Общество с ограниченной ответственностью «Феникс-Энергия»

Заказчик: Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион»

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Заявитель: Мусаев Гусейнага Гусейнали оглы

SAP: I-314298

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 1. Пояснительная записка

24066Ф-ЭС.ПЗ

Раздел 2. Проект полосы отвода

24066Ф-ЭС.ППО

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

24066Ф-ЭС.ТКР

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

24066Ф-ЭС.ЗСС

Раздел 5. Проект организации строительства

24066Ф-ЭС.ПОС

Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды

24066Ф-ЭС.ООС

Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

24066Ф-ЭС.ПБ

Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

24066Ф-ЭС.ЭЭ

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 1. Электротехнические решения.

Москва 2025 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Феникс-Энергия»

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 1. Пояснительная записка

24066Ф-ЭС.ПЗ

Раздел 2. Проект полосы отвода

24066Ф-ЭС.ППО

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

24066Ф-ЭС.ТКР

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта

24066Ф-ЭС.ЗСС

Раздел 5. Проект организации строительства

24066Ф-ЭС.ПОС

Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды

24066Ф-ЭС.ООС

Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

24066Ф-ЭС.ПБ

Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

24066Ф-ЭС.ЭЭ

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 1. Электротехнические решения.

Главный инженер проекта Д.Г. Беззубенков

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Москва 2025 г.

1 230622 879022

Приложение № _____
к договору ТП № _____
от "_____"_____20___г.

Домодедовский РЭС

№ И-23-00-420580/102/Ю8 «_____»_____ 20 ___ г.

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

Мусаев Гусейнага Гусейнали оглы

1. Наименование энергопринимающих устройств заявителя: энергопринимающие устройства **Комплекса объектов, строящихся на земельном участке**.

2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: **Комплекс объектов, строящихся на земельном участке, 142712, Московская обл., р-н Ленинский; 50:21:0080306:3726**.

3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: **150 кВт.**

4. Категория надежности: **третья.**

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

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

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

7.1. 1 точка – контактные соединения коммутационного аппарата, устанавливаемого на вновь сооружаемой опоре ВЛ-0,4 кВ, отходящей от секции РУ-0,4 кВ МТП-10/0,4 кВ вновь сооружаемой - 150 кВт

8. Основной источник питания: **ПС 110 кВ Ям №721 110/10 кВ.**

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

10. ПАО «Россети Московский регион» выполнить:

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

10.1.1. Строительство одноцепной воздушной линии 10кВ на железобетонных опорах изолированным сталеалюминиевым проводом сечением 70 кв. мм от ВЛ- 10кВ фид.6 с РП-25 до проектируемой МТП-10/0,4кВ протяженностью (ориентировочно) - 180 м. Точную длину трассы определить проектом;

10.1.2. Строительство линейного разъединителя 10 кВ (ЛР-10 кВ, 1 шт.))номинальным током до 100 А включительно в месте присоединения проектируемой ВЛ-10 кВ к ВЛ-10 кВ фид.6 с РП-25;

10.1.3. Строительство трансформаторной подстанции МТП-10/0,4 кВ, 1 шт. МТП-10/0,4кВ выполнить однотрансформаторной, мачтового типа. Для присоединения Заявителя установить трансформатор мощностью 160 кВА. Размещение МТП-10/0,4кВ выполнить вне границ земельного участка Заявителя;

10.1.4. Строительство одноцепной ВЛ-0,4 кВ на железобетонных опорах изолированным сталеалюминиевым проводом сечением 95 кв.мм от РУ-0,4 кВ вновь

сооружаемой МТП-10/0,4 кВ до границ участка Заявителя протяженностью (ориентировочно) - 20 м. Точную длину трассы, марку/сечение провода определить проектом;

10.1.5. Монтаж цепи ВЛ-0,4 кВ изолированным алюминиевым проводом СИП-4 сечением 70 кв.мм по опоре – 10 м до вновь сооружаемого РЩ- 0,4кВ;

10.1.6. Установка распределительного пункта 0,4 кВ номинальным током от 100 до 250 А включительно (РЩ-0,4 кВ) - 1 шт. на вновь сооружаемой опоре ВЛ-0,4кВ, с установкой устройств защиты энергопринимающих устройств, контроля величины максимальной мощности – автоматического выключателя (1 шт.) на ток 250 А, точные параметры оборудования определить проектом;

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

10.2.1. Отсутствуют.

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

10.3.1. Установка измерительного комплекса со средствами коммерческого учета электрической энергии (мощности) трехфазный полукосвенного включения ПУ с GSM модемом, поддерживающий многотарифный учет с применением тарифа, дифференцированного по двум зонам суток, 1 шт. Точные параметры, место установки и конструктивное исполнение измерительного комплекса определить в соответствии с утвержденными ПАО «Россети Московский регион» типовыми техническими решениями.

10.4. В соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности разрабатывает проектную документацию согласно обязательствам, предусмотренным настоящими техническими условиями.

10.5. Обеспечивает учёт электрической энергии (мощности) с использованием прибора(ов) учёта электрической энергии, в том числе включённых в состав измерительных комплексов, в местах, определяемых в соответствии с разделом X Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии.

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

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

11. Заявителю осуществить:

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

11.1.1. Монтаж энергопринимающего устройства и внутренней сети до точки присоединения, указанной в пункте 7.1.;

11.1.2. Уведомить сетевую организацию о выполнении технических условий.

11.2. Если в соответствии с законодательством Российской Федерации установка приборов учёта электрической энергии и (или) иного оборудования, необходимого для обеспечения коммерческого учёта электрической энергии возможна только в границах участка заявителя или на объектах заявителя, заявитель обязан на безвозмездной основе обеспечить предоставление ПАО «Россети Московский регион» мест установки приборов учёта электрической энергии и (или) иного указанного оборудования и доступ к таким местам.

12. Общие требования:

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

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

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

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

ПОДПИСАНО
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
4c92fb9e
Заместитель директора по технологическому присоединению филиала ПАО «Россети Московский регион» - «Южные электрические сети»
Р.А.Щербаков

Приложение № 6
к договору № 314298
от 04.03.2024

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора –
главного инженера филиала
«Южные электрические сети»
_____ А.В. Сомов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по капитальному
строительству филиала
«Южные электрические сети»
_____ И.Г. Гузенок
Идентификационный номер специалиста

		3	4	2	1	1	

«____» _____ 20__ г.

Задание на проектирование

по титулу: ***«Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)» (I-314298)***

ПРОЕКТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ООО «Феникс-энергия»
(наименование организации)
Генеральный директор
(должность)
Артюшин А.М.
(Ф.И.О.)
_____
(подпись)
«____» 20__ г.
М.П.

_____ _____
(Ф.И.О.) (подпись)

Идентификационный номер специалиста

П	II	-	1	4	7	7	7	6

Подольск 2024 г.

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 40 из 76

I. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1. Основание для проектирования

1.1. Инвестиционная программа ПАО «МОЭСК».
1.2. Регламент подготовки, согласования и утверждения ТУ, ЗП и ПСД на сооружение, техническое перевооружение и реконструкцию объектов ПАО «Россети Московский регион» и объектов сторонних организаций, связанных с объектами ПАО «Россети Московский регион» (в действующей редакции).
1.3. ТУ на ТП № И-23-00-420580/102/Ю8

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

При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.
Проектные решения должны предусматривать применение только аттестованных оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети», согласно Перечня (http://www.rosseti.ru/investment/science/attestation/), а так же соответствовать требованиям стандарта ПАО «Россети» СТО 34.01-3.1-001-2016 «Комплектные трансформаторные подстанции 6-20/0,4 кВ. Общие технические требования».

3. Заказчик	Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион»
4. Назначение проектируемого объекта	Электроснабжение Комплекса объектов, строящихся на земельном участке Мусаева Г. Г. по адресу: 142712, Московская обл., р-н Ленинский; 50:21:0080306:3726.
5. Вид строительства	Строительство
6. Сроки проектирования	В соответствии с договором подряда
7. Сроки начала и окончания строительства	В соответствии с договором подряда
8. Источник финансирования	Технологическое присоединение

Основные технико-экономические показатели

Принять по утверждённым прогрессивным технико-экономическим показателям, нормам и аналогам. Предусмотреть мероприятия по снижению материалов и энергоёмкости, трудовых и финансовых затрат.

9. Основные характеристики проектируемого объекта

Заявленная мощность	150 кВт
Номинальное напряжение	0,4 кВ
Категория надежности	III
Строительство ТП-10/0,4 кВ	Трансформаторная подстанция с трансформатором ***160 кВА.*** Место размещения ТП определить проектом. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к ТП

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 41 из 76

Требования к ТП-10/0,4 кВ	Трансформаторная подстанция должна соответствовать техническим требованиям ПАО «МОЭСК». Трансформаторная подстанция мощностью 160 кВА, напряжением 10/0,4 кВ, климатическое исполнение У1. Конструктивные особенности: - металлические конструкции, должны иметь антикоррозийное покрытие типа «горячее цинкование» в соответствии с ГОСТ 9.307-89; - окраска согласно руководства по фирменному стилю ПАО «МОЭСК». 2. Щит 0,4 кВ - в качестве вводного применить трёхпозиционный выключатель нагрузки, обеспечивающий также подключение передвижной электрической станции (ПЭС), с коммутационным ресурсом не менее 1000 циклов включения-отключения; - РУ НН должно быть обеспечено стационарно установленным щитом для подключения ПЭС отвечающим требованиям технологического задания ПАО «МОЭСК»; - на РУ НН должны быть нанесены следующие надписи и знаки: • Знак безопасности для предупреждения об опасности поражения электрическим током; • Табличка с диспетчерским наименованием ТП-10(6)/0,4кВ • Табличка с указанием компании владельца, номером телефона диспетчерской службы, наименования обслуживающего РЭС. • Знак безопасности для предупреждения об опасности поражения электрическим током; • Наименование отсека; • Место подключения ПЭС. - ном. ток линейных авт.выключателей определить проектом, автоматику и учёт уличного освещения спроектировать в отдельном шкафу. Примечание: Объём по уличному освещению в сметы не включать. - Пункт учета эл. энергии - Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Протоколы обмена данными по цифровым интерфейсам для всех приборов учета электроэнергии должны соответствовать стандарту IEC 62056 (DLMS / COSEM) спецификации ПАО «Россети» СПОДЭС (СТО 34.01-8.1-001-2017). 3. Силовой трансформатор ТМГ-10/0,4-160 кВА, Y/Z-н, соответствующий техническим требованиям ОАО «МОЭСК» (приложение к письму №МА/02/65 от 25.01.10г.).

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 42 из 76

	4. Стойки опоры с выносным разъединителем СВ-110-5 (СВ-110-2). 5. Выносной разъединитель – Разъединитель РЛК.1б-10.IV/400УХЛ1, РЛР-10/400 УХЛ1 (разъединитель рубящего типа) в соответствии с техническими требованиями к линейным разъединителям рубящего типа для наружной установки напряжением 6-20 кВ от 01.03.2017г. ПАО «МОЭСК». 6. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371. 7. В целях реализации мероприятий по внесению данных в геоинформационную систему ПАО «Россети» координаты всех вновь построенных, реконструируемых линий электропередач, трансформаторных подстанций должны быть сняты в формате WGS84, предоставляться в электронном виде и в бумажном виде в составе исполнительной документации в РЭС, УКС согласно Приказа ЮЭС №1966 от 28.09.2018 г.
Строительство ЛЭП-10 кВ	Ориентировочной протяженностью ***180 м от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25*** до вновь сооружаемой ТП-10/0,4 кВ. Точную длину трассы определить проектом.
Требования к ЛЭП-10 кВ	<u>ВЛЗ-10 кВ:</u> 1. Применяемый провод СИП-3 (ГОСТ Р 52373-2005 и ТУ 16-705.500-2006), сечение провода определить проектом (принять во внимание, что магистральный провод в соответствии с тех. политикой ПАО «МОЭСК» должен быть не менее 1х70 мм2). 2. Линейная арматура – должна соответствовать технической политике ПАО «МОЭСК», сертифицирована в ПАО "Российские сети". 3. Количество анкерных и промежуточных опор определить проектом. Применить ж/б стойки – СВ110-5, СВ-164 (ТУ 5863-007-00113557-94) Промежуточные опоры, проходящие по лесным массивам выполнить деревянными антисептированными стойками (в соответствии с утвержденными техническими требованиями ПАО «МОЭСК») На воздушных линиях 6-20 кВ применяются опоры с минимальным изгибающим моментом стоек не менее 50 кН. 4. Устройство защиты от дуги – РДИП-10 или РМК-20, кроме участков ВЛЗ проходящих по лесной зоне.

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 43 из 76

	5. Предусмотреть установку специальных прокалывающих зажимов на каждую фазу ВЛЗ 6-20кВ (типа: SE-20.3, СЕ-3) - на первых опорах; - на концевых опорах; - на анкерных опорах; - на отпаечных опорах; - на промежуточных через каждые 200-1000 м. (распоряжение ПАО "Российские сети" №478р от 03.11.2016г.). 6. В целях обеспечения выполнения работ без снятия напряжения проектирование отпаек от ЛЭП 6-10 кВ выполнять в соответствии с «Техническими требованиями при строительстве отпаек от ЛЭП 6-10 кВ, монтируемых подрядным способом по технологическим присоединениям», утверждёнными заместителем директора – главным инженером Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион» В.В. Гладышевым. 7. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371. 8. В целях реализации мероприятий по внесению данных в геоинформационную систему ПАО «Россети» координаты всех вновь построенных, реконструируемых линий электропередач должны быть сняты в формате WGS84, предоставляться в электронном виде и в бумажном виде в составе исполнительной документации в РЭС, УКС согласно Приказа ЮЭС №1966 от 28.09.2018 г. <u>КЛ-10 кВ:</u> 1. Марку, сечение кабеля определить проектом (применяемые кабели и кабельная арматура должны соответствовать требованиям нормативной документации и проходить обязательную аттестацию в аккредитованном Центре ПАО «Российские сети», выбор должен подтверждаться расчетом в соответствии с требованиями МЭК публикация 287). 2. Пересечения с дорогами и коммуникациями выполнить в трубах ПНД. Пересечение с а/дорогой выполнить способом ГНБ с резервом труб. 3. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 44 из 76

	знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371.
Строительство ЛР-10 кВ	Размещение ЛР определить проектом. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к ЛР
Требования к ЛР-10 кВ	Разъединитель РЛК.1б(а)-10.IV/400УХЛ1, РЛР-10/400 УХЛ1 (разъединитель рубящего типа) в соответствии с техническими требованиями к линейным разъединителям рубящего типа для наружной установки напряжением 6-20 кВ от 01.03.2017г. ПАО «МОЭСК». Необходимость установки предохранитель-разъединителя ПРВТ-10 кВ определить проектом
Строительство ЛЭП-0,4 кВ	Ориентировочной протяженностью ***20 м от РУ-0,4 кВ вновь сооружаемой ТП-10/0,4 кВ*** до границ участка заявителя. Точную длину трассы определить проектом.
Требования к ЛЭП-0,4 кВ	ВЛИ-0,4 кВ: 1. Применяемый провод СИП-2 (ГОСТ Р 52373-2005 и ТУ 16-705.500-2006), сечение определить проектом (принять во внимание, что магистральный провод в соответствии с тех. политикой ПАО «МОЭСК» должен быть не менее 3х70+1х70 мм2). 2. Линейная арматура – должна соответствовать технической политике ПАО «МОЭСК», сертифицирована в ПАО «Российские сети». 3. Количество анкерных и промежуточных опор определить проектом. 4. Стойки ж/б СВ95-3, СВ110-5. 5. Выполнить расчет цепи петля “фаза-нуль”, на основании расчета, применить, в качестве секционирующих и защитных аппаратов мачтовые рубильники с предохранителями типа SZ51. 6. Провод уличного освещения спроектировать отдельной цепью. Примечание: Объем по уличному освещению в сметы не включать. 7. Предусмотреть установку специальных прокалывающих зажимов (типа РС-481) со стационарными разъемами (адаптерами) на первых опорах, на концевых опорах, на анкерных опорах, на отпаечных опорах (распоряжение ПАО “Российские сети” №478р от 03.11.2016г.) 8. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371.

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 45 из 76

	9. В целях реализации мероприятий по внесению данных в геоинформационную систему ПАО «Россети» координаты всех вновь построенных, реконструируемых линий электропередач должны быть сняты в формате WGS84, предоставляться в электронном виде и в бумажном виде в составе исполнительной документации в РЭС, УКС согласно Приказа ЮЭС №1966 от 28.09.2018 г. <u>КЛ-0,4 кВ:</u> 1. Марку кабеля и сечение определить проектом (принять во внимание, что кабели с оболочкой из ПВХ пластиката (типа Шв) к прокладке запрещены). 2. Пересечения с дорогами и коммуникациями выполнить в трубах ПНД 3. Диспетчерские наименования, информационные знаки и знаки безопасности должны быть выполнены в соответствии с Методическими указаниями по нанесению диспетчерских наименований, информационных знаков и знаков безопасности на электросетевые объекты 0,4-220 кВ ПАО «Россети Московский регион», утверждёнными приказом ПАО «Россети Московский регион» от 15.04.2021 г. № 371.
Требования к архитектурно-художественным решениям	При разработке Архитектурно-градостроительного решения объекта необходимо руководствоваться требованиями действующего в ПАО «МОЭСК» Руководства по управлению фирменным стилем (Брендбук)
Раздел «Энергетическая эффективность»	Выполнить в соответствии с действующим Законодательством и нормативными документами.
Раздел «Охрана окружающей среды»	В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими нормативными документами предусмотреть мероприятия по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействие электросетевого объекта на окружающую среду на период строительства, реконструкции, капитального ремонта и последующей эксплуатации. Проектирование вести по результатам выполненных инженерно-экологических изысканий. В соответствии с действующими нормативными документами разработать разделы проектной документации: - Мероприятия по охране окружающей среды; - Дендрологическая часть проекта (при необходимости); - Проект благоустройства и озеленения (при необходимости). - Проект рекультивации земель (при необходимости). Содержание раздела 6 «Мероприятия по охране окружающей среды» выполнить согласно Постановлению

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 46 из 76

	Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (п. 40). Выделить подразделы с описанием мероприятий по отдельным компонентам окружающей среды (воздух, вода, почва, отходы, растительный и животный мир). Представить полный перечень отходов, образующихся в период строительства. Предусмотреть передачу всех образующихся отходов по договорам на утилизацию, обезвреживание, размещение организациям, имеющим лицензии на обращение с данными видами отходов. Разработать мероприятия по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории жилой застройки. В графической части представить ситуационный план (карту-схему) размещения трассы линейного объекта (ЛЭП) в границах земельных участков, предназначенных для размещения этого объекта, с указанием плана трассы, пунктов ее начала и окончания, расчетных точек, границ зон с особыми условиями использования территории (ООПТ, водоохранных зон и т.д.), местоположением ближайших к участку проектирования нормируемых объектов (жилой застройки), а также с отображением проектируемых зданий, строений и сооружений, санитарных разрывов трассы.
Раздел «Противопожарные мероприятия»	Проект разработать с учетом требований противопожарной безопасности, согласно ТУПУ УГПС МЧС России
10. Требования к оформлению и содержанию проектной документации	
Проектирование выполнить в соответствии с Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008г. (с изменениями и дополнениями) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" и в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной документации, выполнить в соответствии с приказом Минрегиона России от 02.04.2009 № 108 «Об утверждении правил выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации». При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации	
10.1. Оформление земельно-правовых отношений	1. Обосновать размеры земельных участков для размещения объектов капитального строительства (реконструкции).
	2. Предоставить сведенья о собственниках и правообладателях земельных участков под объекты капитального строительства (реконструкции).
	3. Предоставить сведенья о категории, разрешенном использовании и градостроительных регламентах в

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 47 из 76

	отношении земельных участков под объекты капитального строительства (реконструкции).
	4. Получить кадастровые выписки о земельных участках, подлежащих выкупу или временному занятию объектами капитального строительства (реконструкции).
	5. Разработать и утвердить в установленном порядке схемы расположения земельных участков на кадастровых картах или планах соответствующих территорий предназначенных под капитальное строительство (реконструкции).
	6. Оформить схему границ земель или части земельного участка на кадастровом плане территории с указанием координат характерных точек границ территории (в соответствии с требованиями Постановления Правительства МО от 08.04.2015 г. №229/13.
	7. Получить в уполномоченном органе Разрешение на размещение объектов строительства (реконструкции) на землях или части земельного участка.
	8. Подготовить расчет затрат собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев, арендаторов земельных участков связанных с изъятием, выкупом, временным занятием, согласно представленных заказчиком методик расчета.
	9. Оформить карту (план) объекта землеустройства (охранной зоны, подлежащей согласованию) в соответствии с требованиями ППРФ от 30.07.2009 г. №621 и п. 9 Порядка, утв. Приказом Ростехнадзора от 17.01.2013 №9.
10.2. Установление границ охранных зон электросетевых объектов	1. Выполнить комплекс землеустроительных работ по описанию местоположения границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 30.07.3009 №621 и Приказа Минэкномразвития РФ от 03.06.2011 №267.
	2. Подготовить землеустроительную документацию, сформировать пакет документов для внесения сведений о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства / внесения изменений в сведения о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства.
	3. Согласовать границы охранных зон объектов электросетевого хозяйства с территориальными органами Ростехнадзора (при необходимости) в соответствии с требованиями Приказа Ростехнадзора от 17.01.2013 №9.
	4. Внести в Государственный кадастр недвижимости сведения о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства / изменения в сведения Государственного кадастра недвижимости о границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства, установленных ранее.
	5. Передать в Государственный фонд данных землеустроительную документацию, содержащую сведения

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 48 из 76

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

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

Передан через Диадок 04.03.2024 09:41 GMT+03:00
9879009d-14d3-4474-8f41-f610e2fd7383
Страница 49 из 76

РОССЕТИ
МОСКОВСКИЙ РЕГИОН

ПРОТОКОЛ

Комиссии по согласованию работ, выполненных методом ГНБ по титулу: «Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)» (I-314298)

«02» 04 2025г. № 59

г. Подольск

Присутствовали:

Председатель комиссии:

Заместитель директора по тех. присоединению и развитию услуг Южных электрических сетей – филиала ПАО «Россети Московский регион» — Р.А. Щербаков

Члены комиссии:

Заместитель директора – главный инженер Южных электрических сетей – филиала ПАО «Россети Московский регион» — А.В. Сомов

Заместитель директора по капитальному строительству – начальник управления капитального строительства Южных электрических сетей – филиала ПАО «Россети Московский регион» — А.Ю.Трощенков

От проектной организации:

Главный инженер проекта ООО «Феникс-Энергия» — А.М. Артюшин

Повестка дня:

Рассмотрение целесообразности выполнения работ методом ГНБ по титулу: «Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)» (I-314298)

Решили:

В связи с отсутствием возможности прокладки КЛ открытым способом выполнить устройство закрытого перехода на следующем участке:

1. Закрытый переход №1 (строительная длина – 106,0 м, в профиле – 111,0 м) методом ГНБ. Трасса перехода проходит под дорогой (частная территория). Направленное продавливание протяженностью 106 м, 2 полиэтиленовые трубы ТС3 DN160 SN16 F3/SDR 13,6 общей протяженностью 106х2 м.

Р.А. Щербаков

А.В. Сомов

А.Ю. Трощенков

А.М. Артюшин

Состав проектной документации.

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
24066Ф-ЭС.ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка		
	Подраздел 1. Общая часть		
	Подраздел 2. Схема электроснабжения		
24066Ф-ЭС.ППО	Раздел 2. Проект полосы отвода		
24066Ф-ЭС.ТКР	Раздел 3. Технологические и конструктивные решения		
	линейного объекта. Искусственные сооружения		
	Подраздел 1. Проектные решения по ЛЭП-6(10)/0,4кВ		
	Подраздел 2. Строительные решения по ЛЭП-6(10)/0,4кВ		
	Подраздел 3. Конструктивное исполнение по ЛЭП-6(10)/0,4кВ		
	Подраздел 4. Конструктивное исполнение по КЛ-0,4(6/10)кВ		
	Подраздел 5. Проектные решения по закрытым переходам		
24066Ф-ЭС.ЗСС	Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в		
	инфраструктуру линейного объекта		
	Подраздел 1. Проектные решения по ТП-6(10)/0,4кВ		
24066Ф-ЭС.ПОС	Раздел 5. Проект организации строительства		
24066Ф-ЭС.ПОД	Раздел 6. Проект организации работ по сносу (демонтажу)		
	линейного объекта		
24066Ф-ЭС.ООС	Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды		
24066Ф-ЭС.ПБ	Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной		
	безопасности		
24066Ф-ЭС.СМ	Раздел 9. Смета на строительство		
	Часть 1. Локальные сметы		
	Часть 2. Сводный сметный расчёт		
24066Ф-ЭС.ЭЭ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения		
	требований энергетической эффективности		
24066Ф-ЭС.ИД	Раздел 11. Иная документация		
	Подраздел 1. Показатели качества электроэнергии		
	Подраздел 2. Организация эксплуатации		

						24066Ф-ЭС.СП	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 3
Проверил		Соловьёв			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Содержание проектной документации	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	Действующий
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	Действующий
ПТЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации установок	Действующий
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	Действующий
ПТБ	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	Действующий
ГОСТ Р 50571.3-94	Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током	Действующий
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	Действующий
Приказ №336н	Об утверждении Правил по охране труда в строительстве	Действующий
ГОСТ 12.1.004-91	Пожарная безопасность. Общие требования	Действующий
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	Действующий
СП 48.13330.2011	Организация строительства	Действующий
ВСН 33-82*	Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства (Электроэнергетика)	Действующий
СНиП 1.04.03-85*	Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений	Действующий
ГОСТ 32489-2013	Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия	Действующий
СНиП РК 3.05-09-2002	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы	Действующий
СП 51.13330.2011	Защита от шума	Действующий
РД 153-34.3-03.285-2002	Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ	Действующий
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ	Действующий
СП 131.13330.2012	Строительная климатология	Действующий
СанПиН 2.2.4.3359-16	Санитарно-эпидемиологическое требования к физическим факторам на рабочих местах	Действующий
СНиП 2.02.01-83* (Актуализированная редакция)	Основания зданий и сооружений	Действующий
СП 53-101-98	Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций	Действующий
МДС 53-1.2001	Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций	Действующий
№123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	Действующий
Постановление правительства РФ №390	Правила противопожарного режима в Российской Федерации	Действующий
Постановление правительства РФ №160	О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон	Действующий
ВППБ 27-14	Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети»	Действующий
	Прилагаемые документы:	
Шифр 27.0002	Одноцепные ж/б опоры ВЛ 6-20 кВ с защищёнными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	ОАО "РОСЭП"
Шифр 25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с проводом СИП-2А с линейной арматурой ООО "Нилед"	ОАО "РОСЭП"
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ	Минэнерго СССР
Серия 30.0009	Установка устройств защиты от грозовых перенапряжений на ж/б опорах 6-10 кВ	ОАО "НТЦ электроэнергетики"
ОТП.С.03.61.07	Комплектная трансформаторная подстанция напряжением 10/0,4 кВ мощностью от 25 до 250 кВА мачтового типа.	

СПРАВКА ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ПРОЕКТА

Технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям взрывопожарной безопасности согласно ГОСТ, «Правил устройства электроустановок», «Постановление Правительства Российской Федерации №390 от 25.04.12 г.», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» и других норм, действующих (на дату выпуска проекта) на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочим проектом мероприятий.

Главный инженер проекта _____ */Д.Г. Беззубенков/*

						24066Ф-ЭС.СП	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

Раздел 1. Пояснительная записка. Подраздел 1. Общая часть

Рабочая документация разработана на основании технического задания и технических условий на технологическое присоединение ТУ №И-23-00-420580/102/Ю8 на разработку проекта по титулу: «Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)», расположенного по адресу: МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580), выданных ПАО «Россети МР», в соответствии с требованиями действующих в РФ нормативных документов.

Заявленная мощность (по ТЗ и ТУ) – **150 кВт**;

Уровень напряжения - 0,4 кВ.

Категория надёжности электроснабжения - III (третья).

В административном отношении участок работ расположен в МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580).

Форма собственности земельного участка на котором будет вестись строительство – муниципальные и частные земли. Категория разрешённого использования - для размещения объектов коммунального хозяйства.

Район строительства (земли под временное и постоянное пользование) относится ко II климатическому району согласно СП 131.13330.2012.

- Расчётная характеристика температуры тёплого периода года 24,2 С.
- Расчётная характеристика температуры холодного периода года -36 С.
- Нормативная снеговая нагрузка - 126 кг/м^2.
- Нормативная глубина промерзания грунта - 1,6 м.

В проекте приняты следующие условия:

- расчётные климатические условия: по ветру – 2-ой р-он, по гололёду – 2-ой р-он;
- среднегодовая продолжительность гроз - 43 часов;
- эквивалентное удельное электрическое сопротивление - 100 Ом м;
- строительная категория грунта - 2;
- загрязнение атмосферы в районе строительства относится к 1 степени.

План ЛЭП выполнен на топографической съёмке в М1:500 и уточнён на местности путём детального обследования и визуального трассирования с привязкой к местным ориентирам. Выбранный и изысканный вариант трасс согласован с заинтересованными организациями. Рельеф местности спокойный, условия строительства неблагоприятные. Объекты строительства относятся к категории технически сложных.

Подраздел 2. Схема электроснабжения

Электроснабжение проектируемого ВРУ-0,4 кВ заявителя осуществляется от РУ-0,4 кВ проектируемой ТП-10/0,4 кВ, путём сооружения КЛ-10 кВ, ВЛЗ-10кВ, ВЛИ-0,4кВ и МТП-160-10/0,4 кВ с трансформатором 160 кВА. Однолинейная схема электроснабжения согласована с РЭС и ЮЭС - филиала ПАО «Россети МР».

						24066Ф-ЭС.ПЗ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							П	1	
Проверил		Соловьёв			07.04.25				
						Пояснительная записка	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		
ГИП		Беззубенков			07.04.25				

Раздел 2. Проект полосы отвода

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

В соответствии с п.2.2 "Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4-500кВ", ширина полос земель, отводимых на период строительства ВЛЗ-6(10)кВ, должна быть не более 8 м.

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

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

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

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

Существующие инженерные коммуникации переустройству не подлежат.

Размеры земельных участков для установки опор воздушных линий электропередачи приведены в табл.1.

						24066Ф-ЭС.ППО		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: П	Лист: 1 / Листов:
Проверил		Соловьев			07.04.25			
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Проект полосы отвода	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Подраздел 1. Проектные решения ЛЭП-10/0,4 кВ

Строительство ВЛЗ-10 кВ осуществляется на железобетонных опорах по типовым проектам 27.0002, 21.0050 на базе стоек СВ110-5.

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

Размещение опор по трассе ВЛЗ-10 кВ указано на плане трассы и чертежах 24066Ф-ЭС.

Климатические условия приведены в паспорте рабочего проекта.

Согласно ПУЭ, все опоры и оборудование на ВЛЗ-10 кВ должны быть заземлены. Заземление опор выполняется по типовому проекту 3.407.1-150. Сопротивление заземления опор должно быть не более 10 Ом.

На трассе ВЛЗ-10 кВ устанавливаются комплекты длинно-искровых разрядников типа РМК-10-IV-УХЛ1. Установку РЛР Тесла-1/400-УХЛ1 выполнить согласно типовому проекту шифр 30.0009.

В начале и конце линии, а также на всех отпайках и шлейфах анкерных опор, согласно ПТБ глава Б 2.3. «Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения» пункт Г, устанавливаются устройства для наложения ПЗЗ марки СЕЗ.

На опорах ВЛЗ предусмотрена подвеска защищённых проводов марки СИП-3.

На промежуточных опорах применены изоляторы типа IF 27, на сложных опорах применены натяжные изолирующие подвески, содержащие подвесной изолятор ЛК-7010-3 ГС.

На опорах, подлежащих заземлению, выполнено видимое заземление круглой сталью диаметром 10 мм с применением зажима плашечного ПС-2-1. Проложенный по телу опоры стальной прут закрепить в трёх местах металлической лентой F207 и бугелем NB20.

Трасса выполняется в стеснённых условиях в зоне существующей ВЛ-10 кВ.

Подвеску проводов на проектируемой ВЛЗ-10 кВ производить согласно таблицам для расчёта стрел провеса проводов.

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

Для пересечения через существующую автодорогу используются приставки ПТ-45.

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

Рассматриваемый вариант трассы ВЛЗ-10 кВ соответствует материалам по выбору трасс при проектировании инженерных сетей. Кроме того данный вариант выбран исходя из наименьших капитальных затрат и обеспечивает кратчайший путь между начальным и конечным

пунктами, а так же с учётом расположения трассы в границах технологических коридоров.

Электротехнические расчёты, выполненные в процессе проектирования ВЛЗ-10 кВ, ставят своей целью:

- обеспечить высокий технический уровень надёжности электроснабжения потребителей электроэнергии;

- снижение материалоёмкости проектируемых электрических сетей;

Электроснабжение потребителей на стороне 0,4 кВ осуществляется от проектируемой ВЛИ-0,4 кВ проводам марки СИП-2 3х95+1х95. ВЛИ-0,4 кВ принята с глухозаземлённой нейтралью. Несущая жила ВЛИ по всей длине используется в качестве глухозаземлённого проводника. Сечение проводов ВЛИ выбрано по длительно допустимому току в нормальном и послеаваарийном режимах с последующей проверкой по токам короткого замыкания и предельным падениям напряжения, а так же с учётом перспективного роста нагрузок.

Рассматриваемый вариант трассы ВЛИ-0,4 кВ соответствует материалам по выбору трасс при проектировании инженерных сетей. Кроме того данный вариант выбран исходя из наименьших капитальных затрат и обеспечивает кратчайший путь между начальным и конечным пунктами, а так же с учётом расположения трассы в границах технологических коридоров.

В процессе проектирования ЛЭП-10 кВ выполнялись электротехнические расчёты:

- выбор наиболее оптимальной конфигурации электрической сети, обеспечивающей требуемую надёжность;
- выбор и расчёт сечения проводов;
- определение длительных токовых нагрузок;
- выбор средств грозозащиты и заземляющих устройств;
- выбор линейной арматуры для ЛЭП;
- определение габаритов на пересечениях и сближениях ЛЭП с инженерными сооружениями и естественными препятствиями.

Подраздел 2. Строительные решения ЛЭП-10/0,4кВ.

Устройство ВЛЗ-10 кВ предусматривается на железобетонных опорах по проектам типовых конструкций 27.0002, 21.0050 на базе стоек СВ110-5.

Устройство ВЛИ-0,4 кВ предусматривается на железобетонных опорах по проектам типовых конструкций 25.0017, 21.0112 на базе стоек СВ95-3 и СВ110-5.

Для обеспечения электро-, взрыво- ипожаробезопасности предусмотрены следующие мероприятия:

а) выбор надлежащей изоляции;

б) обеспечение соответствующих расстояний от токоведущих частей и элементов опор и оборудования до:

- жилых и нежилых зданий, сооружений инженерных коммуникаций;
- взрыво — и пожароопасных установок;
- земли;

в) заземление железобетонных опор;

г) установка РМК-10-IV-УХЛ1;

д) устройство повторного заземления нулевого провода;

е) установка устройств для наложения ПЗЗ.

Конструктивное выполнение заземляющих устройств принято по типовому проекту №3.407-150.

Удельное сопротивление грунтов по трассе для Московской области принято 100 Ом м.

Подраздел 3. Конструктивное исполнение ЛЭП-10/0,4 кВ

Проект содержит рабочие чертежи железобетонных опор линии электропередачи с изолированными проводами СИП-3, напряжением 10 кВ на базе стоек марок СВ110-5, утверждённых для применения РАО «ЕЭС России».

Область применения опор включает существующие условия в месте строительства:

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

Конструкция ВЛЗ-10 кВ

Конструкция опор и линейная арматура ВЛЗ-10 кВ с самонесущими изолированными проводами СИП-3 выполнена на основании типового проекта Л56-97 на базе ж/б стоек СВ110-5. Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции, опора анкерного типа - двухстоечная. На всех типах опор предусмотрена возможность ответвления отпаек от магистрального в одну и в две стороны. Спецификации опор ВЛЗ-10 кВ учитывают подвеску СИП-3, включающего три фазные жилы. При переходе ВЛ через автомобильную дорогу, реки, котлованы опоры выполняются на базе ж/б стоек СВ-164-20 либо СВ-110-5 с использованием приставок ПТ45-3 и ПТ60-3.

Закрепление опор в грунте

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

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

Необходимо тщательное уплотнение грунта на дне котлованов.

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

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

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

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

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

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

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

Заземление опор и защита от перенапряжений

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

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

Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником.

Электрическое соединение электрических проводников следует выполнять в соответствии с требованиями гл. 2.5. ПУЭ.

