировка	3	
8	Испытание первичной обмотки трансформатора измерительного	1 изм.	3	ТТ
9	Лаборатория передвижная измерительно-настроечная	м/час	4	

При составлении сметной документации на выполнение работ на ВЛ – 10 кВ необходимо применить коэффициенты, учитывающие усложняющие факторы строительно – монтажных работ:
Прил, № 1, Табл. 2 п.5.1. Кзтр=1.35; Кэм=1.35 Производство монтажных работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, внутри работающих ТП и РП при наличии допусков.

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		ска/	07.2021		Р	12	1
Пров.		Морозов		В.М.	07.2021				
						Ведомость объемов работ по ячейке 10кВ	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		И	07.2021				

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

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Значение параметров	Примечания
	Монтажные работы			
1	Демонтаж лестницы металлической	шт	1	общий вес – 68,08кг
2	Демонтаж перил металлических	шт	10	общий вес – 44,76кг

При составлении сметной документации на выполнение работ на ВЛ – 10 кВ необходимо применить коэффициенты, учитывающие усложняющие факторы строительно – монтажных работ:
Прил, № 1, Табл. 2 п.5.1. Кзтр=1.35; Кэм=1.35 Производство монтажных работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, внутри работающих ТП и РП при наличии допусков.

						09/21-3-ПС		
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист
Разраб.		Стародудцева		ска/	07.2021		Р	13
Пров.		Морозов		В.М.С.	07.2021			1
						Ведомость объемов демонтажных работ 10кВ	ООО "Электрогарант"	
Н.контр.								
Утв.		Кузьмин			07.2021			

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

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование ячейки 10 кВ типа К-59 У1 в т.ч.:	К-59 У1			шт.			09/21-3-ПС.0Л
1	Вакуумный выключатель Уном=10 кВ, Iном=1000 кВ в комплекте с блоком управления	ВВ/TEL-10-20/1000			шт.	1		
2	Трансформатор тока, Iраб=100А, Un=10кВ: -обмотка N1-АСКУЭ: Кт-100/5, Кл.т 0.5S, Соём=10 ВА, FS5; -обмотка N2-измерительная: Кт-100/5, Кл.т 0.5S; Соём=10 ВА, FS5; -обмотки N3-цепи защиты: Кт-100/5, Кл.т 10Р, Соём=10 ВА, Кн=10.	ТЛО-10*			шт.	3		
3	Разветвитель интерфейса	RS-485			шт.	1		
4	Счетчик электрической энергии трехфазный, трансформаторного включения	Меркурий 234 ARTM-00 DPBR			шт.	1		
5	Терминал микропроцессорной защиты	Сириус-2МЛ-220-5			шт.	1		
6	Терминал дуговой защиты	ОРИОН-ДЗ			шт.	1		
7	Догрузочные резисторы для ТН	МР3021-Н-100/√3В-(3х10)ВА			компл.	1		
	*-тип трансформатора тока определяется заводом-изготовителем							

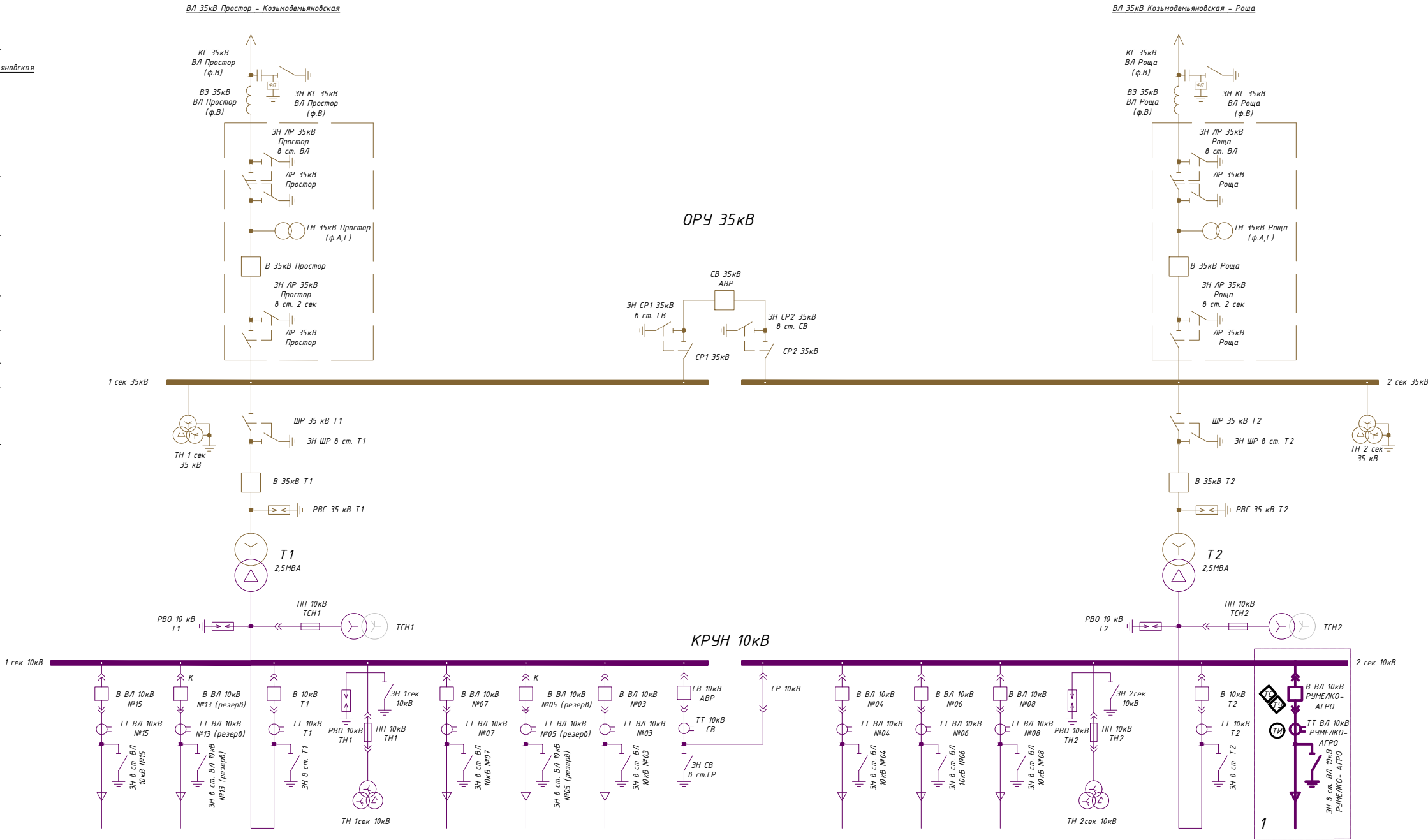
						09/21-3-ПС.С1					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ячейка отходящей линии 10кВ (2 СШ КРУ-10кВ ПС 35/10кВ "Савцино"). Спецификация оборудования, изделий и материалов			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		ска/	07.2021				Р	1	1
Пров.		Морозов		В.к.р	07.2021				ООО "Электрогарант"		
ГИП		Кузьмин			07.2021						
Н.контр.											
Утв.											

Взам. инб. №

Подпись и дата

Инб. № подл.

ВЛ 35кВ Простор – Козьмодемьяновская ВЗ-ВЧЗС-1000 (ф.В) КС-СМП-66 (ф.В) ФП-ФП-6400 (ф.В) ЭН КС-РВ-10/400(1) (ф.В) ЛР-РНДЗ-2-35/1000 ТН-ЭНОМ-35-65У1 (ф.А,С) В-С-35/630 Встр ТТ-ТВ-35-200/5 ШР-РНДЗ-18-35/1000
Шины 35 кВ 1(2) сек АС-70 СВ-С-35М-630 Встр ТТ-ТВ-35-200/5 СР 1(2)-РНДЗ-18-35/1000 ТН 1(2) сек ЭНОМ-35
ТТ 35 кВ ШР-РНДЗ-18-35/1000 В-35-С-35М/630 Встр ТТ-ТВ-35 100/5 РВС-РВС-35
Осинавка 10 кВ АС-120 Разрядник-РВО-10
ТСН 1 ТМ-БЗ 10/0,4 ПК-10
Шины 10 кВ АД 8х80
КРУН 10 кВ Серии К-59-У1 Самарского э-да "Электроцит" 1991г.



Номер линии	15	13	11	09	07	05	03	01	02	04	06	08	10	12	14
Диспетчерское наименование	ВЛ 10 кВ №15	ВЛ 10 кВ №13 (Резерв)	В 10 кВ Т1	ТН 1 сек 10 кВ	ВЛ 10 кВ №07	ВЛ 10 кВ №05 (Резерв)	ВЛ 10 кВ №03	СВ 10 кВ	СР 10 кВ	ВЛ 10 кВ №04	ВЛ 10 кВ №06	ВЛ 10 кВ №08	ТН 2 сек 10 кВ	В 10 кВ Т2	ВЛ 10 кВ РЧМЕЛКО-АГРО
Тип ячейки	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1	К-59-У1
ТСН, ТН, Предохранитель				НАМИ-10 ПКН-10									НАМИ-10 ПКН-10		
Тип В, характеристики	БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20		БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20		БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20	БК-10У-2 630/20		БК-10У-2 630/20	ВВ/ТЕЛ-10 1000А
Тип ТТ, Кт	ТЛМ-10 100/5 ф.А,С		ТЛМ-10 300/5 ф.А,С		ТЛМ-10 50/5 ф.А,С		ТВК-10 100/5 ф.А,С	ТЛМ-10 200/5 ф.А,С		ТЛМ-10 50/5 ф.А,С	ТЛМ-10 50/5 ф.А,С	ТЛМ-10 50/5 ф.А,С		ТЛМ-10 300/5 ф.А,С	ТЛО 10 100/5 ф.А,В,С
Тип разр., ОПН				РВО-10									РВО-10		

Условные обозначения:

- ТС

-

Телесигнализация
- ТУ

-

Телеуправление
- ТИ

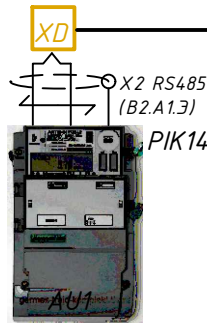
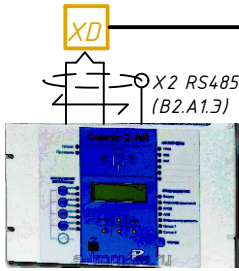
-

Телеизмерения

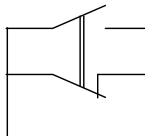
						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКЧ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РЧМЕЛКО-АГРО»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародудцева		Скал	07.2021		Р	14	1
Пров.		Морозов		В.К.	07.2021				
						Однолинейная схема ПС Козьмодемьяновская с добавляемыми объемами ТМ	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		И	07.2021				

Структурная схема системы телемеханики ПС после реконструкции

Устанавливаемая ячейка КРУН
ФН¹⁴ 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО"

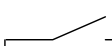


Выключатель
ВВ/TEL-10 1000А



ТС 9
ТС 10
Общ.ТС

Заземляющий
нож ЛР

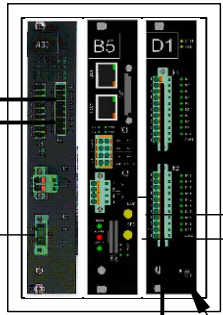


ТС 11
Общ.ТС

КРУН 10 кВ

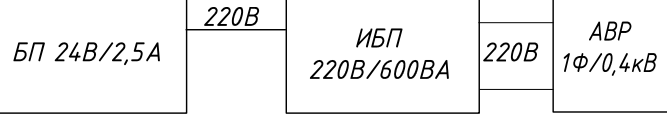
RS485-2
RS485-1

ARIS 2803



Проектируемый блок сигнализации Д1.4

Шкаф ТМ
(существ)



СН 0,4 кВ

1СШ 2СШ

ЯТС-40

Диспетчерский пункт Филиал ПАО "РОССЕТИ Центр" - "Тверьэнерго"
ИВК АСУЭ "Пирамида"
ОИК АСДУ ЦУС

Условные обозначения

- Существующее оборудование
- Проектируемое оборудование
- ТС - Цепи телесигнализации
- RS-485 - Интерфейсные цепи

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародудцева		св.//	07.2021		Р	15	1
Пров.		Морозов		В.К.	07.2021	Структурная схема системы телемеханики ПС 35/10кВ Козьмодемьяновская	ООО "Электрогазонт"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		И	07.2021				

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

Перечень телесигналов ПС Козьмодемьяновская

№ ТС	Диспетчерское обозначение	Секция/система шин, № ячейки	Тип параметра	Количество	Источник сигнала	Передача в ЦУС филиал ПАО "Тверьэнерго"	Примечания
Телесигнализация							
1	Резерв-1(будет питание от ТСН-1)						
2	Резерв-2(будет питание от ТСН-2)						
3	Резерв-3(будет охрана шкаф Арус)						
4	Авария		ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
5	Неисправность		ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
6	Земля 1 с.ш. 10кВ	1 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
7	Земля 2 с.ш. 10кВ	2 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
8	Резерв-8						
9	Ф№14 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО" включен	2 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
10	Ф№14 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО" отключен	2 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
11	Ф№14 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО" ЛР включен	2 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
12	Ф№14 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО" ЗН ЛР включен	2 СШ 10 кВ	ТС	1	КСА	да	Сухой контакт
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							

Перечень телеизмерений добавляемых в систему

№	Диспетчерское обозначение	секция/система шин, № ячейки	Тип параметра	Единица измерения	Передача в ЦУС филиал ПАО "Тверьэнерго"	Примечания
Телеизмерения						
1	Ф 14 ВЛ 10кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	2 СШ 10 кВ	Ia	A	да	Меркурий 234 ARTM-00 DPBR
2			Ib	A	да	
3			Ic	A	да	
4			P	MВт	да	
5			Q	MВАР	да	

Перечень каналов телеуправления добавляемых в систему

№	Диспетчерское обозначение	Секция/система шин, № ячейки	Тип параметра	Приемник	Телеуправление из ЦУС филиал ПАО "Тверьэнерго"	Примечания
Телеуправление						
1	Ф 14 ВЛ 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	2 СШ 10 кВ	ТУ	Сириус-2МЛ-220-5	да	Цифровой

Взам. инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разраб.

Пров.

Н.контр.

Утв.

