



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

### **Раздел 1. Пояснительная записка**

**101-9731-2025-ПЗ**

**ТОМ 1**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Раздел 1. Пояснительная записка

101-9731-2025-ПЗ

ТОМ 1

Директор



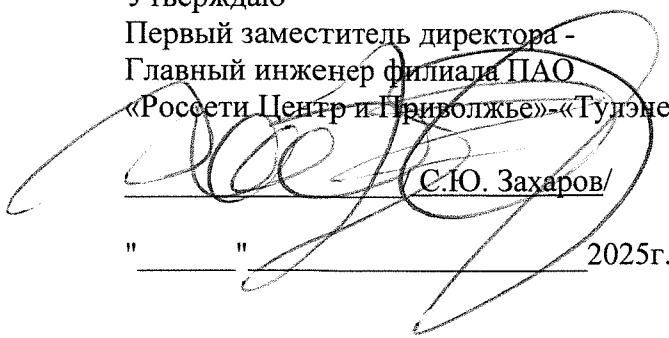
*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025

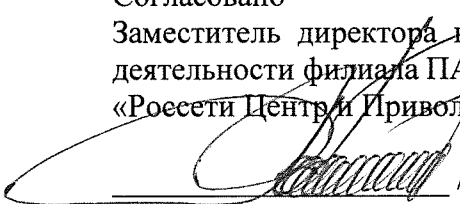
**филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»**

Утверждаю  
Первый заместитель директора -  
Главный инженер филиала ПАО  
«Россети Центр и Приволжье»-«Тулэнерго»

  
/С.Ю. Захаров/

" " \_\_\_\_\_ 2025г.

Согласовано  
Заместитель директора по инвестиционной  
деятельности филиала ПАО  
«Россети Центр и Приволжье»-«Тулэнерго»

  
/Д.В. Малыгин/

" " \_\_\_\_\_ 2025г.

**Техническое задание № ТЗ/71/2025/236**

на выполнение проектно-изыскательских работ по объектам:

«Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области мощностью 0,25 МВА»

«Строительство ВЛЗ 10 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области протяженностью 0,06 км»

«Строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области протяженностью 0,11 км»

(TUE-01224-000, TUE-01224-001, TUE-01224-002)

г. Тула 2025 г.

## **1. Основание выполнения работ**

**1.1.** Инвестиционная программа филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго». Идентификационные номера: TUE-01224-000, TUE-01224-001, TUE-01224-002.

## **2. Общие требования**

**2.1.** Местонахождение проектируемых электроустановок филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье – «Тулэнерго» и энергопринимающих устройств: Тульская область, Ленинский район.

**2.2.** Выполнить проектно-сметную документацию (ПСД) и рабочую документацию (РД), одной стадией для реконструкции/нового строительства объектов распределительной сети 6/0,4 кВ, с учетом требований НТД, указанных в п. 10 настоящего ТЗ (при проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки ПСД, в том числе не указанных в данном ТЗ), в объеме следующих мероприятий:

**2.2.1.** Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области мощностью 0,25 МВА.

**2.2.2.** Строительство ВЛЗ 10 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области протяженностью 0,06 км.

**2.2.3.** Строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ № 3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области протяженностью 0,11 км.

**2.3.** Этапность проектирования:

**2.3.1.** Предпроектное обследование с проведением изыскательских работ и выбор места строительства (для площадных объектов) /полосы отвода (линейные объекты);

**2.3.2.** Получение разрешения на использование земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности без предоставления земельных участков и установления сервитутов (Постановление Правительства РФ от 03.12.2018 №1300), согласование размещения проектируемого объекта на землях, находящихся в частной собственности с собственниками. Получение в органе местного самоуправления муниципального образования Постановления об утверждении схем расположения земельных участков.

**2.3.3.** При прохождении ЛЭП 0,4-10 (6) кВ (размещении ТП) по землям лесного участка (земли лесного фонда) направление заявления в министерство природных ресурсов и экологии Тульской области о предоставлении проектной документации для выполнения межевания, кадастрового учета и предоставления лесного участка в аренду с последующей разработкой проекта межевания территории (ПМТ) и проекта планировки территории (ППТ).