Для защиты ВЛЗ-10 кВ от грозовых перенапряжений, необходимо установить на каждую опору РМК (чередуя фазы А, В, С) согласно рис.1. в соответствии с типовым проектом шифр 30.0009.

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

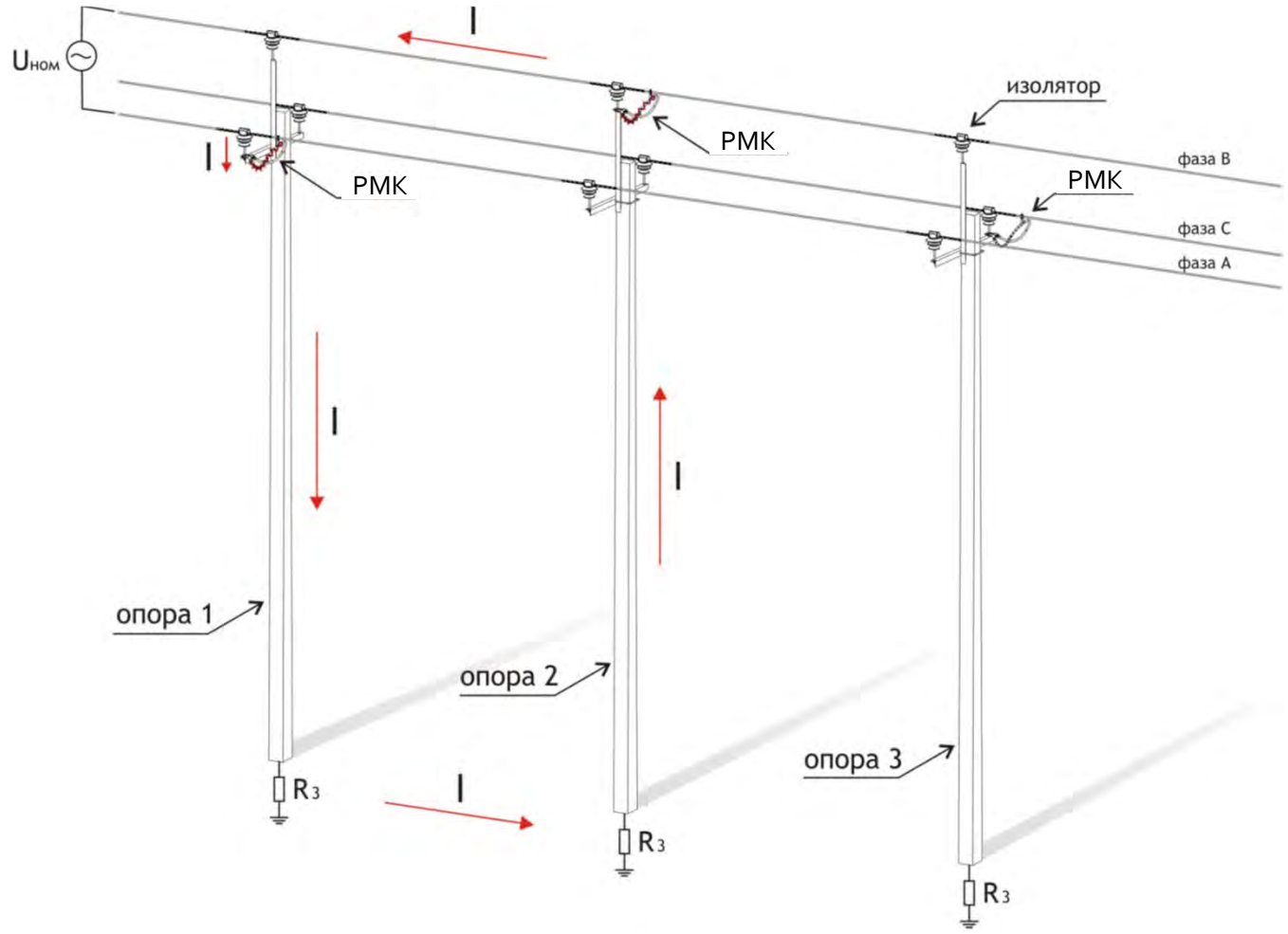


Рис. 1. Пофазная установка РМК-10-IV-УХЛ1

Конструкция ВЛИ-0,4 кВ

Строительство ВЛИ-0,4 кВ предусматривается на типовых ж/б опорах СВ95-3 и СВ110-5 с изгибающим моментом 30 кН и 50 кН соответственно и сроком службы не менее 40 лет по т.п. серии 25.0017 и 21.0112.

Закрепление анкерных и промежуточных опор в грунте предусматривается без ригеля в сверлённые котлованы глубиной 2,2 – 3 метра и диаметров 450 мм.

Поддерживающие, натяжные, ответвительные и соединительные зажимы крепления СИП-2 к опорам применены по каталогу ООО "Нилед" и конкретные типы линейной арматуры даны в спецификациях на чертежах опор ВЛИ 0,4 кВ.

Для крепления проводов магистрали ВЛИ 0,4 кВ на промежуточных опорах предусмотрен комплект промежуточной подвески ES850, ES1500 состоящий из поддерживающего зажима и системы подвески.

Крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа предусмотрено с помощью анкерных зажимов PA1500/DN80 и анкерных кронштейнов CS10.3/CA2000.

Для ответвлений проектируемой ВЛИ-0,4 кВ от существующей ЛЭП-0,4кВ применены герметичные зажимы P645, N640, P70 и N70.

Монтаж проводов ответвлений от магистрали к вводам в здания осуществляется с помощью натяжных зажимов DN 123 и анкерных кронштейнов CA25.

Закрепление опор в грунте

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

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

Необходимо тщательное уплотнение грунта на дне котлованов.

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

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

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

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

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

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

Нагрузка выдерживается до прекращения деформации грунта, но не менее 5 мин. Нагружение опоры следует прекращать при усилии менее 1,0 т, если на растянутой грани стойки образовались волосяные трещины.

Если при достижении контрольных нагрузок деформации продолжаются и вершина стойки отклоняется от вертикали более 250 мм, необходимо на стойке и подкосе устанавливать ригельные анкеры.

Защита от перенапряжений и заземление.

На опорах ВЛИ-0,4 кВ должны быть установлены ограничители перенапряжения, предназначенные для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Для заземления опор на ж/б стойках в верхней и нижней их частях предусмотрены заземляющие выпуски (проводники), которые приварены к проходящей внутри опоры рабочей арматуре.

К нижнему выпуску могут быть присоединены дополнительные заземлители для достижения необходимой величины заземления.

Траверсы, кронштейны и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником стойки посредством ЗП6.

Конструкции заземляющих устройств приняты по типовой серии 3.407-150 «Заземляющие устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ, 6-10 кВ, 20- 35 кВ».

Сопротивление растеканию электрического тока заземлителя должно быть не более 30 Ом (ПУЭ 7-е изд. п. 1.7.103).

Электрическое соединение электрических проводников следует выполнять в соответствии с требованиями гл. 2.4. ПУЭ.

Демонтаж.

Все работы по демонтажу должны производится согласно проекту производства работ, технологических карт и в соответствии с приказом №336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве", ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования", СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства".

Все работы следует производить в строгом соответствии с ПОТЭЭ при непрерывном инженерно-техническом контроле. Демонтаж существующей ЛЭП и оборудования электроснабжения производится участками до строительства и ввода в эксплуатацию новой ЛЭП. Объём демонтажных работ включает: демонтаж изоляторов, металлических изделий, демонтаж проводов, демонтаж опор.

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

Подраздел 4. Конструктивное исполнение по КЛ-0,4(10)кВ

1. Общие сведения

Прокладка кабелей в кабельных траншеях производится в соответствии с типовыми проектами А5-92 и А11-2011.

Кабельная линия в направлении ЭПУ на земельном участке заявителя прокладывается в земле в кабельной траншее. План кабельной линии смотри на чертеже.

При прокладке кабельных линий непосредственно в земле кабели должны прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака.

Кабели проложить на глубине не менее 0,7м. Сигнальная лента укладываться на расстоянии 250 мм от наружных покровов кабеля. В местах пересечения кабельной линии с инженерными коммуникациями и над кабельными муфтами на расстоянии по 2 м в каждую сторону от пересекаемой коммуникации, сигнальную ленту не укладывать. При прокладке кабельной линии в зоне насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев не менее 2 м. Расстояние при параллельном проложении от кабельной линии до газопровода среднего и низкого давления не менее 1 м до газопровода высокого давления не менее 2 м. При пересечении кабельной линии с газопроводом расстояние между ними не менее 0,5 м или 0,25 м при прохождении кабельной линии в трубе. При пересечении кабельной линии других кабелей они должны быть разделены слоем земли не менее 0,5м или 0,15м если кабели кабельной линии проложить в трубе.

При заземлении или занулении металлических оболочек силовых кабелей оболочка и броня должны быть соединены гибким медным проводом между собой. На кабелях 6 кВ с алюминиевыми оболочками заземление оболочки и брони должно выполняться отдельными проводниками.

На поворотах трасс кабель не должен изгибаться больше допустимых норм.

Кратность радиуса внутренней кривой изгиба кабеля R по отношению к наружному диаметру кабеля d должна быть:

- для кабелей с бумажной изоляцией напряжением 1-6 кВ в алюминиевой оболочке не менее 25 диаметров кабеля, в свинцовой не менее 15;
- для кабелей с пластмассовой изоляцией напряжением до 1 кВ бронированных без оболочки не менее 10 диаметров кабеля, небронированных в пластмассовой оболочке не менее 6 диаметров.

Кратность радиуса внутренней кривой изгиба жилы по отношению к диаметру жилы для кабелей напряжением 1-6 кВ с бумажной и пластмассовой изоляцией должен быть не менее 10 диаметров жилы.

При монтаже концевых заделок всех типов на кабельных линиях напряжением 1-6 кВ жилы должны разделываться такой длины, чтобы была возможность перестановки жил всех фаз во время эксплуатации. Из-за увеличения длин жил они должны иметь изгиб. Участки, имеющие изгиб, должны располагаться выше эластичной перчатки для концевых муфт.

При пересечении инженерных коммуникаций и вводе в сооружения кабели должны быть проложены в ПНД трубах Ду=160 мм.

Трубы должны удовлетворять следующим требованиям:

- внутренняя поверхность их должна быть гладкой;
- торцы труб с внутренней стороны должны быть скруглены с радиусом не менее 5 мм и не иметь выступов, изломов, заусенцев;

· соединения труб должны быть строго соосны;

· торцы труб в местах входа (выхода) в туннели, каналы должны быть заделаны заподлицо с внутренними поверхностями стен.

Трубы должны быть уложены с уклоном не менее 0,2%. Соединения труб выполняют с помощью металлических, пластмассовых или резиновых манжет или асбоцементных муфт.

2. Прокладка кабелей в трубах

В тех случаях, когда необходимо защищать кабели от механических повреждений, от воздействия агрессивных грунтов и блуждающих токов, их необходимо прокладывать в трубах. Для этой цели применяют стальные, чугунные, асбоцементные, керамические и пластмассовые трубы.

Пересечение кабеля с автомобильными, площадочными автостоянками выполняется открытым способом, а при наличии специальных технических условий закрытым способом методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ), а во всех остальных случаях, железными дорогами, водными преградами, оврагами, парковыми зонами и лесными массивами закрытым способом по технологии ГНБ.

3. Ввод (выход) кабелей в РУ-0,4(10)кВ

На вводе (выходе) предусматриваются растянутые полукруги кабеля длиной 3...4,0 м, образующие запас на случай демонтажа концевых муфт и нового монтажа их. Ввод кабелей из траншеи выполняются через врезки асбоцементных и подобных им труб, с тем чтобы кабели в случаях аварии легко можно было заменить. В месте ввода кабеля в трубу пространство между кабелем и трубой забить легко пробиваемым материалом (цемент, глина с песком 1:9 и т.п.) либо установить УКПТ.

Проложенные в траншее кабели должны иметь снизу подсыпку слоем мелкого просеянного грунта, не содержащего камней, строительного мусора и шлака, толщиной 250мм. Эти работы электромонтажная организация предоставляет представителями заказчика, после проведения осмотра трассы составляют акты на скрытые работы. Траншея должна быть окончательно засыпана, утрамбована после монтажа соединительных муфт, должны проводить испытания линии повышенным напряжением. Засыпка траншеи комьями мёрзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла и т.п., не допускается. После засыпки траншеи установить репера на всех поворотах, кабельных муфтах, и на прямых участках на расстоянии 250м.

Кабели должны быть защищены от механических повреждений в соответствии со следующими требованиями: плитами или глиняным обыкновенным кирпичом в один слой поперек трассы кабелей; при рытье траншеи землеройным механизмом с шириной фрезы менее 250 мм, а также для одного кабеля вдоль трассы кабельной линии. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого и дырчатого кирпича не допускается. При прокладке на глубине 1...1,2 м кабели 20 кВ и ниже (кроме кабелей городских электросетей) допускается не защищать от механических повреждений.

Подраздел 2. Проектные решения по закрытым переходам

1. Общие сведения

В связи с невозможностью прохода открытым способом кабельных линий при пересечении с автодорогами, стоянками, ручьями и реками, прудами и болотами, парками и лесными массивами, детскими и спортивными площадками данные участки указаны на чертежах применяем метод горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

Места кабельного перехода при необходимости показываются на плане трассы.

Глубина вывода концов трубы ПНД от 0,8м до 1,00м.

Подготовка строительства с применением технологий ГНБ и управляемого прокола выполнена в соответствии с положениями пунктов 5.2.1; 5.2.2; 5.2.3; 5.2.4.; 5.2.6.1 ТСН 40-303-2003 "Территориальные строительные нормы".

До начала процесса бурения или прокола выполняется следующие операции:

-проводится контроль исправности и работоспособности локационной системы;

-датчики бурильной головки выбираются в соответствии с глубиной бурения и необходимой точностью прокладки трубопровода;

-подготавливается место стоянки буровой установки с укладкой матов заземления и местом приема выхода бурильной головки в заданной точке на поверхности с устройством соответствующих приямков;

-при применении технологии управляемого прокола выполняется обустройство стартовой и приемной шахты.

После завершения работ по прокладке трубопровода строительная площадка освобождается от временных сооружений и благоустраивалась.

2. Технологическая схема процесса

Технологическая схема строительства закрытых переходов методом ГНБ включает в себя следующие основные этапы:

- доставка буровой установки к месту работы и монтаж в рабочее положение;
- устройство приямков;
- бурение пилотной скважины малого диаметра по заданной траектории;
- монтаж расширителя;
- расширение пилотной скважины обратным ходом до необходимого размера;
- калибрование ствола скважины цилиндрическим калибратором;
- протаскивание футляров в подготовленную - расширенную скважину.

Рытье котлованов производится на точке входа и выхода пилотной скважины. Работы выполнять согласно СНиП 12-136-2002 Размещение рабочего котлована со стороны буровой установки, приемного со стороны точки выхода.

Горизонтально - направленное бурение производится: буровой установкой "Robbins HDD UNI 30x50" с номинальным тяговым усилием - 120 кН, система локации- Digi Trak "Eclipce".

Бурение пилотной скважины осуществляется по проектной траектории, показанной на чертежах перехода в плане и профиле, от точки входа до точки выхода.

Пилотное бурение должно начинаться с медленного, контролируемого задавливания буровой головки в грунт без вращения. Ориентация на рулевое положение на "6 часов". Для обеспечения входа инструмента без отклонения вверх или в стороны, иногда бывает необходимо придавить буровые штанги, чтобы выполнить правильное вхождение.

Пилотное бурение проводится непрерывно от начала до конца запланированного участка.

Траектория скважины должна содержать как можно меньше изгибов. Это увеличит срок службы бурового инструмента, снизит вероятность разрушения ствола скважины и уменьшит проблемы при затягивании трубопровода.

Идеальное бурение начинается с прямого касательного участка, наклоненного под углом входа в грунт. Прямой касательный участок нужен для того, чтобы обеспечить достаточную глубину для рулевого управления буровой головкой и выхода бурильного инструмента на проектный горизонт. Затем производится бурение скважины в проектных отметках до места выхода буровой головки на поверхность, которая заканчивается прямым касательным участком, наклоненным под углом выхода в 5-10 градусов к поверхности земли.

3. Процесс контроля бурения

Движение буровой головки контролируется путём получения электромагнитного сигнала, излучаемым передатчиком, расположенном в переходнике за буровой головкой, и принимаемым приемником локационной системой на поверхности земли.

Для контроля трассы бурения (положение буровой головки в плане и профиле при проводке скважины) используется специальная беспроводная локационная система Digi Trak Eclipse. Применяемая локационная система обеспечивает локацию бурового инструмента на глубине до 15 м с точностью до 10% в соответствии с планом бурения.

Траектория движения бурового инструмента, включая отклонения и вносимые коррективы, должна помечаться как на поверхности земли, так на чертежах. Каждую конечную точку местонахождения буровой головки (т.е. каждые 3м.) оператор локатора должен помечать яркой краской.

4. Указания по безопасности

Компоновка бурильного инструмента при бурении пилотной скважины состоит из бурильной головки с твердосплавным вооружением диаметром 450-500мм в зависимости от типа грунта, переходника с излучателем электромагнитных колебаний и колонны бурильных штанг.

Буровые штанги являются важным элементом технологического процесса. Неисправность буровой штанги в любой момент бурения может стать причиной серьезной аварии. Штанги необходимо проверять перед каждым их использованием. Буровые штанги нужно хранить на стеллажах или в кассетах.

Резьбы буровых замков должны быть очищены от грязи и бурового раствора и закрыты предохранительными колпачками. Необходимо чистить и смазывать резьбу буровых замков перед каждым наращиванием бурильного инструмента. Для смазки резьбы необходимо использовать специальную смазку на основе меди или цинка. Смазка должна наноситься жёсткой кисточкой, как на внутреннюю (муфтовую) так и на внешнюю (ниппельную) сторону резьбы. Использование других смазок (например, моторного масла) не допустимо. Буровые замки надо закручивать и раскручивать медленно, чтобы избежать перекоса и истирания резьбы. Вращение должно быть синхронизировано со скоростью движения каретки.

Нельзя сгибать штангу под углом, превышающим максимальный радиус изгиба. Радиус изгиба может быть превышен при избыточном рулении или отклонении от запланированной траектории. Следует периодически менять расположение головной буровой штанги. Например, переместить головную штангу в конец колонны бурильных труб.

Все работы по строительству кабельного перехода выполняются в присутствии представителей эксплуатирующих организаций, коммуникации которых расположены в зоне производства работ. Перед началом работ проводится совместная разбивка трассы, уточняется местоположение подземных сооружений с последующей выдачей письменного разрешения на производство работ.

На время производства работ устанавливаются временные предупреждающие информационные дорожные знаки и ограждения.

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта.

Подраздел 1. Проектные решения ТП-10/0,4 кВ

Комплектная трансформаторные подстанции с одним трансформатором (1МТПН) и служит для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 10 кВ частотой 50 Гц и предназначена для использования в системах электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также зон индивидуальной застройки и коттеджных поселков. Распределение электрической энергии осуществляется на напряжении 0,4 кВ с помощью отходящих от МТПН воздушных линий (ВЛИ). Подстанция комплектуется двухобмоточным "маслонаполненным" трансформатором ТМГ мощностью 630 кВА (максимальный габарит 1000 кВА). На стороне ВН предусмотрена возможность подключения кабельного присоединения посредством проведения реконструкции с установкой дополнительной линейной ячейки. На стороне НН предусмотрена возможность подключения как воздушного ввода посредством приёмного портала ВЛИ-0,4 кВ так и кабельного ввода.

МТПН оснащается блочным распределительным устройством (НКУ) полной заводской готовности, расположенным в отдельном отсеке низкого напряжения (РУНН).

Конструкция МТПН соответствует климатическому исполнению У1 по ГОСТ 15150-69 и предназначена для работы в следующих условиях:

- низшая температура окружающей среды для МТПН до -45 градусов С;
- высшая температура окружающей среды для МТПН до + 45 градусов С;
- районы по ветру, снегу и гололеду I-V ((СНиП 2.01.07-85);
- высота над уровнем моря не более 1000м;
- окружающая среда – взрыво- и пожаробезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химических активных газов и испарений – атмосфера типа I и II (ГОСТ 15150-69);
- степень огнестойкости – IV;
- сейсмичность района сооружения – до 6 баллов по шкале MSK-64.

Принятые при разработке проекта электротехнические, архитектурные и компановочные решения полностью соответствуют требованиям, предъявляемым технической политикой электросетевой организации ПАО "Россети Московский регион", к сетям которой производится подключение, и технического задания, что обеспечивает и гарантирует целый ряд преимуществ:

- высокая степень заводской готовности подстанции. На строительный объект поставляется один металлический блок-контейнер со смонтированным в нём электрооборудованием (кроме силового трансформатора – вкатывается на объекте);
- подстанция закрытого типа с небольшими коридорами обслуживания. Это обеспечивает удобное и безопасное обслуживание оборудования в любое время года;
- корпус блока УВН выполнен обогреваемым, что повышает надёжность работы оборудования;
- конструкция подстанции предусматривает возможность присоединения к ней как воздушных, так и кабельных линий 0,4 кВ;
- схема подстанции на стороне ВН позволяет осуществить её присоединение к сети в различных вариантах: кабельное или воздушное.

Корпус МТП состоит из рамы основания, рамы крыши, стен, дверей, перегородок, а также двухскатной крыши и представляет собой конструкцию с достаточной жесткостью для погрузки, транспортировки и монтажа с полностью укомплектованным оборудованием, включая силовой трансформатор.

Все двери оборудованы системой запоров и фиксатором открытого положения. Возможна установка на дверную ручку навесного винтового замка и пломбировки. Двери отсеков имеют защитное полимерное покрытие и заземляются на раму основания гибким проводником.

На двухскатной крыше отсека УВН имеются вставки для крепления приемного портала ВЛ-6кВ (если необходимо) в рабочем положении и транспортном положении. По углам крыши расположены строповочные петли для подъема МТП во время погрузочно-разгрузочных работ.

Корпус МТПН состоит из трёх отделённых отсеков:

- отсек распределительного устройства высокого напряжения (1);

- отсек силового трансформатора (2);

- отсек распределительного устройства низкого напряжения (3).

В корпусе полностью смонтировано электротехническое оборудование и все первичные и вторичные электрические соединения (за исключением силового трансформатора). Силовой трансформатор монтируется на месте установки МТПН.

Конструкция блока представляет собой сварной каркас, выполненный из специальных гнутых профилей, предназначенный для размещения электрооборудования (силового трансформатора, РУ-10 кВ, РУ-0,4кВ).

Наружные и внутренние обшивки блоков РУНН, УВН, БТ выполнены из оцинкованного профиля. Обшивки блоков РУНН и УВН, примыкающие к блоку трансформатора - из стального гнутого листа, с глубиной профиля от 15 до 20 мм.

Двери в блоках выполнены из стальных оцинкованных холодногнутых профилей.

Отсек УВН

МТП имеет полностью локализованный отсек УВН, с установленным в нем комплектным распределительным устройством типа КСО (шинный разъединитель, вакуумный выключатель, трансформаторы тока, трансформатор собственных нужд - ОЛСП, трансформаторы напряжения).

В верхней части отсека расположен шинный разъединитель с заземляющими ножами в сторону нагрузки - "ШР-10 кВ" и "ЗН ШР-10 кВ" (разъединитель РВЗ), а так же трансформатор собственных нужд типа ОЛСП-1,25/6.

В средней части отсека расположены защитный аппарат - "ВВ-10 кВ" (вакуумный выключатель) и измерительные устройства - "ТТ-10 кВ" (трансформаторы тока).

В нижней части отсека расположены заземляющие ножи выключателя - "ЗН ВВ-10 кВ".

Отсек УВН снабжен двумя дверьми:

- наружная — защита оборудования и элемент оболочки МТП;

- внутренняя — со смотровыми окнами для осмотра и тепловизионного контроля оборудования без снятия напряжения и открытия двери. Смотровые окна защищены безопасным стеклом.

Со стороны открывания дверей находится панель приводов управления коммутационными аппаратами. Внутри панели размещен механический узел управления и блокировки, а на фасаде органы управления, индикаторы положения и блокировочные замки.

На время проведения технического обслуживания и ремонта между подвижными и неподвижными контактами КА устанавливается изолирующая накладка. В установленном положении изолирующая накладка блокирует закрытие двери УВН и включение КА.

Требуемое количество рабочих определено по аналоговым объектам в зависимости от стоимости и трудоёмкости строительно-монтажных работ.

Среднемесячное количество работающих определено по формуле: K=Q(T×22)=4, где:

Q – трудоёмкость строительства, чел. дн.; T – продолжительность строительства, мес.;

22 – среднемесячное количество рабочих дней в месяце. Потребность строительства в рабочих кадрах приведена в таблице.

Наименование показателей строительства	Единица измерения	Единица измерения
1. Общее количество работающих, в т.ч.	чел.	6
- рабочих (84,5% от п.1)	чел.	4
- ИТР (11% от п.1)	чел.	1
- служащие (3,2% от п.1)	чел.	1
2. Персонал, занятый на транспортных, обслуживающих и прочих хозяйственных работах	чел.	2
- рабочих (84,5% от п.2)	чел.	1
- ИТР (11% от п.2)	чел.	1

Численность ИТР, служащих на одной строительной площадке в наиболее многочисленную смену составляет 1 человек.

Численность рабочих на одной строительной площадке в наиболее многочисленную смену составляет 6 человек.

Потребность в инвентарных зданиях отсутствует.

Доставка оборудования и материалов осуществляется Подрядчиком на основании спецификации оборудования и материалов.

Организационно-технологическая схема строительства ВЛ-10 кВ осуществляется поэтапно:

- подготовка строительной площадки;
- вынос в натуру и закрепление на местности характерных точек объектов;
- шурфление существующих кабелей и коммуникаций с вызовом представителей;
- бурение котлованов;
- развозка опор и металлоконструкций по трассе;
- оснастка опор траверсами и арматурой;
- установка опор и засыпка котлованов;
- устройство заземляющих устройств;
- раскатка и монтаж провода;
- установка ТП-10/0,4 кВ;
- монтаж контура заземления.

Земляные и монтажные работы выполнять по проектам производства работ или по технологическим картам подрядной организации.

При производстве работ обязательно применение различных типов монтажных приспособлений, предназначенных для захвата конструкций при подъёме их к месту установки, а также закрепления и выверки установленных конструкций. Монтажные работы вести в соответствие с СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций», МДС 53-1.2001 «Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций» и с указаниями в проектной документации.

Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды

Раздел разработан с учетом требований "Законодательства об охране природы", "Основ земельного законодательства Российской Федерации".

Технологический процесс передачи и распределения электроэнергии на напряжении 0,4-10 кВ является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду (как воздушную, так и водную).

Уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, работающим на промышленной частоте 50 Гц, не превышает допустимых по СНиП 23-03-2003 величин.

Напряженность поля в пределах ВЛ не превышает 1 кВ/м, что допускает время пребывания человека без ограничений. В связи с этим проведение природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

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

На участках разработки котлованов под установку опор плодородный слой снимается и вывозится в места, определенные землепользователем и в дальнейшем используется для улучшения и восстановления земельных угодий.

После сооружения ЛЭП земельные участки, которые использовались при строительстве, приводятся в прежнее состояние.

Земли населенных пунктов к сельхозугодиям не относятся, рекультивация последних проектом не предусматривается.

						24066Ф-ЭС.ООС		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: П	Лист: 1 / Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25			
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Мероприятия по охране окружающей среды	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Раздел 8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная безопасность ЛЭП-10/0,4 кВ и ТП-10/0,4 кВ обеспечивается применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания и заземлением опор.

Оборудование ЛЭП-10/0,4 кВ и ТП, подлежащее монтажу по настоящему проекту, разработано и изготовлено в полном соответствии с нормами пожаробезопасности, обеспечивает устойчивую и надёжную работу в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

Противопожарная безопасность обеспечивается отсутствием в охранной зоне ВЛИ-0,4 кВ, ВЛЗ-10 кВ и ТП (Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 №160 для ВЛИ-0,4 кВ, ВЛЗ-10 кВ и ТП охранная зона в виде части поверхности участка земли и воздушного пространства (на высоту, соответствующую высоте опор воздушных линий электропередачи), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклонённом их положении составляет соответственно 2 м, 5 м и 5 м) жилых зданий, промышленных и сельскохозяйственных сооружений и лесных массивов.

Выполнение при строительстве и эксплуатации ЛЭП-10/0,4 кВ и ТП всех предусмотренных проектом мероприятий, в строгом соответствии с техникой безопасности, правилами противопожарной безопасности правилами устройства электроустановок, санитарными нормами и экологическими требованиями, обеспечит надёжную и безаварийную работу ЛЭП-10/0,4 кВ и ТП, высокую безопасность труда обслуживающего персонала, не допустит чрезвычайных ситуаций на самой ЛЭП-10/0,4 кВ и ТП и снизит до минимума возможный ущерб, который может быть нанесён при возникновении внешних чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий.

Все строительно-монтажные работы должны производиться специализированной организацией, имеющей допуск СРО на выполнение данных работ. Электромонтажные работы производятся в соответствии с требованиями ПУЭ-7, СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства". Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям РД 34.03.307-87 "Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ", Постановлением правительства РФ №390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и ВППБ 27-14 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО "Россети"».

На период производства строительно-монтажных и пуско-наладочных работ до передачи объекта на баланс сетевой организации, ответственность за пожарную безопасность несёт подрядная организация..

						24066Ф-ЭС.ПБ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
Проверил		Славьев			07.04.25				
						Пожарная безопасность	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		
ГИП		Беззубенков			07.04.25				

Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Целью этого закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Снижение потерь достигается за счет выбора оптимальных сечений ЛЭП 0,4-10 кВ.

В результате указанных мероприятий в проекте обеспечены нормально допустимые отклонения напряжения у потребителей в соответствии с требованиями ГОСТ 21128-83.

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

Для этого следует:

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

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

Принципы энергосбережения:

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

						24066Ф-ЭС.ЭЭ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
Проверил		Соловьев			07.04.25				
						Энергетическая эффективность	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		
ГИП		Беззубенков			07.04.25				

Раздел 11. Иная документация

Подраздел 1. Показатели качества электроэнергии

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

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

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

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

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

В соответствии с ГОСТ 32144-2013 в электрических сетях низкого напряжения стандартное номинальное напряжение электропитания Uном равно 220 В (между фазным и нейтральным проводниками для однофазных и четырёхпроводных трёхфазных систем) и 380 В (между фазными проводниками для трёх- и четырёхпроводных трёхфазных систем). В электрических сетях среднего и высокого напряжений вместо значения номинального напряжения электропитания принимают согласованное напряжение электропитания Uс. Для указанных выше показателей КЭ установлены следующие нормы: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать +/- 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю. В данном проекте δU на проектируемом участке ВЛ у самого удалённого потребителя не должно превышать +/- 10% (допустимый диапазон напряжения 198 В – 242 В), что соответствует нормам.

Подраздел 2. Организация эксплуатации

В соответствии с «Инструкцией о порядке допуска в эксплуатацию новых и реконструируемых энергоустановок», допуск в эксплуатацию новых и реконструируемых энергоустановок осуществляется органами Ростехнадзора, на основании составления Рабочей приемной комиссией, акта допуска энергоустановок в эксплуатацию и выдачи разрешения на подключение энергоустановки.

Акт осмотра энергоустановки составляется после рассмотрения, предоставленной владельцем (Заказчиком) документации и обследования энергоустановки инспектором Ростехнадзора.

Разрешение на подключение (присоединение) электроустановки выдается в письменной форме территориальным Управлением Ростехнадзора при наличии договора на электроснабжение между потребителем и энергоснабжающей организацией. Подключение электроустановки производится в установленном порядке в течении 5 суток со дня выдачи разрешения.

Организация эксплуатации электроустановок осуществляется в соответствии с:

– Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;

– Инструкцией о должностных обязанностях лица, ответственного за электрохозяйство;

– Условиями, отраженными в «Акте по разраничению балансовой принадлежности и ответственности за эксплуатацию электроустановок между ПАО «Россети Московский регион» и потребителем».

Предприятие, эксплуатирующее проектируемые объекты распределительной сети 0,4–10 кВ, обеспечивает в установленных охранных зонах нормальные условия эксплуатации в соответствии с требованиями ПП РФ №160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон".

При эксплуатации электрооборудования производятся осмотры, проверки, профилактические измерения, текущие ремонты, капитальные ремонты, направленные на обеспечение их надежной работы, поддержание и соблюдения в полном объеме требований соответствующего раздела ПУЭ, изд.7.

На соответствующих частях объектов распределительной сети 0,4–10 кВ должны быть нанесены обозначения, предусмотренные ПУЭ, изд.7.

В целях своевременной ликвидации аварийных повреждений на объектов распределительной сети 0,4–10 кВ предприятие, эксплуатирующее их, должно иметь аварийный запас материалов и деталей.

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

Общество с ограниченной ответственностью «Феникс-Энергия»

Заказчик: Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион»

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 1. Электротехнические решения.

Москва 2025 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Феникс-Энергия»

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 1. Электротехнические решения.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Главный инженер проекта

Д.Г. Беззубенков

Москва 2025 г.

Содержание

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

						24066Ф-ЭС.ОД		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	4
Проверил		Соловьев			07.04.25				
						Общие данные	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		
ГИП		Беззубенков			07.04.25				

1. Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
24066Ф-ЭС.ОД	Общие данные		
24066Ф-ЭС.ГЧ	Комплект чертежей		
24066Ф-ЭС.ОД	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
24066Ф-ЭС.ОД	Ведомость полного комплекта рабочей документации		
1	Заземление опор		
2	Ведомость опор		
3	Ведомость СМР		
4	Паспорт проекта		
5	Общий вид ТП		
12	Устройство заземления ТП		
15	Ящик ввода ПЭС		
19	Однолинейная схема ТП		
20	Опросный лист ТП		
21	Карта селективности защит		
22	Опросный лист для заказа трансформатора		
23	Схема окраски ТП		
24	Учёт электроэнергии		
25	Организация учёта		
26	Схема окраски опор		
24066Ф-ЭС.ГЧ	Установление границ охранных зон электросетевых объектов		
24066Ф-ЭС.СП	Спецификация		
24066Ф-ЭС.ГЧ	План трассы ЛЭП		
24066Ф-ЭС.ГЧ	Поопорная схема		
24066Ф-ЭС.ГНБ	Профиль ГНБ		

2. Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы:	
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20 и 35 кВ	Минэнерго СССР
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "НИЛЕД-ТД"	ОАО "РОСЭП"
25.0017	Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП-2 с линейной арматурой ООО "Нилед"	ОАО "РОСЭП"
21.0050	Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	АООТ "РОСЭП"
А5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях	ВНИПИ "ТПЭП"
	Прилагаемые документы:	
	Технические условия на технологическое присоединение	
	Техническое задание на разработку проекта	
	Свидетельство о допуске к подготовке проектной	
	документации СРО	

3. Ведомость полного комплекта рабочей документации

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Том 1	24066Ф-ЭС.ЭЧ	Электротехнические решения	
Том 2	24066Ф-ЭС.СД-ЛС	Сметная документация. Локальные сметы	

Справка главного инженера проекта

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

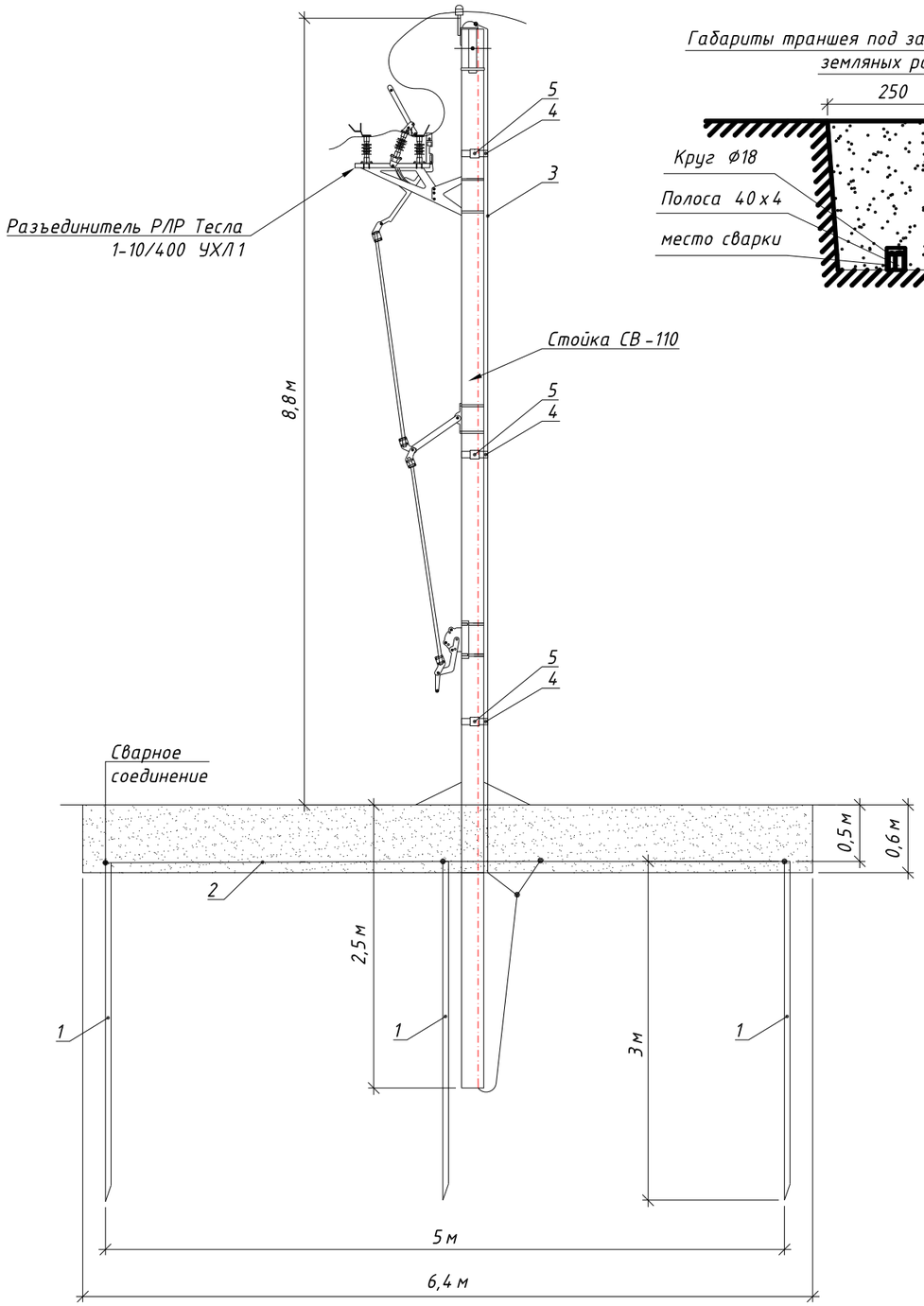
Все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта государственными нормами и правилами, включая правила пожаро-, взрывобезопасности, "Правил устройства электроустановок", "Правила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

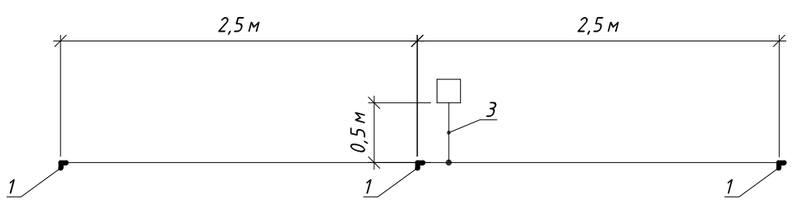
При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожаро-, взрывобезопасности эксплуатация сооружений выполненных в соответствии с данным проектом безопасна.