Стародудцева

Морозов

Кузьмин

сво./

В.бг

07.2021

07.2021

07.2021

09/21-З-ПС

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»

Электроснабжение

Перечень телепараметров ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская

Стадия

Р

Лист

16

Листов

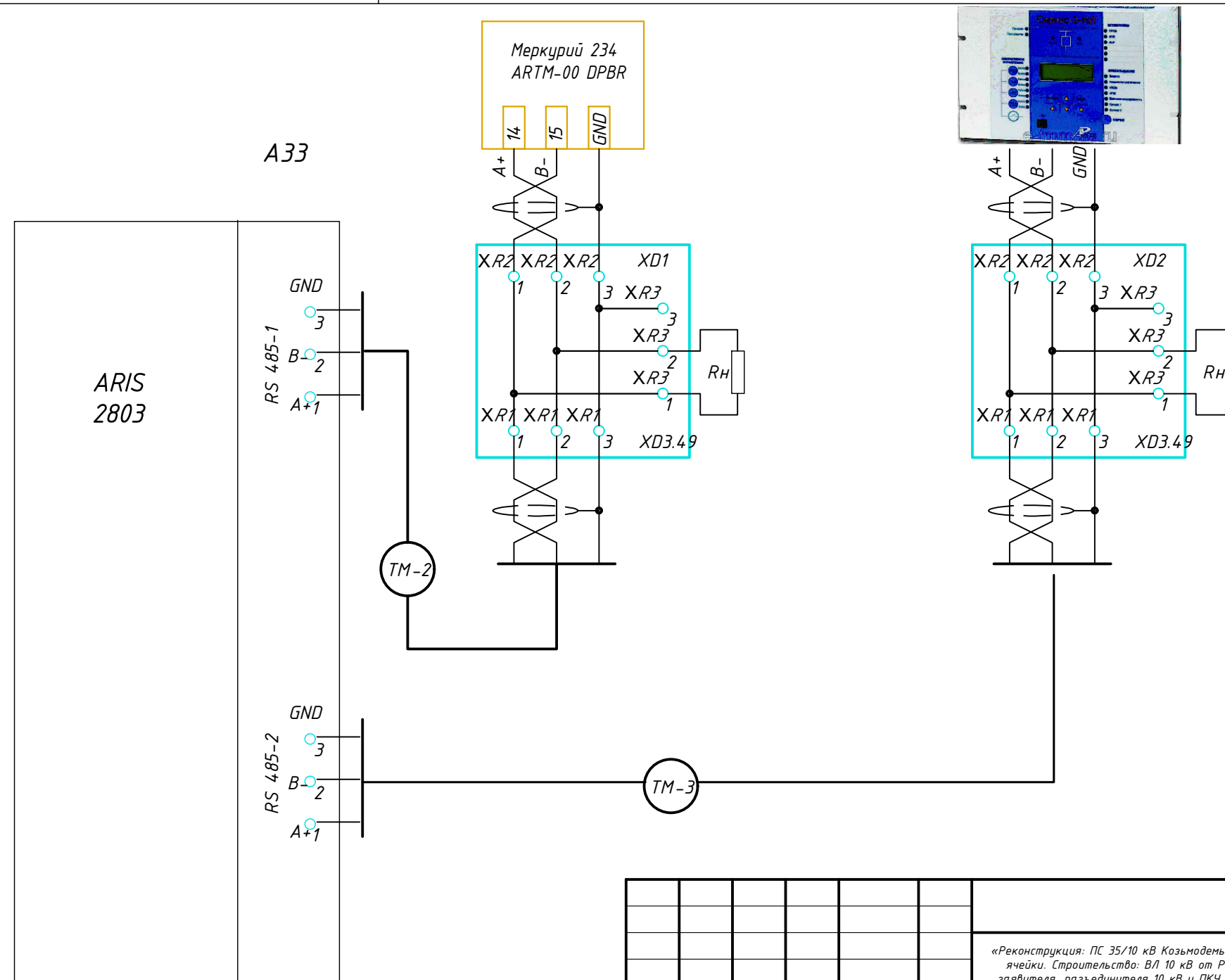
1

ООО "Электрогарант"


Схема подключения информационных цепей счетчика в существующую цифровую сеть

		Шкаф ТМ	Ф №14 10 кВ ООО "РУМЕЛКО-АГРО"	
Наименование технического средства или объекта автоматизации. Место установки.		КРУН 10 кВ, ARIS 2803	Ячейка №14 отходящей ВЛ 10кВ Меркурий 234 ARTM-00 DPBR	Ячейка №14 отходящей ВЛ 10кВ Сирис-2МЛ-220-5

Оборудование
Номер проводника
Разветвитель интерфейса RS485
Соединительный кабель

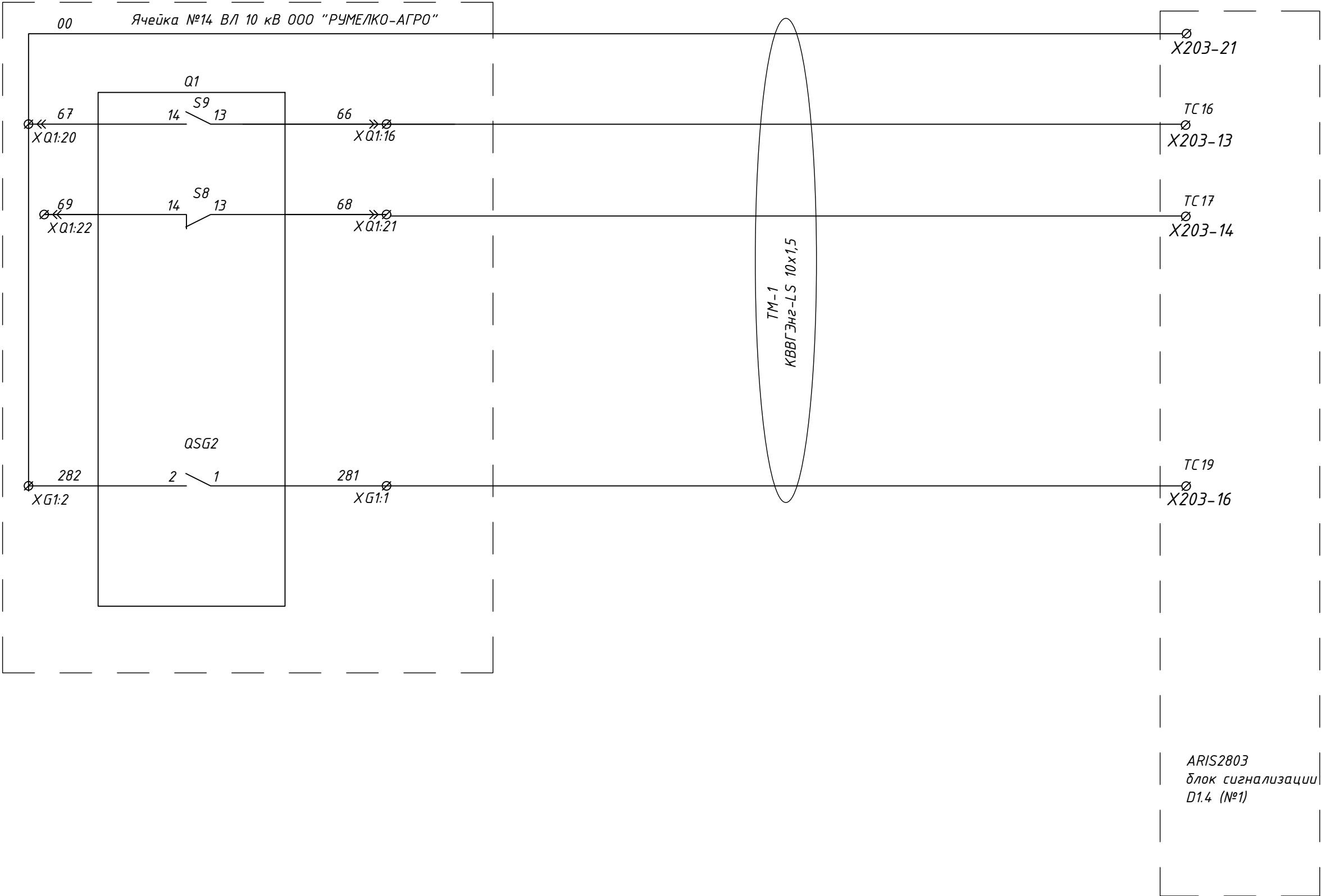


Условные обозначения

- - Существующее оборудование
-  - Проектируемое оборудование

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РЧ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Стародубцева		Ска/ -	07.2021	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Морозов		В.Мор	07.2021		Р	17	1
Н.контр.						Схема включения счетчика в цифровую сеть	ООО "Электрогарант"		
Утв.		Кузьмин		А.Ку	07.2021				

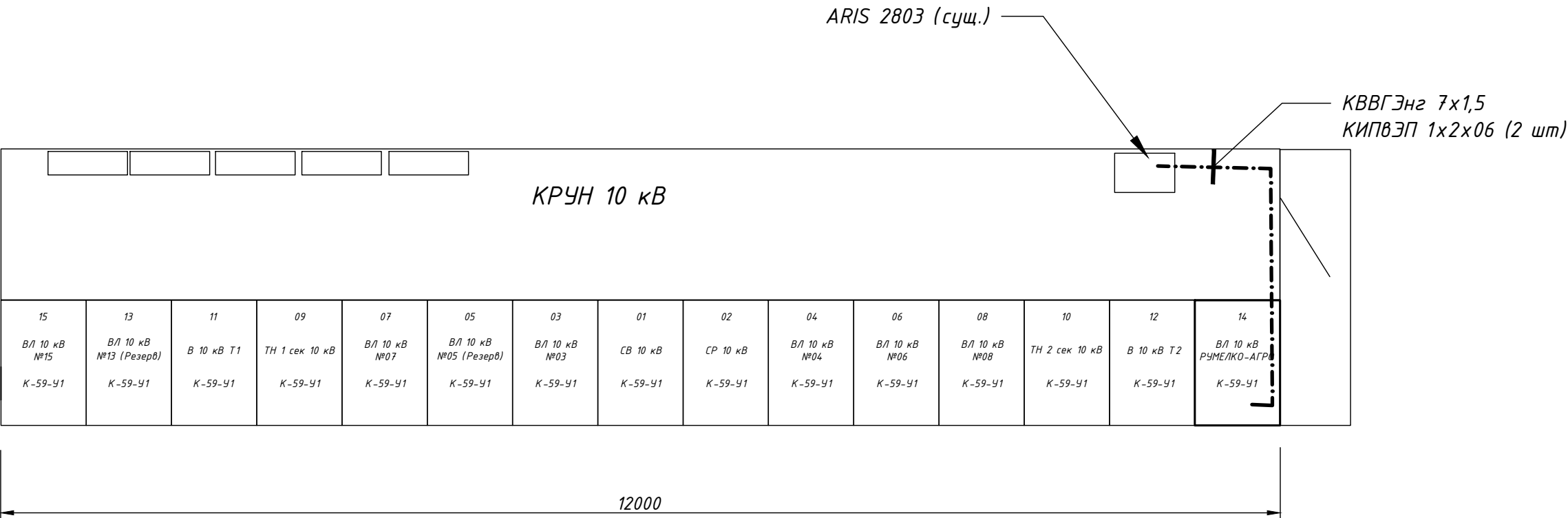
	Взам. инв. №	
	Подпись и дата	
Инв. № подл.		



Общий ТС
ТС Выключатель включен
ТС Выключатель отключен
ТС Заземлитель включен

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародудцева		св/	07.2021		Р	18	1
Пров.		Морозов		В/б	07.2021				
						Подключение цепей телесигнализации ячейки №14 ООО "Румелко-Агро"	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		41	07.2021				

Ситуационный план расположения оборудования ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская.



Примечание:

- Прокладку контрольных кабелей произвести в существующих кабельных коммуникациях.
- Кабели информационной сети прокладываются в гофротруде на всем протяжении трассы.

Условные обозначения

- Существующее оборудование
- Проектируемое оборудование
- Трасса прокладки кабеля

						09/21-З-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РЧМЕЛКО-АГРО»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		Св/	07.2021		Р	19	1
Пров.		Морозов		В/б	07.2021				
						План расположения оборудования и кабельных трасс на ПС	ООО "Электрогарант"		
Н.контр.									
Утв.		Кузьмин		И	07.2021				

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

Пози-ция	Наименование монтажной единицы	Марки-ровка кабеля	Завод-ская марка	Кол-во и сеч. жил	Кол. занят. жил	Направление		Общая длина, м	Примечание	Отметки строительства
						Откуда	Куда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цепи телесигнализации	ТМ-1	КВВГЭнг	7х1,5	5	ОПУ, Шкаф ARIS 2803	КРУН 10 кВ. Ячейка 10 кВ №14 000 "РУМЕЛКО-АГРО"	6,0		
2	Информационные цепи	ТМ-2	КИПЭВ	1х2х0,6	2	ОПУ, Шкаф ARIS 2803	КРУН 10 кВ. Ячейка 10 кВ №14 000 "РУМЕЛКО-АГРО" Меркурий 234 ARTM-00 DPBR	6,0		
3	Информационные цепи	ТМ-3	КИПЭВ	1х2х0,6	2	ОПУ, Шкаф ARIS 2803	КРУН 10 кВ. Ячейка 10 кВ №14 000 "РУМЕЛКО-АГРО" Сириус-2МЛ-220-5	6,0		

						09/21-3-ПС					
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Стародудцева		с.с./-	07.2021		Р	20	1		
Пров.		Морозов		В.К.	07.2021						
						Кабельный журнал	ООО "Электрогарант"				
Н.контр.											
Утв.		Кузьмин		И	07.2021						

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

Ведомость объемов работ				
№ п/п	Наименование	ед. изм	Кол-во	Примечание
1	Монтаж цепей сигнализации устройства телемеханики ARIS 2803 в устройстве телемеханики на существующий клеммник	шт	5	
2	Прокладка контрольных кабелей по КРУН от шкафа ТМ до ячейки 10 кВ по существующим лоткам	шт	1	
3	Монтаж цепей сигнализации устройства телемеханики ARIS 2803 в ячейке КРУН 10 кВ ф 14	жил	10	
4	Прокладка информационных кабелей по КРУН от шкафа ТМ до ячейки 10 кВ по существующим лоткам	шт	1	
5	Монтаж разветвительной коробки в ячейку	шт	2	
	Наладочные работы			
1	Проверка жил контрольных кабелей мегомметром на целостность изоляции	жил	10	
2	Проверка и наладка обмена компонентов цифровой сети системы телемеханики	устр.	1	
3	Проверка на работоспособность и достоверность каналов телесигнализации	шт	4	
	Наладочные работы на ОИК верхнего уровня			
1	Конфигурация баз и коррекция форм сервера сбора информации верхнего уровня.	шт	1	

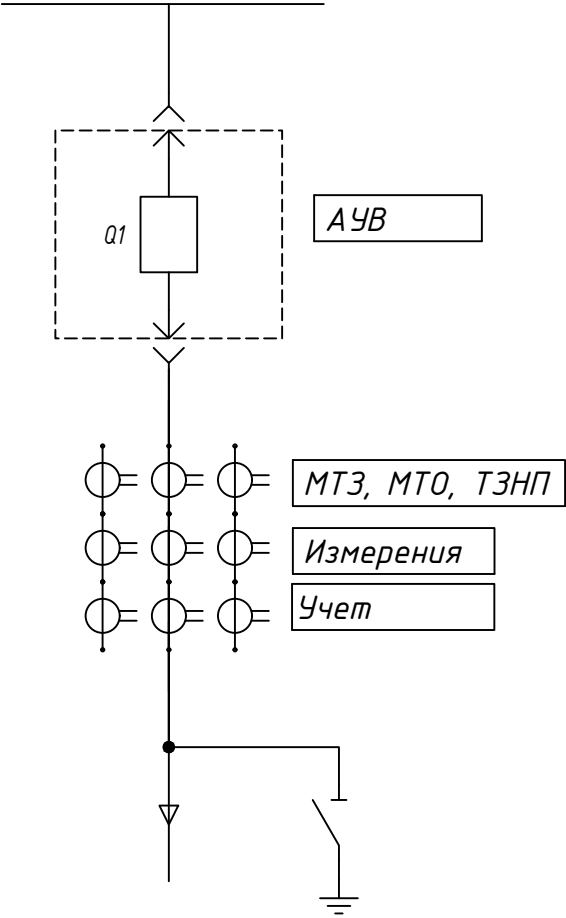
						09/21-З-ПС				
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РЧМЕЛКО-АГРО»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Стародудцева		св/	07.2021	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Пров.		Морозов		В.К.	07.2021			Р	21	1
						Ведомость объемов работ системы ТМ		ООО "Электрогазонт"		
Н.контр.										
Утв.		Кузьмин		И	07.2021					

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

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Блок сигнализации С1.4 (20 ТС, 24 В)	D1.4		ООО "Прософт Системы"	шт	1		
	Коробка разветвительная	ПР-3			шт	2		
	Материалы							
2	Труба гофрированная d=25				м.	6		
	Кабельные изделия							
3	Кабель контрольный с медными жилами	КВВГЭнг 7х1,5			м.	6		
4	Кабель информационный	КИПВЭП 1х2х0,6			м.	12		
5	Провод монтажный	Н07 V-U RING 1X1.5 кв.мм			м.	10		

						09/21-3-ПС.С2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования, изделий и материалов системы ТМ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародубцева		св/	07.2021		Р	1	1
Пров.		Морозов		ВЛ	07.2021				
ГИП		Кузьмин		И	07.2021				
Н.контр.							ООО "Электрогазрант"		
Чтв.									