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

Главный инженер проекта Д.Г. Беззубенков

Опора ВЛЗ-10 кВ с ЛР





Габариты траншея под заземления и объёмы земляных работ

Объемы земельных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Траншея под заземлитель (глубина - 0,6 м, ширина - 0,25 м, длина - 6,525 м)	м куб.	0.98

Спецификация элементов на листе

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Вертикальный заземлитель, круг ⌀18 мм L=3000 мм	Гост 103-76	шт.	3
2	Горизонтальный заземлитель, полоса 4х40 мм	Гост 103-76	м	6
3	Заземляющий проводник, полоса 4х40 мм	Гост 103-76	м	10
4	Лента металлическая F207		м	3
5	Скрепа для фиксации ленты NB20		шт.	3
6	Плашечный зажим ПС-2-1		шт.	3
7	Заземляющий проводник ЗП-1		шт.	2

Примечание:

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

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Заземление опор	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Опора ВЛЗ-10 кВ без ЛР

Общий вид опоры

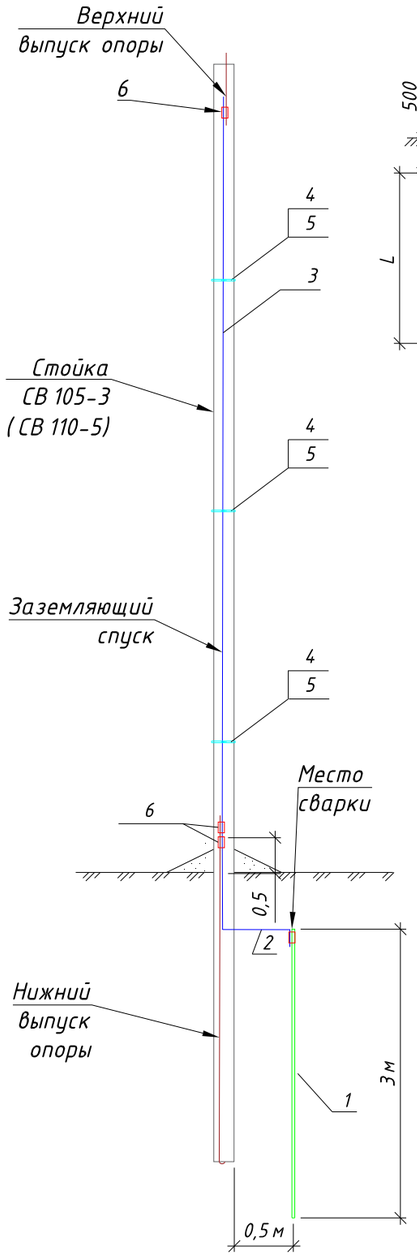
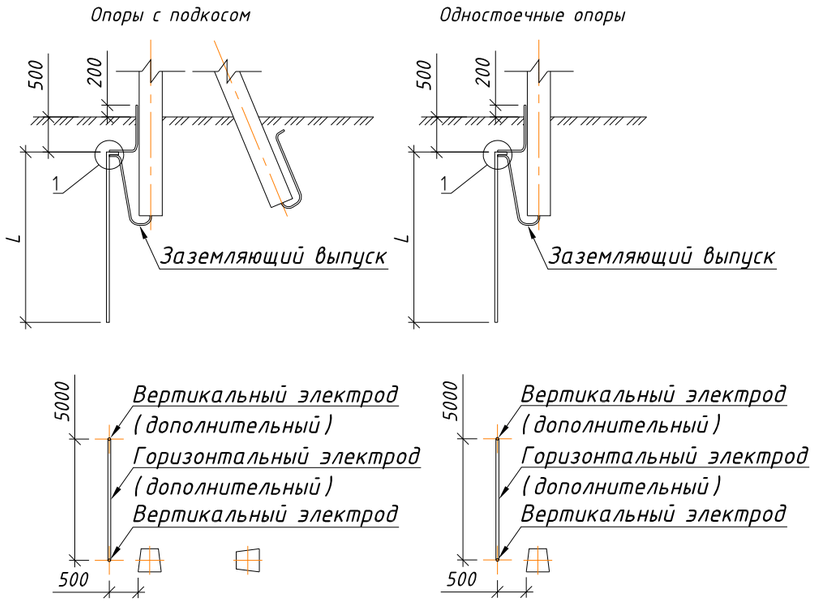
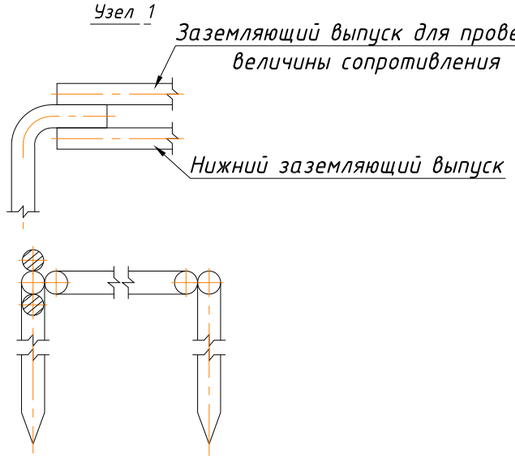


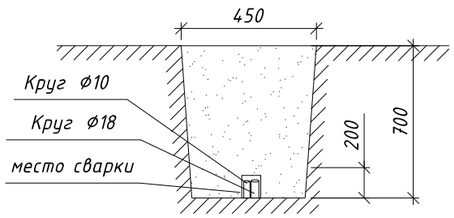
Схема монтажа заземлителя



Узел 1



Габариты траншея под заземления и объёмы земляных работ



Расчёт сопротивления ЗУ

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом. Заземляющее устройство спроектировано из вертикальных электродов (сталь круглая d=18 мм; L=3 метров) в количестве 1 шт. и соединенных между собой круглой сталью d=10 мм длиной 1 м

Сопротивление одного вертикального электрода:

$$R в = \frac{0,366 * p}{L} x (lg \frac{2L}{d} + 0,5 x lg \frac{4T+L}{4T-L}) = 20,9$$

*где T = 2,75 м - расстояние от уровня земли до середины электрода;
d=0,018 м - диаметр электрода;
p=80 Ом х м - удельное сопротивление грунта (суглинок);
L=5 м - длина электрода.

Сопротивление растеканию группы из n вертикальных заземлителей:

$$R в = \frac{Rв}{nxKв} = 12,1 \text{ Ом}$$

*где n - количество вертикальных электродов;
Кв=0,84 - коэффициент, учитывающий экранирование электродов соседними.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы:

$$R в = \frac{0,366 * p}{L1} x lg \frac{2xL1xL1}{dxt} = 29,3 \text{ Ом}$$

*где L1 = 1 м - длина соединительной горизонтальной полосы.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы с учетом экранирования:

$$R в = \frac{Rг}{Кг} = 38,1 \text{ Ом}$$

*где Кг - коэффициент, учитывающий экранирование полосы другими электродами (1,0).

Полное сопротивление контура:

$$R в = \frac{Rз.г. x Rз.в.}{Rз.г. + Rз.в.} = 9,2 \text{ Ом}$$

Таким образом, выбранная конфигурация заземляющего устройства удовлетворяет требованиям ПУЭ.

Объемы земельных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Траншея под заземлитель опоры (0,45 x 0,7 x 0,5)	м куб.	0.1575

Спецификация элементов на листе

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Вертикальный заземлитель, сталь круглая ⌀18 мм	Гост 103-76	м	3
2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая ⌀10 мм	Гост 103-76	м	1
3	Заземляющий проводник ⌀10 мм	Гост 103-76	м	10
4	Лента металлическая F207		м	3
5	Скрепа для фиксации ленты NB20		шт.	3
6	Плашечный зажим ПС-2-1		шт.	3

Примечание:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			07.04.25
Проверил		Соловьев			07.04.25
ГИП		Беззубенков			07.04.25

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	3
Заземление опор	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

Заземление опор ВЛИ-0,4кВ.

Общий вид опоры

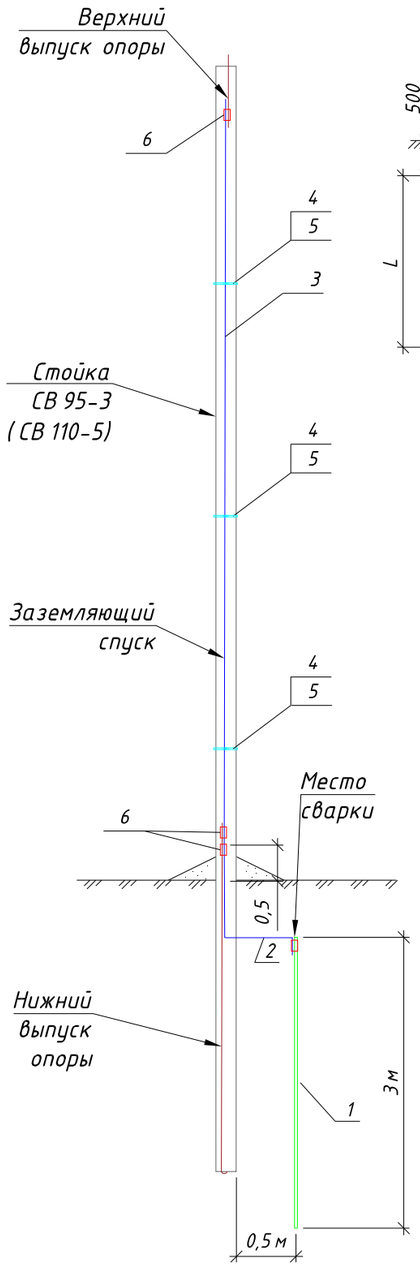
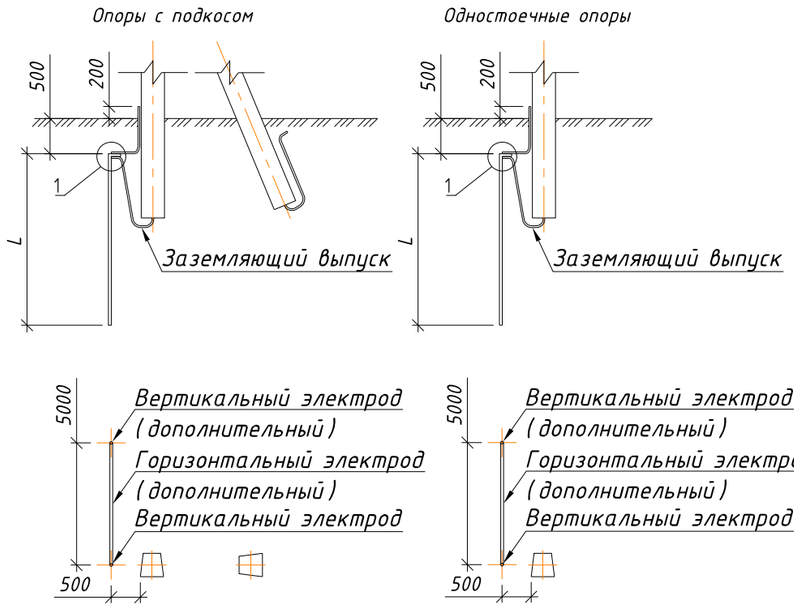
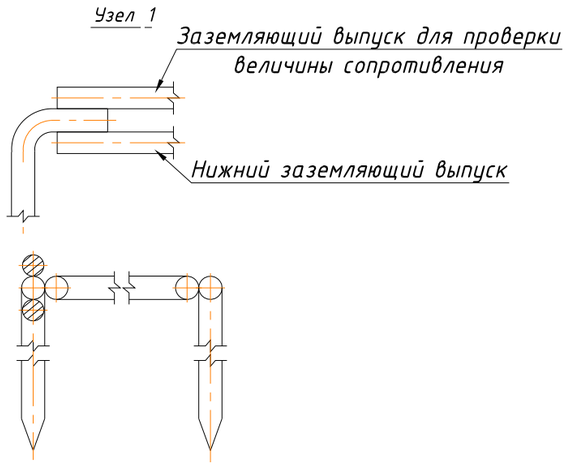
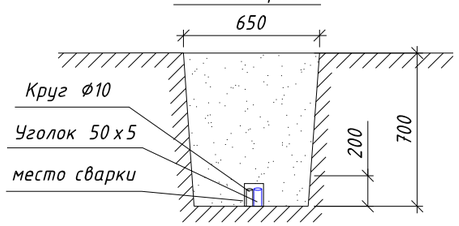


Схема монтажа заземлителя





Габариты траншея под заземления и объёмы земляных работ



Расчёт сопротивления ЗУ

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 30 Ом. Заземляющее устройство спроектировано из вертикальных электродов (сталь круглая d=18 мм; L=3 метров) в количестве 1 шт. и соединенных между собой круглой сталью d=10 мм длиной 1,5 м

Сопротивление одного вертикального электрода:

$$R в = \frac{0,366 * p}{L} x (lg\frac{2L}{d} + 0,5 x lg\frac{4T+L}{4T-L}) = 17,3$$

*где T = 2,75 м - расстояние от уровня земли до середины электрода;
d=0,018 м - диаметр электрода;
p=80 Ом х м - удельное сопротивление грунта (суглинок);
L=5 м - длина электрода.

Сопротивление растеканию группы из n вертикальных заземлителей:

$$R в = \frac{Rв}{nxKв} = 20,8 \text{ Ом}$$

*где n - количество вертикальных электродов;
Кв=0,84 - коэффициент, учитывающий экранирование электродов соседними.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы:

$$R в = \frac{0,366 * p}{L1} x lg\frac{2xL1xL1}{dxt} = 98,9 \text{ Ом}$$

*где L1 = 1 м - длина соединительной горизонтальной полосы.

Сопротивление растеканию соединительной горизонтальной полосы с учетом экранирования:

$$R в = \frac{Rг}{Кг} = 98,9 \text{ Ом}$$

*где Кг - коэффициент, учитывающий экранирование полосы другими электродами (1,0).

Полное сопротивление контура:

$$R в = \frac{Rз.г. x Rз.в.}{Rз.г. + Rз.в.} = 17,2 \text{ Ом}$$

Таким образом, выбранная конфигурация заземляющего устройства удовлетворяет требованиям ПУЭ.

Объемы земельных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Траншея под заземлитель опоры (0,65 х 0,7 х 0,55)	м куб.	0.25

Спецификация элементов на листе

№	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Вертикальный заземлитель, уголок 50 х 50 х 5 мм	Гост 103-76	м	3
2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая Ф10 мм	Гост 103-76	м	1.5
3	Заземляющий проводник Ф10 мм	Гост 103-76	м	7
4	Лента металлическая F207		м	3
5	Скрепа для фиксации ленты NB20		шт.	3
6	Плашечный зажим ПС-1-1		шт.	3

Примечание:

1. Заземляющее устройство опор ЛЭП-0,4 кВ имеет спуск в виде стального круга Ф10 мм. (см схему заземления опоры)
2. По окончании монтажа необходимо замерить величину сопротивления заземляющего устройства. Измеренное значение не должно превышать 30,0 Ом. В противном случае забить доп. вертикальные электроды.
3. При присоединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			07.04.25
Проверил		Соловьев			07.04.25
ГИП		Беззубенков			07.04.25

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)

Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	3	3

Заземление опор

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Ведомость опор.

Типовой проект	Тип опоры	Кол-во опор	Кол-во стоек	Тип крепления
27.0002-09	П20-3Н	10	1	Промежуточная одноцепная
27.0002-11	А20-3Н	4	2	Анкерная одноцепная
	Всего:	**14**	**18**	
21.0112-04	К21	1	1	Концевая одноцепная
	Всего:	**1**	**1**	

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Беззубенков			09.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 4; Листов: 1
Проверил		Соловьев			09.04.25		
ГИП		Беззубенков			09.04.25	Ведомость опор	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Ведомость строительно-монтажных работ
МТП-160-10/0,4 кВ (в габаритах 250 кВА)

Наименование	Кол-во	Ед. измерения
Монтажные работы		
Монтаж МТП	1	шт.
Монтаж трансформатора ТМГ 11-160-10/0,4кВ	1	шт.
Монтаж предохранителей ПКТ-10	3	шт.
Монтаж железобетонной стойки СВ 110-5 АТ	2	шт.
Монтаж ОПН	3	шт.
Монтаж РУНН	1	компл.
Монтаж шкафа ПЭС	1	компл.
Ошиновка МТП по 10кВ проводом СИПно-3 3х(1х70)	15	м
Ошиновка МТП по 0,4кВ проводом ВВГнг-LS 1х240	32	м
Устройство контура заземления для МТП	1	шт.
Прокладка гофротрубы по конструкциям МТП	5	м
Затягивание кабеля в гофротрубу	32	м
Земляные работы		
Планировка площадей	50	$м^2$
Разработка грунта вручную для прокладки заземления	8,1	$м^3$
Засыпка грунта вручную	8,1	$м^3$
Пусконаладочные работы		
Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 20 м	1	измерение
Трансформатор силовой трехфазный масляный двухобмоточный напряжением до 11 кВ, мощностью до 0,32 МВА	1	шт.
Испытание обмотки трансформатора силового	6	испытание
Выключатель трехполюсный напряжением до 1 кВ с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток до 50 А	2	шт.
Испытание первичной обмотки трансформатора измерительного	6	испытание
Испытание вторичной обмотки трансформатора измерительного	12	испытание
Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1 кВ	3	фазировка
Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением до 1 кВ	4	фазировка
Измерение сопротивления изоляции мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	1	линия
Измерение токов утечки ограничителя напряжения	6	измерение
Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя (проверка заземлений в ТП)	8	измерение
Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	8	точек
Трансформатор тока измерительный выносной напряжением до 1 кВ	6	шт.
Замер полного сопротивления цепя "фаза-нуль"	4	шт.

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Беззубенков			09.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 6
Проверил		Соловьев			09.04.25		
ГИП		Беззубенков			09.04.25	Ведомость строительно-монтажных работ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

ÊË-10 êÂ

¹ ï/ï	Íàèìåíîâàíèå	Êîë-âî	Åä.èçì åðåíèÿ	Ññûëêà íà ÷åðòåæè, ñïåöèôèêàöèè	Ôîðìóëû ïîäñ÷¸òà îáú¸ìîâ, ðàñõîäà ìàòåðèàëîâ è ò.ä.	Ïðèì÷àíèå
	Çåìëÿíûå ðàáîòû					
1	Ïëàíèðîâêà ïëîùàäåé, îáùàÿ (Ä•Ø)	52,8	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=132*0,4	
2	Ïëàíèðîâêà ïëîùàäåé, ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì 75%	39,6	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=52,8*0,75	
3	Ïëàíèðîâêà ïëîùàäåé, âðó÷íóþ 25%	13,2	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=52,8*0,25	
4	Ðàçáèâêà òðàññû (Ä)	132	ì	Ïëàí ðàñïîñ	132	
5	Ðàçðàáîòêà â îòâàë âðó÷íóþ â ðàçìåòêó ëåâ îäíîïóòíîé êîëåè 1-îãî êâàðòàëà (îáùàÿ)	8,32	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-0-0/2-212/2)*0,8*0,4+(0+0/2)*0,8*0,4	
6	Ïëàíèðîâêà èçëèøíåãî ãðóíòà ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì ñ ïîãðóçêîé íà àâòîìîáèëè è ñàìîñâàëû 90%	2,8	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=(8,32-5,2-0)*0,9	
7	Ïëàíèðîâêà èçëèøíåãî ãðóíòà ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì ñ ïîãðóçêîé íà àâòîìîáèëè è ñàìîñâàëû 10%	0,3	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=(2,808-0-0)*0,1	
8	Ïîäãîòîâêà ïî÷âû äëÿ âàçîíà ñ âíåøäåíèåì ðàñòèòåëüíîé çåìëè ñëîåì 10 ñì (îáùàÿ)	10,4	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-212/2)*0,4	
9	Ïîäãîòîâêà ïî÷âû äëÿ âàçîíà ñ âíåøäåíèåì ðàñòèòåëüíîé çåìëè ñëîåì 10 ñì, ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì 75% (îáùèé)	7,8	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=10,4*0,75	
10	Ïîäãîòîâêà ïî÷âû äëÿ âàçîíà ñ âíåøäåíèåì ðàñòèòåëüíîé çåìëè ñëîåì 10 ñì, âðó÷íóþ 25% (îáùèé)	2,6	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=10,4*0,25	
11	Ïîñåâ ãàçîííîâ (îáùèé)	10,4	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-212/2)*0,4	
12	Ïîñåâ ãàçîííîâ âðó÷íóþ 100% (îáùèé)	10,4	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=10,4	
13	Ïîäãîòîâêà ïî÷âû äëÿ âàçîíà ñ âíåøäåíèåì ðàñòèòåëüíîé çåìëè ñëîåì 10 ñì, ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì 75% ÊË â òðàíøåå	7,8	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=26*0,4*0,75	
14	Ïîäãîòîâêà ïî÷âû äëÿ âàçîíà ñ âíåøäåíèåì ðàñòèòåëüíîé çåìëè ñëîåì 10 ñì, ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì 25% ÊË â òðàíøåå	2,6	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=26*0,4*0,25	
15	Ïîñåâ ãàçîííîâ âðó÷íóþ 100% ÊË â òðàíøåå	10,4	ì2	Ïëàí ðàñïîñ	=26*0,4	
19	Ðàçðàáîòêà ãðóíòà äëÿ âõîäíîãî è âûõîäíîãî ïðèÿìêà ÃÍÁ	16	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=2*2*2*1	
20	Îáðàòíàÿ çàñûïêà ãðóíòîì âõîäíîãî è âûõîäíîãî ïðèÿìêà ÃÍÁ	16	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=2*2*2*1	
21	Ïåðåâîçêà çåìëÿíîãî ãðóíòà	4,212	ò	Ïëàí ðàñïîñ	=2,808*1,5	
	Ïðîêëàäêà êàáåëÿ (1 êàáåëü â òðàíøåå)					
1	Ðàçðàáîòêà ãðóíòà â îòâàë âðó÷íóþ â ðàçìåòêó ëåâ îäíîïóòíîé êîëåè 1-îãî êâàðòàëà (îáùàÿ)	2,496	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-0-212/2-212/2)*0,8*0,4*0,3	
2	Ðàçðàáîòêà ãðóíòà â îòâàë ìåõàíèçèðîâàííûì ñïîñîáîì â ðàçìåòêó ëåâ îäíîïóòíîé êîëåè 1-îãî êâàðòàëà	5,824	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-0-212/2-212/2)*0,8*0,4*0,7	
3	Óñòðîéñòâî ïîñòåëè äëÿ îäíîãî êàáåëÿ	26	ì	Ïëàí ðàñïîñ	=132-0-212/2-212/2	
4	Ïåñîê	3	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=(132-0-0/2-212/2)*0,4*0,3	
5	Ïðîêëàäêà 1-îãî êàáåëÿ ìàðêè ÀÑÁé-10 3õ95 â òðàíøåå (ñ ó÷¸òîì çàïàñà êàáåëÿ)	26	ì	Ïëàí ðàñïîñ	=132-0	
6	Îáùàÿ äëèíà êàáåëåé ìàðêè ÀÑÁé-10 3õ95	26	ì	Ïëàí ðàñïîñ	#ÑÑÛËÊÀ!	
7	Óêëàäêà ïëèòû äëÿ çàêðûòèÿ êàáåëÿ ÏÇÊ	55	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	=(8,32-0-0/2-0/2)*2,083	
8	Îáðàòíàÿ çàñûïêà ãðóíòîì	5	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	=2,496+5,824-26,418953271028	
10	Ìàðêåðîâêà êàáåëÿ áèðêàìè Ó-135	2	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	2	
11	Óñòàíîâêà íàçåìíûõ óêàçàòåëåé (ïèêåòîâ, ðåïåðîâ)	4	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	4	
12	Âûâîç âûòåñíåííîãî ãðóíòà íà ðàññòîÿíèå 50 êì àâòîñàìîñâàëàìè	3	ì3	Ïëàí ðàñïîñ	3	
	Ïðîêëàäêà êàáåëÿ (1 êàáåëü â òðóáå ÃÍÁ)					
1	Ïðîêëàäêà ÏÍÄ òðóá D=160 ìì â ìåñòàõ ïåðåñå÷åíèÿ ñ ïîäçåìíûìè êîììóíèêàöèÿìè è äîðîæíàìè ïóòåì ÃÍÁ (îáùàÿ ïî òðàññå)	212	ì/ï	Ïëàí ðàñïîñ	212	
2	Óñòðîéñòâî çàêðûòîãî ïåðåõîäà ñ ïîìùüþ óñòàíîâêè ÃÍÁ â ìåñòàõ ïåðåñå÷åíèÿ ñ ïîäçåìíûìè êîììóíèêàöèÿìè è äîðîãàìè (ÃÍÁ ¹1) ïî ïëàíó 1 ñêâàæèíà 2 òðóáû	106	ì/ï	Ïëàí ðàñïîñ	106	
22	Ïðîêëàäêà 1-îãî êàáåëÿ ìàðêè ÀÑÁé-10 3õ95 â ïðîêëå ìåòîäîì ÃÍÁ ¹1 (ñ ó÷¸òîì çàïàñà êàáåëÿ 2%)	113,5	ì	Ïëàí ðàñïîñ	113,526	
42	Ïðîêëàäêà ÏÍÄ òðóá D=160 ìì â ñêâàæèíå (ÃÍÁ ¹1)	222,6	ì/ï	Ïëàí ðàñïîñ	222,6	
62	Ãåðìåòèçàöèÿ ÏÍÄ òðóá çàíÿòûõ ÃÍÁ ¹1	2	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	2	
82	Ãåðìåòèçàöèÿ ÏÍÄ òðóá ñâîáîäíûõ ÃÍÁ ¹1	2	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	2	
	Ïðîêëàäêà êàáåëÿ (1 êàáåëü â ÒÏ, ÊÐÓÍ è ïïîðå)					
6	Ïðîêëàäêà êàáåëÿ ïî ïïîðå	16	ì	Ïëàí ðàñïîñ	16	
7	Óñòðîéñòâî çàùèòíîãî êîðîáà è êðåïëåíèå ïî ïïîðå	2	êîìïë.	Ïëàí ðàñïîñ	2	
8	Óñòàíîâêà íàðóæíûé êîíöåâîé íà êàáåëü	2	øò.	Ïëàí ðàñïîñ	2	
	Ïóñêîíàëàäî÷íûå ðàáîòû					
1	Èñïûòàíèå êàáåëÿ ñèëîâîãî äëèíîé äî 500 ì íàïðÿæåíèåì äî 10 êÂ	8	èñïûòàíèå			
2	Ïðîâåðêà íàëè÷èÿ öåïè ìåæäó çàçåìëèòåëÿìè è çàçåìëÿþùèì ýëåìåíòàìè	4	òî÷êè			
3	Óàçèðîâêà ýëåêòðè÷åñêîé êîíöåâêè ìóôòû íà êàáåëü ñ ñåòüþ íàïðÿæåíèåì ñâûøå 1 êÂ	6	ôàçèðîâêà			

						24066Ô-ÝÑ.Ã×	Ëèñò
Èçì.	Êîë. ó÷.	Ëèñò	¹ äîê.	Ïîäïèñü	Äàòà		2

ВЛЗ-10 кВ

Наименование	Кол-во	Ед. измерения
Монтажные работы		
Развозка по трассе железобетонных стоек	18	шт.
Развозка по трассе конструкций и материалов оснастки одностоечных опор	10	шт.
Развозка по трассе конструкций и материалов оснастки сложных опор	4	шт.
Установка Ж/Б опор без приставок одностоечных	10	шт.
Установка Ж/Б опор без приставок одностоечных с одним подкосом	4	шт.
Подвеска самонесущих изолированных проводов СИПно-3 3х(1х70)	309	м
Подвеска самонесущих изолированных проводов по конструкциям ТП СИПно-3 3х(1х70)	15	м
Подвеска самонесущих изолированных проводов по конструкциям ЛР СИПно-3 3х(1х70)	27	м
Подвеска самонесущих изолированных проводов по конструкциям ПРВТ СИПно-3 3х(1х70)	30	м
Устройство зажимов ответвительных	3	шт.
Установка траверс на сущ.опоры (УОП)	2	шт.
Установка ОПН-10кВ	6	шт.
Установка РЛР	3	шт.
Установка ПРВТ-10	1	компл.
Установка РМК	8	шт.
Нанесение информационных надписей на опоры	14	шт.
Окраска опор	30,384	$м^2$
Нанесение гидроизоляции на опоры	38,088	$м^2$
Заземление опор		
Разработка грунта вручную для прокладки заземления	5,4950	$м^3$
Засыпка грунта вручную	5,4950	$м^3$
Устройство заземления опор	14	шт.
Установка зажимов для вертикальных заземлителей ПС-2-1	42	шт.
Установка зажимов для переносного заземления СЕЗ	12	шт.
Устройство контура заземления для РЛР	3	шт.
Устройство контура заземления для ПРВТ-10	1	шт.
Земляные работы		
Планировка площадей	618	$м^2$
Разбивка трассы	309	$м^2$
Шурфование (2000х1000х500мм)	14	шт.
Пусконаладочные работы		
Разъединитель трехполюсный напряжением до 20 кВ	3	шт.
Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	14	измерение
Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	14	точек
Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением свыше 1 кВ	3	фазировка
Измерение токов утечки или пробивного напряжения разрядника	2	измерение

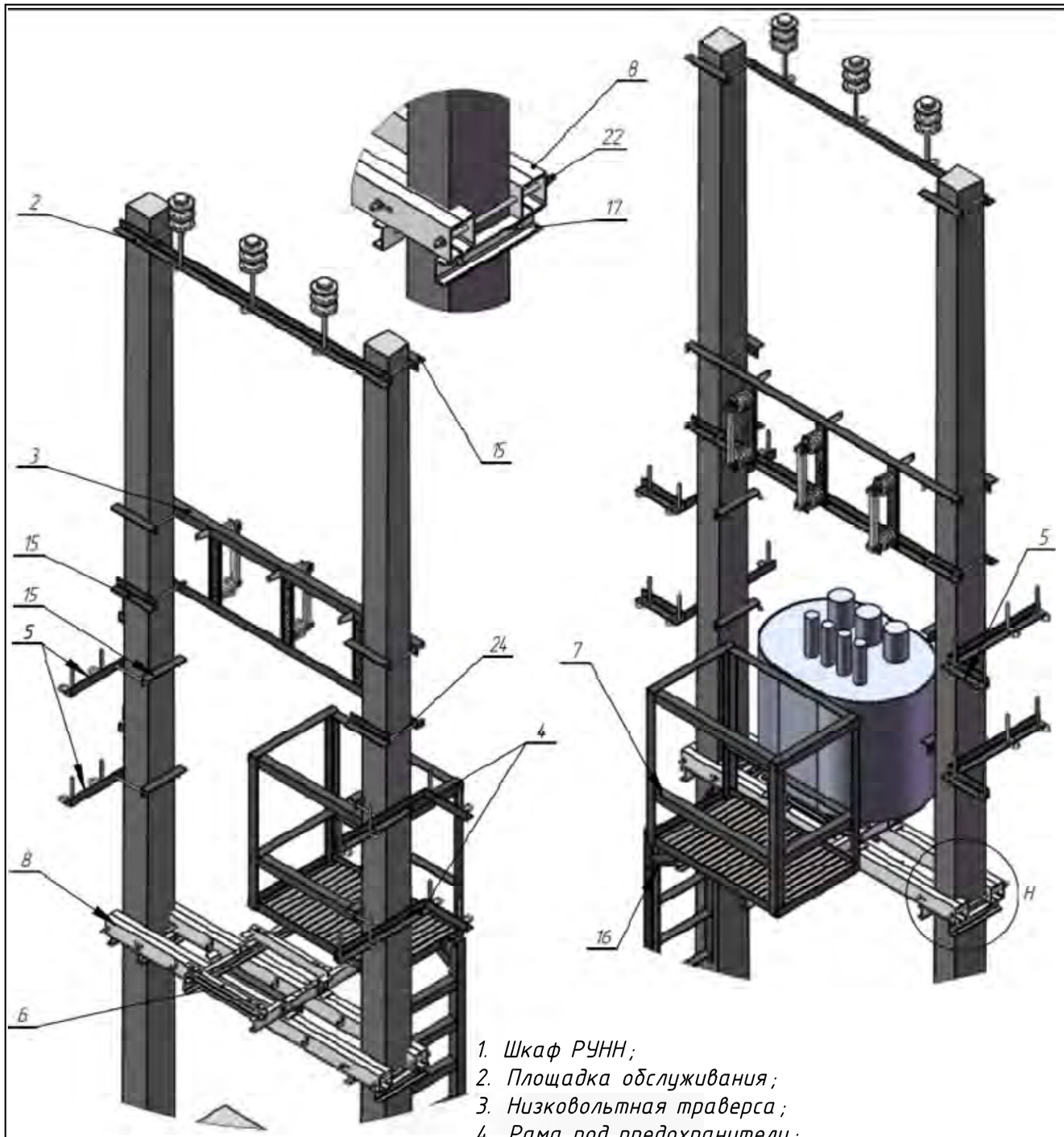
ВЛИ-0,4 кВ

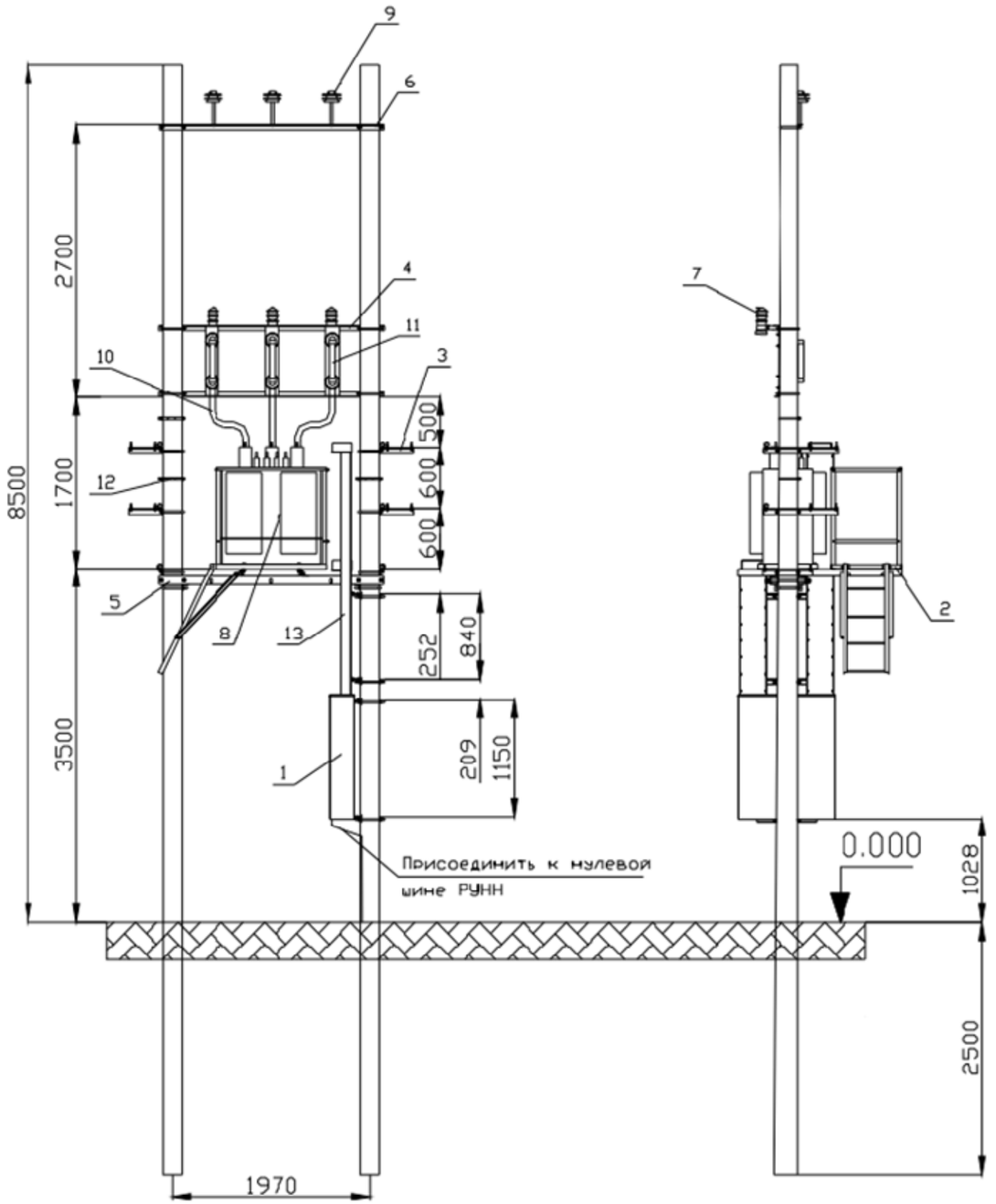
Наименование	Кол-во	Ед. измерения
Монтажные работы		
Развозка по трассе железобетонных стоек	1	шт.
Развозка по трассе конструкций и материалов оснастки одностоечных опор	1	шт.
Установка Ж/Б опор без приставок одностоечных	1	шт.
Подвеска самонесущих изолированных проводов СИПно-2 3х95+1х95	6	м
Подвеска самонесущих изолированных проводов по конструкциям ТП СИПно-2 3х95+1х95	1	м
Прокладка гофротрубы по конструкциям ТП	5	м
Затягивание провода в гофротрубу	5	м
Устройство зажимов ответвительных (наконечников)	4	шт.
Нанесение информационных надписей на опоры	1	шт.
Окраска опор	1,688	$м^2$
Нанесение гидроизоляции на опоры	2,116	$м^2$
Заземление опор		
Разработка грунта вручную для прокладки заземления	0,25	$м^3$
Засыпка грунта вручную	0,25	$м^3$
Устройство вертикальных заземлителей	1	шт.
Установка зажимов для вертикальных заземлителей ПС-2-1	1	шт.
Установка зажимов для переносного заземления РС 481	4	шт.
Земляные работы		
Планировка площадей	12	$м^2$
Разбивка трассы	6	$м^2$
Шурфование (2000х1000х500мм)	1	шт.
Пусконаладочные работы		
Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением до 1 кВ	4	фазировка
Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя	1	1 измерение
Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	1	1 точка
Замер полного сопротивления цепи «фаза-нуль»	3	1 измерение

Паспорт проекта

ЛЭП	0,4 кВ	10 кВ
Протяженность трассы ЛЭП (воздушное исполнение), м	6	309
Протяженность трассы ЛЭП (кабельное исполнение), м	0	132
В том числе:		
Проводом СИПно-3 3х(1х70), м		309
Проводом СИПно-2 3х95+1х95, м	6	
Траншея с одним кабелем (В=0,4м, Н=0,8м) АСБл-10 3х95 , м		26
Прокладка кабеля методом ГНБ	0	106
Количество опор, шт.	1	14
В том числе:		
Промежуточных, шт.	1	10
Сложных, шт.	0	4
Количество стоек, шт.	1	18
В том числе:		
СВ 110-5 АТ, шт.	1	18
Расход провода (кабеля) марки, м		
СИПно-3 3х(1х70)		1044
СИПно-2 3х95+1х95	13	
АСБл-10 3х95		156
Оборудование, шт.		
МТП-160-10/0,4 кВ	1	
Линейный разъединитель	3	
ПРВТ-10 кВ	1	

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработал		Беззубенков			09.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 6; Листов: 1
Проверил		Соколовец			09.04.25		
ГИП		Беззубенков			09.04.25	Паспорт проекта	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

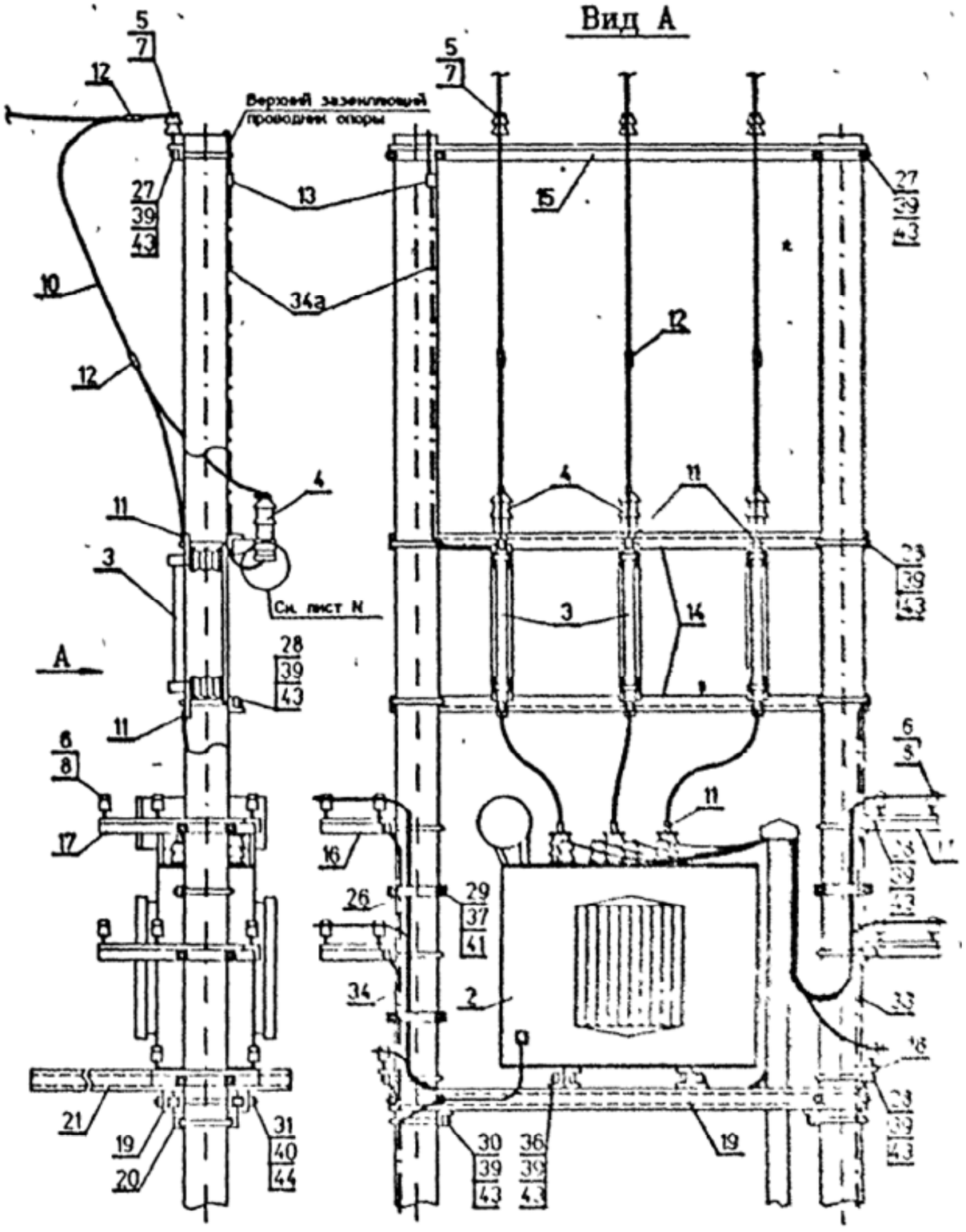




1. Шкаф РУНН;
2. Площадка обслуживания;
3. Низковольтная траверса;
4. Рама под предохранители;
5. Балки установки трансформатора;
6. Приёмная траверса ВН;
7. Ограничитель перенапряжения или разрядник;
8. Силовой трансформатор;
9. Штыревые ВН изоляторы;
10. Шины ВН;
11. предохранители ВН;
12. Скоба для крепления линий НН;
13. Короб для прокладки проводов НН.

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 7; Листов: 1
Проверил		Силовьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Общий вид МТП-160-10/0,4 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

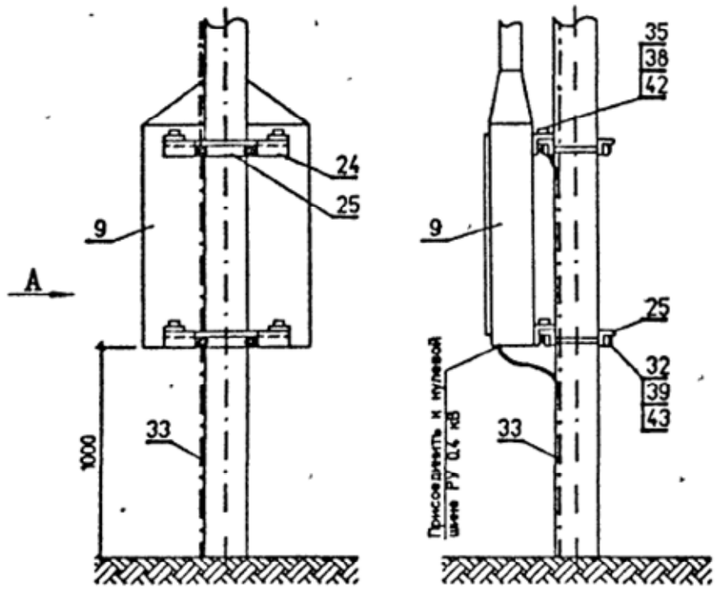
Вид А



Примечание: читать совместно с листом N 21

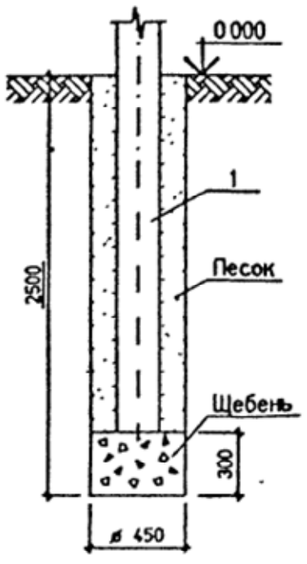
Установка элементов МТП 10/0,4 кВ.

Вид А

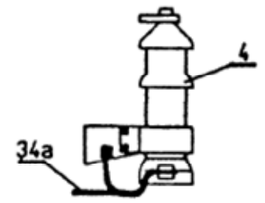


Примечание: читать совместно с листом N 21

Установка элементов МТП 10/0,4 кВ.



Закрепление опор МТП.

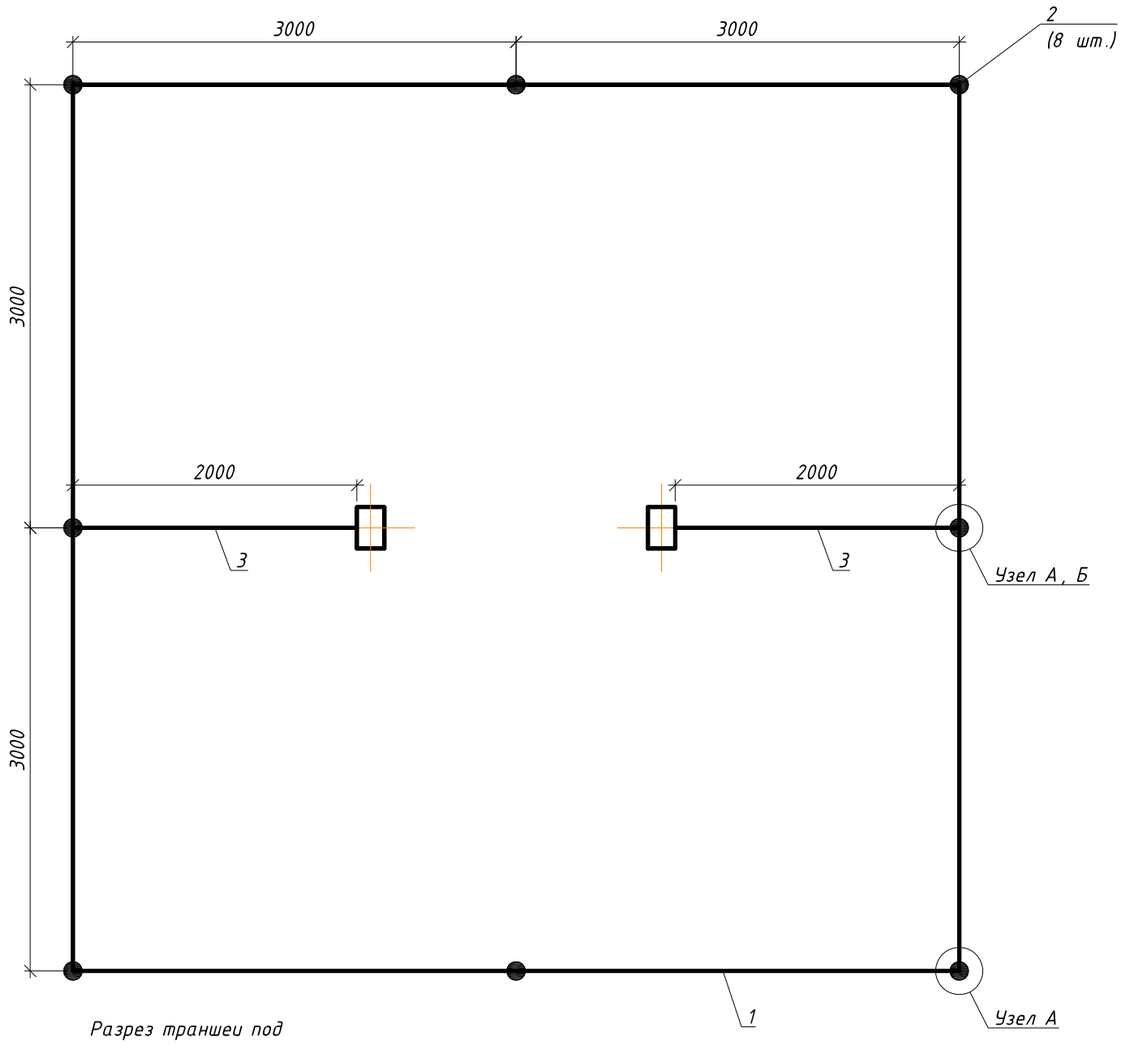


Примечание: см. лист N 19

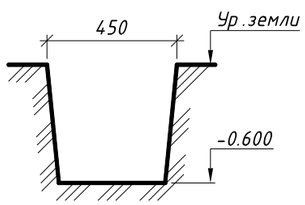
Заземление разрядника.

Примечание: стойки МТП устанавливаются в сверленые котлованы на подушки из щебня. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются крупнозернистым песком с тщательным уплотнением.

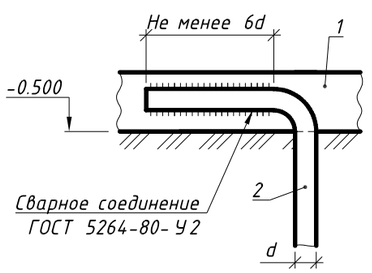
						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 8; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Установка элементов МТП-160-10/0,4 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ



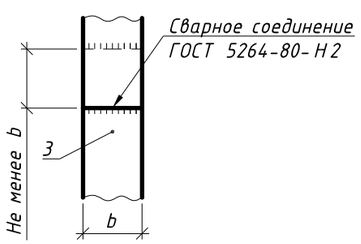
Разрез траншеи под контур заземления



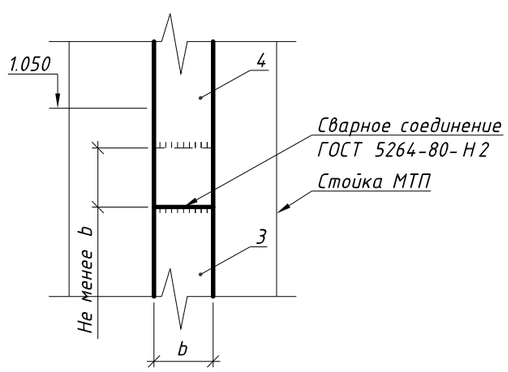
Узел А (М 1:5)



Узел Б (М 1:5)



Узел В (М 1:5)



Основные параметры проектируемого контура заземления			
№	Наименование	Ед.изм.	Значение
1	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства	Ом	4
2	Удельное сопротивление грунта	Ом*м	< 100
3	Сопротивление одного вертикального заземлителя: $R_{зв} = \frac{0,366*\rho}{l} * (lg\frac{2l}{d} + \frac{1}{2}*lg\frac{4t+l}{4t-l})$, где ρ - удельное сопротивление грунта, Ом*м; l - длинна вертикального заземлителя, м; d - внешний диаметр электрода, м; t - глубина заложения электрода (расстояние от поверхности земли до середины электрода).	Ом	20,67
4	Сопротивление горизонтального заземлителя: $R_{зг} = \frac{0,366*\rho}{l} * lg\frac{2l*l}{bt}$, где b - ширина полосового электрода, м.	Ом	6,42
5	Полное сопротивления заземляющего устройства: $R_{зу} = 1/(n_г/R_{зг} + n*n_{гв}/R_{зв})$, где $n_г$ - Коэффициент использования горизонтального электрода, $n_в$ - коэффициент использования вертикальных электродов, n - число вертикальных электродов.	Ом	3,69

Объемы земельных работ

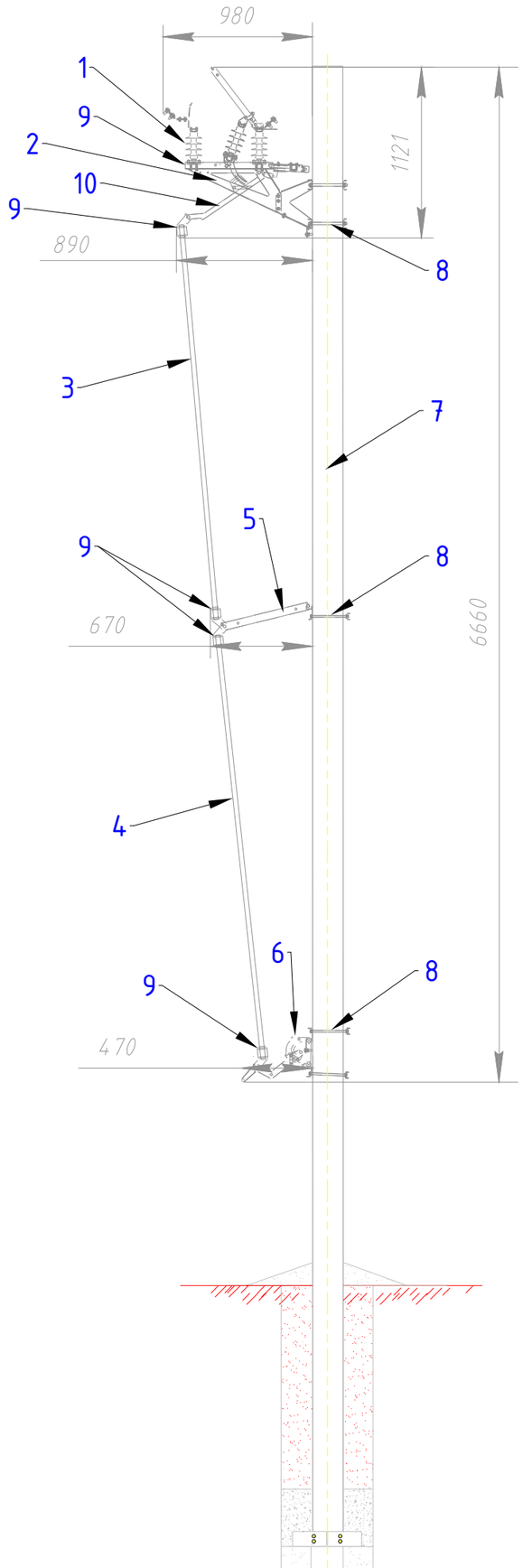
№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Траншея под заземлитель (глубина - 0,6 м, ширина - 0,45 м, длина - 30 м)	м куб.	8.10

Спецификация элементов на листе

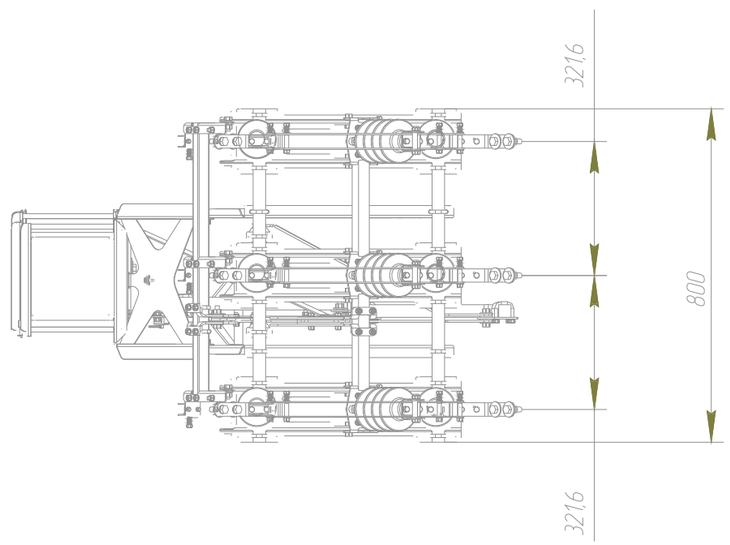
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
1	Горизонтальный заземлитель	Полоса стальная горячекатаная 4х40 мм, ГОСТ 103-2006	24 м	1,96	
2	Вертикальный заземлитель	Уголок 50х50х5 мм L=3000 мм, ГОСТ 2590-2006	24 м	3,7	
3	Заземляющий проводник	Полоса стальная горячекатаная 4х40 мм, ГОСТ 103-2006	4 м	1,26	
4	Заземляющий спуск по 2-м стойкам ТП	Полоса стальная горячекатаная 4х40 мм, ГОСТ 103-2006	18 м	1,26	

Примечания:
1. Для устройства контура заземления трансформаторной подстанции выполнить траншею, согласно указанным габаритам.
2. Для соединения контура заземления с видимыми опусками трансформаторной подстанции выполнить заземляющий проводник (поз. 3) от контура заземления до заземляющих опусокв.
3. Соединение металлоконструкций контура заземления выполнить при помощи сварки по ГОСТ 5264-80.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	24066Ф-ЭС.ГЧ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	2
Проверил		Суловцев			07.04.25	Устройство заземления МТП-160-10/0,4 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		
ГИП		Беззубенков			07.04.25				



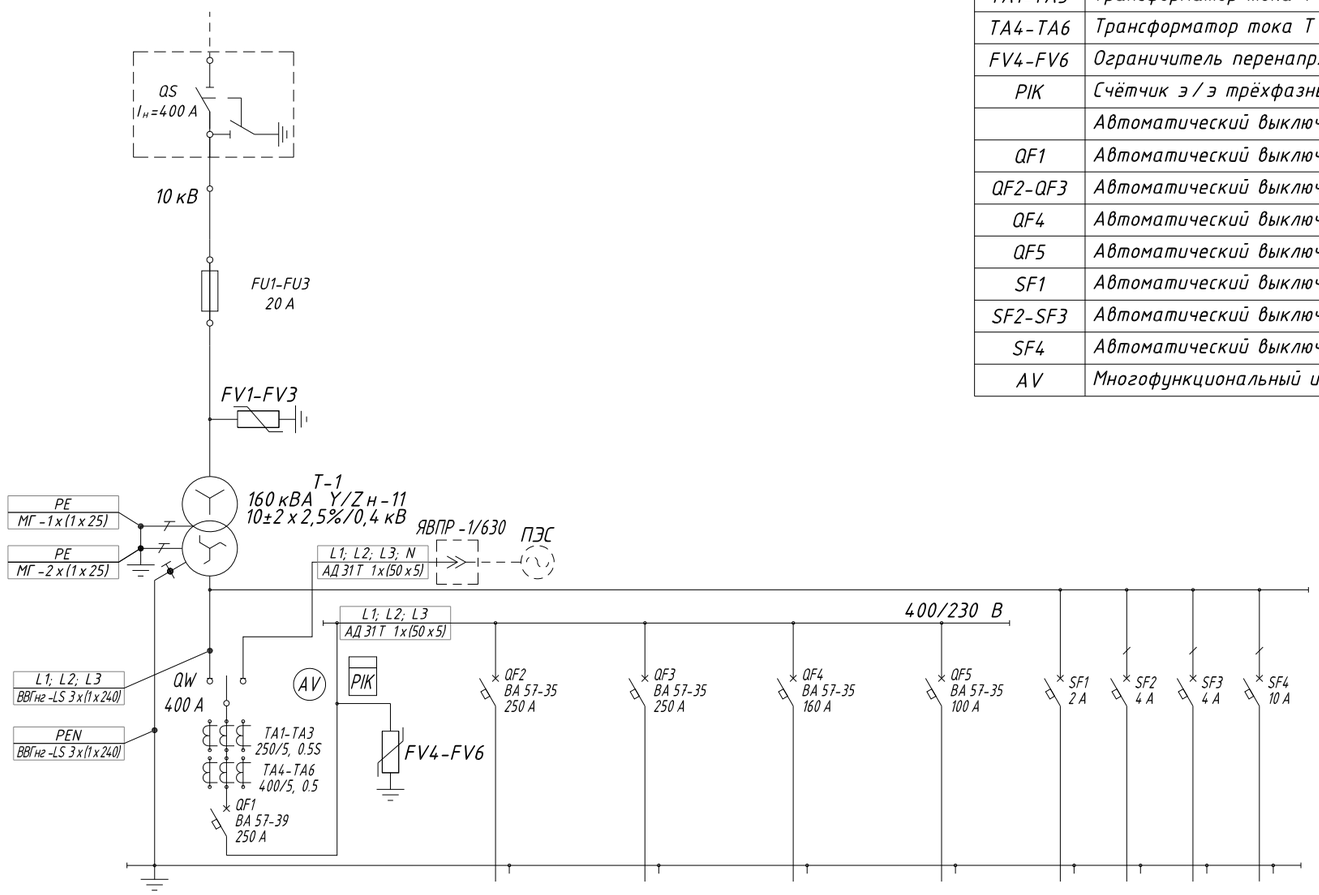
№	Наименование
1	Разъединитель
2	Монтажная рама
3	Тяга 2600мм
4	Тяга 2800мм
5	Промежуточный элемент
6	Привод
7	Опора
8	Хомуты
9	П-образные хомуты крепеления
10	Рычаг



						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 11; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Установка разъединителя 10 кВ и его элементов	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Назначение линии		Подключение трансформатора	
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинопровода			
Iрасч. линии, А			
Номер линии			
Тип шкафа		-	
Номер шкафа		1	

Поз.	Наименование	Кол.	Примеч.
QS	Выключатель разъединитель РЛР Тесла 1-10/400 УХЛ1	1	
T-1	Трансформатор силовой масляный ТМГ-11-160/10/0,4-У1	1	макс.250 кВА
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-РТ/TEL-10/11,5 УХЛ2	3	
FU1-FU3	Предохранитель ПКТ-101-10-20-20	3	
QW	Разъединитель CSCS400K3CO I-0-II на два направления	1	
TA1-TA3	Трансформатор тока Т-0,66-2; Ктт=250/5, кл.точ. 0,5s	3	
TA4-TA6	Трансформатор тока Т-0,66-2; Ктт=400/5, кл.точ. 0,5	3	
FV4-FV6	Ограничитель перенапряжений ОПН-II-0,38 УХЛ1	3	
PIK	Счётчик э/э трёхфазный СТЭМ-300.153GSU	1	
	Автоматический выключатель и рубильники		
QF1	Автоматический выключатель ВА 57-39, 3Р 250 А	1	
QF2-QF3	Автоматический выключатель ВА 57-35, 3Р 250 А	2	
QF4	Автоматический выключатель ВА 57-35, 3Р 160 А	1	
QF5	Автоматический выключатель ВА 57-35, 3Р 100 А	1	
SF1	Автоматический выключатель ВА 47-29, 3Р 2 А хар.С	1	
SF2-SF3	Автоматический выключатель ВА 47-29, 1Р 4 А хар.С	2	
SF4	Автоматический выключатель ВА 47-29, 1Р 10 А хар.С	1	
AV	Многофункциональный измерительный прибор ЩМ-96	1	



Номер шкафа							
Тип шкафа		НКУ. Вводной отсек	НКУ. Отсек отходящих линий				НКУ. Аппаратный отсек
Номер линии			1	2	3	4	8
Iрасч. линии, А							
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинопровода			СИП	СИП	СИП	СИП	ПВ 3
Назначение линии		Ввод от трансформатора Т 1					Освещение и технологическая розетка

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Утвердил		Беззубенков			07.04.25
Проверил		Соловьев			07.04.25
ГИП		Беззубенков			07.04.25

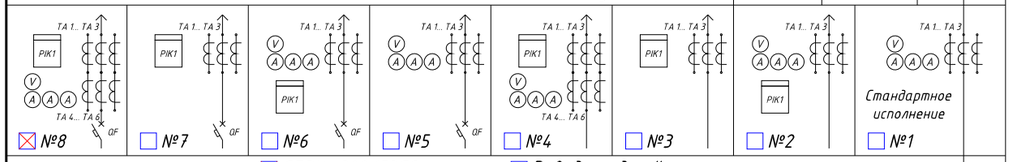
24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)

Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
	Р	12	1
Однолинейная схема МТП-160-10/0,4 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

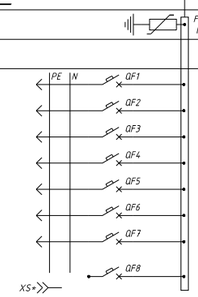
Опросный лист на МТП-В-В/К-250/10/0,4

Мощность силового трансформатора, кВА	☐ 25 ☐ 40 ☐ 63 ☐ 100 ☒ 160 ☐ 250
Напряжение обмоток ВН трансформатора, кВ	☐ 6 кВ ☐ 6,3 кВ ☒ 10 кВ ☐ 10,5 кВ
Разъединитель ВН (Устанавливается на концевой опоре ВЛ) Тяги, рама и комплект крепления к опоре	☒ Нет ☐ РЛР Тесла 1-10/400-УХЛ1 с приводом и КМЧ ☐ РЛНД-10/400-УХЛ1 с приводом ПР и КМЧ
Устройство защиты от перенапряжений	☐ Нет ☒ ОПН-6(10) кВ (Стандартное исп.) ☐ РВО-6(10) кВ
Предохранители	☒ Да (Iн=20 А) ☐ Нет
Поставка трансформатора ТМГ	☐ Да ☒ Нет
Производитель трансформатора	
Схема и группа соединения обмоток	☐ Δ/Yн-11 ☐ Y/Yн-11 ☒ Y/Zн-11
Разъединитель на два направления CSCS400K3CO (400 А)	[3] Стандартное исполнение ☐ Нет ☒ ☐
Выбрать вариант исполнения ввода РУНН, заполнить таблицу выбора	



Учёт электроэнергии:	☒ СТЭМ-300.153GSU ☐ Выводы под учёт ☐ Меркурий 230ART-03 CLN ☐ Другой: _____
Ограничитель перенапряжения 0,38 кВ	☒ Да ☐ Нет
Авт.Выкл. ВА 57-35. Исполнение вывод: К-Кабель, С-СИП, В-Воздух (провод)	

Номинальные токи теплового расцепителя ($I_н$), номинальный ток электромагнитного расцепителя ($I_{отс}$) отходящих линия						
	Линия 1	$I_н$, А	250	$I_{отс}$, А	2500	☐ К ☒ С ☐ В
	Линия 2	$I_н$, А	250	$I_{отс}$, А	2500	☐ К ☒ С ☐ В
	Линия 3	$I_н$, А	160	$I_{отс}$, А	1600	☐ К ☒ С ☐ В
	Линия 4	$I_н$, А	100	$I_{отс}$, А	1000	☐ К ☐ С ☐ В
	Линия 5	$I_н$, А		$I_{отс}$, А		☐ К ☐ С ☐ В
	Линия 6	$I_н$, А		$I_{отс}$, А		☐ К ☐ С ☐ В
	Линия 7	$I_н$, А		$I_{отс}$, А		☐ К ☐ С ☐ В
	Линия 8	$I_н$, А		$I_{отс}$, А		☐ К ☐ С ☐ В
	*Ремонтный фидер (Разъем СЩК/СШЩ 8-4 х 60)					☐ Да ☒ Нет

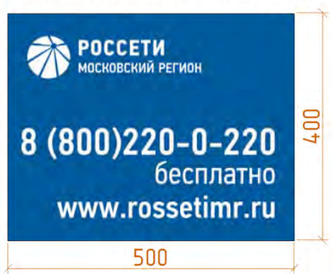


Фидер уличного освещения (ФУО) на фотореле, А	☐ 16 ☐ 25 ☒ Нет ☐ Другой:
Цепи собственных нужд, В	☐ 12 ☐ 24 ☐ Нет ☒ Другой: 220 В
Комплект проводов до воздушного вывода НН	☐ Да ☒ Нет
Комплект блокировок по ГОСТ 12.2.007.4-75	☐ Да ☒ Нет
Цветовое оформление МТП	☐ Стандарт ☒ Корпоративная окраска (см. Брэндбук)

Таблица выбора рубильника и тр-ов тока

S, кВА	Выключатель QF	ТА 1... ТА 3 0,5S	ТА 4... ТА 6 0,5
25	☐ ВА 57-35 40 А	☐ 50/5 А	☐ 50/5 А
40	☐ ВА 57-35 63 А	☐ 75/5 А	☐ 75/5 А
63	☐ ВА 57-35 100 А	☐ 100/5 А	☐ 100/5 А
100	☐ ВА 57-35 160 А	☐ 150/5 А	☐ 150/5 А
160	☒ ВА 57-39 250 А	☒ 250/5 А	☐ 250/5 А
250	☐ ВА 57-39 400 А	☐ 400/5 А	☒ 400/5 А

Табличка №8 с указанием принадлежности КТП (логотип ПАО "Россети МР")



Табличка №3
М1:10





серый цвет RAL 7047

синий цвет RAL 5019

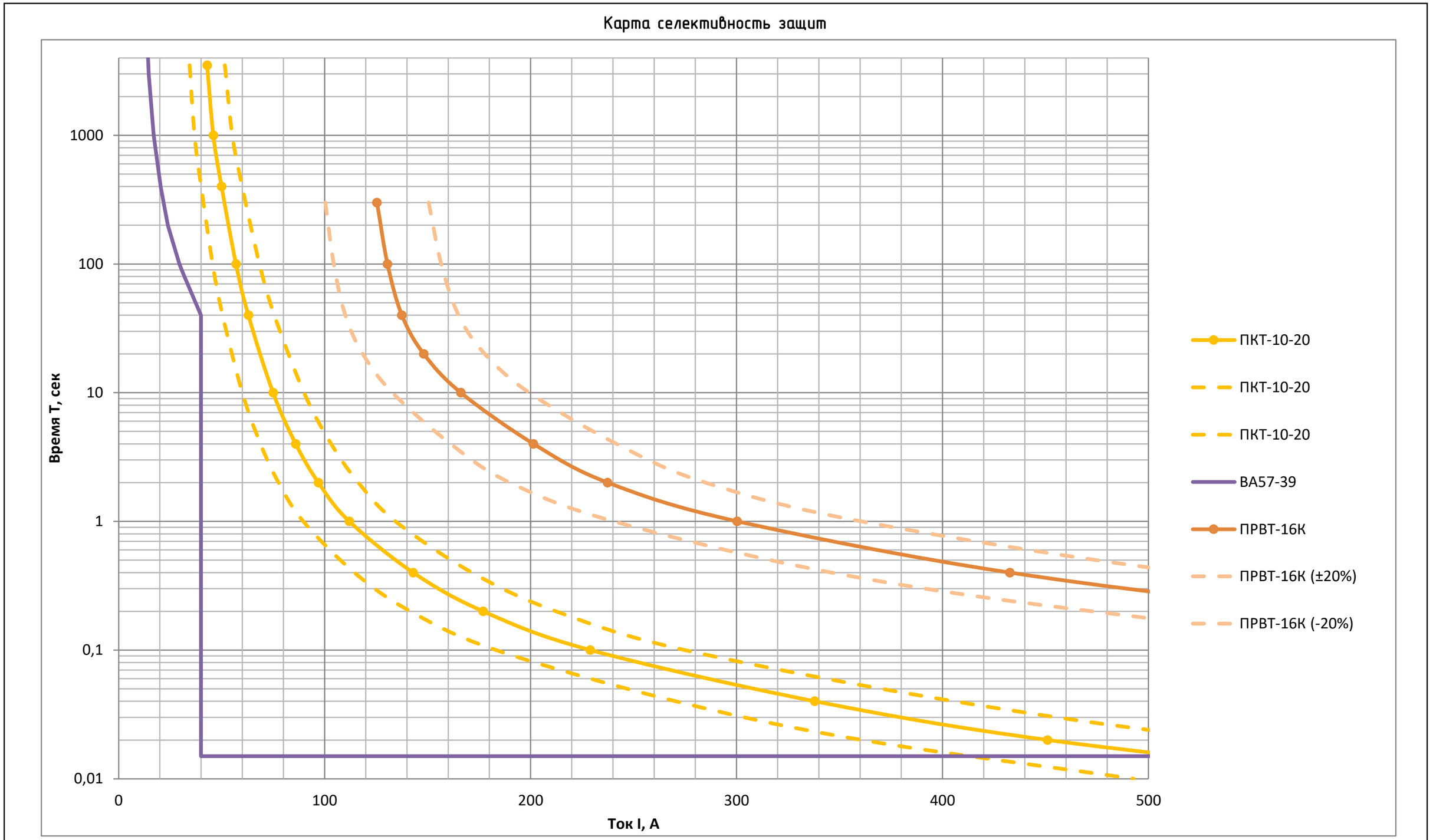
Примечание:

1. Покраску и диспетчерские наименования произвести согласно руководству по фирменному стилю трансформаторных подстанций и оборудования наружной установки в сетях 0,4-20 кВ в ПАО "Россети МР".
2. Все электротехнические изделия, устанавливаемые в КТП, должны быть оборудованы: сигнализацией, надписями и табличками согласно ГОСТ12.2.007.2-75, ГОСТ12.2.007.3-75, ГОСТ12.2.007.4-75*, ГОСТ Р51778-2001.
3. Все надписи и знаки, указанные в таблице 1, должны быть нанесены на дверях КТП согласно ГОСТ Р12.4.026-2001, краской ПФ (ГОСТ 6465-76*), параметры шрифта указаны в таблице 1.
4. Каждый шкаф КТП должен иметь таблички с указанием порядкового номера шкафа и его назначения по опросному листу в соответствии со схемой электрической однолинейной.
5. Сигнальные лампы и другие светосигнальные аппараты должны иметь знаки или надписи, указывающие значение сигналов.
6. Предупредительные сигналы, надписи и таблички должны применяться для указания на: включенное состояние изделия, наличие напряжения, пробой изоляции, режим работы изделия, запрет доступа внутрь изделия без принятия соответствующих мер, повышение температуры отдельных частей изделия выше допустимых значений, действие аппаратов защиты и т.п.
7. Шрифты поясняющих надписей, цвета сигнальные, знаки безопасности должны выполняться по ГОСТ Р12.4.026-2001 и размещаться на изделиях в местах удобных для обзора.
8. Измерительные трансформаторы на момент ввода в эксплуатацию должны иметь действующие Свидетельства (Сертификаты) об утверждении типа и действующие Свидетельства о проверке.
9. Трансформаторы тока должны иметь расширенную характеристику вторичной нагрузки обмотки для учёта электроэнергии в соответствующем классе точности от 1 ВА до SНом.
10. На момент ввода в эксплуатацию средства измерений (эл. изм. приборы, счётчик ЭЭ, изм. ТТ) должны иметь свидетельства о поверке или оттиски поверительного клейма (допускается представление ссылок на поверенные СИ в Федеральном информационном фонде обеспечеия единства измерений РСТ «Метрология») и положительное заключение аттестационной комиссии ПАО «Россети МР».