шины 10кВ КРУН-10кВ ПС 35/10 кВ
Козьмодемьяновская



Условные обозначения:

АУВ - Автоматика управления выключателем

МТЗ - Максимальная токовая защита

МТО - Токовая отсечка

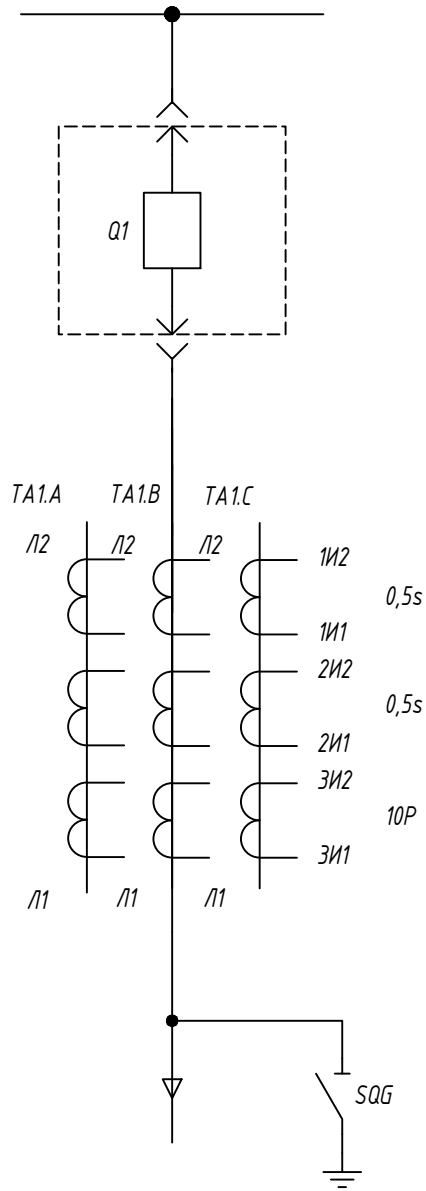
ТЗНП - Токовая защита нулевой последовательности

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

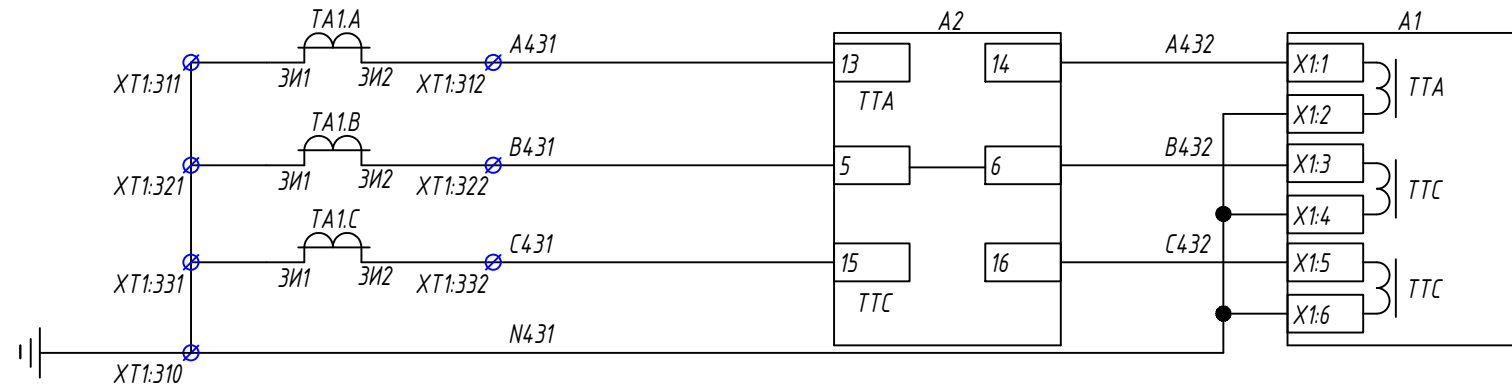
						09/21-З-ПС				
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разраб.		Стародубцева		сва	07.2021	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Пров.		Морозов		В.М.	07.2021			Р	22	1
						Схема распределения защит		ООО "Электрогазрант"		
Н.контр.										
Утв.		Кузьмин		И	07.2021					

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

Отходящая линия
яч. 14



Цепи трансформаторов тока.

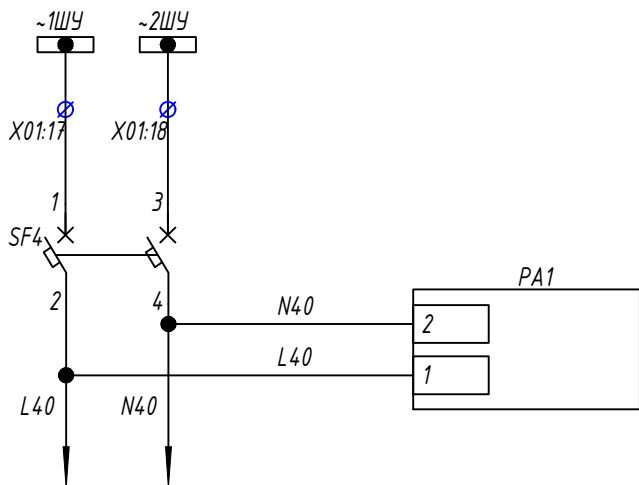
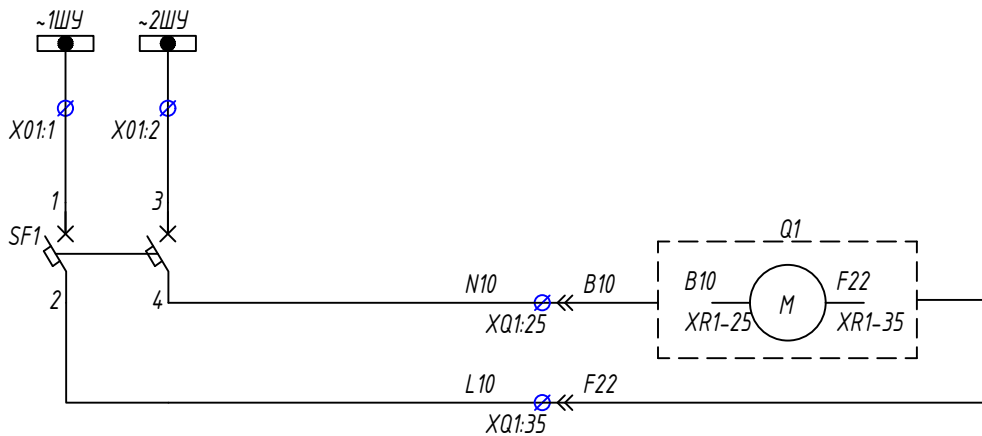
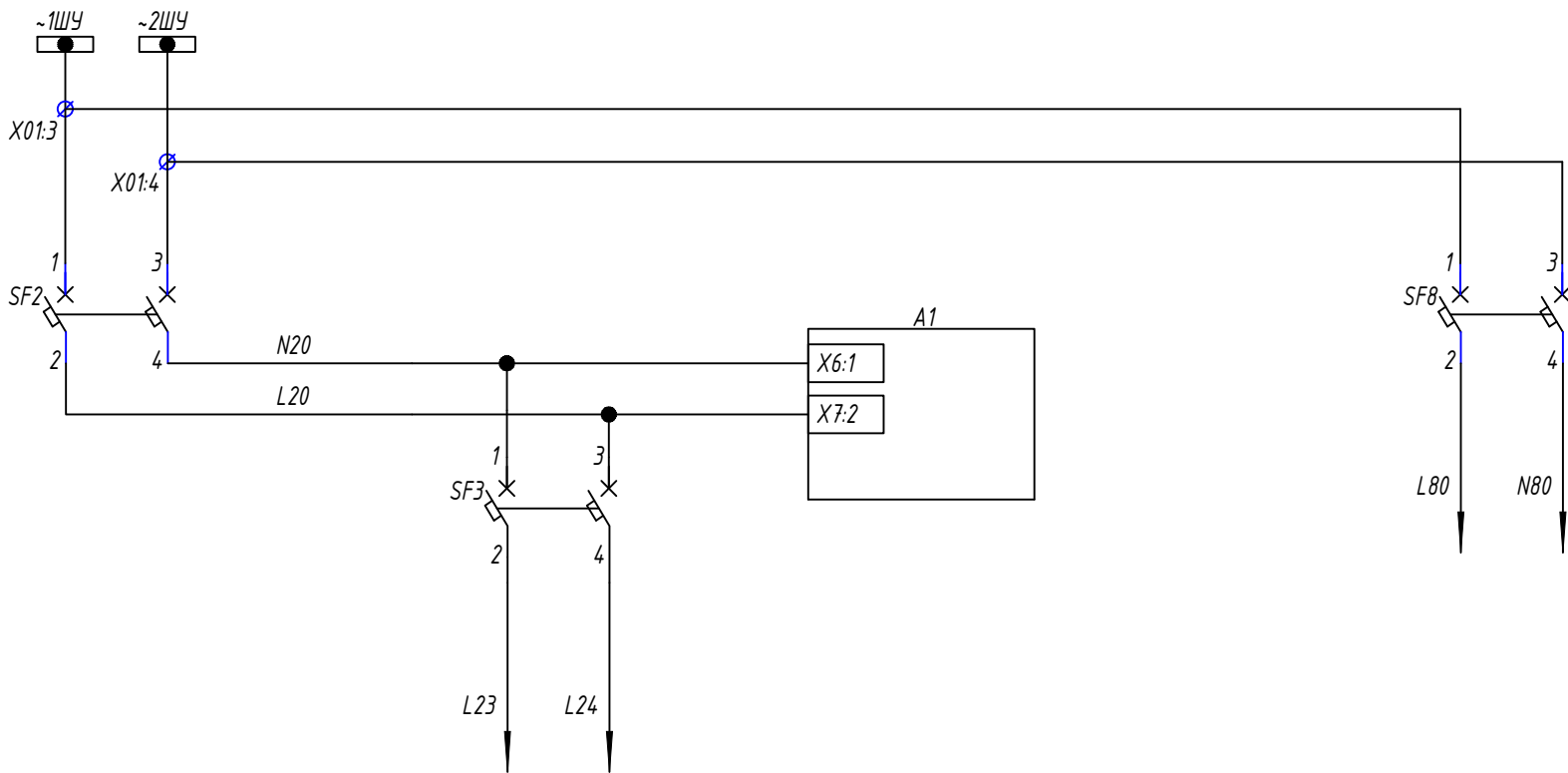


Токовые цепи
защиты линии

Примечание:
1. Возможна корректировка схем заводом-изготовителем.

						09/21-3-ПС			
						«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с монтажом линейной ячейки. Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО "РУМЕЛКО-АГРО"»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Стародудцева		скал	07.2021		Р	23.1	6
Пров.		Морозов		В.М.	07.2021				
Н.контр.						Ячейка отходящей линии. Схема электрическая принципиальная	ООО "Электрогарант"		
Утв.		Кузьмин		Кузьмин	07.2021				

Шины оперативного питания, шины питания мот. ривода, сигнализации, освещения.



Шины оперативного питания

SF2 – авт.выкл защиты амперметра, Орион-БП-5;
SF3 – авт.выкл защиты дискр. входов,
SF8 – авт.выкл защиты Орион-ДЗ

Шины питания моторного привода выключателя, ~220VAC

Питание моторного привода выключателя

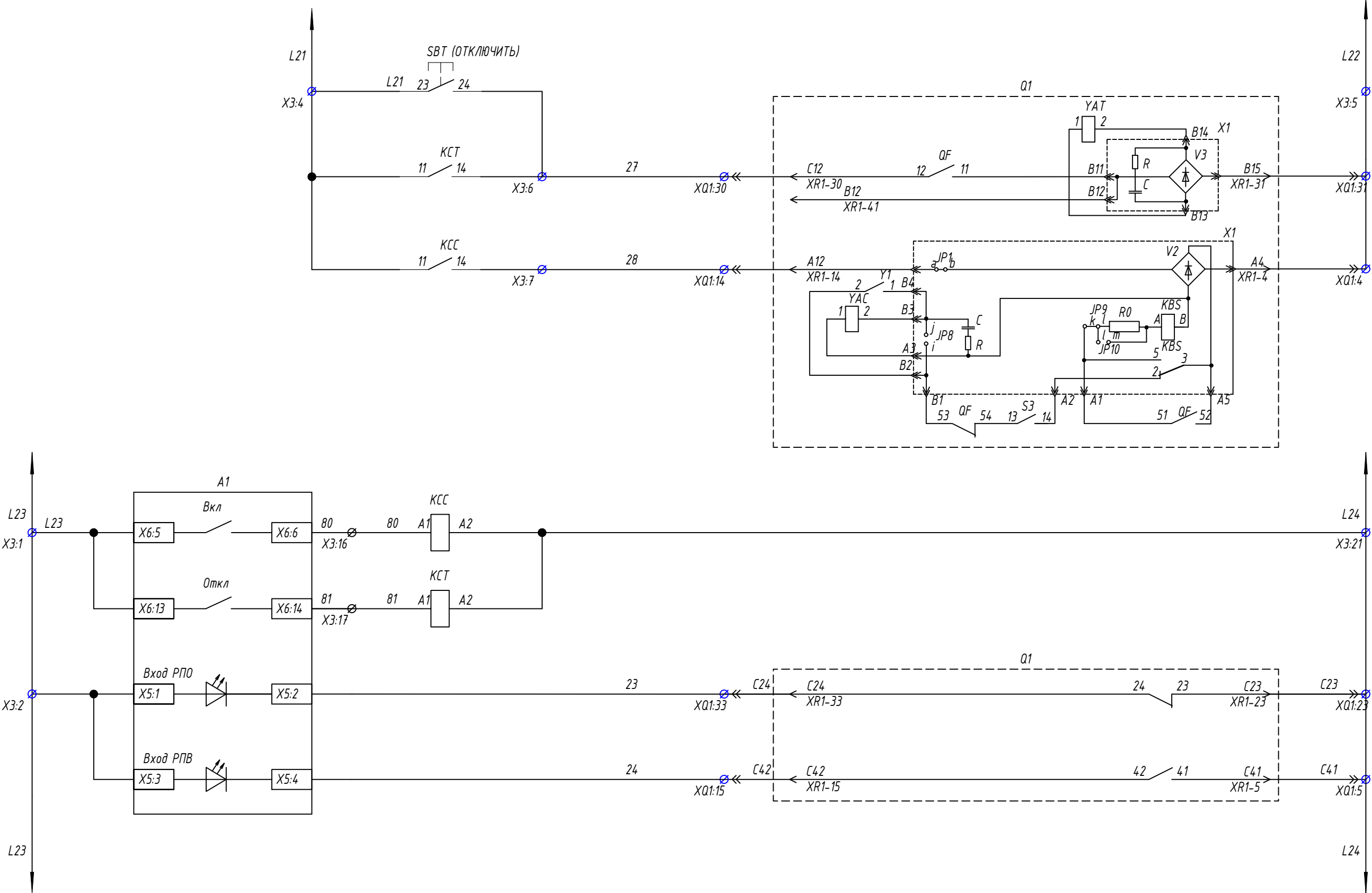
Шины сигнализации

Питание мнемосхемы и световой сигнализации положения выключателя

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Цепи управления выключателем.
Дискретные входы РПО и РПВ.

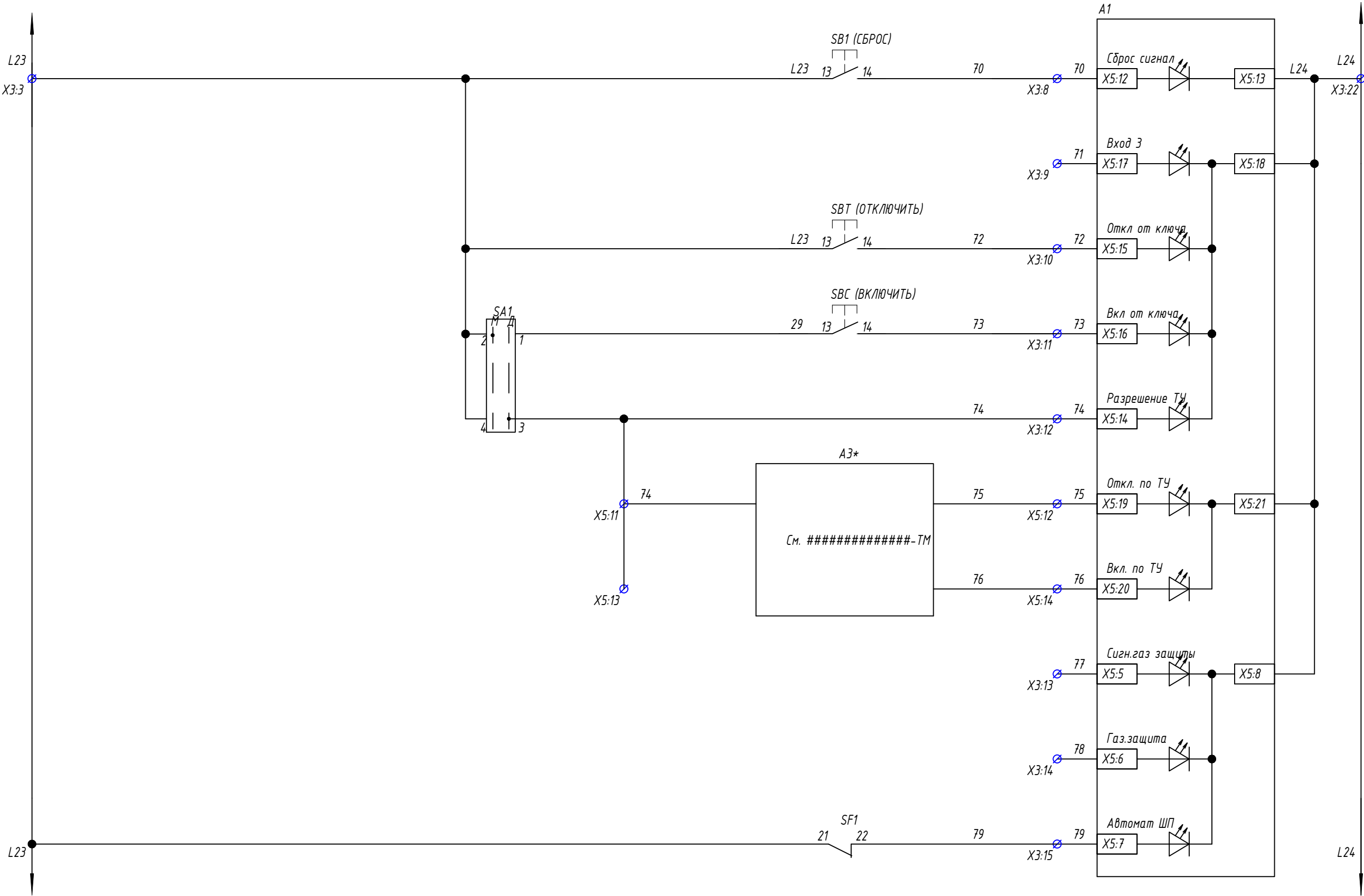


Цепи отключения выключателя
Цепи включения выключателя
Команда включения выключателя
Команда отключения выключателя
РПО
РПВ

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

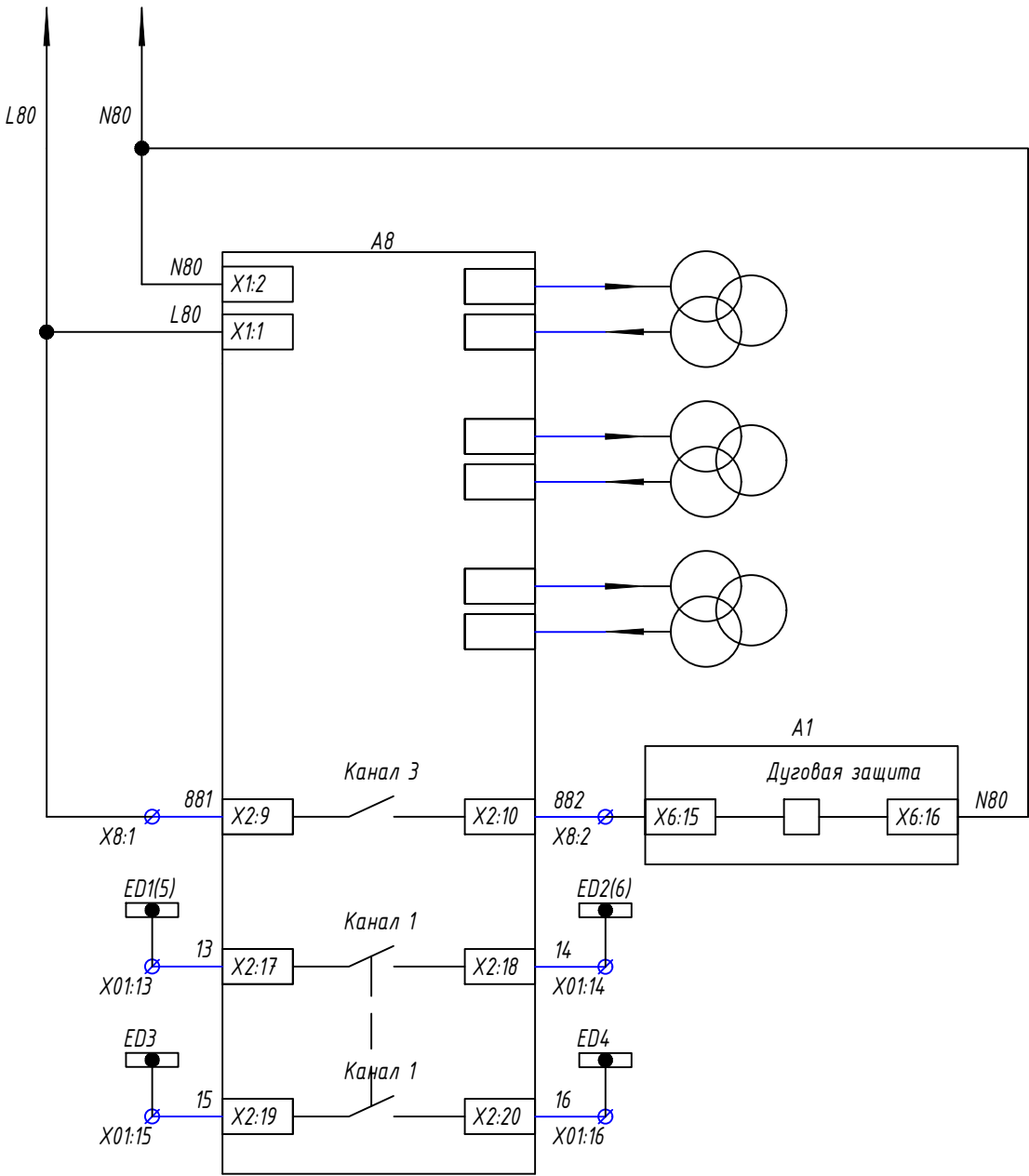
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

Дискретные входы терминала защиты.



Сброс сигнала
Резерв
Отключить от кнопки
Включить от кнопки
Разрешение ТУ
Отключить от ТУ
Включить от ТУ
Резерв
Автомат питания моторного привода

Цепи дуговой защиты.



Шины оперативного питания

Питание ДЗ

Датчик дуги 1
Отсек сборных шин

Датчик дуги 2
Отсек выключателя
(настроить на канал 1)

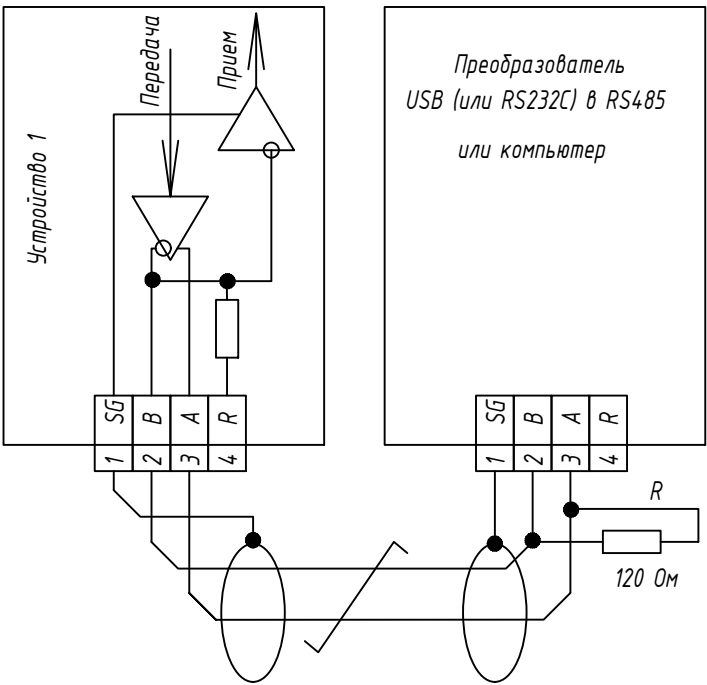
Датчик дуги 3
Отсек кабельный

Сигнал срабатывания датчика дуги 3

Сигнал срабатывания датчика дуги 1,2 в ячейку ввода 1(2)

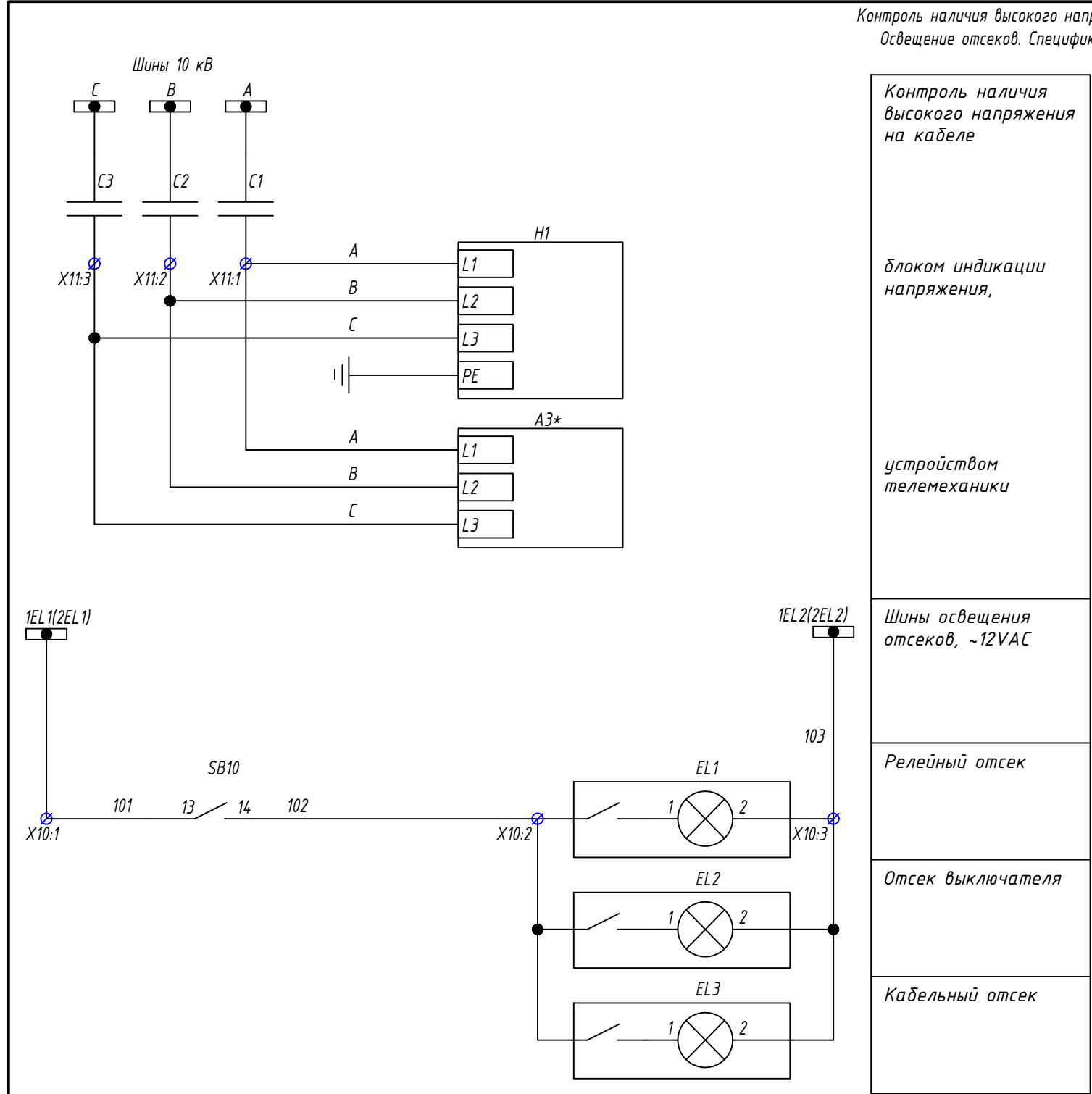
Сигнал срабатывания датчика дуги 1,2 в ячейку СВ

Схема подключения устройств с интерфейсом RS485 в локальную сеть.



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	МП устройство защиты "Сириус-2МЛ-220-5"	1	Радиус
A2	Блок управления БУ/TEL-100/220-12-03А	1	Автоматика
A8	Устройство дуговой защиты "Орион-ДЗ"	1	Радиус
SF1	Автоматич.выкл-ль 2-полюсный автомат на 6А S202 C6	1	Автоматика
SF2, SF3, SF4, SF8	Автоматич.выкл-ль 2-полюсный автомат на 3А S202 C3	4	Автоматика
SBТ	Кнопка 22 мм красная без фиксации, 2NO, CP1-30R-20	1	Автоматика
SBC	Кнопка 22 мм черная без фиксации 2NO, CP1-30B-20	1	Автоматика
SA1, SA2	Переключатель ONWS2PBR 2-х поз.(1-2) 25 А	2	Автоматика
SB10	Переключатель 22 мм 2 позиции черный, 1NO, C2SS2-30B-10	1	Автоматика
KCC, KCT	Реле CR-M230AC4L 230В AC 4ПК (6А)	2	Автоматика
HLQ1, HLQS1, HLQSG1	Индикатор положения, 220В, PII22-220-RG	3	Автоматика
EL1, EL2, EL3	Фонарь освещения 2110-3717010-01	3	Автоматика
PI1	Счетчик электроэнергии, Меркурий 234 ARTM2-00 PB.R	1	Автоматика
XT3	Коробка клеммная испытательная, ИКК	1	Автоматика
PA1	Амперметр AM-D723	1	Автоматика
SB1	Кнопка 22 мм желтая без фиксации, 2NO, CP1-30Y-20	1	Автоматика
XT1, XT2	Клемма URTK/SP	28	Автоматика
X3, X4, X5, X10, XG1	Клемма CTC4U	51	Автоматика
X01	Проходные клеммы UT 4-QUATTRO/2P	20	Автоматика
XQ1	CT - CTS со встроенными клеммными колодками разъемов	1	Автоматика
X11	Клеммы с ножевыми размыкателями, UDK 4-MTK-P/P - 2775210	3	Автоматика
TA1.A, TA1.B, TA1.C	Трансформатор тока ТУЛ 10 100/5 10/10/10 0,5s/0,5/10P	3	СЭЩ
TT01	ТТНП ТДЗ/К-СЭЩ-0,66	1	СЭЩ
Q1	Выключатель вакуумный, ВВ/TEL-10-20/1000	1	"Табрида Электрик"
QSG	Заземлитель ЗР(Р)-10/1600/31,5	2	"Табрида Электрик"
H1	Блок индикации напряжения, ВЕАШ.305621.637	1	Элтехника
A3*	Устройство ТМ (заказ и подключение по проекту ТМ)	1	

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора –
главный инженер филиала
ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго»
М.В. Лобков
« 14 » _____ 12 2020 г.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ №ТВ/33/12-35/2020

«Реконструкция: ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская (инвентарный номер 6930620038) с
монтажом линейной ячейки.