Согласовано_____

Утверждаю_____

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 13; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Опросный лист для заказа МТП	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ



						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 15; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Карта селективности защит	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Опросный лист силового трансформатора ТМГ-160/10/0,4-У1

Заказчик: Филиал ПАО «Россети МР» - Южные электрические сети

Место установки: МТП-160-10/0,4 кВ

Опросный лист на силовой трансформатор

№	Параметры	Значение	Ед. измерения
1	*Тип*	*ТМГ*	
2	*Номинальная мощность*	*160*	*кВА*
3	*Класс напряжения на ВН*	*10*	*кВ*
4	*Класс напряжения на НН*	*0,4*	*кВ*
5	*Схема и группа соединения обмоток*	*Y/Zн-11*	
6	*Климатическое исполнение и категория размещения*	*У1*	
7	Габаритные размеры:	*1140х820х1270мм*	
8	*Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН*	*ПБВ ±2х2,5*	*%*

Согласовано: _____ *Утверждаю:* _____

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Изм.	*Кол.уч.*	*Лист*	*№док*	*Подпись*	*Дата*		
Утвердил		*Беззубенков*			*07.04.25*	*Электроснабжение*	*Стадия* / *Лист* / *Листов*
							Р / *14* / *1*
Проверил		*Соловьев*			*07.04.25*		
						Опросный лист для заказа трансформатора	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ
ГИП		*Беззубенков*			*07.04.25*		

Производитель: Tesla Engineering

Заказчик: Южные электрические сети – филиал ПАО «Россети МР»

Место установки: Московская обл., мкр. Барыбино

Разъединитель линейный рубящего типа на напряжение 10 кВ серии РЛР Тесла 1-10/400 УХЛ1

№	Параметры	Значение	Выбранное значение для заказа
1	Количество разъединителей по заказу		3
2	Номинальный ток, А	400, 630	400
3	Наличие заземлителей	С одним заземлителем	Да
		Без заземлителей	-
4	Вариант иготовления	Экономичный	-
		Стандартный	да
5	Место установки	На отдельно стоящей опоре	да
		На металлоконструкции	-
6	Комплектация к приводам	Тяга 2600 мм	да
		Тяга 2800 мм	да
		Промежуточный элемент	да
		Привод	да

						24066Ф-ЭС.ГЧ	
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 15; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Опросный лист для заказа линейного разъединителя	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

1. Основание.

1.1. Приказ ПАО «Россети МР» от 31.08.2017 г. №1002 «О приведении внешнего вида энергообъектов распределительных сетей 0,4-20 кВ в соответствие с фирменным стилем». Руководство по фирменному стилю трансформаторных подстанций и оборудования наружной установки в сетях 0,4-20 кВ в ПАО «Россети МР».

2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОКРАСКИ.

2.1. Корпус ТП должен быть покрашены в серый цвет RAL 7049.

2.2. Двери, крыша ТП в синий цвет RAL 5019.

2.3. Вентиляционные решётки в серый цвет - RAL 7049.

2.4. Основание, цоколь ТП должны быть покрашены в чёрный цвет. Допускается покраска оснований в синий цвет RAL 5019.

2.5. Если конструкция корпуса ТП не позволяет стандартный отступ от угла для покраски 50 см, допускается углы не красить.

2.6. Для нанесения наименований необходимо применять краски алкидной группы стойкие к воздействию окружающей среды.

2.7. Высота шрифтов соответствует Приложению 3 «Руководства по нанесению наименований на объекты распределительных сетей 0,4-20 кВ ПАО "Россети МР" от 08.04.2016 г.»

2.8. Если при заказе комплектных ТП заказчик не указывает диспетчерские наименования, то завод-изготовитель имеет право их не наносить.

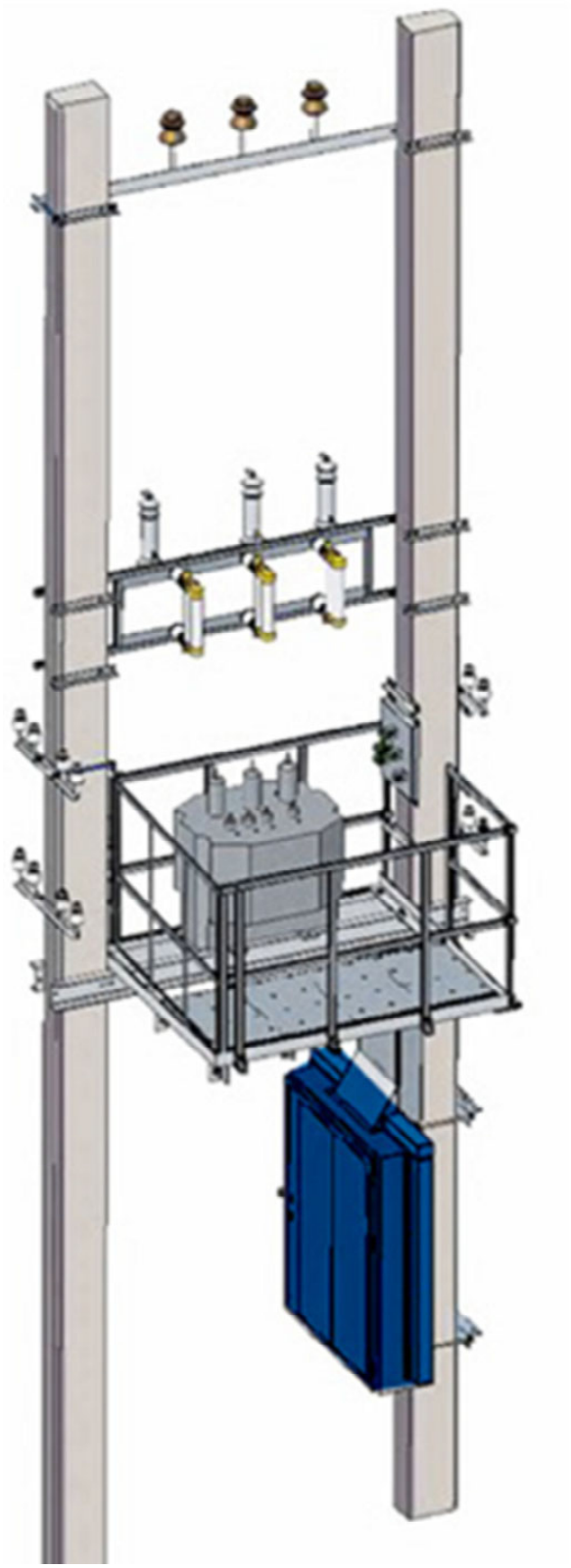
2.9. Если на двери ТП размещена табличка логотипа «Россети МР», № телефона диспетчерской службы не дублируется

2.10. Общие виды изделий приведены в Приложении 1.

2.11. Правила нанесения диспетчерских наименований приведены в Приложении 2.

						24066Ф-ЭС.ГЧ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р	Лист: 16 / Листов: 3
Проверил		Соловьев			07.04.25			
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Схема окраски ТП	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Окраска МТП в соответствии с фирменным стилем ПАО «Россети МР», с указанием размещения табличек и диспетчерских наименований.





Примечания:

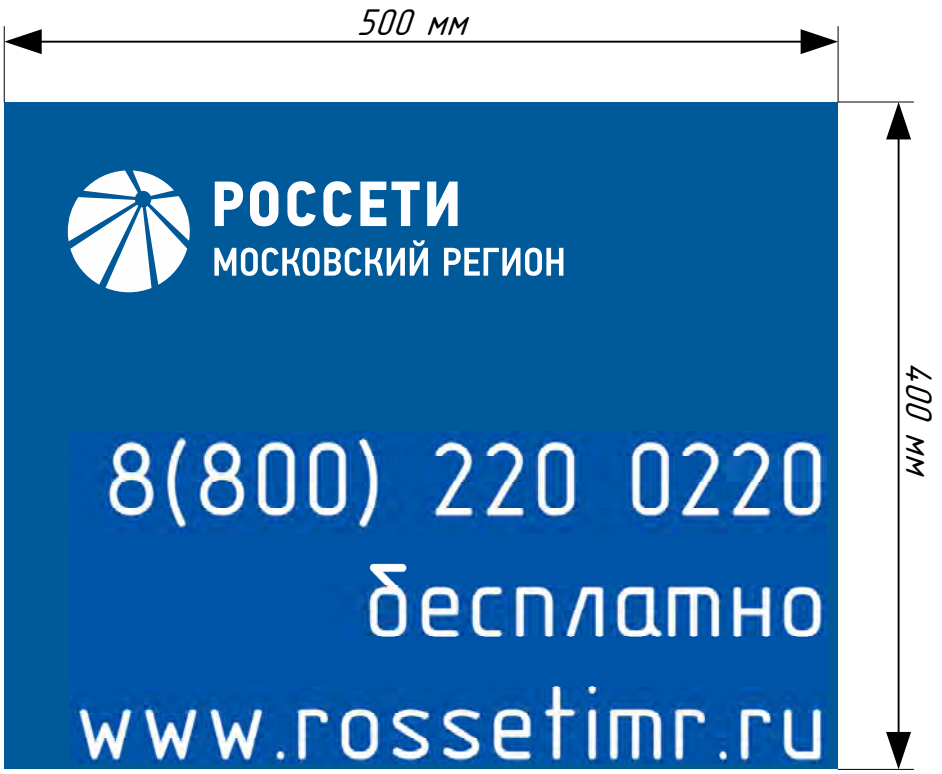
1. Окраску поверхностей металлоконструкций ТП произвести в корпоративные цвета согласно действующего брендбука.

2. При заказе оборудования наружной установки на заводах-изготовителях в закупочной документации, а также в заявках на производство указывается необходимость покраски в фирменные цвета

3. Нанесение диспетчерских наименований и знаков безопасности произвести согласно действующему брендбуку.

Правила нанесения диспетчерских наименований.

На видовой стороне размещается информационная табличка 500×400.



Табличку крепить на заклёпках.

На щите, предназначенном для подключения передвижной электрической станции, должно быть нанесено «Место подключения ПЭС». Размер таблички 160×45 мм.



Надпись допускается выполнить на самоклеящейся металлизированной плёнке. Фон – цвет белый, надпись – цвет чёрный.

Учёт электроэнергии.

1. Счётчик электрической энергии устанавливается в шкафу учёта (не менее IP54) на высоте 0,8-1,7 м от пола до коробки зажимов счётчиков, допускается высота менее 0,8 м но не менее 0,4 м.

2. Трансформаторы тока должны соответствовать ГОСТ 7746-2001.

3. В электропроводке к расчётным счётчикам наличие паек не допускается. Электропроводки к счётчикам должны отвечать требованиям, приведённым в гл. 2.1 и 3 ПУЭ.

4. Конструкции и размеры шкафов, ниш, щитков и т.п. должны обеспечивать удобный доступ к зажимам счётчиков и трансформаторов тока. Кроме того, должна быть обеспечена возможность удобной замены счетчика.

5. Все вторичные цепи должны иметь маркировку согласно схеме.

6. На шкафу учёта должны быть: надпись наименования присоединения, знак безопасности.

7. В шкафу учёта предусмотреть отверстия для пломбировки: трансформаторы тока защитить от несанкционированного доступа к цепям учёта с возможностью пломбировки.

Дополнительно:

Эл. счётчик установить в отдельном шкафу учёта и подключить к трансформаторам тока через испытательную коробку (устанавливается в ШУ под счётчиком) в соответствии со схемой.

Возможен вариант установки маршрутизатора и эл. счётчика в одном ШУ. Измерительный кабель защитить от механических воздействий, разделку кабеля выполнить с применением герметизирующих средств. Резервные проводники должны быть изолированы.

Перед приёмкой уведомить ОТЭЭ и предоставить паспорта на эл. счётчик, маршрутизатор, трансформаторы тока и копии согласованной документации, касающейся учёта эл. энергии.

						24066Ф-ЭС.ГЧ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 17; Листов: 1	
Проверил		Соловьев			07.04.25			
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Учёт электроэнергии	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей учета электроэнергии

Наименование	Параметр	Значение	Примечание	
Технические параметры электросетевого оборудования	Мощность трансформатора, кВА	400.0		
	Напряжение в точке подключения, кВ	0.4	Uн	
	Запрашиваемая мощность, кВт	150.0		
	Коэффициент мощности	0.35	tg?	
Трансформатор тока, коэффициент трансформации трансформаторов тока	Номинальный первичный ток трансформатора	250	$K_{тт}=\frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$	50
	Номинальный вторичный ток трансформатора	5		
Расчётный первичный рабочий ток	Расчётная нагрузка в перспективном режиме*			
	Максимальный режим загрузки тр-ра, кВт	560.0	$I_{max}=\frac{Pmax*v(1+tg??)}{v3xUн}$	856.4
	Минимальный режим загрузки тр-ра, кВт	112.0	$I_{min}=\frac{Pmin*v(1+tg??)}{v3xUн}$	171.3
Расчётный вторичный ток в токовых цепях учета	Максимальный режим загрузки тр-ра	2,0 А<=Imax2 =< 5,0 А	Imax2=Imax/Kmm	17.13
	Минимальный режим загрузки тр-ра	0,25 А<=Imin2 =< 5,0 А	Imin2=Imin/Kmm	3.43
Расчётный первичный рабочий ток	Расчётная нагрузка в расчётном режиме**			
	Максимальный режим загрузки тр-ра, кВт	150.0	$Imax=\frac{Pmax*v(1+tg??)}{v3xUн}$	229.4
	Минимальный режим загрузки тр-ра, кВт	30.0	$Imin=\frac{Pmin*v(1+tg??)}{v3xUн}$	45.9
Расчётный вторичный ток в токовых цепях учёта	Максимальный режим загрузки тр-ра	2,0 А<=Imax2 =< 5,0 А	Imax2=Imax/Kmm	4.59
	Минимальный режим загрузки тр-ра	0,25 А<=Imin2 =< 5,0 А	Imin2=Imin/Kmm	0.92

**-режим перегрузки трансформатора при вновь подключаемых потребителях с коэффициентом перегрузки 1.4;*

***-режим нормального потребления подключаемого заявителя.*

Расчёт сечений кабеля для токовых цепей счетчиков для цепей учета 0,4 кВ

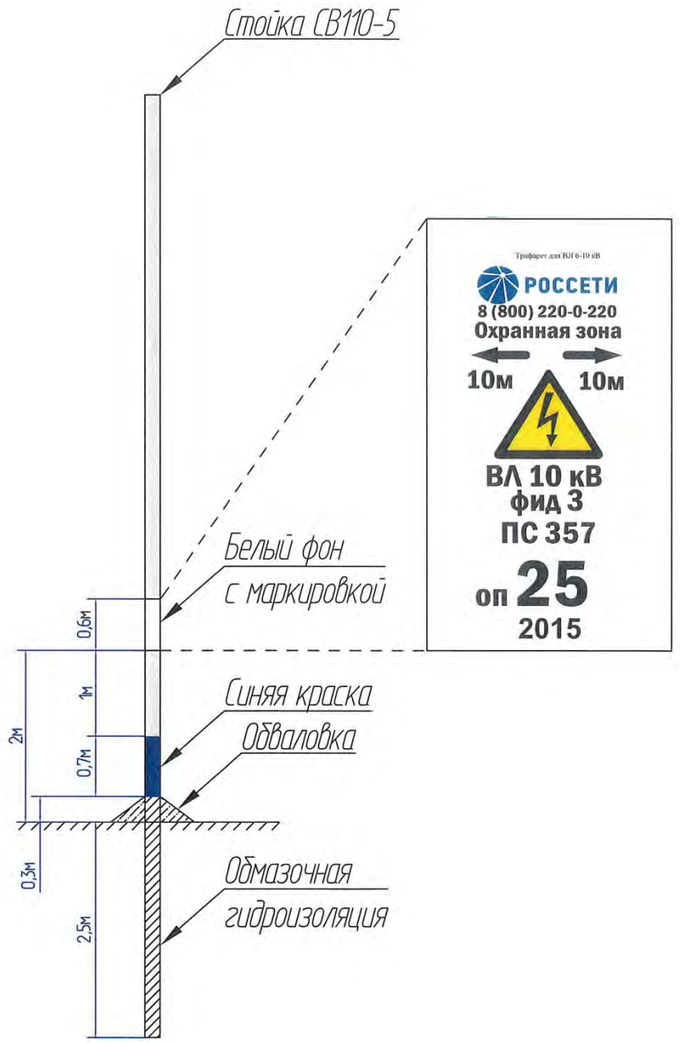
Допустимая нагрузка обмотки измерения ТТ (SBA)	Сопротивление нагрузки (Ом)	Сопротивление электронных счётчиков по цепям тока (Ом)	Допустимое сопротивление кабеля (Ом)	Расчётное сечение кабеля (кв. мм)	Выбранное сечение кабеля (кв. мм)
10	$Z=S_{nom}/I_{nom}=\frac{10}{25}=0,4$	$R_{сч}=0,05$	$R_{каб}=Z-R_{сч}-R_{конт}=0,25$ где $R_{конт}=0,1$?	$q=r?2L/R_{каб}=0,0175?2?1,8/0,25=0,252$	2,5 (медь)

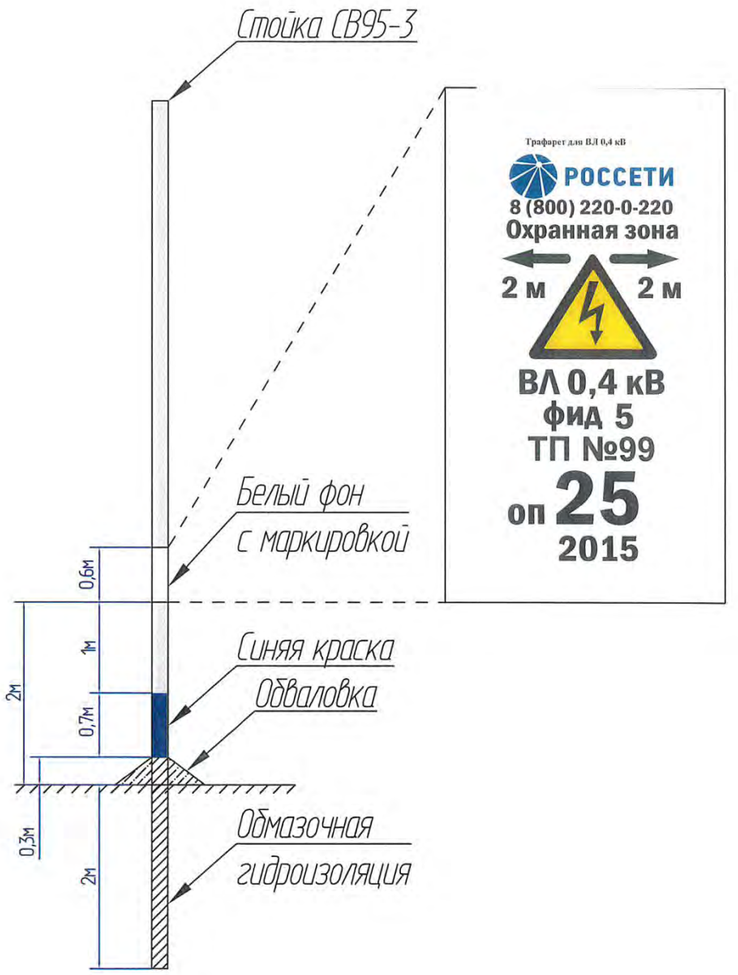
						24066Ф-ЭС.ГЧ
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение
Проверил		Соловьев			07.04.25	Организация учёта
ГИП		Беззубенков			07.04.25	

Стадия	Лист	Листов
Р	18	4

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Схема окраски опор





	Гидроизоляция		Краска		
			Синяя	Черная	Белая
Расход, кг/м3		0,9	0,4	0,4	0,4
Расход на 1 стойку, кг	СВ95-3 (Р=0,886м)	1,834	0,24808	0,21264	0,2126
	СВ110-5 (Р=0,92м)	1,9044	0,2576	0,2208	0,2208

							24066Ф-ЭС.ГЧ
							Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
Проверил		Соловьев			07.04.25		
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Схема окраски опор	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Общество с ограниченной ответственностью «Феникс-Энергия»

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 2. Установление границ охранных зон электросетевых объектов.

Москва 2025 г.

Общая часть

Охранные зоны устанавливаются для всех объектов электросетевого хозяйства исходя из требований к границам установления охранных зон согласно приложению.

Границы охранной зоны в отношении отдельного объекта электросетевого хозяйства определяются организацией, которая владеет им на праве собственности или ином законном основании (далее – сетевая организация).

Сетевая организация обращается в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный энергетический надзор, с заявлением о согласовании границ охранной зоны в отношении отдельных объектов электросетевого хозяйства и представленными в виде электронного документа и в бумажном виде сведениями о границах охранной зоны, которые должны содержать текстовое и графическое описания местоположения границ такой зоны, а также перечень координат характерных точек этих границ в системе координат, установленной для ведения государственного кадастра недвижимости. Решение о согласовании границ охранной зоны принимается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим федеральный государственный энергетический надзор, в течение 15 рабочих дней со дня поступления указанных заявления и сведений.

После согласования границ охранной зоны федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный энергетический надзор, направляет в течение 5 рабочих дней в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии документ, воспроизводящий сведения, содержащиеся в решении о согласовании границ охранной зоны в отношении отдельных объектов электросетевого хозяйства, включая их наименование и содержание ограничений использования объектов недвижимости в их границах, с приложением текстового и графического описаний местоположения границ такой зоны, а также перечня координат характерных точек этих границ в системе координат, установленной для ведения государственного кадастра недвижимости, на основании которого указанный федеральный орган исполнительной власти принимает решение о внесении в государственный кадастр недвижимости сведений о границах охранной зоны.

						24066Ф-ЭС.ГЧ		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Утвердил		Беззубенков			07.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р	Лист: 1 / Листов: 9
Проверил		Соловьев			07.04.25			
ГИП		Беззубенков			07.04.25	Установление границ охранных зон электросетевых объектов	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Охранная зона считается установленной с даты внесения в документы государственного кадастрового учета сведений о ее границах.

Охранные зоны подлежат маркировке путем установки за счет сетевых организаций предупреждающих знаков, содержащих указание на размер охранной зоны, информацию о соответствующей сетевой организации, а также необходимость соблюдения предусмотренных настоящими Правилами ограничений.

В охранных зонах запрещается осуществлять любые действия, которые могут нарушить безопасную работу объектов электросетевого хозяйства, в том числе привести к их повреждению или уничтожению, и (или) повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан и имуществу физических или юридических лиц, а также повлечь нанесение экологического ущерба и возникновение пожаров, в том числе:

а) набрасывать на провода и опоры воздушных линий электропередачи посторонние предметы, а также подниматься на опоры воздушных линий электропередачи;

б) размещать любые объекты и предметы (материалы) в пределах созданных в соответствии с требованиями нормативно-технических документов проходов и подъездов для доступа к объектам электросетевого хозяйства, а также проводить любые работы и возводить сооружения, которые могут препятствовать доступу к объектам электросетевого хозяйства, без создания необходимых для такого доступа проходов и подъездов;

в) находиться в пределах огороженной территории и помещениях распределительных устройств и подстанций, открывать двери и люки распределительных устройств и подстанций, производить переключения и подключения в электрических сетях (указанное требование не распространяется на работников, занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ), разводить огонь в пределах охранных зон вводных и распределительных устройств, подстанций, воздушных линий электропередачи, а также в охранных зонах кабельных линий электропередачи;

г) размещать свалки;

д) производить работы ударными механизмами, сбрасывать тяжести массой свыше 5 тонн, производить сброс и слив едких и коррозионных веществ и горюче-смазочных материалов (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи).

9. В охранных зонах, установленных для объектов электросетевого хозяйства напряжением свыше 1000 вольт, помимо действий, предусмотренных пунктом 8 настоящих Правил, запрещается:

а) складировать или размещать хранилища любых, в том числе горюче-смазочных, материалов;

б) размещать детские и спортивные площадки, стадионы, рынки, торговые точки, полевые станы, загоны для скота, гаражи и стоянки всех видов машин и механизмов, проводить любые мероприятия, связанные с большим скоплением людей, не занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

в) использовать (запускать) любые летательные аппараты, в том числе воздушных змеев, спортивные модели летательных аппаратов (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

г) бросать якоря с судов и осуществлять их проход с отданными якорями, цепями, лотами, волокушами и тралами (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи);

д) осуществлять проход судов с поднятыми стрелами кранов и других механизмов (в охранных зонах воздушных линий электропередачи).

10. В пределах охранных зон без письменного решения о согласовании сетевых организаций юридическим и физическим лицам запрещаются:

а) строительство, капитальный ремонт, реконструкция или снос зданий и сооружений;

б) горные, взрывные, мелиоративные работы, в том числе связанные с временным затоплением земель;

в) посадка и вырубка деревьев и кустарников;

г) дноуглубительные, землечерпальные и погрузочно-разгрузочные работы, добыча рыбы, других водных животных и растений придонными орудиями лова, устройство водопоев, колка и заготовка льда (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи);

д) проход судов, у которых расстояние по вертикали от верхнего крайнего габарита с грузом или без груза до нижней точки провеса проводов переходов воздушных линий электропередачи через водоемы менее минимально допустимого расстояния, в том числе с учетом максимального уровня подъема воды при паводке;

е) проезд машин и механизмов, имеющих общую высоту с грузом или без груза от поверхности дороги более 4,5 метра (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

ж) земляные работы на глубине более 0,3 метра (на вспахиваемых землях на глубине более 0,45 метра), а также планировка грунта (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи);

з) полив сельскохозяйственных культур в случае, если высота струи воды может составить свыше 3 метров (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

и) полевые сельскохозяйственные работы с применением сельскохозяйственных машин и оборудования высотой более 4 метров (в охранных зонах воздушных линий электропередачи) или полевые сельскохозяйственные работы, связанные с вспашкой земли (в охранных зонах кабельных линий электропередачи).

11. В охранных зонах, установленных для объектов электросетевого хозяйства напряжением до 1000 вольт, помимо действий, предусмотренных пунктом 10 настоящих Правил, без письменного решения о согласовании сетевых организаций запрещается:

а) размещать детские и спортивные площадки, стадионы, рынки, торговые точки, полевые станы, загоны для скота, гаражи и стоянки всех видов машин и механизмов, садовые, огородные земельные участки и иные объекты недвижимости, расположенные в границах территории ведения гражданами садоводства или огородничества для собственных нужд, объекты жилищного строительства, в том числе индивидуального (в охранных зонах воздушных линий электропередачи);

(Подпункт в редакции, введенной в действие с 6 сентября 2013 года постановлением Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 года N 736; в редакции, введенной в действие с 1 января 2019 года постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2018 года N 1622. - См. предыдущую редакцию)

б) складировать или размещать хранилища любых, в том числе горюче-смазочных, материалов;

в) устраивать причалы для стоянки судов, барж и плавучих кранов, бросать якоря с судов и осуществлять их проход с отданными якорями, цепями, лотами, волокушами и тралами (в охранных зонах подводных кабельных линий электропередачи).

12. Для получения письменного решения о согласовании осуществления действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, заинтересованные лица обращаются с письменным заявлением к сетевой организации (ее филиалу, представительству или структурному подразделению), ответственной за эксплуатацию соответствующих объектов электросетевого хозяйства, не позднее чем за 15 рабочих дней до осуществления необходимых действий.

Сетевая организация в течение 2 дней с даты поступления заявления рассматривает его и принимает решение о согласовании (отказе в согласовании) осуществления соответствующих действий.

Письменное решение о согласовании (отказе в согласовании) осуществления действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, вручается заявителю, либо направляется ему почтовым отправлением с уведомлением о вручении. Заявитель также информируется сетевой организацией о принятом решении с использованием факсимильных или электронных средств связи в случае, если в заявлении указано на необходимость такого информирования.

Отказ в согласовании действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, допускается, если осуществление соответствующих действий нарушает требования, установленные нормативными правовыми актами, и может повлечь нарушение функционирования соответствующих объектов электросетевого хозяйства. Отказ должен быть мотивированным и содержать ссылки на положения нормативных правовых актов, которые будут нарушены вследствие производства заявителем соответствующих работ (осуществления соответствующих действий).

Лица, получившие решение о согласовании осуществления действий в охранных зонах, обязаны осуществлять их с соблюдением условий, обеспечивающих сохранность объектов электросетевого хозяйства.

Письменное решение о согласовании производства взрывных работ в охранных зонах выдается только после представления лицами, производящими эти работы, оформленной в установленном порядке технической документации (проекты, паспорта и т.п.), предусмотренной правилами безопасности при взрывных работах, установленными нормативными правовыми актами.

При получении письменного решения о согласовании строительства, капитального ремонта и реконструкции зданий и сооружений одновременно с указанным заявлением сетевой организации направляется проектная документация, разработанная применительно к соответствующим объектам. В случае если разработка такой документации в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности не является обязательной, одновременно с таким заявлением представляются сведения о параметрах объекта, который планируется построить (изменении его параметров при реконструкции), а также о сроках и объемах работ по строительству, реконструкции и ремонту. Требовать от лиц, заинтересованных в осуществлении строительства, реконструкции и ремонта зданий и сооружений, иные документы и сведения не допускается.

Отказ сетевых организаций в выдаче письменного решения о согласовании осуществления в охранных зонах действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, может быть обжалован в суде.

При обнаружении федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим федеральный государственный энергетический надзор, фактов осуществления в границах охранных зон действий, запрещенных пунктами 8 и 9 настоящих Правил, или действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, без получения письменного решения о согласовании сетевой организации, уполномоченные должностные лица указанного органа составляют протоколы о соответствующих административных правонарушениях в соответствии с законодательством Российской Федерации.

При обнаружении сетевыми организациями и иными лицами фактов осуществления в границах охранных зон действий, запрещенных пунктами 8 и 9 настоящих Правил, или действий, предусмотренных пунктами 10 и 11 настоящих Правил, без получения письменного решения о согласовании сетевой организации, указанные лица направляют заявление о наличии таких фактов в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный энергетический надзор, а также вправе в соответствии с законодательством Российской Федерации обратиться в суд и (или) органы исполнительной власти, уполномоченные на рассмотрение дел о соответствующих правонарушениях.

13. При совпадении (пересечении) охранной зоны с полосой отвода и (или) охранной зоной железных дорог, полосой отвода и (или) придорожной полосой автомобильных дорог, охранными зонами трубопроводов, линий связи и других объектов проведение работ, связанных с эксплуатацией этих объектов, на совпадающих участках территорий осуществляется заинтересованными лицами по согласованию в соответствии с законодательством Российской Федерации, регламентирующим порядок установления и использования охранных зон, придорожных зон, полос отвода соответствующих объектов с обязательным заключением соглашения о взаимодействии в случае возникновения аварии.

14. На автомобильных дорогах в местах пересечения с воздушными линиями электропередачи владельцами автомобильных дорог должна обеспечиваться установка дорожных знаков, запрещающих остановку транспорта в охранных зонах указанных линий с проектным номинальным классом напряжения 330 киловольт и выше и проезд транспортных средств высотой с грузом или без груза более 4,5 метра в охранных зонах воздушных линий электропередачи независимо от проектного номинального класса напряжения.

15. Лица, производящие земляные работы, при обнаружении кабеля, не указанного в технической документации на производство работ, обязаны немедленно прекратить эти работы, принять меры к обеспечению сохранности кабеля и в течение суток сообщить об этом сетевой организации, владеющей на праве собственности (ином законном основании) указанной кабельной линией, либо федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему федеральный государственный энергетический надзор.

Охранные зоны устанавливаются:

а) вдоль воздушных линий электропередачи – в виде части поверхности участка земли и воздушного пространства (на высоту, соответствующую высоте опор воздушных линий электропередачи), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при неотклоненном их положении на следующем расстоянии:

Проектный номинальный класс напряжения, кВ	*Расстояние, м*
до 1	*2 (для линий с самонесущими или изолированными проводами, проложенных по стенам зданий, конструкциям и т. д., охранная зона определяется в соответствии с установленными нормативными правовыми актами минимальными допустимыми расстояниями от таких линий)*
1–20	*10 (5 – для линий с самонесущими или изолированными проводами, размещенных в границах населенных пунктов)*
35	*15*
110	*20*
150, 220	*25*
300, 500, +/–400	*30*
750, +/–750	*40*
1150	*55*

б) вдоль подземных кабельных линий электропередачи – в виде части поверхности участка земли, расположенного под ней участка недр (на глубину, соответствующую глубине прокладки кабельных линий электропередачи), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних кабелей на расстоянии 1 метра (при прохождении кабельных линий напряжением до 1 киловольта в городах под тротуарами – на 0,6 метра в сторону зданий и сооружений и на 1 метр в сторону проезжей части улицы);

в) вдоль подводных кабельных линий электропередачи – в виде водного пространства от водной поверхности до дна, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 100 метров;

г) вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы (реки, каналы, озера и др.) – в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов (на высоту, соответствующую высоте опор воздушных линий электропередачи), ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при неотклоненном их положении для судоходных водоемов на расстоянии 100 метров, для несудоходных водоемов – на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушных линий электропередачи;

д) вокруг подстанций – в виде части поверхности участка земли и воздушного пространства (на высоту, соответствующую высоте наивысшей точки подстанции), ограниченной вертикальными плоскостями, отстоящими от всех сторон ограждения подстанции по периметру на расстоянии, указанном в подпункте "а" настоящего документа, применительно к высшему классу напряжения подстанции.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	**Трансформаторная подстанция МТП-10/0,4кВ**							
1.1	**МТП-10/0,4кВ**							
1.1.1	Трансформаторная подстанция	МТП-250/10/0,4			компл.	1		см.опросный лист
1.1.2	Трансформатор силовой	ТМГ 11-160-10/0,4кВ			компл.	1		см.опросный лист
1.1.3	Плавкие предохранители	ПКТ-101-10-20-20			шт.	3		
1.1.4	Зажим контактный	ТМ(ТМГ)-250-02(М16х2) 400 А			шт.	4		
1.1.5	Ограничитель перенапряжения	ОПН-10			шт.	3		
1.2	**Кабельно-проводниковая продукция**							
1.2.2	Провод силовой, ТУ 3551-006-41580618-2012	ВВГнг-LS 1х240			м	32	0,282	
1.3	**Железобетонные элементы**							
1.3.1	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ 110-5 АТ			шт.	2	1130	
1.4	**Линейная арматура**							
1.4.1	Наконечник алюминиевый	А2А-70-Т		Niled	шт.	12	0,03	
1.4.2	Наконечник медный лужёный	ТМЛ 240-16-24		Niled	шт.	4	0,023	
1.4.3	Изолятор штыревой	ПШИ-20		Niled	шт.	3	3,4	
1.4.4	Колпачок	К9			шт.	3	0,02	
1.4.5	Вязка спиральная	ВС 70/95.2		Niled	шт.	6	0,119	
1.4.6	Зажим плашечный	ПС-2-1		Niled	шт.	8	0,13	
1.4.7	Лента металлическая	F 207		Niled	м	8	0,114	
1.4.8	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	8	0,015	
1.4.9	Заземляющий проводник	ЗП1			м	4	0,5	
1.4.10	Зажим ответвительный	RP 150		Niled	шт.	3	0,352	
1.4.11	Замок винтовой (без ключа)	ВС-110			шт.	3		
1.4.12	Труба гофрированная с протяжкой	ПВХ Ф75			м	5		
1.4.13	Кабельная стяжка	КСС стандартная 5х300 мм черная			шт.	5		
1.5	**Металлопрокат**							
1.5.2	Сталь полосовая, ГОСТ 103-2006	40х4			м	46	1,26	18 м на спуск по стойкам МТП
1.5.3	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	50х50х5			м	24	5,8	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	24066Ф-ЭС.СО		
						Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский 108-23-302-191383(420580)		
Утвердил		Беззубенков			09.04.25	Электроснабжение	Стадия: Р	Лист: 1 / Листов: 5
Проверил		Головьев			09.04.25			
ГИП		Беззубенков			09.04.25	Спецификация	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	**Строительство ВЛ-10 кВ**							
1.1	**Кабельно-проводниковая продукция**							
1.1.1	Провод самонесущий защищенный с изоляцией из СПЭ, 20 кВ, ТУ 3500-005-46600751-2006	СИПно-3 3х(1х70)			м	1044	0,282	
1.2	**Железобетонные элементы**							
1.2.1	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ 110-5 АТ			шт.	18	1130	
1.3	**Стальные конструкции**							
1.3.1	Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54			м	36,85	0,9	
1.3.2	Траверса	ТМ66, Л56-97 01.02			шт.	2	12,4	
1.3.3	Траверса	ТМ63, 27.0002-28			шт.	10	22,3	
1.3.5	Траверса	ТМ65, 27.0002-30			шт.	4	18,8	
1.3.6	Траверса	ТМ66, 27.0002-31			шт.	4	6,7	
1.3.14	Траверса	ТМ74, 27.0002-39			шт.	1	13	
1.3.15	Кронштейн	Р-2, 3.407.1-143.8.60			шт.	6	2,7	для установки ОПН-10кВ
1.3.16	Хомут	Х-7, 3.407.1-143.8			шт.	2	0,7	для установки ОПН-10кВ
1.3.17	Крепление подкоса	У52, Л56-97.04.01			шт.	4	7	
1.3.18	Хомут	Х51, 27.0002-42			шт.	19	1,9	
1.3.19	Хомут	Х51, Л56-97 01.03			шт.	2	1,9	
1.4	**Линейная арматура**							
1.4.1	Зажим плашечный	ПС-2-1		Niled	шт.	81	0,13	
1.4.2	Бугель для фиксации ленты	NB20		Niled	шт.	42	0,015	
1.4.3	Лента металлическая	F 207		Niled	м	42	0,114	
1.4.4	Изолятор штыревой	ПШИ-20 (4)		Niled	шт.	51	3,4	
1.4.5	Зажим анкерный	DN70+RPI		Niled	шт.	21	0,7	
1.4.6	Зажим ответвительный	RP 150		Niled	шт.	9	0,352	
1.4.7	Изолятор подвесной	ЛК-70/10-И-ЗГС		Niled	шт.	21	1,2	
1.4.9	Колпачок	К9			шт.	60	0,02	
1.4.11	Разрядник мультикамерный	РМК-20-IV-УХЛ1		АО "НПО Стример"	шт.	8	0,9	
1.4.12	Вязка спиральная	СВ 70		Niled	шт.	102	0,119	
1.4.13	Наконечник алюминиевый	А2А-70		Niled	шт.	24	0,03	
1.4.14	Зажим переносного заземления	СЕЗ		Niled	шт.	12	0,57	
1.4.15	Разрядник вентильный облегченный	ОПН-10кВ			шт.	6	4,2	
							0	
1.5	**Линейный (Выносной) разъединитель**							
1.5.1	Разъединитель	РЛР Тесла 1-10/400 УХЛ1			компл.	3	45	см.опросный лист
1.5.2	Приёмная траверса	ДТ-1 Тесла			шт.	3	16,5	см.опросный лист

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1.5.5	Предохранитель-разъединитель выхлопного типа, линейный	ПРВТ-10 (У1)			компл.	1	13	см.опросный лист
1.6	**Металлопрокат**							
1.6.1	Вертикальный заземлитель, сталь круглая d18 мм, ГОСТ 2590-2006	d18			м	66	0,616	
1.6.2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая d10 мм, ГОСТ 2590-2006	d10			м	110	0,616	
1.6.3	Горизонтальный заземлитель, полоса, ГОСТ 2590-2006	40х4			м	64	1,26	
1.6.5	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	75х75х10			м	2	10,99	для установки ОПН-10кВ
1.7	**Материалы**							
1.7.1	Битумная мастика	Чёрная, гидроизоляция			кг	34,2792		
1.7.2	Краска	Чёрная			кг	3,9744		
1.7.3	Краска	Белая			кг	3,9744		
1.7.4	Краска	Синяя			кг	4,6368		
2	**Строительство ВЛИ-0,4 кВ**							
2.1	**Кабельно-проводниковая продукция**							
2.1.1	Провод самонесущий изолированный, ТУ 3500-005-46600751-2006	СИПно-2 3х95+1х95			м	13	1,01	
2.2	**Железобетонные элементы**							
2.2.1	Стойка железобетонная вибрированная, ТУ 5863-007-96502166-2016	СВ 110-5 АТ			шт.	1	1130	
2.3	**Стальные конструкции**							
2.3.1	Заземляющий проводник	ЗП6			м	0,5	0,5	
2.4	**Линейная арматура**							
2.4.1	Защитный колпачок	CE 25.150		Niled	шт.	4	0,008	
2.4.2	Кронштейн анкерный	CS 10.3		Niled	шт.	2	0,165	
2.4.3	Стяжной хомут для жгута СИП	E 260		Niled	шт.	16	0,003	
2.4.5	Лента металлическая	F 207		Niled	м	7	0,114	3 штук на заземление
2.4.6	Бугель для фиксации ленты	NB 20		Niled	шт.	7	0,015	3 штук на заземление
2.4.9	Наконечник	CPTAUR 95		Niled	шт.	4	0,18	
2.4.10	Зажим для подкл. абонента к изолир. магистральному проводу, а также для повторного заземления	P 72		Niled	шт.	1	0,11	
2.4.11	Зажим натяжной для СИПно-2	DN 95-120			шт.	2	0,4	
2.4.12	Зажим ответвительный для наложения защитного заземления	PC 481		Niled	шт.	4	0,19	
2.4.13	Зажим плашечный	ПС-2-1			шт.	4	0,42	3 штук на заземление
2.4.14	Бондаж дистанционный	BIC-50.90			шт.	1	0,033	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
2.5	**Металлопрокат**							
2.5.2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая d10 мм, ГОСТ 2590-2006	d10			м	8,5	0,616	
2.5.3	Вертикальный заземлитель, уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	50х50х5			м	3	5,8	
2.6	**Материалы**							
2.6.1	Битумная мастика	Чёрная, гидроизоляция			кг	1,834		
2.6.2	Краска	Чёрная			кг	0,24808		
2.6.3	Краска	Белая			кг	0,2126		
2.6.4	Краска	Синяя			кг	0,2126		
2	**Строительство ВЛ-10 кВ (для осуществления работ без снятия напряжения)**							
2.1	**Стальные конструкции**							
2.1.1	Заземляющий проводник	ЗП1, 3.407.1-143.8.54			м	0,65	0,9	
2.1.2	Траверса	ТМ66, Л56-97 01.02			шт.	1	12,4	
2.1.3	Хомут	Х51, Л56-97 01.03			шт.	1	1,9	
2.2	**Линейная арматура**							
2.2.1	Изолятор штыревой	ПШИ-20 (4)		Niled	шт.	3	3,4	
2.2.2	Колпачок	КП22			шт.	3	0,02	
2.2.3	Вязка спиральная	СВ 70		Niled	шт.	6	0,119	
2.2.4	Оперативно ответвительный зажим для изолированного провода	SLW 36			шт.	3	0,4	
2.2.5	Оперативно ответвительный зажим для неизолированного провода	SL 30			шт.	3	0,4	
2.2.6	Зажим плашечный	ПС-2-1			шт.	1	0,42	
2.2.7	Бугель для фиксации ленты	NC 20		Niled	шт.	3	0,015	
2.2.8	Лента металлическая	F 207		Niled	м	3	0,114	
2.3	**Металлопрокат**							
2.3.1	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	50х50х5			м	3	5,8	
2.3.2	Горизонтальный заземлитель, сталь круглая d10 мм, ГОСТ 2590-2006	d10			м	9,5	0,617	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	**Строительство КЛ-10 кВ (кабель в траншее)**							
1.1	**Кабельно-проводниковая продукция**							
1.1.1	Кабель силовой с пропитанной бумажной изоляцией, с алюминиевыми жилами, 10 кВ, однопроволочная жилами, 10 кВ	АСБл-10 3х95			м	26	5,136	
2.5	**Материалы**							
2.5.1	Бирка маркировочная	У-135			шт.	2	0,13	
3	**Траншеи**							
3.1	**Материалы**							
3.1.1	Плита для закрытия кабеля	ПЗК 480х240х16			шт	55	2,4	
3.1.2	Песок для строительных работ, ГОСТ 8736-2014	Песок			$м^3$	3	1600	
3.1.6	Наземные указатели (пикеты,репера)	СОЭ h=1,2 м			шт.	4	5	
6	**Строительство КЛ-10 кВ (кабель в трубах ГНБ)**							
6.1	**Кабельно-проводниковая продукция**							
6.1.1	Кабель силовой с пропитанной бумажной изоляцией, с алюминиевыми жилами, 10 кВ, однопроволочная жилами, 10 кВ	АСБл-10 3х95			м	114	5,136	
6.2	**Материалы**							
6.2.1	Трехслойные трубы из термостойкой полимерной композиции с внешним слоем красного цвета с четырьмя синими идентификационными полосами из материала повышенной прочности	ТЗК ЭНЕРГОПЛАСТ ТСЗ 160/SN16/8,9 F3			м	233	5,5	
6.2.3	Уплотнитель термоусаживаемый	УКПТ-175/55			шт.	2	0,8	
6.2.4	Пробка	ПКП-2			шт.	2	0,13	
7	**Строительство КЛ-10 кВ (кабель в ТП, КРУН и опоре)**							
7.1	**Кабельно-проводниковая продукция**							
7.1.1	Кабель силовой с пропитанной бумажной изоляцией, с алюминиевыми жилами, 10 кВ, однопроволочная жилами, 10 кВ	АСБл-10 3х95			м	16	5,136	
7.2	**Муфты**							
7.2.2	Муфта термоусаживаемая наружной установки для кабеля 10 кВ, концевая	ЗКНтп-10-70/120		Прогресс	компл.	2	1,2	
1.2	**Металлопрокат**							
1.2.1	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	75х75х5			м	15	5,8	
1.2.2	Хомут	Х8, 3.407.1-143.8.68			шт.	4	0,8	
1.2.3	Хомут	Х7, 3.407.1-143.8.68			шт.	6	0,7	
1.2.4	Кронштейн	КМ-1, 3.407.1-143.8.55			шт.	10	2,7	
1.2.5	Кронштейн	КМ-3, 3.407.1-143.8.56			шт.	14	0,6	

Участок заявителя
Мусаев Г.Г.о
50:21:0080306:3726

РС-481 5-3726 6-3745

Проектируемая
МТП-160кВА-10/0,4кВ
(в габаритах 250кВА)

Контур ЗУ

Граница ОЗ

№1
К21
(21.0112)

№12
П20-3Н
(27.0002)

№11
П20-3Н
(27.0002)

№10
П20-3Н
(27.0002)

№9
П20-3Н
(27.0002)

№7
А20-3Н
(27.0002)

№5
П20-3Н
(27.0002)
усм.ЛР

№4
П20-3Н
(27.0002)
усм.ОПН

№8
А20-3Н
(27.0002)

№6
А20-3Н
(27.0002)

№14
П20-3Н
(27.0002)
усм.ЛР

№13
А20-3Н
(27.0002)
усм.УОП

Приёмный
котлован ГНБ
L=2x2x2м

Ф.1 СИП-3 3х(1х70) L=303м

Прокол методом ГНБ №1
2 трубы ПНД ф160
По трассе L=106м
По профилю L=111,3м

Рабочий
котлован ГНБ
L=2x2x2м

Проектируемая КЛ-10кВ
протяженностью L=132м
кабелем АСБл-10 3х95

№1
П20-3Н
(27.0002)
усм.ЛР

Сущ.оп.№
А20-3Н
(27.0002)
ф.6 с РП-25 ПС-721
усм.УОП

Ф.1 СИП-3 3х(1х70) L=6м

№3
П20-3Н
(27.0002)
усм.ОПН

№2
П20-3Н
(27.0002)
усм.ПРВТ

Условные обозначения инженерных коммуникаций

- Водопровод подземный
- Канализация подземная
- Канализация ливневая подземная
- Газопровод подземный
- Теплосеть подземная
- Линии связи подземные
- Линии освещения подземные
- Электрические сети низкого напряжения воздушные
- Электрические сети низкого напряжения подземные
- Электрические сети высокого напряжения воздушные
- Электрические сети высокого напряжения подземные
- Проектируемая КЛ
- Проектируемая КЛ в футляре
- Проектируемая КЛ методом ГНБ
- Указатель трассы прохождения КЛ
- Разбивочная ось КЛ-6/10 кВ
- Охранная зона

1-1
Габариты кабельных траншей:
400 / 800 / 300 / 400
Чр земли переменно
Мелкая просеянная земля
Защитная плитка ПЭК
Песчаная подсыпка
Силовой кабель

2-2
Габариты кабельных траншей:
400 / 800 / 300 / 400
Чр земли переменно
Мелкая просеянная земля
Песчаная подсыпка
Силовой кабель
Труба ПНД

3-3
Габариты кабельных траншей:
400 / 800 / 300 / 400
Чр земли переменно
Мелкая просеянная земля
Песчаная подсыпка
Силовой кабель
Труба ПНД

Примечания:

1. Трассы кабельных линий уточнить при монтаже.
2. Монтаж КЛ выполнить по типовому альбому А5-92.
3. На пересечениях с дорогами проложить по одной дополнительной трубе.
4. Незанятые отверстия вводных и защитных труб загерметизировать термакаппами.
5. Места прокладки трасс проектируемых КЛ уточнить при согласовании и монтаже.
6. Работы вблизи сторонних коммуникаций производить в присутствии представителей эксплуатирующих организаций.
7. Выполнить установку переносных заземлителей РС481 на ВЛИ-0,4 кВ;
8. Выполнить установку переносных заземлителей СЕЗ на проект.опорах ВЛЗ-6(10) кВ;
9. Выполнить установку мультикамерных разрядников РМК пофазно на каждой опоре проектируемой ВЛЗ-6(10) кВ;
10. Заземление опор ВЛЗ-6(10) кВ и ВЛИ-0,4 кВ выполнено по ПУЭ 7-е изд. п. 2.4.38, 2.4.46, 2.4.48, 2.5.179.

Параметры проектируемой ВЛЗ-10 кВ

Наименование	Значение	Примечание
Источник питания	отпайка от ВЛ-10 кВ фид. 6 с РП-25 ПС Ям №721	
Количество магистральных опор	14	шт.
Длина проектируемой ВЛЗ	309	м
Марка провода	СИП-3 3х(1х70)	
Длина провода	1044	м

Параметры проектируемой КЛ-10 кВ

Источник питания	проект. ВЛЗ-10 кВ	
Длина проектируемой КЛ	132	м
Марка провода	АСБл-10 3х95	
Длина провода	156	м

Параметры проектируемой ВЛИ-0,4кВ

Источник питания	РУ-0,4кВ ТП-проект.	
Количество магистральных опор	1	шт.
Длина проектируемой ВЛИ	6	м
Марка провода	СИП-2 3х95+1х95	
Длина провода	13	м (5м на ТП)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский (08-23-302-191383(420580))

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Линия электропередачи

План трассы ЛЭП-10 кВ
М 1:500

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А1

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	24066Ф-ЭС.ГЧ	Лист 2

Формат А3



Согласовано

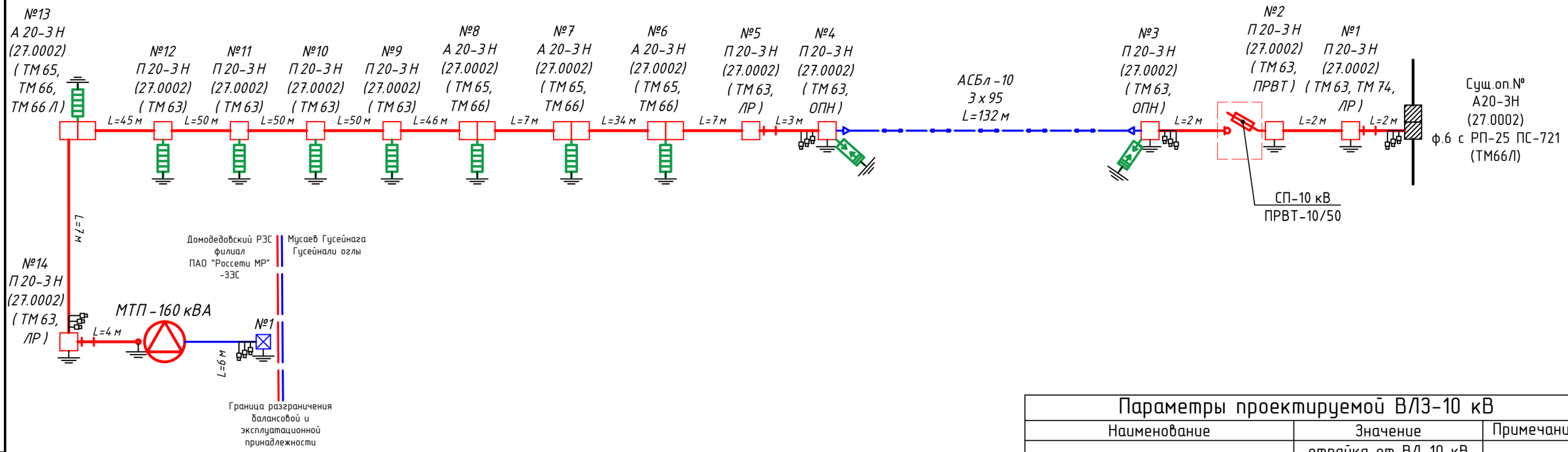
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	24066Ф-ЭС.ГЧ	Лист 3

Формат А3



Условные графические обозначения:

	-УА 20-3 Н (серия 27.0002)		-существующая ВЛЗ-10 кВ
	-А 20-3 Н (серия 27.0002)		-ОПН / мультикамерный разрядники
	-П 20-3 Н (серия 27.0002)		-проектируемая ВЛЗ-10 кВ
	-существующая опора		-разъединитель
	-проектируемый АПС-10 кВ		-зажимы врем. зазем. СЕЗ
	-А 23 (серия 25.0017)		-заземляющее устройство
	-П 23 (серия 25.0017)		-ограничитель перенапряжения
	-УП23 (серия 25.0017)		-зажимы врем. зазем. РС 481 (СЕЗ)
	-УА23 (серия 25.0017)		-проектируемая ВЛИ-0,4 кВ Ф.1
	-ПП23 (серия 25.0017)		-существующая ВЛИ-0,4 кВ Ф.1
	-УА 23 (серия 21.0112)		-существующий ф.ул.освещения
	-ПУА 23 (серия 25.0017)		-проектируемые ответвления в дома
	-существующая опора		- перепедвешиваемые фонари

Параметры проектируемой ВЛЗ-10 кВ		
Наименование	Значение	Примечание
Источник питания	отпайка от ВЛ-10 кВ фид. 6 с РП-25 ПС Ям №721	
Количество магистральных опор	14	шт.
Длина проектируемой ВЛЗ	309	м
Марка провода	СИП-3 3х(1х70)	
Длина провода	1044	м
Параметры проектируемой КЛ-10 кВ		
Источник питания	проект. ВЛЗ-10 кВ	
Длина проектируемой КЛ	132	м
Марка провода	АСБл-10 3х95	
Длина провода	156	м
Параметры проектируемой ВЛИ-0,4кВ		
Источник питания	РУ-0,4кВ ТП-проект.	
Количество магистральных опор	1	шт.
Длина проектируемой ВЛИ	6	м
Марка провода	СИП-2 3х95+1х95	
Длина провода	13	м (6м на ТП)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Линия электропередачи	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	1
Поопорная схема	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

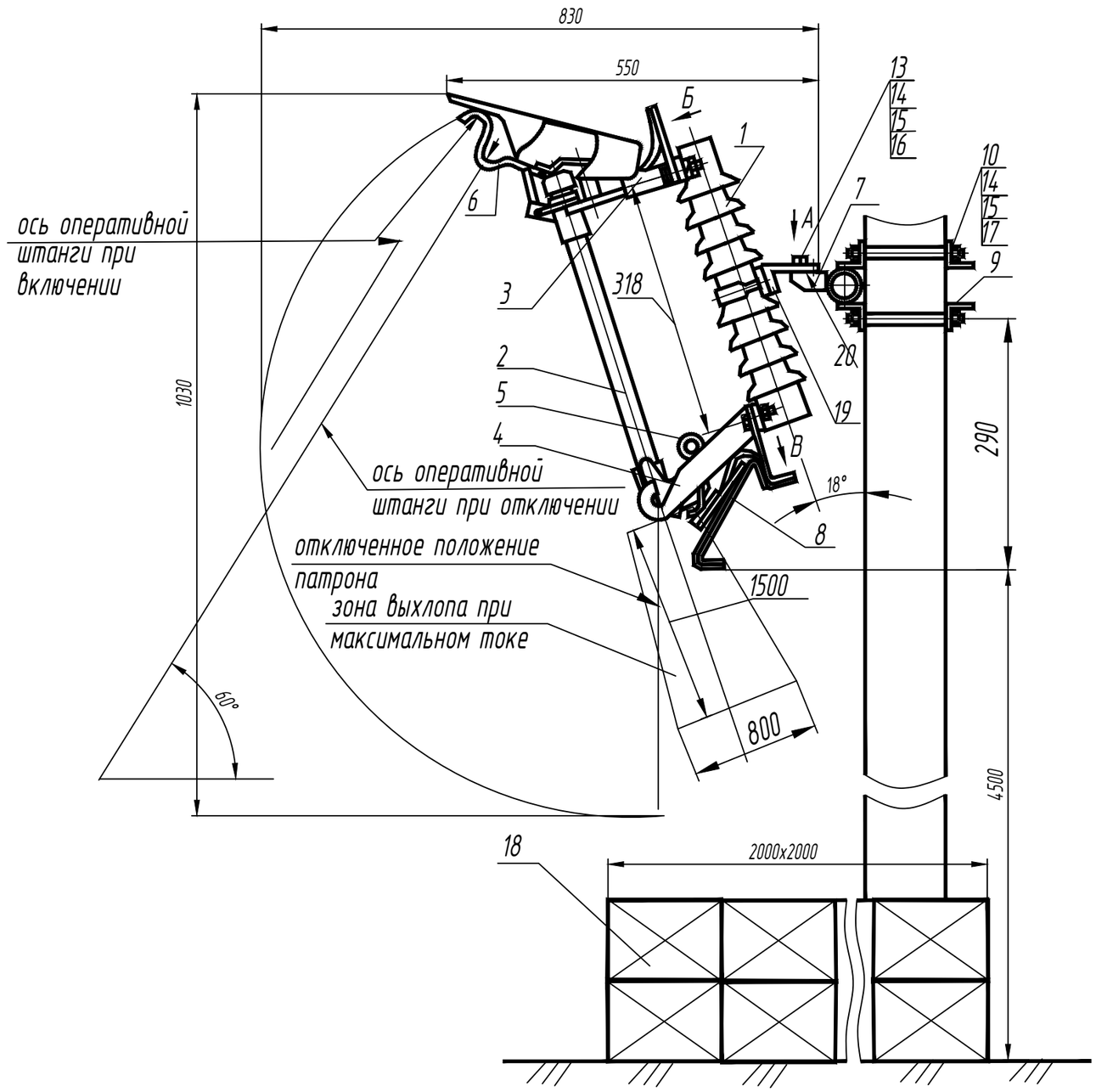
Согласовано

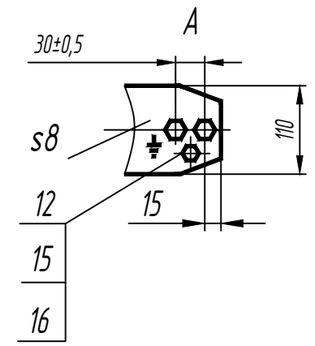
Взам. инв. №

Подп. и дата

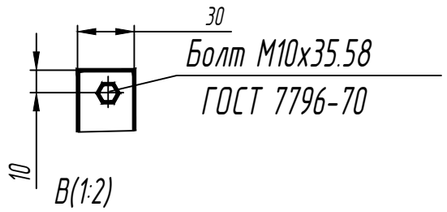
Инв. № подл.

Формат А3

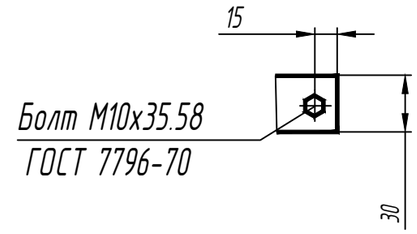




Б(1:2)



В(1:2)



1-изолятор; 2-патрон; 3-верхний контакт; 4-нижний контакт; 5-кольцо патрона; 6-кронштейн патрона; 7-траверса; 8-демпфер; 9-уголок; 10-шпилька; 12-болт М12х25; 13-болт М12х40; 14-гайка М12; 15-шайба 12.65Г; 16-шайба ; 17-шайба; 18-ограждение (при высоте установки менее 4500мм); 19-кронштейн,20-шайба.

Предохранитель-разъединитель выхлопной ПРВТ-10.II У1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Линия электропередачи	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	1
ПРВТ-10 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

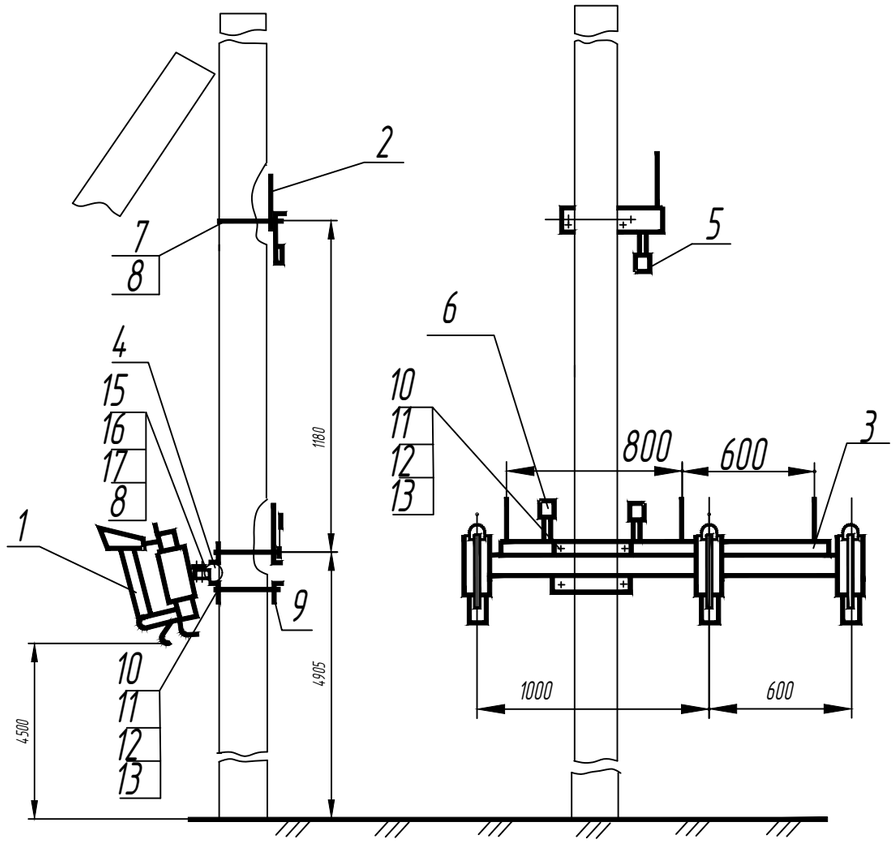
Формат А3

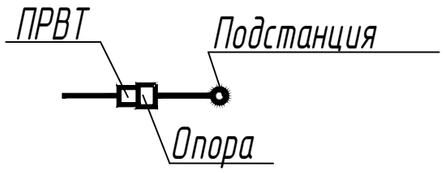
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.





1-Предохранитель-разъединитель,
2-кронштейн для спуска проводов,
3-траверса для отходящих проводов,
4-траверса для ПРВТ, 5,6-зажим заземляющий, 7-хомут, 8-шайба, 9-уголок,
10-шпилька М16, 11-шайба, 12-гайка М16,
13-шайба 16,65Г, 15-болт М12-6дх40,
16-гайка М12, 17-шайба 12,65Г

Установка ПРВТ-10.IIУ1 и расположение траверс (КМЧ N2) на концевой опоре.