Строительство: ВЛ 10 кВ от РУ 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до границы
участка заявителя, разъединителя 10 кВ и ПКУ 10 кВ
для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-
АГРО»

1. Основание для проектирования.

1.1. Технологическое присоединение к сетям филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тверьэнерго» энергопринимающих устройств ООО «РУМЕЛКО-АГРО», заявленной максимальной мощностью 1000 кВт по 3 категории надежности, договор № 41981163 от 23.11.2020.

2. Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации.

НТД указаны в приложении №1 к ТЗ. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.

3. Вид строительства и этапы разработки проектной документации.

3.1. Вид строительства: реконструкция, строительство.

3.2. Этапы разработки документации:

I этап – предпроектное обследование (ППО) с проведением изыскательских работ и выбор полосы отвода (линейные объекты) с подготовкой отчета о ППО. В ППО должны быть проработаны и отражены основные технические решения (ОТР);

II этап - получение разрешения на использование земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности без предоставления земельных участков и установления сервитутов (Постановление Правительства РФ от 03.12.2018 №1300), согласование размещения проектируемого объекта на землях, находящихся в частной собственности с собственниками. Получение в органе местного самоуправления муниципального образования и у собственников земельных участков утвержденных схем расположения земельных участков на кадастровом плане территории.

III этап - разработка проектно-сметной документации (ПСД) одной стадией: проектной документации (в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87) и рабочей документации (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2009 и другой действующей НТД).

3.3. Проектно-сметная и рабочая документация, разработанные и утвержденные в установленном порядке, должны быть достаточными для разработки Заказчиком закупочной документации на проведение процедур по выбору подрядчика на выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР).

3.4. ОТР, разработанные на I этапе проектирования, могут быть скорректированы на III этапе разработки проектной документации. Указанные изменения должны быть согласованы со всеми лицами, участвующими в разработке и согласовании ТЗ.

3.5. В целях сокращения затрат и сроков разработки проектной документации при проектировании использовать проектную документацию повторного использования, альбомы типовых проектных решений.

4. Основные характеристики проектируемого объекта.

4.1. Характеристика выполняемых работ:

Оборудование (объект)	Характеристика оборудования и выполняемых работ
ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская Тип ячеек к которым осуществляется пристыковка – КРУН	– На 2 секции шин 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская установка новой линейной ячейки 10 кВ (пристыковка без переходного шкафа с использованием стыковочного узла) распределительного устройства типа КРУН, с монтажом фундамента, укомплектованной выкатным элементом с вакуумным выключателем, трансформаторами тока (включая ТТ нулевой последовательности) с комплектом аналого–цифровых преобразователей, устройствами РЗА (включая дуговую защиту) на микропроцессорной базе, адаптированными к работе в составе цифровой ПС, и учетным комплексом электроэнергии с подключением к АСКУЭ. – Новые линейные ячейки подключить к существующей системе телемеханики, АСКУЭ, комплектам дуговой защиты, АЧР и ЧАПВ.
Проектируемые ВЛ 10 кВ	– Строительство ВЛ 10 кВ от новой линейной ячейки 10 кВ 2 секции шин 10 кВ ПС 35/10 кВ Козьмодемьяновская до проектируемой анкерной опоры 10 кВ, устанавливаемой на границе земельного участка заявителя с кадастровым номером 69:12:0000008:1023; – В конце проектируемой ВЛ 10 кВ предусмотреть установку анкерной железобетонной опоры с монтажом разъединителя 10 кВ
Проектируемый ПКУ 10 кВ	На границе раздела сети (по балансовой принадлежности) оборудование учета электроэнергии с установкой пункта коммерческого учета 10 кВ в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии.

4.2. Характеристика оборудования в части ПС:

Показатель	Значение / Заданные характеристики	
Тип схемы реконструируемого РУ 10 кВ	одиноканальная секционированная выключателем система шин	
Ячейки 10 кВ	Количество, шт.	1
	Тип ячейки	Определить при проектировании с условием стыковки с существующими ячейками без переходного шкафа
	Тип выключателя	Вакуумный с номинальным током 1000 А, привод электромагнитный с током включения не более 5 А или пружинный, позволяющий осуществлять

Показатель	Значение / Заданные характеристики	
		<p>телеуправление и дистанционный мониторинг состояния.</p> <p>Трансформаторы тока 10 кВ</p> <p>Номинальный первичный ток – 100А (уточнить при проектировании с проведением необходимых расчетов); Номинальный вторичный ток – 5 А; С литой изоляцией, с тремя вторичными обмотками: для защиты класс точности 10Р, для учета класс точности 0,5S, для измерений класс точности 0,5S</p> <p>Оснащение комплектом аналого–цифровых преобразователей для обеспечения передачи измерений и сигналов как в аналоговом, так и в цифровом формате.</p>
	РЗА	<p>Комплект РЗА на микропроцессорных устройствах</p> <p>Терминалы защит должны обеспечивать выполнение следующих основных функций: максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных повреждений с контролем двух или трех фазных токов (количество ступеней и необходимость направленности защит определяется проектом); защита от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ); защита от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ); автоматический ввод ускорения любой из ступеней МТЗ при любом включении выключателя; формирование сигнала пуска МТЗ для организации логической защиты шин.</p> <p>Функции автоматики, выполняемые устройствами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – операции отключения и включения выключателя по внешним командам; – блокировка «от прыгания» выключателя, – определение места и вида повреждения линии (ОМП); – возможность подключения внешних защит: дуговой / от однофазных замыканий на землю; – формирование сигнала УРОВ при отказах своего выключателя; – одно/ двукратное АПВ; – отработка сигнала ЧАПВ после АЧР.

Показатель	Значение / Заданные характеристики
	<p>Устройства должны обеспечивать следующие эксплуатационные возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных проектом; – задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.); – ввод и хранение уставок защит и автоматики, длительностью до нескольких лет, не зависимо от наличия питания; – возможность питания от токовых цепей при пропадании оперативного тока (определяется проектом); – передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи; – непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы; – получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации; – гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности; – фиксацию токов и напряжений в момент аварии; – измерение времени срабатывания защиты и отключения выключателя; – измерение текущих фазных токов и напряжений, а также мощности; – встроенные: регистратор событий; цифровой осциллограф; часы-календарь; – хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения; – выполнение функции защиты со срабатыванием выходных реле в течение не менее 0,5 с при полном

Показатель	Значение / Заданные характеристики	
		<p>пропадания оперативного питания от номинального значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – время готовности устройства к работе после подачи оперативного тока не должно превышать 2 с; наработка на отказ устройства должна составлять не менее 50000 часов; <p>в части воздействия механических факторов устройства должны соответствовать группе М6 по ГОСТ 17516.1.</p>
	Дуговая защита	Комплект дуговой защиты на оптоволоконных датчиках
	Учетный комплекс электроэнергии	<p>Прибор учета электроэнергии классом точности учета электроэнергии не ниже 0,5S.</p> <p>Счетчик электрической энергии должен обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – хранение профиля нагрузки с 30-минутным интервалом на глубину не менее 123 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, в том числе в прямом и обратном направлениях, запрограммированных параметров – не менее 3 (трех) лет, для суточных значений глубина хранения должна составлять не менее 123 суток. – контроль правильности подключения измерительных цепей, – самодиагностику состояния основных узлов, – измерение электроэнергии нарастающим итогом и вычисление усредненной мощности за часовые интервалы времени, – измерение электроэнергии нарастающим итогом в режиме многотарифности (тарифные зоны должны быть программируемые) в том числе с учетом потерь, <p>Измерение качества электроэнергии (информативный параметр):</p> <ul style="list-style-type: none"> – установившееся отклонение напряжения, – отклонение частоты, – длительность провала напряжения, – глубина провала напряжения, – напряжение по каждой фазе,

Показатель	Значение / Заданные характеристики
	<p>Измеряемые и рассчитываемые в режиме реального времени параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение по каждой фазе, – ток по каждой фазе, – активная, реактивная и полная мощности, коэффициент мощности (суммарно и по каждой фазе), – частота сети. <p>Прибор должен иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – встроенный календарь, – встроенные часы реального времени с возможностью автоматической коррекции; – резервное питание от внешнего источника переменного или постоянного напряжения; – оптический порт с протоколом обмена, соответствующим МЭК 61107; – изолированные испытательные (дискретные) входы и выходы; – цифровые интерфейсы связи. – дискретные входы/выходы конфигурируемые; <p>Прибор учета должен быть интегрирован в АСУЭ (ПО Пирамида сети) и АСУ ТП (ОИК) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» в соответствии со Стандартом организации технической политики по учету электроэнергии в распределительном электросетевом комплексе ПАО «МРСК Центра» и Концепцией реализации цифровой сети ПАО «Россети» на 2018-2023 гг.</p> <p>Подключение прибора учета к измерительным трансформаторам осуществить через испытательный блок (клеммник), с возможностью опломбировки. Исключить установку во вторичных цепях учёта коммутационных аппаратов, а также амперметров и вольтметров.</p> <p>Все решения в рамках построения автоматизированных систем управления должны приниматься с учётом</p>

Показатель	Значение / Заданные характеристики	
		обеспечения информационной безопасности.

4.3. Требования к ВЛЗ 10 кВ:

Наименование параметра	Значение
Напряжение, кВ	10
Протяженность, км	0,15 (уточнить на стадии проектирования в зависимости от согласованной трассы прохождения)
Тип провода	СИП-3
Сечение провода, мм ²	70
Способ защиты от пережога проводов	ОПН с искровым промежутком или разрядники мультикамерные
Материал промежуточных опор	Бетон
Материал анкерных опор	Бетон
Изгибающий момент стоек (не менее), кН·м	50
Тип изоляторов	Стекло (подвесные) и фарфор (штыревые)
Заходы на ТП	нет
Разъединитель на отпайке	1 шт. На первой опоре перед ПКУ-10 кВ
Вырубка просеки, га	Нет уточнить на стадии изыскательских работ
Информация о наличии пересечений со смежными инженерными сетями в охранной зоне проектируемой ВЛ:	
Подземные инженерные сети (газопровод, нефтепровод, ВОКС, водопровод, канализация и пр.)	определить на стадии изыскательских работ
Абонентские ЛЭП всех уровней напряжения	определить на стадии изыскательских работ
Автомобильные дороги	нет
Железные дороги	нет
Река	нет

- предусмотреть зажимы для установки переносных заземлений;
- тип фундаментов, расстановку, количество и материал опор, протяженность и сечение проводов уточнить при разработке проектной и рабочей документации с выполнением необходимых расчетов с учетом согласованной трассы прохождения;
- при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в труднодоступной, населенной местности рекомендуется применение высоконадежных опорных полимерных/фарфоровых изоляторов, в том числе изолирующих траверс высокой заводской готовности на их основе (в случае применения защищенного провода 6-10 кВ);
- при наличии соответствующих требований по пересечению инженерных коммуникаций кабельной линией, полученных от собственников пересекаемых инженерных коммуникаций в ТУ на пересечение, прокладку КЛ 10(6) кВ в местах пересечения с объектами транспортной и иной инфраструктуры осуществлять согласно ПУЭ, с учетом

требований Оперативного указания ОАО «МРСК Центра» № ОУ-01-2013 от 27.08.2014 «О выполнении пересечений КЛ 0,4-10 кВ с объектами транспортной инфраструктуры».

4.4. Основные требования к разъединителю 10 кВ

Наименование параметра	Значение
Конструктивное исполнение	рубящего типа
Вид установки	на опоре ВЛ
Тип привода	ручной
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ, не менее	12
Номинальный ток, А	630
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150	УХЛ1
Количество валов привода	1
Количество заземляющих ножей	1
Механические блокировки	да

– на ВЛ 10 (6) кВ применить высоконадежные разъединители 10 кВ рубящего или качающегося типа. Все стальные части разъединителя, в том числе и крепеж, должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие на весь срок службы.

– предусмотреть тягоуловители на все разъединители и запирающие устройства установленного образца на все приводы разъединителей.

– предусматривать (при необходимости, определяемой проектом) дополнительную приемную траверсу на разъединителе в сторону ТП.

– установить на опоры ВЛ-10(6) кВ над приводами управления разъединителями информационные таблички с диспетчерскими наименованиями разъединителей и указанием положения рабочих и заземляющих ножей.