Предохранители-разъединители выхлопного типа. Исполнение аппарата однополюсное. Для монтажа в двух- и трехполюсную установки предоставляются комплекты монтажных частей. Тип изоляции - фарфоровая (степень загрязнения изоляции II по ГОСТ 9920). Управление с земли специальной оперативной штангой.*

Работоспособность разъединителей обеспечивается в условиях:

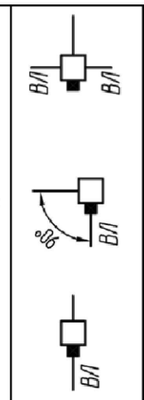
- *высота над уровнем моря - не более 1000 м;*
- *верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40°С;*
- *нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 45°С;*
- *скорость ветра - не более 40 м/с;*
- *скорость ветра при оперировании штангой - не более 15 м/с;*
- *гололед толщиной до 20 мм.*

Основные параметры:

Номинальное напряжение, 10 кВ
Наибольшее рабочее напряжение, 7,5 кВ
Номинальный ток основания, 200 А
Номинальный ток отключения, 6,3 кА
Апериодическая составляющая номинального тока отключения , 11 кА

В обязательную поставку входят:

- *на один полюс ПРВТ - запасных 5 токопроводов;*
- *на три полюса ПРВТ — запасных 16 токопроводов и 1 держатель заменяемого элемента.*

Параметры	Варианты исполнения	Значение заказа
Количество заказа (полюсов ПРВТ), шт.		3
Номинальный ток плавкого элемента, А	5; 6,3; 8; 10; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50	50
Тип плавкого элемента (см.время-токовые характеристики)	К (быстрого срабатывания)	да
	Т (медленного срабатывания)	
Количество комплектов монтажных частей по типу установки для новых объектов	КМЧ №1  Трехполюсная	1
Тип и количество оперативных штанг	ШОПР-15 (ОАО "Завод РЭТО")	1
Заказчик		
Изготовитель	ЗАО "ЭЭТО"	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Линия электропередачи	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	1
ПРВТ-10 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

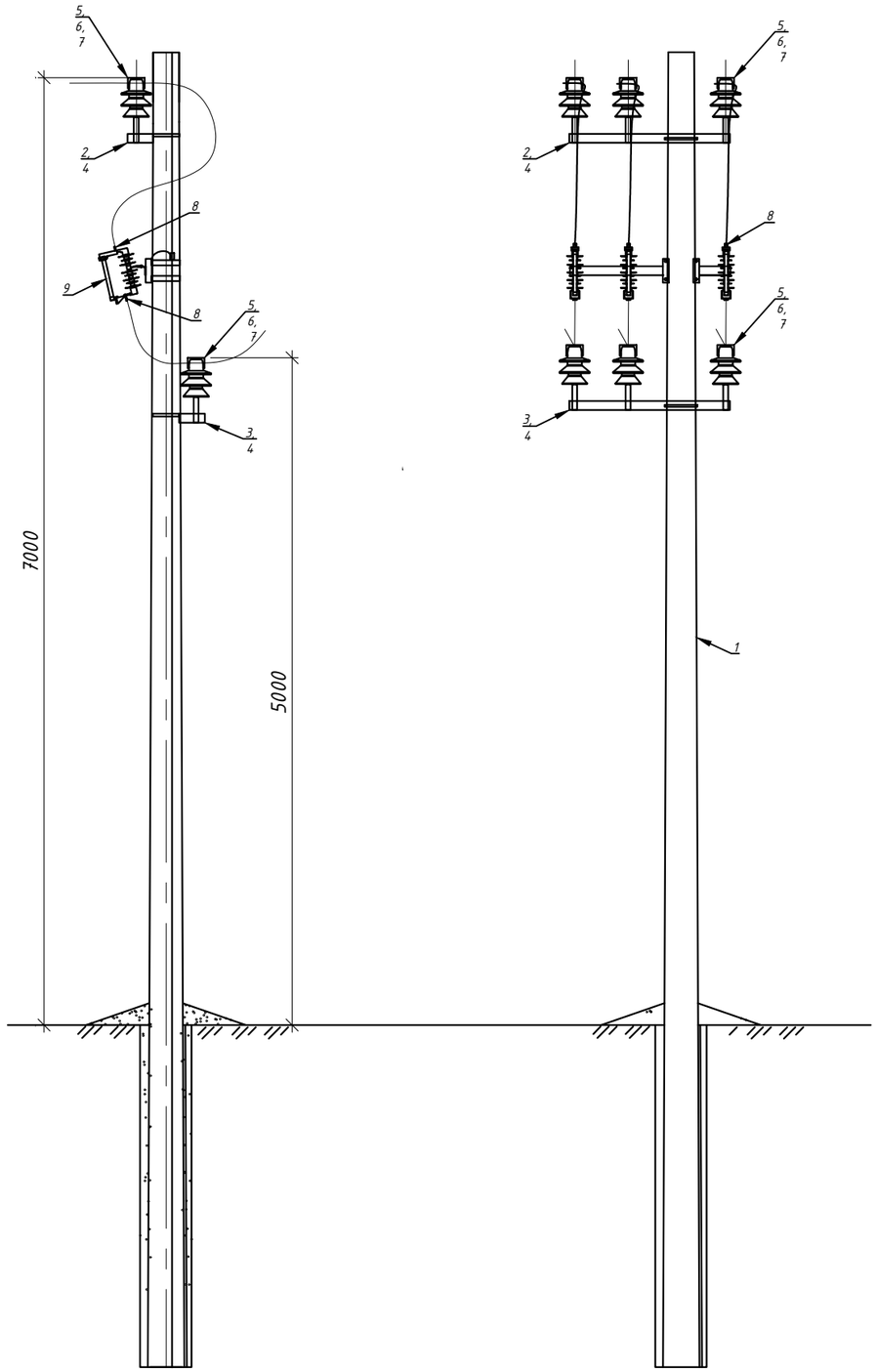
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3



Примечания:

1. Для монтажа разрядников РВО использовать кронштейны Р-2
2. Кронштейны закрепить на опоре при помощи уголка 50х50х5 мм.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме-чание
		Железобетонные элементы			
1	СВ 110-5	Стойка	1	1150	
		Стальные конструкции			
2	ТМ-63	Траверса	1	22,3	
3	ТМ-66 (Л56-97)	Траверса	1		
4	Х-51	Хомут	2	1,9	
	Линейная арматура	Линейная арматура			
5	ШФ 20-Г 1	Изолятор	6	3,8	
6	КП 22	Колпачок	6	0,05	
7	СВ-70	Вязка спиральная	12	0,3	
8	ТА-70	Наконечник	6	0,033	
9	ПРВТ	Комплект	1	45,0	
	Стандартные изделия	Стандартные изделия			
10	СИП-3 1х70	Провод	12	0,334	
11	ЗП-1	Заземляющий проводник	3	0,9	
12	ПС-2-1	Плашечный зажим	3	0,04	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

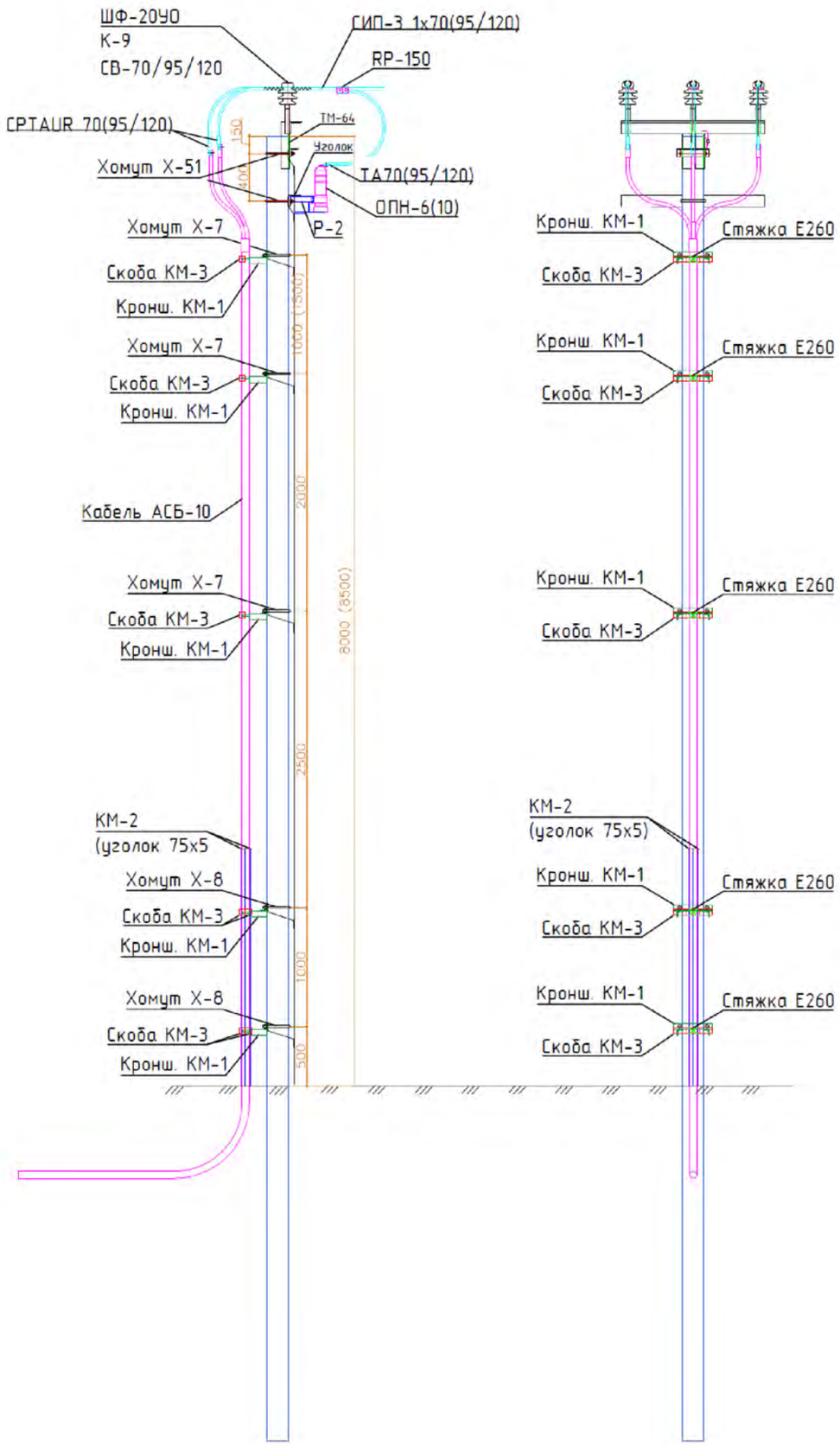
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Линия электропередачи	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	1
ПРВТ-10 кВ	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ		

Формат А3



Материалы для спуска по опоре

Поз.	Наименование	Тип, марка	Кол-во	Ед. изм.
1	Уголок стальной равнополочный, ГОСТ 8509-93	75х75х5	7,50	м
2	Хомут	Х8, 3.407.1-143.8.68	2	шт.
3	Хомут	Х7, 3.407.1-143.8.68	3	шт.
4	Кронштейн	КМ-1, 3.407.1-143.8.55	5	шт.
5	Кронштейн	КМ-3, 3.407.1-143.8.55	7	шт.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Беззубенков			
Проверил		Соловьев			
ГИП		Беззубенков			

24066Ф-ЭС.ГЧ

Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)

Линия электропередачи

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

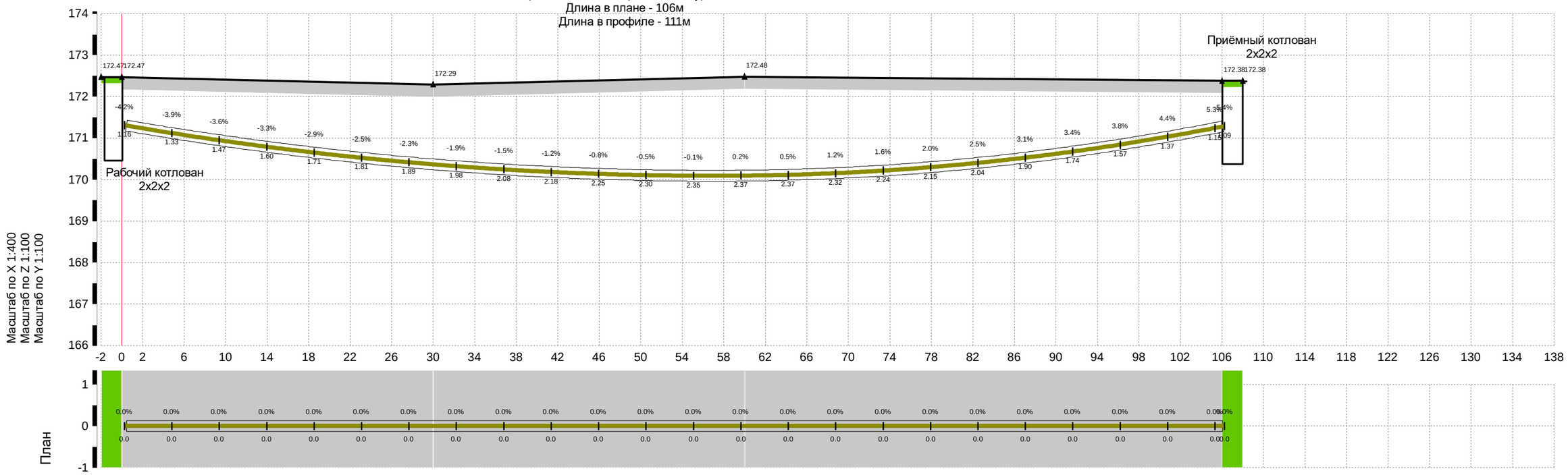
Прокладка КЛ по опоре

ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Формат А3

Профиль

Продольный профиль ГНБ №1
Горизонтально - направленное бурение
Длина в плане - 106м
Длина в профиле - 111м



| | | |

Расчёт режимов.

1. Исходные данные

- Источники данных:
  - Максимальные нагрузки из щитовой ведомости (Excel);
  - Параметры сетей из поопорной схемы (сечения проводов, длины, оборудование);
  - Технические условия проекта (допустимые токи, номиналы защиты).

1. Исходные данные

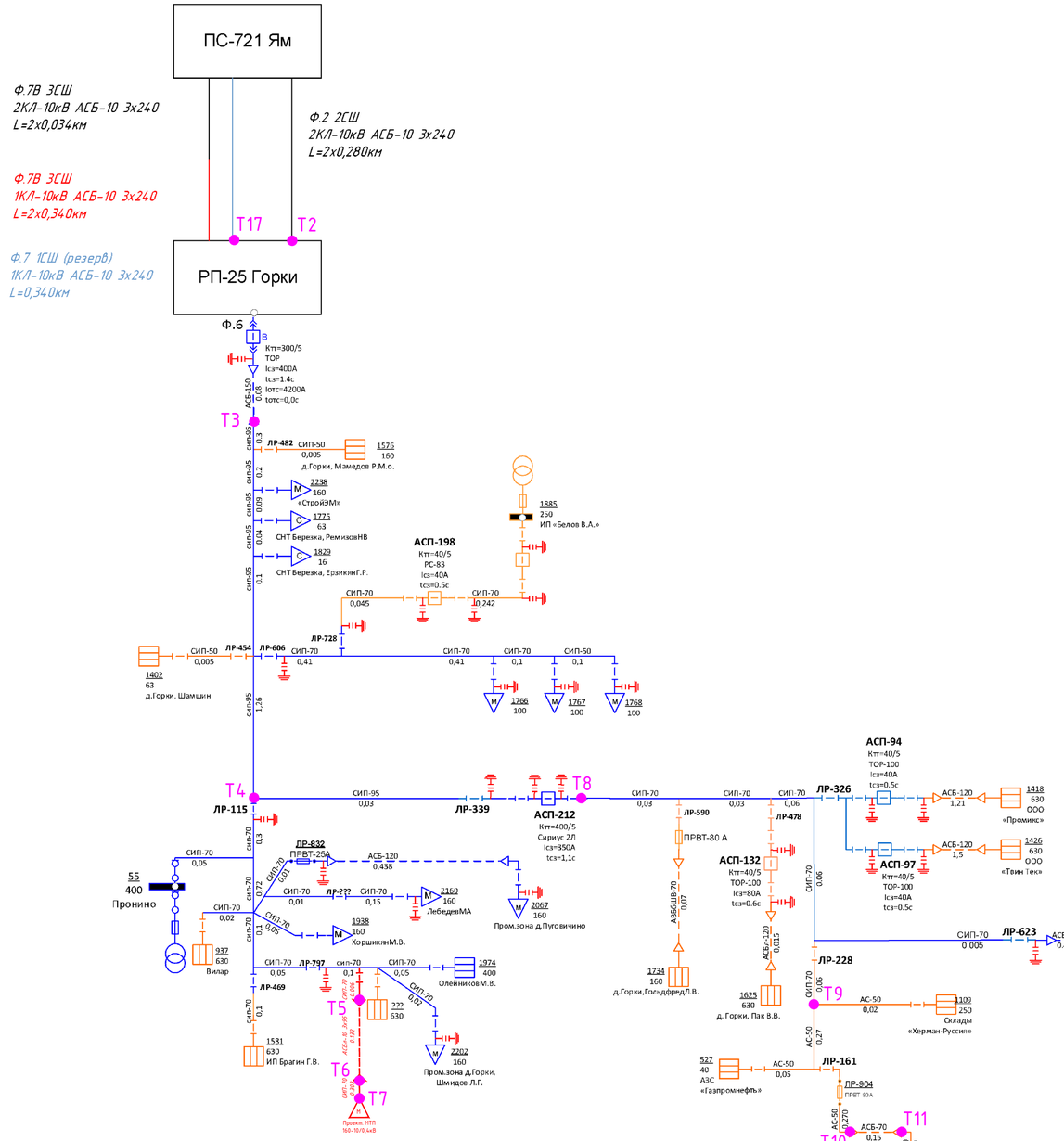
- Питающие фидеры от ПС 721:
  - Ф.7В (3х240 мм2, L = 2х0,034 км)
  - Ф.2 (3х240 мм2, L = 2х0,280 км)
- Резервный фидер: Ф.7 (3х240 мм, L = 0.340 км).
- Проектируемая ТП: 160 кВА, категория III, подключение к фидеру Ф.6 через РП-25.
- Максимальная нагрузка фидеров (из щитовой ведомости):
  - Ф.7В: P = 6,87 МВт, I = 386,93 А (час 12).
  - Ф.2: P = 6,11 МВт, I = 347,6527 А (час 15).

Выводы:

Исходя из анализа поопорной схемы, пропускная способность фидера 6 при его максимальной загрузке не позволяет ввод новой мощности по ТУ - 150кВт. Необходимо переустройство магистрали в двухцепном исполнении от РП-25 в сторону проект. ТП с применением провода не менее СИП-3 3х(1х120), тем самым разделяя фидер (в т.ч. и нагрузки) на две большие отпайки. Такое типовое решение имеется на опорах СВ-110-5, используя существующую трассу увеличивается срок согласования ПД.

Рекомендации:

Контроль нагрузки фидеров при дальнейшем расширении сети.
Установка устройств РЗА для предотвращения перегрузок.
Контролировать состояние изоляции СИП-3 на участках (риск механических повреждений).



Нормальный режим работы

№	Наименование участка (точки расчетной схемы)	Тип провод, кабеля	Класс напряжения, кВ	Длительно допустимый ток, А		Мощность установленная на участка цепи, кВА	Мощность расчетная на участке цепи, кВА	Коэффициент использования	Расчетный ток, А	Запас, перегрузка по току, А	Состояние сети	Длина участка, км	Активное сопротивление проводника, Ом/км	Индуктивное сопротивление проводника, Ом/км	cos ф	Падение напряжения на участке, ΔU, В	Суммарное падение напряжения в цепи , ΔU, В	Поделие напряжения, ΔU, %	Состояние сети
				На воздухе	В земле														
1	ПС-721 - т2	АСБ-240	10	347	314	7362	6870	0,933	461,2	147,2	Перегрузка по току	0,280	0,13	0,071	0,86	23,42	23,42	0,23	Допустимые потери
2	т2 - т3	АСБ-150	10	264	246	7362	6870	0,933	461,2	215,2	Перегрузка по току	0,080	0,206	0,079	0,86	10,34	33,76	0,34	Допустимые потери
3	т3 - т4	СИП-95	10	300		7362	6870	0,933	461,2	161,2	Перегрузка по току	1,990	0,363	0,284	0,86	481,15	514,91	5,15	Допустимые потери
4	т4 - т5	СИП-70	10	240	-	6350	5926	0,933	397,8	-157,8	Перегрузка по току	1,276	0,493	0,291	0,86	351,38	866,29	8,66	Допустимые потери
5	т5 - т6	АСБ-95	10	194	192	4580	4274	0,933	286,9	-94,9	Перегрузка по току	0,132	0,326	0,083	0,86	16,47	882,76	8,83	Допустимые потери
6	т6 - т7	СИП-70	10	240	-	4580	4274	0,933	286,9	-46,9	Перегрузка по току	0,303	0,493	0,291	0,86	60,18	942,94	9,43	Допустимые потери
7	т4 - т8	СИП-95	10	300	-	4420	4125	0,933	276,9	23,1	Обеспечен запас по току	0,030	0,363	0,284	0,86	4,35	947,30	9,47	Допустимые потери
8	т8 - т9	СИП-70	10	240	-	4420	4125	0,933	276,9	-36,9	Перегрузка по току	0,240	0,493	0,291	0,86	46,00	993,30	9,93	Допустимые потери
9	т9 - т10	АС-50	10	210	-	440	411	0,933	27,6	182,4	Обеспечен запас по току	0,540	0,592	0,406	0,86	12,55	1005,85	10,06	Превышение потерь
10	т10 - т11	АСБ-70	10	161	162	400	373	0,933	25,1	135,9	Обеспечен запас по току	0,150	0,443	0,086	0,86	2,20	1008,05	10,08	Превышение потерь
11	т11 - т12	АС-50	10	210	-	400	373	0,933	25,1	184,9	Обеспечен запас по току	0,270	0,592	0,406	0,86	5,70	1013,75	10,14	Превышение потерь
12	т12 - т13	АС-70	10	265	-	400	373	0,933	25,1	239,9	Обеспечен запас по току	0,160	0,42	0,396	0,86	2,49	1016,24	10,16	Превышение потерь
13	т13 - т14	АС-50	10	210	-	400	373	0,933	25,1	184,9	Обеспечен запас по току	0,635	0,592	0,406	0,86	13,41	1029,66	10,30	Превышение потерь
14	т14 - т15	АСБ-70	10	161	162	400	373	0,933	25,1	135,9	Обеспечен запас по току	0,150	0,443	0,086	0,86	2,20	1031,86	10,32	Превышение потерь
15	т15 - т16	АС-50	10	210	-	400	373	0,933	25,1	184,9	Обеспечен запас по току	0,210	0,592	0,406	0,86	4,44	1036,29	10,36	Превышение потерь

Режим резервирования

№	Наименование участка (точки расчетной схемы)	Тип провод, кабеля	Класс напряжения, кВ	Длительно допустимый ток, А		Мощность установленная на участка цепи, кВА	Мощность расчетная на участке цепи, кВА	Коэффициент использования	Расчетный ток, А	Запас, перегрузка по току, А	Состояние сети	Длина участка, км	Активное сопротивление проводника, Ом/км	Индуктивное сопротивление проводника, Ом/км	cos ф	Падение напряжения на участке, ΔU, В	Суммарное падение напряжения в цепи , ΔU, В	Поделие напряжения, ΔU, %	Состояние сети
				На воздухе	В земле														
1	ПС-721 - т17	АСБ-240	10	347	314	7362	12982	1,763	871,5	-557,5	Перегрузка по току	0,340	0,13	0,071	0,86	53,73	53,73	0,54	Допустимые потери
2	т17 - т3	АСБ-150	10	264	246	7362	12982	1,763	871,5	-625,5	Перегрузка по току	0,080	0,206	0,079	0,86	19,55	73,28	0,73	Допустимые потери
3	т3 - т4	СИП-95	10	300		7362	12982	1,763	871,5	-571,5	Перегрузка по току	1,990	0,363	0,284	0,86	909,21	982,49	9,82	Допустимые потери
4	т4 - т5	СИП-70	10	240	-	6350	11197	1,763	751,7	-511,7	Перегрузка по току	1,276	0,493	0,291	0,86	663,99	1646,48	16,46	Превышение потерь
5	т5 - т6	АСБ-95	10	194	192	4580	8076	1,763	542,2	-350,2	Перегрузка по току	0,132	0,326	0,083	0,86	31,13	1677,61	16,78	Превышение потерь
6	т6 - т7	СИП-70	10	240	-	4580	8076	1,763	542,2	-302,2	Перегрузка по току	0,303	0,493	0,291	0,86	113,72	1791,33	17,91	Превышение потерь
7	т4 - т8	СИП-95	10	300	-	4420	7794	1,763	523,2	-223,2	Перегрузка по току	0,030	0,363	0,284	0,86	8,23	1799,56	18,00	Превышение потерь
8	т8 - т9	СИП-70	10	240	-	4420	7794	1,763	523,2	-283,2	Перегрузка по току	0,240	0,493	0,291	0,86	86,93	1886,49	18,86	Превышение потерь
9	т9 - т10	АС-50	10	210	-	440	776	1,763	52,1	157,9	Обеспечен запас по току	0,540	0,592	0,406	0,86	23,71	1910,20	19,10	Превышение потерь
10	т10 - т11	АСБ-70	10	161	162	400	705	1,763	47,4	113,6	Обеспечен запас по току	0,150	0,443	0,086	0,86	4,16	1914,36	19,14	Превышение потерь
11	т11 - т12	АС-50	10	210	-	400	705	1,763	47,4	162,6	Обеспечен запас по току	0,270	0,592	0,406	0,86	10,78	1925,14	19,25	Превышение потерь
12	т12 - т13	АС-70	10	265	-	400	705	1,763	47,4	217,6	Обеспечен запас по току	0,160	0,42	0,396	0,86	4,70	1929,84	19,30	Превышение потерь
13	т13 - т14	АС-50	10	210	-	400	705	1,763	47,4	162,6	Обеспечен запас по току	0,635	0,592	0,406	0,86	25,35	1955,19	19,55	Превышение потерь
14	т14 - т15	АСБ-70	10	161	162	400	705	1,763	47,4	113,6	Обеспечен запас по току	0,150	0,443	0,086	0,86	4,16	1959,35	19,59	Превышение потерь
15	т15 - т16	АС-50	10	210	-	400	705	1,763	47,4	162,6	Обеспечен запас по току	0,210	0,592	0,406	0,86	8,38	1967,73	19,68	Превышение потерь

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	24066Ф-ЭС.ГЧ	
Разработал		Беззубенков				Строительство ТП-160-10/0,4 кВ, ЛЭП-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.6 с РП-25, ПС №721 "Ям", ЛР-10 кВ, ЛЭП-0,4 кВ, в т.ч. ПИР, МО, р-н Ленинский Ю8-23-302-191383(420580)	
Проверил		Соловьев				Линия электропередачи	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 1
ГИП		Беззубенков				Прокладка КЛ по опоре	ФЕНИКС ЭНЕРГИЯ

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»
_____ В. Н. Яншин
«1» августа 2010 г.

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 44886-10 Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 25-7504.211-2010

Назначение и область применения

Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения электрических параметров в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока с отображением результата измерения в цифровой форме. Применяются для контроля электрических параметров на объектах энергетики и промышленности, в информационно-измерительных системах и системах сбора информации. Возможность обмена информацией по интерфейсу RS485 позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

Описание

Приборы представляют собой электронные изделия, реализующие принцип аналого-цифрового преобразования входных величин с отображением результатов измерений на цифровых индикаторах передней панели и возможностью передачи по интерфейсу RS485.

Конструктивно приборы выполнены для щитового крепления, корпус защищает электронный блок измерения и индикации от повреждений и попадания внутрь прибора пыли. Приборы имеют корпус со степенью защиты от воздействия твердых тел IP40 по ГОСТ 14254-96.

Приборы изготавливаются для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям приборы относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008.

В приборах обеспечивается гальваническое разделение параллельных и последовательных входных цепей между собой, входных цепей, всех цепей и цепи питания.

Приборы являются многопредельными и имеют исполнения по конструкции, диапазону измерений, напряжению питания, количеству интерфейсов, наличию дискретных входов, схеме измерения, цвету и виду индикаторов.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

ЩМа – b – c – d – e – f – g – h,

где ЩМа – тип прибора (ЩМ96, ЩМ120);

b – номинальное напряжение (линейное напряжение – 100 В, 220 В, 380 В) или коэффициент трансформации по напряжению в соответствии с ГОСТ 1983-2001 (номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В);

c – номинальный ток (фазный ток – 0,5 А; 1,0 А; 2,5 А; 5,0 А) или коэффициент трансформации по току в соответствии с ГОСТ 7746 -2001 (номинальный ток вторичной обмотки 1 А и 5 А);

d – условное обозначение напряжения питания («5ВН», «12ВН» или «24ВН» – питание постоянного тока напряжением (5+4/-0,5) В, (12+6/-3) В или (24+12/-6) В соответственно, «220ВУ» – универсальное питание: напряжение питания от 85 до 242 В переменного тока частотой 50 Гц или от 100 до 265 В постоянного тока);

e – наличие дополнительное интерфейса («RS» – интерфейс RS485; при отсутствии интерфейса параметр не указывается);

f – условное обозначение дискретных входов («06» – 6 дискретных входов, «00» – без дискретных входов);

g – условное обозначение схемы измерения («3П» – для трехпроводной сети, «4П» – для четырехпроводной сети);

h – цвет или вид индикаторов («К» – красный, «З» – зеленый, «Ж» – желтый; «М» - монохромный жидкокристаллический, «Ц» - цветной жидкокристаллический).

Основные технические характеристики

Число цифровых индикаторов – 3. Число десятичных разрядов каждого цифрового индикатора – 4,0. Число жидкокристаллических индикаторов – 1.

Класс точности – 0,5.

Измеряемые параметры электрической сети:

- трехпроводной сети: действующее значение междуфазного напряжения (U_{AB}, U_{BC}), среднее действующее значение междуфазного напряжения $U_л$, действующее значение фазного тока (I_A, I_C), среднее действующее значение фазного тока I, суммарная активная мощность P, суммарная реактивная мощность Q, суммарная полная мощность S, общий коэффициент мощности cosφ, частота сети F;

- четырехпроводной сети: действующее значение фазного напряжения (U_A, U_B, U_C), среднее действующее значение фазного напряжения U, действующее значение междуфазного напряжения (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}), среднее действующее значение междуфазного напряжения $U_л$, действующее значение фазного тока (I_A, I_B, I_C), среднее действующее значение фазного тока I, активная мощность фазы нагрузки (P_A, P_B, P_C), суммарная активная мощность P, реактивная мощность фазы нагрузки (Q_A, Q_B, Q_C), суммарная реактивная мощность Q, полная мощность фазы нагрузки (S_A, S_B, S_C), суммарная полная мощность S, коэффициент мощности в каждой фазе ($\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$), общий коэффициент мощности cosφ, частота сети F.

Все измеряемые параметры передаются по интерфейсу RS485.

Параметры: среднее действующее значение фазного напряжения U, среднее действующее значение междуфазного напряжения Uл, среднее действующее значение фазного тока I, не отображаются на цифровых индикаторах.

Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Номинальное значение коэффициента активной мощности $\cos\varphi_{ном}=1$, коэффициента реактивной мощности $\sin\varphi_{ном}=1$. Номинальное значение частоты измеряемых сигналов 50 Гц.

Диапазоны измерения входных сигналов:
- тока: от 0 до 200 % номинального значения;
- напряжения: от 0 до 125 В; от 0 до 250 В; от 0 до 500 В;
- частоты: от 45 до 55 Гц;
- коэффициента активной мощности cosφ: ±(0 … 1 … 0).

Диапазон изменения коэффициента sinφ при измерении реактивной мощности:
±(0 … 1 … 0) – для четырехпроводной сети;
±(0,5 … 1 … 0,5) – для трехпроводной сети.

Таблица 1

Схема измерения	Напряжение фазное, В		Напряжение линейное (междуфазное), В		Номинальный (фазный) ток, А	Номинальная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А	
	Номинальное значение	Предел измерения	Номинальное значение	Предел измерения		Фазная	Трехфазная (суммарная)
Трехпроводная (g* = 3П)	-	-	100	125	0,5 1,0 2,5 5,0	-	86,6 173,2 433,0 866,0
	-	-	220	250	0,5 1,0 2,5 5,0	-	190,5 381,0 952,6 1905,2
			380	500	0,5 1,0 2,5 5,0	-	329,1 658,2 1645,4 3290,9
Четырехпроводная (g* = 4П)	57,73 (57,7**)	72,2	100	125	0,5 1,0 2,5 5,0	28,9 57,7 144,3 288,6	86,6 173,2 433,0 866,0
	127,01 (127**)	144,3	220	250	0,5 1,0 2,5 5,0	63,5 127,0 317,5 635,1	190,5 381,0 952,6 1905,2
	219,39 (220**)	288,7	380	500	0,5 1,0 2,5 5,0	109,7 219,4 548,5 1097,0	329,1 658,2 1645,4 3290,9

* Параметр кода условного обозначения ЩМа – b – c – d – e – f – g – h.
** Условное обозначение номинального фазного напряжения.

Приборы имеют возможность настройки диапазона показаний с учетом коэффициентов трансформации по напряжению (для внешних трансформаторов напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В) и по току (для внешних трансформаторов тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А и 5 А) через интерфейс RS485.

Приборы могут иметь следующее напряжение питания:
- (5+4/-0,5) В, (12+6/-3) В или (24+12/-6) В постоянного тока;
- от 85 до 242 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 120 до 265 В постоянного тока.

Мощность, потребляемая прибором по цепи питания при номинальных значениях входных сигналов, не превышает 15 В·А.

Приборы имеют интерфейс RS485 (порт 1) для связи с внешними устройствами. В приборах устанавливаются сетевой адрес от 1 до 247 и скорость обмена: 4800, 9600, 19200, 38400 бод.

Приборы могут иметь исполнение с дополнительным интерфейсом RS485 (**e** = RS, где **e** – параметр кода условного обозначения) для подключения внешних индикаторных панелей. В приборах с дополнительным последовательным интерфейсом RS485 (порт 2) устанавливаются: два режима передачи – по запросу и циклический, скорость обмена от 4800 до 57600 бод. Протокол обмена данными по интерфейсу для порта 1 и порта 2 – MODBUS RTU.

Приборы могут иметь 6 дискретных входов с видом входного сигнала «сухой контакт» с допустимым максимальным током 10 мА (**f** = 06, где **f** – параметр кода условного обозначения). Дискретные входы гальванически разделены от остальных цепей прибора. Состояние дискретных входов передается по интерфейсу.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:

- при измерении фазного напряжения, линейного напряжения, фазного тока: ±0,2 %;
- при измерении активной, реактивной, полной мощностей и коэффициента мощности: ±0,5 %.

Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности принимается равным номинальному значению измеряемого параметра.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты сети: ±0,01 Гц.

Основные погрешности прибора при изменении напряжения питания в указанных пределах не превышает пределов допускаемых основных погрешностей.

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызванных отклонением влияющих величин от нормальных значений, равны:

а) при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С:

± 0,2 % при измерении токов и напряжений,
± 0,5 % при измерении мощности и коэффициента мощности,
± 0,005 Гц при измерении частоты сети;

б) при изменении относительной влажности от нормальной (30-80) % до 90 % при температуре 30 °С:

± 0,2 % при измерении токов и напряжений,
± 0,5 % при измерении мощности и коэффициента мощности,
± 0,005 Гц при измерении частоты сети;

в) при воздействии внешнего однородного магнитного поля постоянного или переменного тока с частотой входного сигнала, напряженностью 0,4 кА/м, при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля:

± 0,2 % при измерении токов и напряжений,
± 0,5 % при измерении мощности и коэффициента мощности,
± 0,005 Гц при измерении частоты сети;

г) при изменении коэффициента мощности cosφ (sinφ) в диапазоне от плюс 1 до плюс 0,5, от минус 1 до минус 0,5:

± 0,5 % при измерении активной (реактивной) мощности;

д) при отклонении частоты входного сигнала от номинального значения до 45 Гц и от номинального значения до 55 Гц:

± 0,2 % при измерении токов и напряжений,
± 0,5 % при измерении мощности и коэффициента мощности.

Масса приборов, кг, не более 1,5
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм, не более
ЩМ96 ..... 96×96×135
ЩМ120 ..... 120×120×135
Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха.....от минус 40 до плюс 55 °С
- относительная влажность воздуха ..... 90 % при 30 °С
Время установления рабочего режима, мин, не более 30
Наработка на отказ, ч, не менее 100000
Срок службы, лет, не менее 15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на лицевую панель прибора, титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт.

Комплектность

В комплект поставки входят: прибор (согласно спецификации заказа), комплект монтажных частей, комплект эксплуатационной документации (паспорт, руководство по эксплуатации – 1 экз. на партию до 10 приборов).

Поверка

Поверка приборов производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации 0ПЧ.140.312.

Основные средства поверки:

Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К, в состав которой входят: блок генератора-синтезатора «Энергоформа-3.1», прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1К-02 10». Погрешность измерения: переменного напряжения ±(0,01+0,005) %, переменного тока ±(0,01+0,005) %, активной мощности ±(0,015+0,005) %, реактивной мощности ±(0,03+0,01) %, полной мощности ±(0,02+0,005) %, коэффициента мощности ±0,001.

Частотомер электронно-счетный GFC-8010H, погрешность ± $5 \cdot 10^{-6}$ %.

Межповерочный интервал – 6 лет.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 25-7504.211-2010. Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные ЩМ96, ЩМ120. Технические условия.

Заключение

Тип приборов щитовых цифровых электроизмерительных многофункциональных ЩМ96, ЩМ120 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Электроприбор»
Адрес: Россия, 428000, г. Чебоксары, пр. Яковлева, 3.
Факс: (8352) 55-50-02; 56-25-62.
Телефон: (8352) 39-99-12; 39-99-14; 39-98-22.

Технический директор
ОАО «Электроприбор» **А.М. Гольдштейн**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Дирекции
производственного контроля
ПАО «Россети»
_____А. Г. Картушин
«_20_» _____сентября_____2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ
№ ПЗ – 75/21

Срок действия с 20.09.2021 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 21.04.2026 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Электроизмерительный прибор показателей качества электроэнергии ЩМК96, ТУ 25-7504.227-2014 от 15.07.2019. Версия ПО: 1.5 (метрологическая часть); 3.8.0 (коммуникационная часть).

ЗАЯВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «Электроприбор» (ОАО «Электроприбор»), почтовый и фактический адрес: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, город Чебоксары, проспект И.Я. Яковлева, дом 3.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество «Электроприбор» (ОАО «Электроприбор»), почтовый и фактический адрес: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, город Чебоксары, проспект И.Я. Яковлева, дом 3.

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети».

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети» в качестве электроизмерительного прибора показателей качества электроэнергии

Запрещается передача и перепечатка и публикация материалов настоящего заключения
без разрешения ПАО «Россети»

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2023 г. № 437

Регистрационный № 71771-18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные статические СТЭМ-300 предназначены для измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений и четырехквадрантной реактивной энергии, ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электрической энергии в трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока, ведения профиля параметров сети, автоматического анализа качества электроэнергии.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков СТЭМ-300 основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью специализированной микросхемы, выполненной по технологии «система на кристалле» (System on Chip – SoC).

Измерительные входы счетчика имеют каналы измерения тока и напряжения. Датчиками тока являются трансформаторы тока, включенные последовательно в цепь тока; датчиками напряжения – резистивные делители, включенные в параллельную цепь напряжения. Сигналы с датчиков поступают на входы 16-разрядных АЦП специализированной микросхемы SoC, ядро цифровой обработки сигналов (ЦОС) которой преобразует оцифрованные сигналы тока и напряжения в значения активной и реактивной мощности. Значения активной и реактивной мощности поступают в модуль, преобразующий их в частоту импульсов активной и реактивной энергий, прямо пропорциональных значениям соответствующих мощностей. Помимо функций измерителя энергии, SoC имеет батарейный домен реального времени, драйвер ЖКИ, локальные цифровые интерфейсы, сигналы дискретного ввода/вывода для управления и контроля внутренней периферией прибора. Микроконтроллерное ядро SoC работает под управлением специализированного встроенного программного обеспечения, реализующего функциональность формирования, регистрации, сохранения в энергонезависимой памяти измеряемых счетчиком параметров.

Обмен по одному или нескольким цифровым интерфейсам реализуется с помощью интерфейсного контроллера, который мультиплексирует цифровые потоки между приемопередатчиком (UART) SoC и внешними интерфейсами счетчика, обеспечивая одновременный равноприоритетный обмен данными. Если по одному из интерфейсов подана команда на запись (параметрирование прибора), то во избежание возможных коллизий, формирование ожидаемых ответов на запросы по другим интерфейсам прерывается, формируются ответы вида «прибор занят». Интерфейсный контроллер работает под управлением специализированного встроенного программного обеспечения, реализующего функциональность управления цифровыми интерфейсами и приема/передачи данных между интерфейсами, а также между каким-либо интерфейсом и SoC.

Ядро ЦОС формирует следующие сигналы: первичные цифровые отсчеты напряжения и тока, используемые для дискретного преобразования Фурье; отсчеты напряжения и тока, усредненные на интервале ½ периода сети; отсчеты активной и реактивной мощности, напряжения, тока, усредненные на интервале 960 мс. Первичные отсчеты напряжения и тока передаются в интерфейсный контроллер, который выполняет дискретное преобразование Фурье на интервале 10 периодов сети и вычисляет коэффициенты гармоник на интервале объединения 10 минут. Отсчеты напряжения и тока на интервале ½ периода сети являются источником данных для измерения качества сети: регистратора быстрых изменений напряжения по ГОСТ 32144-2013 (провалы напряжения, прерывания напряжения, перенапряжения), измерителя частоты сети с объединением на интервале 10с, измерителя медленных изменений напряжения, дозы фликера, несимметрии трехфазной сети с объединением на интервале 150 периодов сети и последующем объединении на интервале 10 минут по ГОСТ 32144-2013 класс S. Маркированные данные отбрасываются. Отсчеты, усредненные на интервале 960 мс, используются для накопительных регистров энергии и измерения параметров сети.

Счетчики электрической энергии трёхфазные статические СТЭМ-300 выпускаются в различных вариантах исполнения, которые отличаются классами точности, номинальными и максимальными токами, номинальными напряжениями, постоянной счетчика, вариантом подключения к сети (непосредственного подключения или включаемых через трансформатор), типами интерфейсов связи (RS-485, RF; GSM), типом антенны и наличием резервного источника питания. Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

Счетчики являются законченными укомплектованными изделиями, для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, приведенных в эксплуатационной документации, в которой нормированы метрологические характеристики измерительных каналов системы. В счетчиках реализованы три протокола обмена: СПОДЭС; МЭК 60870-5; MPro.

Запись счетчика при его заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования «Счётчик электрической трехфазный статический», условного обозначения счетчика из таблицы 1 и номера технических условий.

Пример записи счётчиков-«Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ 300.153GSINU НШТВ.411152.001ТУ».

Счетчики с номинальным напряжением 3×(57,7-115)/(100-200) В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 57,7; 63,5; 100; 110; 115 В. Счетчики с номинальным напряжением 3×(120-230)/(208-400) В могут использоваться на подключениях с номинальными фазными напряжениями из ряда: 120, 127, 173, 190, 200, 220, 230 В.

Таблица 1-Варианты исполнения счетчиков

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/ максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Опциональные интерфейсы			ТНП	РП
				RS-485	GSM	RFID		
Счетчики непосредственного включения								
131	1/1	5/100	3×(120-230)/ (208-400)					
131G	1/1				*			
131N	1/1						*	
131GN	1/1				*		*	
131U	1/1							*
131GNU	1/1				*		*	*
133SU	0,5S/1	5/100	3×(120-230)/ (208-400)	*				*
133SNU	0,5S/1			*				*
133GSU	0,5S/1			*	*			*
133GSNU	0,5S/1			*	*		*	*

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/ максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Опциональные интерфейсы			ТНП	РП
				RS-485	GSM	RFID		
Счетчики непосредственного включения по напряжению и трансформаторного включения по току								
153S	0,5S/1	5/10	3×(120-230)/ (208-400)	*				
153GS	0,5S/1			*	*			
153SN	0,5S/1			*			*	
153GSN	0,5S/1			*	*		*	
153SU	0,5S/1			*				*
153GSU	0,5S/1			*	*			*
153SNU	0,5S/1			*			*	*
153GSNU	0,5S/1			*	*		*	*
153SIN	0,5S/1			*		*	*	
153GSIN	0,5S/1			*	*	*	*	
153SINU	0,5S/1			*		*	*	*
153GSINU	0,5S/1			*	*	*	*	*
155SU	0,2S/0,5			*				*
155GSU	0,2S/0,5			*	*			*
155SNU	0,2S/0,5			*			*	*
155GSNU	0,2S/0,5			*	*		*	*
155SINU	0,2S/0,5			*		*	*	*
155GSINU	0,2S/0,5			*	*	*	*	*
163SU	0,5S/1	1/10		*				*
165SU	0,2S/0,5			*				*
Счетчики трансформаторного включения по напряжению и по току								
253S	0,5S/1	5/10	3×(57,7-115)/ (100-200)	*				
253GS	0,5S/1			*	*			
253SN	0,5S/1			*			*	
253GSN	0,5S/1			*	*		*	
253SU	0,5S/1			*				*
253GSU	0,5S/1			*	*			*
253SNU	0,5S/1			*			*	*
253GSNU	0,5S/1			*	*		*	*
253SIN	0,5S/1			*		*	*	
253GSIN	0,5S/1			*	*	*	*	
253SINU	0,5S/1			*		*	*	*
253GSINU	0,5S/1			*	*	*	*	*
255SU	0,2S/0,5			*				*
255GSU	0,2S/0,5			*	*			*
255SNU	0,2S/0,5			*			*	*
255GSNU	0,2S/0,5			*	*		*	*
255SINU	0,2S/0,5			*		*	*	*
255GSINU	0,2S/0,5			*	*	*	*	*

Продолжение таблицы 1

Условное обозначение счетчика СТЭМ-300	Класс точности измерения активной/реактивной энергии	Номинальный или базовый/ максимальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Опциональные интерфейсы			ТНП	РП
				RS-485	GSM	RFID		
263SU	0,5S/1	1/10		*				*
263GSU	0,5S/1			*	*			*
265SU	0,2S/0,5			*				*

Примечания к таблице:
- * означает наличие опции, пустое поле в таблице – отсутствие опции
- базовыми моделями являются счетчики вариантов исполнения 131GNU, 155GSINU, 255GSINU
- счетчики с вариантами исполнения 131xxxx, 133xxxx имеют встроенное реле управления нагрузкой и фиксатор аппаратной блокировки срабатывания реле.

Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет энергии в восьми тарифных зонах. Счетчики имеют гибко программируемый тарификатор, который обеспечивает дифференциацию количества потребляемой электроэнергии согласно созданным дневным, недельным и сезонным шаблонам. Возможно задание до 12 дневных шаблонов, каждый из которых может включать до 24 точек переключения тарифа внутри суток. Тарифное расписание счетчика состоит из дневных шаблонов, недельных шаблонов, сезонных шаблонов и таблицы специальных дней. Параметры тарификатора приведены в таблице 2:

Таблица 2-Параметры тарификатора

Наименование параметра	Значение
Количество программируемых тарифов (тарифных зон)	8 (Т1…Т8)
Количество дневных шаблонов, не более	12
Количество недельных шаблонов, не более	12
Количество сезонных шаблонов, не более	12

Счетчики ведут следующие архивы:

- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления нарастающим итогом с момента изготовления или сброса по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на текущий программируемый расчетный период и на начало предыдущих 36 программируемых расчетных периодов по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало текущего года и на начало предыдущих 2 лет по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало суток по всем тарифам на глубину 125 суток по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало часа на глубину 125 суток по всем тарифам;
- время превышения пороговых значений коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления за расчетный период;
- максимальные значения коэффициента реактивной мощности в зоне суток высокого и низкого потребления за расчетный период;

- профиль суточных данных качества электроэнергии (30 записей);
- профиль недельных данных качества электроэнергии (4 записи);
- профиль параметров сети, усредненных на периоде 10 минут: фазные и межфазные напряжения, фазные токи, активные/реактивные/полные мощности по фазам, коэффициент несимметрии напряжений нулевой последовательности, коэффициент несимметрии напряжений обратной последовательности, положительные отклонения напряжения, отрицательные отклонения напряжения на глубину 4320 записей (30 суток). Интервалы усреднения выровнены по границе суток.
- профиль нагрузки с переменным временем интегрирования от 1 до 60 минут в интервалы времени, определяемые как целые числа, являющиеся делителями числа 60. Профиль нагрузки содержит измерения на интервале усреднения: активная и реактивная мощность прямого и обратного направления средние значения за интервал, активная и реактивная мощность прямого и обратного направления максимальные значения на интервале. Интервалы усреднения выровнены по границе суток;
- счетчик количества срабатываний коммутационного аппарата с переполнением не менее 32768;
- счетчик количества событий превышения положительного отклонения напряжения более 20% в завершенном расчетном периоде с переполнением не менее 32768;
- счетчик количества событий превышения положительного отклонения напряжения и отрицательного отклонения напряжения более 10% в завершенном расчетном периоде с переполнением не менее 32768;
- суммарная продолжительность превышения положительного отклонения напряжения более 20% в завершенном расчетном периоде с переполнением не менее 32768;
- суммарная продолжительность превышения положительного отклонения напряжения и отрицательного отклонения напряжения более 10% в завершенном расчетном периоде с переполнением не менее 32768.

Измерение параметров сети

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования 960 мс) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть: фазные и межфазные напряжения, фазные токи, активные/реактивные/полные мощности по фазам и сумме фаз, коэффициент мощности по фазам и сумме фаз, коэффициент реактивной мощности по фазам и сумме фаз, углы между фазными напряжениями и токами, углы между фазными напряжениями, частота сети с диапазонами измерений и погрешностями согласно таблицы 5.

Счетчики измеряют текущее максимальное значение коэффициента реактивной мощности по сумме фаз на периоде усреднения 10 минут с автоматическим сбросом в начале каждого расчетного периода, с дифференциацией по зонам суток: зона суток высокого потребления, зона суток низкого потребления; текущее значение длительности превышения порогового значения коэффициента реактивной мощности на периоде усреднения 10 минут с автоматическим сбросом в начале каждого расчетного периода, с дифференциацией по зонам суток: зона суток высокого потребления, зона суток низкого потребления.

Измерение показателей качества электроэнергии

Счетчики измеряют показатели качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013 класс S: быстрые изменения напряжения (провалы напряжения, перенапряжения, пропадания напряжения, кратковременная доза фликера), медленные изменения напряжения (положительные отклонения напряжения, отрицательные отклонения напряжения, пропадания напряжения, коэффициент несимметрии напряжений нулевой последовательности, коэффициент несимметрии напряжений обратной последовательности, отклонение частоты) с диапазонами измерения и погрешностями согласно таблицы 5.

Измерение медленных изменений напряжения производится согласно ГОСТ 32144-2013 класс S путем объединения отсчетов 0,5 периода сети на интервале 150 периодов сети и последующем объединении на интервале 10 минут. При объединении на интервалах измерений, маркированные данные отбрасываются.

Автоматический анализ качества электроэнергии

Счетчики выполняют автоматический анализ качества электроэнергии с формированием протокола в соответствии с приложением В1 ГОСТ33073-2014 (Приложение 1 к Протоколу измерений за исключением таблиц 7 и 9) на интервалах измерения 1 сутки, 7 суток. Исходными данными для анализа качества электроэнергии являются результаты измерений показателей качества электроэнергии.

Испытательные выходы

В счетчиках функционируют четыре изолированных дискретных выхода, которые могут конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии или поверки.

Изменение состояния дискретных выходов производится путем подачи управляющих команд по цифровому интерфейсу счетчика в протоколе, совместимом со стандартом СПОДЭС. При изменении состояния дискретных выходов в журнале счетчика сохраняется соответствующее событие.

Функциональное назначение дискретных выходов приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Программируемые функции дискретных выходов

Конт.	Доступные функции									
	RS-485-1	RS-485-2	A+	A-	R+	R-	|A|	|R|	УН	CLK
17-18	*		*							
19-20		*		*			*			
21-22					*			*		*
23-24						*			*	

Примечание:

УН – выход управления нагрузкой внешним исполнительным устройством;

CLK – дискретный выход тактирования внутренних часов (времязадающая основа по ГОСТ IEC 61038). Используется для проверки точности хода часов;

A+, A-, R+, R- - импульсные выходы активной и реактивной энергии прямого и обратного направления;

|A|,|R| - импульсные выходы активной и реактивной энергии по модулю.

Допустимые комбинации функций на контактах 17...24:

– A+, A-, R+, R- телеметрия;
– A+, A-, R+, R- поверка;
– RS-485-1, RS-485-2, CLK, УН;
– RS-485-1, |A|, |R| телеметрия, УН;
– RS-485-1, |A|, |R| поверка, УН.

В счетчике имеются два дискретных входа напряжением 24 В и два дискретных выхода напряжением 24 В, реализованных с помощью модуля ICM-3.0, который входит в комплект поставки по заказу потребителя.

Журналы

Счетчики ведут следующие журналы событий, в которых фиксируются времена начала/окончания событий:

1. журнал событий, связанных с напряжением (количество записей 1024);
2. журнал событий, связанных с током (количество записей 500);
3. журнал событий, связанных с включением/выключением счетчика (количество записей 1000);

4. журнал событий программирования параметров счетчика (количество записей 1024);
5. журнал событий внешних воздействий (количество записей 500);
6. журнал коммуникационных событий (количество записей 500);
7. журнал событий контроля (количество записей 500);
8. журнал самодиагностики (количество записей 500);
9. журнал превышения реактивной мощности (количество записей 500);
10. журнал параметров качества энергии (количество записей 500);
11. журнал состояний входов/выходов (количество записей 500)
12. журнал коррекции времени (количество записей 500);
13. журнал событий ICM-3.0 (количество записей 500);
14. журнал событий коммуникационного модуля (количество записей 500).

Журналы по п.п. 1 - 12 хранятся в памяти прибора в течение всего срока службы счетчиков. Журналы по п.п.13-14 хранятся в памяти модуля в течение всего срока службы модуля и соответствующего ему счетчика.

Диагностика производится автоматически в процессе работы счетчика. В журнал записываются результаты самодиагностики измерительного и вычислительного блоков (события несоответствия контрольных сумм плат ПУ и МИ), таймера (событие сбоя даты/времени), блока памяти (событие несоответствия контрольной суммы калибровочных коэффициентов). Результаты диагностики блока питания записываются в журнал включения/выключения.

Устройство индикации

В качестве счетного механизма счетчики имеют жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) с подсветкой, осуществляющие индикацию:

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов на ЖКИ при отключенной сети с питанием от встроенной литиевой батареи;
- накопленной активной и реактивной энергии по модулю независимо от направления по тарифам и по сумме;
- даты и времени;
- действующего значения текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующего значения текущего тока по каждой из трех фаз;
- частоты;
- текущей температуры (справочно);
- текущей активной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей реактивной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей полной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- коэффициент активной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- коэффициент реактивной мощности (по каждой из трех фаз и по сумме);
- действующего тарифа;
- состояния встроенной батареи;
- состояния встроенных модемов;
- состояния выхода управления нагрузкой;
- значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам;
- индикатора режима приема и отдачи электрической энергии;
- индикатора факта нарушения индивидуальных параметров качества электроснабжения;
- индикатора неработоспособности счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя;

- текущего квадранта;
- чередования фаз.

Индикация работоспособного состояния счетчика осуществляется на ЖКИ. Признаком работоспособного состояния является штатный режим отображения измеряемых величин и отсутствие кодов ошибок.

Поверх основной индикации обеспечена индикация тамперных событий.

В счетчиках обеспечена индикация следующих тамперных событий:

- факт воздействия магнитных полей свыше 150 мТл на элементы счетчика;
- вскрытие электронной пломбы крышки клеммной колодки;
- вскрытие электронной пломбы корпуса счетчика;
- возникновение события в журнале напряжений;
- превышение максимальной мощности по сумме фаз;
- программирование параметров счетчика;
- выход отклонения напряжения любой фазы за пределы ±10 % - начало;
- выход положительного отклонения напряжения любой фазы за пределы 20 % - начало;
- неправильное чередование фаз;
- авария сети.

Счетчики имеют кнопку для управления режимами индикации.

Счетчики обеспечивают отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде восьмиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), седьмой и восьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируются через интерфейс.

Интерфейсы связи

Счётчики, в зависимости от варианта исполнения, обеспечивают обмен информацией через интерфейсы:

- оптопорт;
- один или два RS-485;
- Ethernet;
- GSM;
- RF.

Все счётчики имеют один интерфейс RS-485, интерфейс Ethernet и оптический порт.

По цифровым интерфейсам счетчика реализована передача данных в формате протокола СТО 34.01.5.1-006-2021 ПАО «Россети» (СПОДЭС) с приоритетом оптопорта. Физический интерфейс оптопорта соответствует ГОСТ IEC 61107.

Все интерфейсы и модемы счетчика равноприоритетны при считывании данных. Если по оптопорту устанавливается соединение с правами доступа «Конфигуратор», соединение по другим интерфейсам с правом доступа «Конфигуратор» разрывается.

Скорость обмена информации при связи с ПУ по цифровым интерфейсам:

- RS-485, не менее 9600 бит/с;
- Ethernet не менее 10Мбит/с.
- GSM, не менее, 50 кбит/с;
- RF, не менее, 2400 бит/с.

Счетчики поддерживают следующие скорости по интерфейсу RS-485: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Счетчики с радиомодемом работают на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от.07.05.2007 для устройств малого радиуса действия любого назначения с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Параметры радиомодема ближнего радиуса действия счетчиков:

1. Радиомодуль WI-FI 802.11 b/g/n:

- диапазон частот 2,4 или 5 ГГц;
- скорость передачи с различными типами модуляции: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54, 150 Мб/с;
- выходная мощность передатчика не более 100 мВт;
- чувствительность приемника минус 100 дБм;
- режимы работы: точка доступа, точка-точка.

Назначение: обеспечение передачи данных на удаленные устройства.

2. Радиомодуль связи с радиочастотными UHF метками ближнего поля EPC Gen2 в соответствии со стандартом ETSI EN302-208-1 V1.2.1 (RFID):

- диапазон частот 866,6-867,4 МГц;
- мощность передатчика не более 100 мВт;
- дальность связи с пассивной радиочастотной меткой – до 5 м.

Назначение: контроль состояния связанных с прибором RFID меток пломб.

GSM модем счетчиков соответствует параметрам:

Диапазон частот:

GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

UMTS/HSPA+: 900/2100МГц;

Выходная мощность:

GSM 900МГц: +33dBm (Class 4)

GSM 1800МГц: +30dBm (Class 1)

EDGE 900МГц: +27dBm (Class E2)

EDGE 1800МГц: +26dBm (Class E2)

UMTS 900/2100МГц: +24dBm (Class 3)

Предусмотрена возможность спорадической передачи (по инициативе счетчика) уведомлений о тамперных событиях согласно СПОДЭС с отключаемым алгоритмом.

Счетчики в дистанционном режиме работы обеспечивают обмен информацией с компьютером. Счетчики обеспечивают возможность программирования от внешнего устройства через интерфейсы связи:

– скорости обмена по интерфейсам RS-485;
– паролей считывателя и конфигуратора;
– наименования точки учета (места установки);
– сетевого адреса;
– коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения и тока (для счетчиков трансформаторного включения);
– времени интегрирования мощности для профиля мощности (время интегрирования мощности от 1 до 60 минут);
– тарифного расписания, расписания праздничных дней, списка перенесенных дней;
– текущего времени и даты;
– даты начала расчетного периода;
– статуса разрешения перехода на сезонное время;
– программируемых флагов разрешения/запрета автоматического перехода на сезонное время;
– порогов активной и реактивной мощности прямого и обратного направления;
– конфигурации дискретных выходов и выхода УН;
– мягкой коррекции времени;
– жесткой установки даты и времени;
– режимов индикации.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения завода - изготовителя «Инструменты ИПУЭ» или с применением программного обеспечения пользователей.

При работе по интерфейсам и с программным обеспечением «Инструменты ИПУЭ» имеется возможность измерений с применением коэффициентов трансформации.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями считывателя и конфигуратора.

Формат данных при обмене информацией с компьютером по последовательным интерфейсам (оптопорт, RS-485): 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Счетчик имеет возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при следующих событиях:

– вскрытии клеммной крышки;
– воздействии сверхнормативным магнитным полем;
– перепараметрировании;
– превышении лимита активной мощности;
– отклонении от нормированного значения уровня напряжения;
– вскрытии крышки корпуса;
– неверном чередовании фаз.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- кожуха;
- крышки клеммной колодки;
- клеммной колодки;
- печатного узла модуля интерфейсного;
- печатного узла платы управления;
- отсека батареи и СИМ-карты:
- отсека для установки дополнительных модулей.

Счетчик содержит два элемента питания. Основной элемент питания расположен в корпусе, защищенном пломбами изготовителя и поверителя. Резервный элемент питания размещается в отсеке, расположенном в области зажимных клеммников под крышкой клеммной колодки. Отсек с элементом питания закрыт защитным кожухом, защищающим от случайных воздействий при обслуживании и монтаже счетчика, и недоступен без вскрытия пломбы энергоснабжающей организации. При исчерпании срока службы основного элемента питания до истечения межповерочного интервала, для продления срока эксплуатации счетчика устанавливается резервный элемент питания. Замена резервного элемента питания производится без вскрытия корпуса счетчика и нарушения пломб изготовителя и поверителя.

Кожух изготовлен из ударопрочного пластика, не поддерживающего горение, и образован корпусом, крышкой со щитком, изолятором клеммной колодки. Счетчики имеют прозрачную клеммную крышку. В счетчике имеется отсек для установки дополнительных модулей (коммуникационного модуля связи или модуля ICM-3.0) с возможностью пломбировки.

Для счетчиков в неразборном корпусе установлены четыре дополнительные детали, препятствующие вскрытию корпуса. При попытке открыть крышку неразборного корпуса повреждается целостность крышки корпуса, что явно укажет на попытку вскрытия прибора.

Ведение времени

Внутреннее время счетчиков может быть синхронизировано в ручном или в автоматическом режиме. Автоматическая коррекция времени производится путем подачи управляющих воздействий от ИВК (ИВКЭ) по цифровому интерфейсу в формате протоколов СПОДЭС или МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104.

Счетчики обеспечивают ход внутренних часов вне зависимости от наличия напряжения питающей сети и резервного питания, с питанием от встроенной литиевой батареи.

В счетчиках имеется возможность автоматического перехода лето/зима.

Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб организации, осуществляющей поверку счетчика, и пломба ОТК завода – изготовителя.

После установки на объект счетчик должен пломбироваться пломбами обслуживающей организации.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и крышки корпуса счетчика. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий, без возможности инициализации журналов.

Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и не доступны без вскрытия пломб.

Алгоритм идентификации при установлении соединения по цифровому интерфейсу позволяет устанавливать соединение в режиме «Конфигуратор» и режиме «Считыватель». В режиме «Конфигуратор» программируемые параметры счетчика доступны для изменения, измеряемые параметры – для считывания. В режиме «Считыватель» измеряемые и программируемые параметры доступны для считывания. По цифровым интерфейсам отсутствует доступ к изменению метрологически значимого встроенного ПО.

При нарушении целостности памяти встроенного ПО и калибровочных коэффициентов, на устройстве индикации счетчика выводится код ошибки, либо отображается признак нарушения нормального функционирования.

В счетчиках установлен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие на счетчик переменного и постоянного магнитного поля повышенной магнитной индукции. Факт и время воздействия на счетчик повышенной магнитной индукции фиксируется в журнале событий.

Маркировка счетчиков

Маркировка счетчиков нанесена на лицевую часть панели счётчиков офсетной печатью. Заводской номер счетчика представлен в виде штрих-кода «2 из 5 чередующийся» и цифрового обозначения из восьми цифр.

Общий вид счетчика, обозначение места нанесения знака поверки, места нанесения заводского номера и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

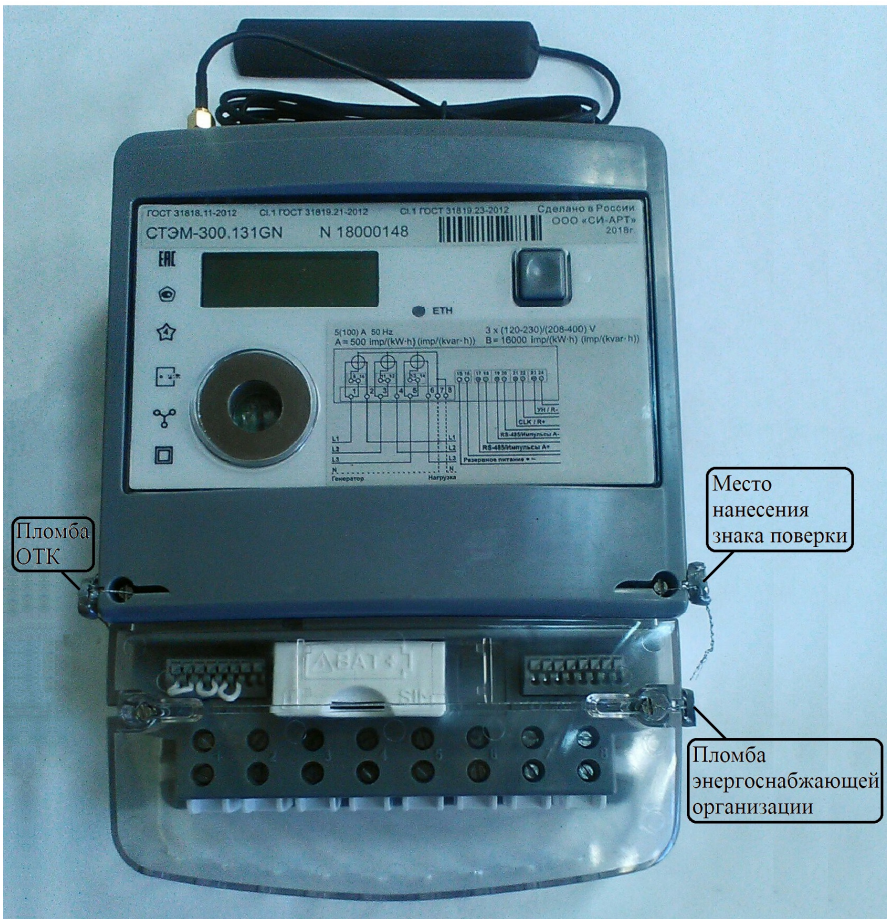


Рисунок 1 – Общий вид счетчика с внешней антенной, мест пломбировки, мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Каждая структурная часть исполняемого кода программы во внутренней памяти микроконтроллера защищается циклической контрольной суммой, которая непрерывно контролируется системой диагностики счетчиков.

Метрологические характеристики счетчиков напрямую зависят от калибровочных коэффициентов, которые записываются в память счетчиков на заводе-изготовителе на стадии калибровки. Калибровочные коэффициенты защищаются циклическими контрольными суммами, которые непрерывно контролируется системой диагностики счетчиков. Массивы калибровочных коэффициентов защищены OTP (One Time Programmable)-битом защиты записи и не доступны для изменения без вскрытия счетчиков.

При обнаружении ошибок контрольных сумм (КС) системой диагностики происходит запись события в статусный журнал счетчиков.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчика и измерительную информацию.

Версия метрологически значимой части ПО счетчиков отображается на ЖКИ при включении счетчика.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FWM_СТЭМ-300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	76 03-XX.XX.XXX.XX-X.X.XXX
Цифровой идентификатор ПО	00 00 CA 30
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16
Примечание - Номер версии ПО состоит из трех полей: - первое поле - номер версии метрологически значимой части ПО (76 03); - второе поле – XX.XX.XXX.XX- номер версии метрологически не значимой части ПО (ВПО МИ); - третье поле – X.X.XXX - номер версии метрологически не значимой части ПО (ВПО ПУ).	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении: - активной энергии прямого и обратного направления по: ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков трансформаторного включения НШТВ.411152.001ТУ для счетчиков непосредственного включения - реактивной энергии прямого и обратного направления по: ГОСТ 31819.23-2012 НШТВ.411152.001ТУ	 1 0,2S или 0,5S 0,5S 1 0,5
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	3×(57,7-115)/(100-200) или 3×(120-230)/(208-400)
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон	от 0,8 до 1,2 $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,2 $U_{ном}$
Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения ($I_б/I_{макс}$), А Номинальный/максимальный ток для счетчиков, включаемых через трансформатор ($I_{ном}/I_{макс}$), А	5/100 5/10 или 1/10
Номинальное значение частоты, Гц	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных, межфазных напряжений напряжения при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \leq U \leq 1,2U_{ном}$, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тока в диапазоне от 0,1 А до I_{max}, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сети в рабочем диапазоне частот от 42,5 до 57,5 Гц на периоде усреднения 10 с, Гц	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении глубины провала напряжения в диапазоне измерения глубины провала напряжения 0-30%U_{din}* при работе от основного питания, 0-90 % U_{din}*. при работе от резервного питания, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности провала напряжения в диапазоне измерений от 0,04 до 60 с при работе от резервного питания, с.	±0,02

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности перенапряжения в диапазоне измерений от 0,04 до 60 с, с.	±0,02
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении коэффициента несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности на периоде усреднения 10 минут в диапазоне измерений от 1,0 до 5,0 %	±0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении текущих значений кратковременной дозы фликера на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0,4 до 4 при колебаниях напряжения формы меандр, %	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне от минус 1 до минус 0,5 и от 0,5 до 1 при значениях тока в диапазоне $0,2I_{ном} \le I \le I_{max}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \le U \le 1,2U_{ном}$, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от минус 180º до 180º при значениях тока в диапазоне $0,2I_{ном} \le I \le I_{max}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \le U \le 1,2U_{ном}$, º	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне от минус 5 до 5 при значениях тока в диапазоне $0,2I_{ном} \le I \le I_{max}$ и при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном} \le U \le 1,2U_{ном}$	$\pm(0,05+0,022\cdot\lvert tg\varphi\rvert)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения электропитания на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0 до +20 % U_{din}*, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0 до -20 % U_{din}* при отсутствии в счетчике опции резервного питания, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения электропитания на периоде усреднения 10 минут для каждой фазы в диапазоне измерений от 0 до -80 % U_{din}.* при наличии в счетчике опции резервного питания, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 42,5 до 57,5 Гц, Гц.	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения $K_{U(n)}$ ($2 \le n \le 40$), усредненного на периоде 10 минут, для $K_{U(n)}<3$ %, %	±0,15

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента гармонической составляющей фазного напряжения KU(n) (2≤n≤40), усредненного на периоде 10 минут, для $K_{U(n)}$≥ 3 %, %	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения (K_{UA}, K_{UB}, K_{UC}), усредненного на периоде 10 минут, для K_U<3 %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих фазного напряжения (K_{UA}, K_{UB}, K_{UC}), усредненного на периоде 10 минут, для K_U ≥3 %, %	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении остаточного напряжения в диапазоне измерения от 0 до 5 % U_{din}* во всех фазах при работе счетчика от резервного питания, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении длительности прерывания напряжения в диапазоне измерений от 0,02 до 180 с при работе от резервного питания, с	±0,02
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной/реактивной энергии, А, не более: - для счетчиков непосредственного включения - для счетчиков, включаемых через трансформатор при токе 5 А; - для счетчиков, включаемых через трансформатор при токе 1 А	 0,02/0,02 или 0,005/0,02 0,005/0,01 или 0,005/0,005 0,001/0,001 или 0,001/0,002
Постоянная счетчика с $I_б$ ($I_{макс}$)=5(100) А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В) Постоянная счетчика с $I_{ном}$($I_{макс}$)=5(10) и 1(10) А, имп./кВт·ч [(имп./квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В)	 500 16000 5000 160000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов реального времени, с/сут	±0,5
Максимальное число действующих тарифов	8
* где U_{din} – входное напряжение, В	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры счетчика, мм, не более: – высота – ширина – длина	 236 170 72,5
Масса, кг, не более	1,6

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность для вариантов исполнения с GSM модемом, В·А (Вт), не более: - по всем цепям напряжения - по цепи тока каждой фазы для вариантов исполнения 131,133 - по цепи тока каждой фазы для вариантов исполнения 153, 155, 253, 255, 263	 5(3,2) 0,1 0,003
Потребляемая мощность для вариантов исполнения без GSM модема, В·А (Вт), не более: - по всем цепям напряжения - по цепи тока каждой фазы для вариантов исполнения 131,133 - по цепи тока каждой фазы для вариантов исполнения 153, 155, 163, 165, 253, 255, 263, 265	 3,1(1,8) 0,1 0,003
Установленный диапазон рабочих температур, ºС	от -40 до +70
Срок сохранения информации при отключении питания, лет	40
Средняя наработка счетчика на отказ, ч	220000
Средний срок службы счетчика, лет	30

Знак утверждения типа
наносится на переднюю панель счетчиков методом офсетной печати и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300		1 шт.
Формуляр	НШТВ.411152.001ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	НШТВ.411152.001РЭ	1 экз.
Методика поверки*		1 экз.
Описание программы работы со счетчиками СТЭМ «Инструменты ИПУЭ»*	НШТВ.411152.001РЭ1	1 экз.
Программа работы со счетчиками СТЭМ «Инструменты ИПУЭ»*	НШТВ.00001-02	1 экз.
Антенна Adactus ADA-0062- SMA-M **	-	1 шт.
Модуль ICM-3.0***	-	1 шт.
Коробка (потребительская тара)	НШТВ.735391.001	1 шт.
* Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счётчиков. ** Входит в комплект поставки для вариантов исполнения, в условное обозначение которых входит буква G. *** Поставляется по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе НШТВ.411152.001РЭ «Счетчик электрической энергии трехфазный статический СТЭМ-300. Руководство по эксплуатации». Раздел 5. Порядок работы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим СТЭМ-300

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2;

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 23 июля 2021 г. № 1436;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668;

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 3 сентября 2021 г. № 1942;

НШТВ.411152.001 ТУ Счетчики электрической энергии трехфазные статические СТЭМ-300 Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИ-АРТ» (ООО «СИ-АРТ»)
ИНН 5262347256
Юридический адрес: 603081, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 2 Литера Т, оф. 1
Место осуществления деятельности: 603057, г. Нижний Новгород, ул. Нартова, д. 2В
Телефон: (831) 21-62-888
E-mail: si-art.nn@yandex.ru; 89107991628@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1
Телефон 8-800-200-22-14
Web-сайт: www.nncsm.ru
E-mail: mail@nncsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока Т-0,66

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока Т-0,66 (далее по тексту – трансформаторы тока) предназначены для контроля и передачи сигнала измерительной информации приборам измерения в электрических цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Трансформаторы тока Т-0,66 являются катушечными, опорного исполнения на ленточном магнитопроводе. Трансформаторы выполнены в пластмассовом корпусе и крепятся к заземленным конструкциям энергоустановок с помощью фланца или лап. Трансформаторы имеют одну вторичную обмотку для измерений, к которой подключаются приборы. Выводы вторичной обмотки расположены на корпусе трансформатора и закрываются защитной крышкой. Выводы первичной обмотки трансформаторов включаются в цепь измеряемого тока.

Принцип действия трансформаторов тока заключается в преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов, а также обеспечения электрической изоляции измерительных устройств от цепей высокого напряжения.



Рисунок 1 – Фотография общего вида трансформаторов тока Т-0,66

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики трансформаторов тока Т-0,66 представлены в таблице 1

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики трансформаторов тока Т-0,66

Характеристика	Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72
Номинальный первичный ток, А	от 5 до 2000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos\varphi = 0,8$, В·А	5; 10; 30

Окончание таблицы 1

Характеристика	Значение
Класс точности	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3
Номинальная частота, Гц	50; 60
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений	от 2 до 10
Габаритные размеры, мм: – длина – ширина – высота	 от 73 до 102 от 127 до 182 от 88 до 167
Масса, кг, не более	2,5
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У3

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист паспорта и на табличку технических данных трансформатора типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

– трансформатор тока 1 шт.
– паспорт 1 экз.
– руководство по эксплуатации (на партию в один адрес) 1 экз.

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5
номинальное рабочее напряжение, кВ: 0,66;
номинальные значения первичного тока, А: от 5 до 5000
класс точности: 0,05

– прибор сравнения КНТ-03
предел измерения токовой погрешности, %: ± 19,99;
предел измерения угловой погрешности, угловых мин: ± 1999

– магазин сопротивлений нагрузочный трансформаторов тока НТТ
номинальные величины нагрузки, В·А: от 1,75 до 50

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью трансформаторов тока Т-0,66 указаны в документе ИБЛТ.671211.019 РЭ «Трансформаторы тока Т-0,66. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока Т-0,66

ГОСТ 7746-2001 «ГСИ. Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки».
Технические условия ТУ3414-013-05755476-2001.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ОАО «Самарский трансформатор»
Адрес: 443017, г. Самара, Южный проезд, 88
Тел. 8 (846) 26-16-823, факс 8 (846) 26-16-825

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; http://www.rostest.ru
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «____»_____2012 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.133.A № 69719

Срок действия до 11 мая 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Трансформаторы тока Т-0,66 У3 и Т-0,66 М У3

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

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **71031-18**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ГОСТ 8.217-2003

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **8 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **11 мая 2018 г. № 897**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства С.С.Голубев

"..." ..... 2018 г.

Серия СИ № 041594

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.34.011.А № 70507/1

Срок действия до 09 июля 2023 г.

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

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

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **71771-18**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
НШТВ.411152.001РЭ1, Приложение В с изменением № 1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **16 лет**

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **20 августа 2019 г. № 1938**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства А.В.Кулешов

"23" 08 2019 г.

Серия СИ № **037690**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.004.A № 61504

Срок действия до 17 февраля 2021 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Приборы цифровые электроизмерительные многофункциональные серии ЩМ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ОАО "Электроприбор", г. Чебоксары

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **63217-16**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
0ПЧ.140.333МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **10 лет**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **17 февраля 2016 г. № 151**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя Федерального агентства **С.С.Голубев**

«24» 02 2016 г.

Серия СИ № **024398**