4.5. Требования к ПКУ 10 кВ:

Наименование параметра	Значение
Общие требования	
Тип первичной сети	трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью
Схема подключения для измерения активной и реактивной энергии и мощности	Трехэлементная
ПКУ	сертифицировано, внесено в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, имеет классы точности измерения, позволяющие их использование в системах АИИС КУЭ / СУЭ РРЭ
Свидетельство об утверждении типа средства измерений (СИ) и описание типа СИ	Утверждены как тип СИ по перечню измеряемых параметров
Условия эксплуатации	
Категория размещения	1 (для эксплуатации на открытом воздухе)
Климатическое исполнение	УХЛ
Номинальные параметры и характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный ток, А	100
Требование к стойкости при коротких замыканиях	
Среднеквадратичное значение тока за время	12,5

Наименование параметра	Значение
его протекания (ток термической стойкости) <i>I_m</i> , кА	
Наибольший пик (ток электродинамической стойкости) <i>i_d</i> , кА	32
Длительность протекания тока термической стойкости, с	2
Функциональные характеристики	
Память	Энергонезависимая
Часы реального времени	Встроенные с автоматической корректировкой
Тестирование памяти	Ежесуточно
Индикация работоспособного состояния	Светодиод, выносной дисплей, ПК оператора
Количество тарифов, дифференцированных по зонам суток, не менее	4
Перечень измеряемых параметров:	
- приращения активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях (прием и отдача)	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019
- время и интервалы времени	
- напряжение линейное	
- ток	
- частота сети	
- коэффициент мощности 3-х фазной сети	
- активная, реактивная и полная мощность	
- положительное и отрицательное отклонения напряжения	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019
- отклонение частоты	
- длительность провала напряжения	
- глубина провала напряжения	
- длительность перенапряжения	
Измерение энергии на фиксированных интервалах времени (в том числе запись и хранение результатов измерений):	
- формирование профиля нагрузки с программируемым временем интегрирования для активной и реактивной энергии, в диапазоне, мин	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60
- приращения активной и реактивной электроэнергии (прием, отдача) за 60-ти минутные интервалы времени, глубина хранения, суток не менее	123
- приращения активной и реактивной электроэнергии (прием, отдача), за сутки, глубина хранения, суток не менее	120
- приращения активной и реактивной электроэнергии (прием, отдача), а так же запрограммированных параметров, за прошедший месяц, глубина хранения, лет не менее	3

Наименование параметра	Значение
- значения активной и реактивной электроэнергии (прием, отдача) нарастающим итогом, на начало месяца, глубина хранения, лет не менее	3
- длительность сохранения в энергонезависимом запоминающем устройстве учета информации (измерительных данных, параметров настройки, программ) при отключенном питании, лет не менее	Не менее 3,5
- хранение запрограммированных параметров на весь срок эксплуатации прибора учета	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019
Ведение времени Энергонезависимые или использующие для синхронизации встроенный ГЛОНАСС/GPS приемник часы и календарь, обеспечивающие:	
– ведение даты и времени;	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019
– внешнюю ручную и автоматическую коррекцию (синхронизацию);	
ПКУ ведет «Журнал событий», в котором фиксируются время и дата наступления следующих событий (не менее 100 записей):	
– факт связи с прибором учета, приведший к каким-либо изменениям данных и конфигурации;	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019
– изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;	
– отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;	
– изменение величины параметров качества электрической энергии;	
– изменения фазировки;	
– изменения направления тока в фазных проводах;	
– инициализации архивов энергии;	
– инициализация профиля нагрузки;	
– инициализация журнала отклонений частоты;	
– инициализация журнала отклонения напряжения;	
– инициализация журнала провалов напряжения и перенапряжений;	
– получение системных параметров;	
– попытки несанкционированного доступа (попытки авторизации с неверным паролем);	
– перерывы питания прибора учета с фиксацией времени пропадания и восстановления;	
– результаты самодиагностики: ° измерительного блока,	

Наименование параметра	Значение
<ul style="list-style-type: none"> ° вычислительного блока, ° таймера, ° блока питания, ° дисплея, ° блока памяти (подсчет контрольной суммы); 	
– формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;	
– дата последнего перепрограммирования;	
– дата и время воздействия сверхнормативного магнитного воздействия (для чувствительных к магнитным полям устройств);	
– отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;	
– инициализации прибора учета, последнего сброса, число сбросов;	
– аварийные ситуации	
ПКУ должен обладать возможностью выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при наступлении следующих событий:	– наличие сверхнормативного внешнего магнитного поля (для чувствительных к магнитным полям устройств)
ПКУ должен быть оборудован интерфейсами связи и обеспечивает возможность	<ul style="list-style-type: none"> – удаленного доступа (с разграничением прав, в соответствии с паролями доступа) – удаленного параметрирования – дистанционного считывания по цифровым интерфейсам измерительной информации с метками времени измерения
Наличие защиты от несанкционированного доступа	<ul style="list-style-type: none"> – на программном уровне - установка паролей, – на аппаратном уровне - опломбирование (голограмма)
Наличие встроенных средств защиты информации	Документарное подтверждение
Проведение автоматической самодиагностики	Не реже 1 раза в сутки
ПКУ должен иметь:	– многотарифное меню (тарифные зоны должны быть программируемы)
Дискретность установки интервала тарифной зоны	30-60 минут
ПКУ, участвующие в расчетах на оптовом рынке электрической энергии должны соответствовать требованиям ОРЭ и обеспечивать хранение профиля нагрузки в соответствии с Правилами оптового рынка для субъектов оптового рынка и касающимися организации коммерческого	Соответствие СТО 34.01-5.1-009-2019

Наименование параметра	Значение
учета электрической энергии в указанных точках (группах точек) поставки.	
Начальный запуск прибора учета	Прибор учета начинает функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к его цепям питания приложено номинальное напряжение питания
Стартовый сигнал измерения тока (чувствительность)	
Для ПКУ активной энергии	Прибор учета должен начать и продолжать регистрировать показания при значениях сигнала измерения тока: 0,001 $U_{ном}$
Для ПКУ активной и реактивной энергии	Прибор учета должен начать и продолжать регистрировать показания при значениях сигнала измерения тока: 0,002 $U_{ном}$
Постоянная ПКУ по измерительным числоимпульсным интерфейсам, имп./кВт*ч, имп./квар*ч	Связь между количеством импульсов, формируемых на испытательном выходе, и показанием на дисплее должна соответствовать маркировке на корпусе прибора учета
Отсутствие самохода (без тока нагрузки)	В соответствии с ГОСТ Р 56750-2015 п.8.3.1
Наличие цифровых интерфейсов	
Интерфейс для настройки, параметрирования и локального обмена данными (любой из предложенного перечня или в комбинации):	Оптопорт с протоколом обмена соответствующим ГОСТ IEC 61107, RF, USB, WiFi
Интерфейс для удаленного доступа и параметрирования (любой из предложенного перечня или в комбинации) <i>данный интерфейс не должен совпадать с интерфейсом по п. 7.23.1</i>	RS-485, GPRS (900 МГц (Classe 4) / 1800 МГц (Classe 1)), Ethernet, RF** **в понятие RF включаются каналы, реализованные в не лицензируемом диапазоне радиочастот, в том числе в протоколах ZigBEE, BlueTooth и пр.
RF – канал	433 МГц, 868 МГц, 2,4 ГГц
RS-485, не менее, бит/с	9600
Ethernet, Мбит/с	10/100
Протоколы обмена данными по цифровым интерфейсам для удаленного опроса приборов учета	GPRS - IEC 62056 (СПОДЭС), Modbus/TCP RS-485 - IEC 62056 (СПОДЭС), Modbus/RTU RF Оптопорт - IEC 62056Modbus/RTU 3 (СПОДЭС), Ethernet - IEC 62056 (СПОДЭС) или Modbus/TCP
ПКУ должен обеспечивать резервный канал связи с ИВК	Да
ПКУ должен быть обеспечен первичной поверкой при выпуске из производства	Да
Межповерочный интервал, не менее, лет	12

Наименование параметра	Значение
Информация, выводимая на дисплее, должна отображаться на русском языке	Да
Требования к конструкции и составным частям	
Конструктивно ПКУ должен быть выполнен таким образом, чтобы: можно было осуществлять визуальный контроль; исключать повреждение провода, его перетирание, нагрев в месте установки, вибрации; не должно происходить его (ПКУ) смещение	Да
Монтаж ПКУ должен осуществляться без усиления опор ВЛ 6-10 кВ	Да
Корпус ПКУ должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они будут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации	Да
Конструктивно ПКУ должен быть расположен так, чтобы можно было легко проводить его техническое обслуживание и эксплуатацию одновременно обеспечивая необходимую безопасность персонала	Да
Внешний вид, габаритные, установочные, присоединительные размеры	В соответствии с технической спецификацией или ТУ производителя
Наличие удаленного (выносного) дисплея	Да
Конструкция крепления и технология монтажа на проводе (тросе)	Должна обеспечить нормированные усилия на сжатие и отсутствие повреждений провода (троса) при монтаже и эксплуатации
Механическая прочность	Должна быть указана в эксплуатационной документации и подтверждена протоколами испытаний
Испытание молотком пружинного действия	Механическая прочность корпуса счетчика должна быть проверена с помощью молотка по методике ГОСТ МЭК 60335-1
Испытание на удар	Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28213
Испытание на вибрацию	Испытание должно быть проведено в соответствии с ГОСТ 28203
Прочность при транспортировании (в транспортной таре)	Должны выдерживать без повреждения транспортную тряску и удары многократного действия по ГОСТ 22261
Степень защиты оболочек от проникновения пыли и воды	В соответствии с технической спецификацией или ТУ производителя
Устойчивость:	к воздействию инея и росы; к воздействию солнечной радиации для ПКУ в пластиковом корпусе.
Используемые электронные ТТ, ТН (в том числе совмещенные) по техническим характеристикам должны соответствовать	Да

Наименование параметра	Значение
ГОСТ Р МЭК 60044-8-2010, ГОСТ Р МЭК 60044-7-2010	
Требования к материалам	
Металлические изделия корпуса ПКУ и детали монтажного комплекта должны изготавливаться с антикоррозионным покрытием	Да
Применение материалов, не поддерживающих горение, и исключение использования легковоспламеняющихся материалов	Да
Требования к метрологическим характеристикам, электромагнитной совместимости	
Класс точности ПКУ, по активной/реактивной электроэнергии	Не ниже 0,5S
Пределы основной погрешности измерения ПКУ активной/реактивной электроэнергии, вызываемой изменением тока с симметричными нагрузками:	
– пределы погрешности измерения активной электроэнергии	Соответствие ГОСТ 31819.22-2012 (п.8.1 табл.4 и табл.5)
– пределы погрешности измерения реактивной электроэнергии	Соответствие ГОСТ 31819.22-2012 (п.8.1 табл. 4 и табл. 5), ГОСТ 31819.23-2012 (п.8.1)
Пределы дополнительных погрешностей ПКУ измерения активной/реактивной электроэнергии, вызываемых влияющими величинами:	
– пределы дополнительных погрешностей измерения активной электроэнергии	Соответствие ГОСТ 31819.22-2012 (п.8.2)
– пределы дополнительных погрешностей измерения реактивной электроэнергии	Соответствие ГОСТ 31819.22-2012 (п.8.2) ГОСТ 31819.23-2012 (п.8.2)
Пределы основной погрешности измерения тока и напряжения:	
– предел основной относительной погрешности измерения тока	$\pm 0,5 \%$
– предел основной относительной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,5 \%$
Пределы погрешностей измерения ПКУ частоты сети, Гц	$\pm 0,01$
Абсолютная среднесуточная погрешность хода часов за сутки при отсутствии внешней синхронизации, не более, с	± 1
Требования по надежности	
Комплекс технических средств системы учета с автоматизированным сбором данных по показателям надёжности соответствует требованиям	Соответствие ГОСТ 27883, Технический регламент Таможенного союза ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»

Наименование параметра	Значение
Все элементы системы учета защищены: - от внезапных отключений напряжения питания аппаратуры; - от помех и искажений при передаче информации; - от влияния отклонений температурных параметров, влажности, электромагнитных полей по условиям работы аппаратуры; - от несанкционированного доступа.	Соответствие ГОСТ 27883
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	100 000
Срок эксплуатации встроенной в ПКУ электрической энергии батареи, лет, не менее	10 или наличие встроенного ГЛОНАСС/GPS приемника для синхронизации Даты и Времени
Гарантийный срок службы с даты ввода изделия в эксплуатацию, лет	5
Срок службы, лет	30
Требования по безопасности	
Соответствие ПКУ п.3.5 ГОСТ 12.2.091-2012	Да
ПКУ	1. По степени защиты от поражения электрическим током приборы должны соответствовать классу защиты не ниже II по ГОСТ 12.2.007.0-75. 2. По безопасности приборы должны соответствовать требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 31818.11-12, ГОСТ 12.2.091-2012. 3. Соответствие ПУЭ 7 и «Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок».
Соответствие требованиям пожарной безопасности	Да
Требования по комплектности	
Комплекующие изделия в соответствии с конструкторской документацией конкретного ПКУ, в том числе ПО	Да
Документация на русском языке:	– паспорта (формуляры) на средства измерения, входящие в ПКУ, с указанием сроков поверки либо свидетельства о поверке; – руководство по монтажу; – руководство по эксплуатации; – руководство пользователя (для программного обеспечения); – паспорта комплектующих изделий; – инструкция по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию ПКУ;
Требования к маркировке	

Наименование параметра	Значение
Наличие таблички с данными: - товарный знак предприятия-изготовителя; - условное обозначение типа ПКУ; - порядковый номер по системе нумерации предприятия- изготовителя; - дата изготовления (год); - номинальное напряжение, кВ; - номинальный ток, А; - степень защиты по ГОСТ 14254; - масса в килограммах; - обозначение технических условий	Да
Применяемые приборы учета (индикаторам) по техническим требованиям должны соответствовать СТО 34.01-5.1-009-2019	
Упаковка должна обеспечивать: - исключение механических повреждений, защиту изоляционных частей от воздействия внешней среды при транспортировании	Да
Условия транспортирования и хранения	8(ОЖЗ)

– Применяемые в составе ПКУ измерительные трансформаторы тока не должны быть подвержены эффекту насыщения (не иметь в составе магнитопровода) и для измерения тока должны применять пояс Роговского.

– Применяемые в составе ПКУ измерительные трансформаторы напряжения не должны быть подвержены эффекту феррорезонанса (не иметь в составе первичной обмотки на магнитопроводе) и должны быть сконструированы с применением технологий, таких как емкостной делитель, резистивный делитель, резистивно-емкостной делитель.

– В состав ПКУ не должны входить отдельные преобразователи напряжения питания для обеспечения электропитания компонентов ПКУ путем отбора энергии от линии 6-10 кВ. Отбор электроэнергии питания должен быть произведен преобразователями, встроенными в измерительные ТН. При этом преобразователи питания, также, не должны иметь в составе первичной обмотки на магнитопроводе.

– ПКУ должен обеспечивать передачу параметров в целевой ИБК на базе ПО «Пирамида Сети» (подтверждается письмом от производителя ПО).

– ПКУ должен обеспечивать передачу данных по протоколу DLMS/COSEM в спецификации СПОДЭС.

5. Требования к оформлению и содержанию проектной и рабочей документации.

5.1. I этап проектирования «Предпроектные обследования».

Перед началом проектирования выполнить предпроектные обследования.

5.1.1. При предпроектном обследовании объекта проектирования должна быть проведена оценка:

- срока эксплуатации и состояния существующих зданий и сооружений, строительных конструкций, основного и вспомогательного оборудования ПС;
- уровня грунтовых вод, состава пород, глубину промерзания грунта и др.;
- состояния электромагнитной обстановки на объекте проектирования;
- наличия документов по планировке территории (проектов планировки и межевания территории).

5.1.2. При предпроектном обследовании оборудования ИТС и систем связи объекта проектирования определить и оценить:

- состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗА в сети;

- виды, объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА и РА;
- схему и состав существующей сети связи для систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) на объекте строительства;
- отклонения (при наличии) от требований селективности, быстродействия и чувствительности устройств РЗ в существующей сети;
- существующие АСУ ТП, ССПИ (ТМ), СМиУКЭ, АИИС КУЭ, ССПТИ на предмет достаточности и необходимости их модернизации.

5.1.3. Для всех измеряемых параметров и применяемых на объекте СИ, включая измерительные каналы информационно-измерительных систем, необходимо определить:

- перечень измеряемых параметров и соответствие погрешности их измерений установленным (действующим) нормам, отнесение измерений к сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- перечень, размещение и условия эксплуатации СИ, применяемых для измерения параметров;
- параметры и техническое состояние СИ;
- параметры и техническое состояние цепей измерений, включая вторичные цепи.

5.1.4. При предпроектном обследовании выполнить расчет токов короткого замыкания на шинах объекта проектирования на год ввода объекта в эксплуатацию. По результатам расчетов должны быть определены требования к отключающей способности устанавливаемых выключателей (в том числе с учетом параметров восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя), термической и динамической стойкости выключателей и иного оборудования, обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗ и СИ.

5.1.5. Результаты предпроектного обследования (отчет о ППО) согласовать с заказчиком.

5.1.6. Предпроектные обследования проводятся проектной организацией самостоятельно, с выездом специалистов на объекты. Заказчик обеспечивает доступ на объект и оказывает необходимое содействие в сборе исходных данных.

5.2. Отчет
результатами предпроектного обследования оформить отдельным томом.

5.3. II этап проектирования «Получение разрешения на использование земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности без предоставления земельных участков и установления сервитутов (Постановление Правительства РФ от 03.12.2018 №1300), согласование размещения проектируемого объекта на землях, находящихся в частной собственности с собственниками. Получение в органе местного самоуправления муниципального образования и у собственников земельных участков утвержденных схем расположения земельных участков на кадастровом плане территории».

5.3.1. Получить разрешение на размещение проектируемых линейных объектов в органе местного самоуправления муниципального образования и у собственников земельных участков.

5.3.2. Осуществить все необходимые и достаточные действия по согласованию и оформлению земельно-правовых отношений с участниками земельно-правовых отношений (собственники, землевладельцы, землепользователи, арендаторы). Провести переговоры с участниками земельно-правовых отношений и получить согласие на размещение ЛЭП посредством заключения договора о намерениях или письменного согласия лица (форму согласия согласовать с Заказчиком);

5.3.3. Итогом согласования II этапа проектирования являются: разрешение на размещение проектируемых линейных объектов и оформленные согласования собственников (при прохождении ЛЭП по землям, находящимся в частной собственности).

5.4. III этап проектирования «Разработка проектно-сметной документации

(ПСД) одной стадией: проектной документации (в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87) и рабочей документации (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2009 и другой действующей НТД)».

5.4.1. Разработку проектной и рабочей документации выполнить в соответствии с нормативными требованиями, в том числе в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и ГОСТ Р 21.1101-201.

5.4.2. ПСД должна быть согласована с Заказчиком.

5.4.3. Технические решения по основному силовому оборудованию ПС, устройствам РЗА, устройствам сбора и передачи телеинформации, учетному комплексу электроэнергии, проектируемым ЛЭП оформить отдельными томами (разделами).

5.4.4. В том числе для ПС в части проектируемого оборудования выполнить/определить:

- материалы геологических и геодезических изысканий;
- отчет по инженерным изысканиям (в необходимом объеме). Материалы инженерно-геодезических изысканий выполнить в электронном виде в формате AutoCAD.
- необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ с выносом и закреплением на местности временными реперами площадки;
- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН;
- компоновку ПС;
- проект инженерных коммуникаций;
- архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям;
- конструктивные решения в соответствии с видами выбранного электрооборудования;
- технические требования к оборудованию, в том числе на основе вида обслуживания объекта и обеспечения нормированной точности измерений во всем диапазоне изменения параметров;
- решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений;
- решения (обоснованные расчетами электрических режимов) по изменению коэффициентов трансформации ТТ;
- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС и СС на проектируемом объекте;
- решения по обеспечению электроснабжения собственных нужд (СН).
- декларации пожарной безопасности;
- декларации промышленной безопасности (при необходимости);
- паспорта безопасности опасного производственного объекта;
- планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

5.4.5. В части технических решений по РЗА объекта проектирования с использованием микропроцессорных устройств, выполнить/определить в т.ч.:

- схему распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ) на объекте проектирования;
- схемы организации цепей переменного напряжения на объекте проектирования;
- мероприятия, исключающие необходимость вывода устройств РЗА, которые могут ложно сработать при проведении операций в их токовых цепях с помощью испытательных блоков из-за разности потенциалов между двумя точками заземления токовых цепей;
- схему организации передачи сигналов и команд РЗА с учетом резервирования каналов, а также схему организации передачи доаварийной информации для ПА с учетом резервирования каналов;
- принципиальные электрические и структурно-функциональные схемы устройств

РЗА, сетевой автоматики присоединений и ПА с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств релейной защиты, сетевой автоматики, ПА и отдельных функций, и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в АСУ ТП ПС;

- перечень всех функций РЗА каждого защищаемого элемента сети, необходимых на данном объекте, анализ возможности реализации выбранных функций на оборудовании разных производителей;

- ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗА, сетевой автоматики, и необходимые для этого расчеты токов КЗ;

- расчет параметров срабатывания устройств ПА для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава устройств;

- решения по удаленному доступу к изменению конфигураций и уставок терминалов РЗА;

- обоснование (расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов ТТ, а также количества и номинальной мощности вторичных обмоток ТТ на основании обосновывающих расчетов с учетом видов устройств РЗА, ПА, их потребления, длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида РЗА (при КЗ в месте их установки и в других точках сети, постоянной времени сети соответствующего напряжения, длительности бестоковой паузы для ОАПВ и т.п.);

- решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта независимым РАС с учетом наличия этой функции в микропроцессорных терминалах РЗА;

- решения по приближению устройств РЗА к первичному оборудованию с проработкой вариантов их размещения;

- однолинейная расчетная схема прилегающей сети для расчета токов КЗ, необходимой в свою очередь для расчета параметров срабатывания релейной защиты, с указанием длин и марок кабелей.

5.4.6. В части технических решений по проектируемому учету электроэнергии выполнить/определить:

- решения по подключению проектируемого оборудования к АСКУЭ;
- структурную схему АСКУЭ с обоснованием принятых решений, включая используемые каналы связи (основные, резервные) для передачи информации;

- перечень информационно-измерительных каналов (ИИК) с указанием классов точности средств измерений (ТТ, ТН, счетчиков), коэффициентов трансформации ТТ, ТН и типа учета (коммерческий/технический);

- решения по защите компонентов АСКУЭ от несанкционированного доступа;

- состав оборудования. Решения по использованию существующего оборудования;

- обеспечить представление результатов измерения, информации о состоянии средств измерения и объектов измерения из устройства сбора и передачи данных (УСПД) на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК) АСКУЭ и в АРМ АСКУЭ;

- обеспечить контроль показателей качества электроэнергии на проектируемых объектах согласно ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014, для чего предусмотреть установку сертифицированных средств измерений контроля ПКЭ. Организовать сбор данных из средств измерений ПКЭ и их передачу в ЦУС.

- измерительные цепи коммерческого учета подключать к отдельным обмоткам ТТ и ТН соответствующих классов точности;

- производить подключение счетчика к ТТ и ТН отдельным кабелем, при этом подсоединение к электросчетчику должно быть проведено через испытательную коробку (специализированный клеммник), расположенную непосредственно под счетчиком;

- выводы измерительных трансформаторов, используемых в измерительных

цепях коммерческого учета, вторичные измерительные цепи и шкафы с оборудованием АИИС КУЭ должны быть защищены от несанкционированного доступа;

- Выполнить интеграцию АСКУЭ с АСУ ТП в части: получения из АСУ ТП положения состояния выключателей и разъединителей, передачи в АСУ ТП результатов измерения количественных параметров электроэнергии, передачи в АСУ ТП информации о неисправности элементов АСКУЭ (АРМ, УСПД, электросчетчиков, каналобразующей аппаратуры);

- в проектной документации представить решения по метрологическому обеспечению АСКУЭ.

5.4.7. Технические решения в части метрологического обеспечения.

- раздел «Метрологическое обеспечение» должен быть оформлен самостоятельным томом (разделом) и содержать сводную ведомость с перечнем разделов по МО, входящих в состав проектной документации на отдельные системы (АСКУЭ, ПТК ССПИ, АСУ ТП), а также не входящих в информационные системы. При этом раздел по МО каждой из систем оформляется самостоятельным подразделом в составе соответствующей проектной документации;

- Решения по организации измерений электрических и неэлектрических величин, как входящих, так и не входящих в ИТС и их МО должны включать:

- перечень измеряемых параметров (для СИ, не входящих в измерительные системы) с указанием точки измерения и места установки СИ, принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений и диапазона изменения параметра (в табличной форме);

- перечень ИК (в табличной форме), входящих в состав измерительных систем (АСКУЭ, ПТК ССПИ, АСУ ТП), с указанием принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений, диапазона изменения параметра, компонентного состава ИК с привязкой к наименованиям на принципиальной электрической схеме;

- условия эксплуатации СИ с указанием перечня внешних величин, влияющих на результат измерений (номинальные значения и диапазоны их изменения);

- расчеты-обоснования по выбору технических и метрологических характеристик (МХ) СИ (включая обоснование (ориентировочные расчеты) выбора коэффициентов трансформации, классов точности, вторичных нагрузок и мощностей обмоток учета и измерений ТТ и ТН) и ИК;

- требования к метрологическим и техническим характеристикам каждого СИ;

- требования к конструктивному исполнению СИ, позволяющие проводить в процессе всего срока эксплуатации поверку, калибровку и ТОиР;

- требования к метрологическому обеспечению на всех этапах жизненного цикла, включая требования к разработке и аттестации методик измерений;

- структурно-функциональные схемы включения СИ с указанием: входных цепей, выходных цепей, клеммных коробок, необходимых для оперативного ввода/вывода из работы, поверки, калибровки СИ;

- расчет необходимого объема обменного фонда СИ, требуемого для неотложной замены аварийно вышедших из строя СИ, с указанием всех метрологических и технических характеристик;

- расчет требуемого парка эталонов, рабочих СИ, необходимых для технического и эксплуатационного обслуживания объекта с указанием всех метрологических и технических характеристик;

- решения по организации контроля качества электроэнергии;

- требования к квалификации и расчет численности персонала, необходимого для метрологического обеспечения объекта.

- Весь парк СИ (вновь устанавливаемые и заменяемые), обменный фонд СИ, эталоны и рабочие СИ, требуемые для технического и эксплуатационного обслуживания объекта, в полном объеме должны быть внесены в заказные спецификации.

– все СИ (ТН, ТТ, измерительные преобразователи, приборы контроля качества электроэнергии, счетчики электроэнергии и другие) должны быть внесены в государственный реестр средств измерений, иметь действующую поверку на момент установки и допущены к применению в РФ.

5.4.8. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ПА, АСУ ТП, АСКУЭ, СМиУКЭ, связи, обеспечивающих их нормальную работу, с отражением в отдельном разделе.

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, обеспечивающих нормальную работу устройств РЗА, ПА, АСУ ТП, АСКУЭ, СМиУКЭ, ССПТИ, связи, с отражением, в том числе решений по:

- заземляющему устройству объекта проектирования;
- способам раскладки кабелей вторичных цепей и силовых, в т.ч. кабелей собственных нужд объекта проектирования;
- молниезащите и обеспечению отсутствия ее влияния на устройства;
- реализации, при необходимости, дополнительных мероприятий по обеспечению ЭМС при наличии внешних по отношению к объекту строительства мощных источников высокочастотных излучений, применению экранированных и/или неэкранированных кабелей во вторичных цепях для подключения устройств и другие.

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, предусмотренных проектом, по обеспечению требований ЭМС.

5.4.9. Решения по организации электропитания устройств РЗА, АСУ ТП, СМиУКЭ, систем связи и других систем, включая.

- таблицы потребителей сети собственных нужд 0,4 кВ и постоянного оперативного тока и их характеристики;
- схемы сети постоянного оперативного тока и собственных нужд 0,4 кВ, включая распределение подключения устройств РЗА, соленоидов управления выключателями, РАСП и других электроприемников.

5.4.10. В том числе для ЛЭП выполнить/определить.

- получить ТУ, при пересечении проектируемой трассы ЛЭП инженерных коммуникаций и прохождении в их охранных зонах, у организаций, в ведении которых они находятся, и выполнить проект согласно выданных ТУ;
- необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ с выносом и закреплением на местности трассы ЛЭП (створные знаки и углы поворота) со сдачей закреплений трассы по акту Заказчику;
- решения по концевым и соединительным муфтам, коробкам транспозиции и т.д. для КЛ;
- решения по прокладке кабеля: кабельным трассам, способу прокладки, расположению и конструкциям кабельных колодцев, заходам кабеля и т.д.;
- укомплектование аварийного резерва кабельной продукцией;
- декларации пожарной безопасности (при необходимости);
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

5.4.11. Выбор земельного участка для строительства.

5.4.11.1. Отдельным томом выполнить и оформить в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» разделы проектной документации для ЛЭП «Проект полосы отвода».

5.4.11.2. Кроме того, в указанные разделы разработать (подготовить) и включить:

- решения о предоставлении земельных участков исполнительных органов государственной власти и(или) органов местного самоуправления, уполномоченных на распоряжение земельными участками, находящимися в государственной или

муниципальной собственности, и иных правообладателей для размещения проектируемых объектов;

- расчеты убытков, в том числе упущенной выгоды правообладателям земельных участков при строительстве объекта электросетевого хозяйства;
- кадастровые планы территорий с нанесением на них полосы отвода земель - для ЛЭП, границ охранной и санитарно-защитной зон проектируемого объекта и объектов, в которые попадает земельный участок (полоса отвода);
- сводная экспликация земель по землепользователям (для ЛЭП - по пикетам трассы).

5.4.11.3. Оформить земельно-правовые отношения с участниками земельно-правовых отношений и получить исходно-разрешительную документацию для размещения ЛЭП, в том числе:

- определить площади земельных участков, на территории которых планируется размещение объектов;
- выявить все затрагиваемые строительством земельные участки;
- получить сведения о категории, виде разрешенного использования, а также о наличии или отсутствии границ земельных участков в ЕГРН;
- получить сведения о наличии, отсутствии и регистрации прав на земельные участки, на территории которых планируется строительство и размещение объектов;
- разработать проектную документацию о местоположении, границах, площади и об иных количественных и качественных характеристиках лесных участков;
- осуществить все необходимые и достаточные действия по согласованию и оформлению земельно-правовых отношений с участниками земельно-правовых отношений (собственники, землевладельцы, землепользователи, арендаторы);
- провести переговоры с участниками земельно-правовых отношений и получить согласие на размещение ЛЭП посредством заключения договора о намерениях или письменного согласия лица (форму согласия согласовать с Заказчиком);
- разрешение на условно разрешенный вид использования земельного участка (в случае необходимости);
- разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, объекта капитального строительства (в случае необходимости);
- выполнить иные мероприятия, необходимые для оформления земельно-правовых отношений и получения исходно-разрешительной документации.

5.4.11.4. В случае необходимости изъятия (выкупа) земельных участков для размещения проектируемых ЛЭП провести оценку и определить рыночную стоимость с получением положительного экспертного заключения саморегулируемой организации (вид экспертизы - на подтверждение стоимости).

5.4.11.5. При необходимости провести оценку и определить рыночную стоимость арендной платы участникам земельно-правовых отношений (за исключением государственных и муниципальных организаций) для строительства ЛЭП с получением положительного экспертного заключения саморегулируемой организации (вид экспертизы - на подтверждение стоимости).

5.4.11.6. При наличии письменного согласия правообладателей, пользователей земельных участков или предварительного договора на размещение объекта необходимости выполнить расчеты (заключения) компенсаций по убыткам (реальный ущерб и упущенная выгода).

5.4.12. Разделы «Мероприятия по охране окружающей среды» (для ЛЭП), «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (для ПС) оформить отдельными томами.

5.4.13. Проекты расчетной санитарно-защитной зоны для строящихся и реконструируемых объектов, зон санитарной охраны выполнить и оформить отдельными томами.

5.4.14. Инженерно-технические вопросы гражданской обороны. Мероприятия по

предупреждению чрезвычайных ситуаций. Раздел оформить отдельным томом.

5.4.15. Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» выполнить в соответствии с действующими отраслевыми правилами пожарной безопасности для энергетических объектов и оформить отдельным томом.

5.4.16. Проект организации строительства (ПОС) с определением продолжительности выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, включая предложения по выделению очередей и этапов строительства, с технологическими решениями и схемами завода ЛЭП в новые ячейки, график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д. Предусмотреть съезды и временные дороги, проезды между притрассовой дорогой и строящимся линейным сооружением. В том же ПОС учитывать комплекс работ по организации и осуществлению авторского надзора за строительством, реконструкцией зданий и сооружений. В проектной документации и в сметных расчетах учитывать привлечение строительных отрядов. В том же ПОС привести полный перечень зданий и сооружений, затрагиваемых при реализации, с указанием уровня ответственности каждого.

В ПОС для каждого этапа строительства (реконструкции) должны быть проработаны решения:

- 1) Общие:
 - по минимизации количества и периодов эксплуатации объектов с временными (ослабленными) схемами электроснабжения потребителей;
 - по определению схемно-режимных условий беспрепятственной коммутации оборудования на каждом этапе строительства (реконструкции).
- 2) В части РЗА и ПА:
 - выполнения РЗА при постановке под напряжение построенных участков ЛЭП с учетом схемы их подключения к ПС;
 - взаимодействия вновь устанавливаемых устройств РЗА и ПА с существующими на ПС устройствами РЗА и ПА;
- 3) В части АСУ ТП:
 - состав компонентов АСУ ТП, вводимых на каждом этапе строительства;
 - организация передачи технологической информации по вновь вводимому оборудованию на верхние уровни управления;
 - предусмотреть организацию опытной эксплуатации АСУ ТП.
- 4) В части АСКУЭ - по сохранению автоматического сбора данных по всем точкам учета ПС и передаче информации на верхние уровни управления.

5.4.17. Выполнить раздел «Пояснительная записка» (ПЗ).

Раздел оформить отдельным томом в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В ПЗ привести реквизиты и сведения об использовании каталогов унифицированных и типовых конструкций (схем, компоновок и т.д.), типовой проектной документации, проектов повторного применения, материалов ранее разработанной внестадийной и/или проектной документации и т.п.

В ПЗ привести сведения о примененных инновационных решениях. Текстовая часть пояснительной записки к проектной документации должна содержать пункт «Инновационные технологии» с информацией о перечне и стоимости инновационных решений, примененных в рамках проекта.

5.4.18. Сметную стоимость строительства приводить в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

Сметную документацию представить в печатном и в электронном виде в универсальном формате XML а также в MS Excel. При составлении сметной документации в базисном уровне цен использовать действующую редакцию территориальной сметно-нормативной базы (ТЕР-2001, ТЕРм-2001, ТЕРп-2001, ТСЦМ), внесенной в Федеральный реестр сметных нормативов, а при отсутствии таковой в реестре применять федеральную

сметно-нормативную базу (ФЕР-2001, ФЕРм-2001, ФЕРп-2001, ФСЦМ)»

Общий сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства объекта, до ввода в эксплуатацию, определить на основании сводного сметного расчета и сводной сметы на ввод. Предусмотреть включение затрат на проведение технологического и ценового аудита в сметную документацию.

Для пересчета сметной стоимости в текущий уровень цен в сводном сметном расчете использовать индексы изменения сметной стоимости строительства ежеквартально публикуемые и рекомендуемые к применению Минстроем России, сложившихся на дату представления сметной документации в органы (организации), уполномоченные на проведение экспертизы проектной документации (постановление Правительства РФ от 18.05.2009 № 427 «О порядке проведения проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, финансирование которых осуществляется с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридических лиц, доля Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в уставных (складочных) капиталах которых составляет более 50 процентов»)

Затраты на содержание службы заказчика-застройщика определить с учетом требований Методических рекомендаций по расчету норматива затрат на содержание службы заказчика-застройщика.

В случае применения инновационных решений, приведенных в Реестре инновационных технологий ПАО «Россети», выделенная стоимость инноваций должна оформляться Подрядчиком в «Сводной ведомости затрат по применению инновационных технологий» на основе сметных расчетов в разделе проекта «Сметная документация».

5.4.19. Руководствуясь Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 № 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», а также МДС 81-35.2004 определить непосредственный размер и включить в сводный-сметный расчет объектов строительства следующие затраты по получению исходно-разрешительной документации и оформлению земельно-имущественных отношений:

- затраты по получению исходно-разрешительной документации и оформлению земельно-имущественных отношений, связанные с затратами заказчика по отводу и освоению застраиваемой территории, и вводу объектов в эксплуатацию;
- проведением первичной технической инвентаризации и кадастровых работ с подготовкой технических паспортов, технических планов и получением кадастровых паспортов на объект капитального строительства (ОКС), осуществлением сопровождения государственного кадастрового учета недвижимого имущества ОКС и получения кадастровых паспортов на ОКС;
- затраты, связанные с оплатой государственной пошлины, в том числе для регистрации договоров аренды, за постановку ОКС на кадастровый учет и государственную регистрацию прав на объекты недвижимости (ОКС), осуществлением сопровождения государственной регистрации прав на объекты недвижимости (ОКС);
- затраты, связанные с установлением зон с особыми условиями, в том числе составлением карты (плана) зон с особыми условиями, подготовленной в объеме, достаточном для согласования в федеральном органе исполнительной власти, осуществляющем технический контроль и надзор в электроэнергетике, и внесения в документы государственного кадастрового учета недвижимого имущества сведений о границах зон с особыми условиями;
- затраты на арендные платежи, размер которых определяется на основании действующего законодательства, расчета, составленного с учетом сведений о кадастровой стоимости земельных участков и положений постановлений Правительства Российской Федерации от 16.07.2009 № 582 «Об основных принципах определения арендной платы при

аренде земельных участков находящихся в государственной или муниципальной собственности» и «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, и о Правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации» и от 22.05.2007 № 310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности», нормативно-правовых актов органов субъектов Российской Федерации в области земельного законодательства, отчета по определению рыночной стоимости аренды в соответствии с Федеральным законом от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности», стандартами и правилами саморегулируемых организаций, а также заключенных между Заказчиком и правообладателями земельных участков договоров, соглашений, заключенных в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ);

- затраты, связанные с выполнением исполнительной съемки объектов проектирования, выполненной и зарегистрированной в соответствии с требованиями, установленными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления, на территориях которых расположены объекты проектирования;

- компенсационные затраты по переустройству объектов недвижимого имущества иных собственников, включая затраты на проведение проектно-изыскательских работ, строительно-монтажных работ, поставку оборудования, материалов, затраты по оформлению правоустанавливающих документов на земельные участки, исходно-разрешительной документации и иные сопутствующие затраты, необходимые для ввода объектов в эксплуатацию и внесения в ЕГРП сведений об изменении технических характеристик объектов недвижимости;

- иные затраты, определенные в ходе разработки проектной документации, связанные с обязательным выполнением требований действующего законодательства, в том числе затраты на проведение необходимых мероприятий под построенным объектом.

5.4.20. При разработке проектной документации учитывать следующие требования:

В разделах проектной документации, в том числе «Пояснительная записка», «Проект организации строительства» и «Архитектурные решения» указывать наименования и единицы измерения строящихся и реконструируемых объектов капитального строительства (для отнесения имущества к основным средствам).

Перечень строящихся и реконструируемых объектов капитального строительства указывать в разделах «Пояснительная записка» и «Проект организации строительства» с отражением основных характеристик и делением на объекты основного и вспомогательного назначения.

Для реконструируемых (переустройстваемых) объектов капитального строительства необходимо указывать их существующие параметры (показатели) согласно данным технической документации (технический паспорт, технический план, кадастровый паспорт/выписка), а также параметры (показатели) в результате реализации решений проектной документации.

5.4.21. При выполнении проектной документации:

- производить сравнительный анализ альтернативных вариантов реализации с целью выявления наиболее эффективного варианта в части снижения капитальных и текущих издержек Общества на создание и содержание объекта;

- предусматривать в составе проектной документации расчет затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание объекта на протяжении срока его полезного использования.

5.4.22. При выполнении проектной документации предусмотреть корпоративный стиль оформления и выполнение надписей на проектируемых объектах в соответствии с требованиями Руководства «Требования к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья» (РК БП 20/17-01/2018, приложение к приказу ПАО «МРСК Центра» от 07.11.2018 №515-ЦА) и в соответствии с «Требованиями к

информационным знакам, размещаемым на подстанциях и линиях электропередачи. Стиль, информационное наполнение, материалы и способы крепления» (приложение к распоряжению ПАО «МРСК Центра» от 17.12.2018 №ЦА/10/218-р).

5.4.23. При разработке проектной документации в приоритетном порядке следует рассматривать технические решения с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства.

В разделе «Пояснительная записка» отразить сведения о возможности реализации проектных решений с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий, производимых в Российской Федерации. Привести перечень типов/видов оборудования, конструкций, материалов и технологий, предусмотренных проектной документацией, но не производимых на территории Российской Федерации.

В разделе «Пояснительная записка» привести перечень оборудования, материалов, систем и технологий, предусмотренных проектной документацией и включенных в утверждаемый ПАО «Россети» перечень инновационного оборудования, материалов, систем и технологий. Указать стоимость инновационного оборудования, материалов, систем и технологий, а также соответствующих им затрат на СМР и ПНР, в абсолютном выражении, а также долю в общей сметной стоимости строительства.

5.4.24. Выполнить разработку и согласование рабочей документации (РД) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (применительно к объектам «Группы III» в соответствии с п.3.3.13 Распоряжения ПАО «Россети» от 14.07.2016 №286р)).

- рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ (схемы принципиальные, схемы или таблицы подключения, планы расположения электрооборудования, прокладки электрических сетей и сетей заземления (зануления), кабельный (кабельнотрубный) журнал, ведомость заполнения труб кабелями, разработанные для проектируемого объекта чертежи конструкций и деталей, изготавливаемых в монтажной зоне и т.п.);

- прилагаемые документы (спецификации оборудования, изделий и материалов по ГОСТ 21.110-95, опросные листы, локальные сметы, ведомости объемов монтажных и строительных работ, рабочие чертежи конструкций и деталей и т.д.).

6. Особые условия.

6.1. Документацию (проектную, рабочую) в полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить Заказчику на материальных носителях, а именно:

- в 3 (трех) экземплярах на бумажном носителе из которых не менее 1 (одного) экземпляра в оригинале. Каждый том оригинала и копии ПД и РД должен быть прошит, заверен печатью и подписью руководителя, страницы пронумерованы. Все экземпляры томов копий ПД и РД должны быть заверены печатью проектной организации «Копия верна»;

- в электронном виде на цифровом носителе (в 2-х экземплярах) в формате: AutoCAD / NanoCAD или т.п.; формате pdf для документов с текстовым и графическим содержанием; xls,xlsx для сводки затрат, сводного сметного расчета стоимости строительства, объектных сметных расчетов (смет), сметных расчетов на отдельные виды затрат; xml для локальных сметных расчетов (смет) на всех этапах проектирования в том числе её согласования;

Электронная версия документации должна соответствовать ведомости основного комплекта проектной документации и комплектоваться отдельно по каждому тому. Наименования файлов томов, сшивов чертежей должны соответствовать названию документации, представленной на бумажных носителях. Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat с пофайловым разделением страниц

6.2. Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей 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».

6.3. При направлении откорректированных материалов ПСД разработчиком должен быть приложен перечень направляемых томов (разделов) с указанием страниц, в которые были внесены изменения. Кроме того, указанные изменения должны быть выделены цветом по тексту документов.

6.4. Разработанная проектная и рабочая документации являются собственностью Заказчика и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

6.5. Проектная организация обеспечивает:

- получение всех необходимых положительных согласований и заключений, в том числе, но не ограничиваясь: природоохранных органов, органов ГО и ЧС, Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, организации по проведению государственной экспертизы, эксплуатирующих организаций и органов местного самоуправления;

- при необходимости сопровождение документации в органах экспертизы и обеспечивает получение положительных заключений;

- внесение соответствующих изменений (с согласованием с Заказчиком) в документацию в соответствии с замечаниями, полученными от согласующих и экспертов либо эффективно оспаривает эти замечания.

В случае возникновения в ходе проектирования необходимости выполнения дополнительных мероприятий, не предусмотренных настоящим заданием на проектирование, выполнить дополнительные работы по разработке проектной и рабочей документации без изменения сроков и стоимости работ по договору подряда на выполнение проектных (и изыскательских) работ, при условии, если дополнительные работы не превышают десяти процентов общей стоимости работ по договору подряда.

6.6. При необходимости, по запросу проектной организации, выполняющей разработку проектной документации, Заказчик предоставляет доверенность на получение технических условий или сбор исходных данных и иных документов, необходимых для выполнения проектных работ и работ по выбору и утверждению трассы (площадки строительства).

6.7. В целях проведения проектно-изыскательских работ проектная организация от своего имени за свой счет оформляет и получает правоустанавливающие документы на земельные участки (при необходимости).

6.8. Проектная организация выполняет весь комплекс работ, в том числе связанных с получением исходно-разрешительной документации для проектирования.

6.9. Технические решения проектной документации должны основываться на применении оборудования, материалов и систем, включенных в Перечень оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети», в противном случае в проектной документации указать на необходимость обязательного прохождения процедуры Проверки качества для соответствующих видов оборудования, материалов и систем для контроля его соответствия заявленным характеристикам и предъявляемым техническим требованиям».

6.10. Сокращения в задании на проектирование приняты согласно Приложению №2 к ТЗ.

6.11. При формировании проектных решений минимизировать использование импортного оборудования и материалов, стоимость которых зависит от валютных курсов, в случае применения импортного оборудования предоставить соответствующее обоснование. Выполнить сравнительный анализ технико-экономических показателей предлагаемого к применению импортного оборудования и отечественных аналогов (показатели производительности, показатели качества, показатели потребления ресурсов, показатели надежности и режима обслуживания и т.д.).

6.12. Применяемое при проектировании силовое оборудование, устройства РЗА систем диагностики должны быть согласованы производителями оборудования и устройств на предмет возможности реализации принятых технических решений, совместимости

отдельных составных частей оборудования и устройств, соответствия выполняемых функции устройств их назначениям.

6.13. Технические решения проектной (рабочей) документации в части первичного (силового) оборудования, строительных конструкций, зданий и сооружений, должны учитывать наличие конструкций или устройств (съёмных или стационарных) для безопасного выполнения работ на высоте в соответствии с «Правилами по охране труда при работе на высоте» (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014г. №155н г. Москва).

7. Выделение этапов строительства.

Очередность этапов строительства, их состав, а также необходимость выделения (дополнительных) этапов строительства определить и обосновать в рамках проектирования.

9. Сроки выполнения работ.

9.1. Срок выполнения работ – в течении 7 месяцев с даты заключения договора.

9.2. Сроки предоставления документации определяются графиком выполнения ПИР, являющегося приложением к договору на выполнение ПИР.

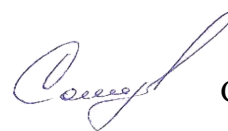
10. Исходные данные для разработки проектной документации.

Перечень исходных данных, сроки их подготовки и передачи определяются условиями Договора на разработку проектной документации и календарным графиком. Получение исходных данных проектной организацией выполняется с выездом на объекты. Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей проектной организации для получения информации.

Приложение 1: Перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению и содержанию проектной документации

Приложение 2: Перечень сокращений

Заместитель главного инженера по эксплуатации - начальник управления высоковольтных сетей



Солодов В.Ю.

Начальник управления распределительных сетей



Баталов О.М.

Начальник СРЗАИиМ



Куршанов С.В.

Согласовано в части сроков выполнения работ:

Начальник управления капитального строительства



Строгонов М.В.

Исполнитель: Коршунов А.А., 336-365

**ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ**

11 июня 2021г.

(дата)

№ 6

(номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройИзыскания»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «СтройИзыскания»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

191028, г. Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, д. 25, лит. А, пом. 6Н,

sroiz.ru

sroiz@mail.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта
в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)

СРО-И-033-16032012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОГАРАНТ»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя – физического лица
или полное наименование заявителя – юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛЕКТРОГАРАНТ» (ООО «ЭЛЕКТРОГАРАНТ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 7708783560
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1137746166205
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	170100, Тверская область, Тверь, Московская, дом 82, оф.7
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 111218/027
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 11.12.2018
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 11.12.2018
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 11.12.2018
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
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, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):	

Наименование		Сведения
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
11.12.2018	-	-

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 (*нужное выделить*):

а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

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 (*нужное выделить*):

а) первый	x	до 25000000 руб.
б) второй	-	до 50000000 руб.
в) третий	-	до 300000000 руб.
г) четвертый	-	300000000 руб. и более

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *	-
* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	

Генеральный директор
АС «СтройИзыскания»
(должность
уполномоченного лица)



Иоффе Ж.С.
(инициалы, фамилия)

М.П.