**2.3.4.** При прохождении ЛЭП 0,4-10 (6) кВ (размещении ТП) по землям особо охраняемых территорий, землям водного фонда - направление заявления в соответствующее ведомство (Главрыбвод, департамент культуры и т.п.) Тульской области на предоставление условий размещения проектируемых сетей.

**2.3.5.** Разработка проектно-сметной и рабочей документации одной стадией: проектной документации (в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87) и рабочей документации (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101 и другой действующей НТД).

**2.3.6.** Согласование ПСД и РД с Заказчиком, заинтересованными сторонами и надзорными органами (при необходимости, при соответствующем обосновании).

**2.3.7.** В целях сокращения затрат и сроков разработки рабочей документации по данному титулу при проектировании использовать альбомы типовых проектных решений и проектную документацию повторного использования.

## **3. Исходные данные для проектирования**

**3.1.** Информация по режимам работы сети, в т.ч. ремонтным, токовые нагрузки в нормальных и ремонтных режимах (летние и зимние), при выполнении реконструкции с заменой проводов.

**3.2.** Схемы нормального режима ПС, РП, ТП и фидеров сети 0,4-10 (6) кВ.

**3.3.** Карты уставок РЗА, токи КЗ на шинах питающих центров, данные по емкостным токам замыкания на землю.

**3.4.** Схема сети технологической связи.

Исходные данные предоставляются Подрядчику после заключения договора в соответствии с отдельным запросом Подрядчика.

#### **4. Требования к проектированию**

#### **Проектно-сметная и рабочая документация**

#### **4.1. Требования к проектной документации:**

##### **4.1.1. Пояснительная записка:**

- реквизиты заключенного договора об осуществлении технологического присоединения и иных документов, на основании которых принято решение о разработке проектно-сметной документации;
- исходные данные и условия для подготовки проектной документации;
- сведения о климатической и географической характеристике района, на территории которого предполагается осуществлять строительство/реконструкцию объекта (ов) распределительной сети 0,4-10 (6) кВ. При проектировании учитывать Карты климатического районирования по ветру, гололеду и ветровой нагрузке при гололеде Тульской области. Предельные значения пролетов воздушных линий, для соответствующих категорий района по ветру и гололеду, определяются по таблицам типовых проектов. Увеличение установленных предельных значений длин пролётов возможно только при специальном обосновании с согласованием с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье»-«Тулэнерго»;
- описание вариантов трассы прохождения линейного объекта (в т.ч. с учетом снижения технических потерь и повышения показателей надежности, с учётом анализа перспективного роста нагрузок и обеспечением резерва в целях возможности и доступности подключения новых потребителей) по территории района строительства, обоснование выбранного варианта;
- сведения о проектируемых объектах распределительной сети 0,4-10 (6) кВ, в т.ч. для линейного объекта - указание наименования, назначения и месторасположения начального и конечного пунктов линейного объекта, пропускная способность, полоса отвода с приложением ведомости координат размещения опор, пунктов секционирования, ТП и другого оборудования;
- сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование и категории земель, на которых будет располагаться электросетевой объект;
- сведения о наличии разработанных и согласованных технических условий;
- технико-экономические характеристики проектируемых объектов распределительной сети 0,4-10 (6) кВ (категория, протяженность, проектная мощность, пропускная способность и др.);
- обоснование возможности осуществления строительства объекта по этапам строительства с выделением этих этапов;
- сведения о примененных инновационных решениях. **Текстовая часть пояснительной записки к проектной документации должна содержать пункт «Инновационные технологии» с информацией о перечне и стоимости инновационных решений, примененных в рамках проекта.**
- сведения об установленном «Узле учета». Текстовая часть пояснительной записки к проектной документации должна содержать отдельный пункт «Узел учета»;
- сведения о примененной иностранной (импортной) продукции. Текстовая часть пояснительной записки должна содержать раздел «Применение иностранной (импортной) продукции» с обоснованием применения иностранной (импортной) продукции на основе анализа рынка и формированием перечня иностранного (импортного) оборудования, материалов, систем и технологий, предусмотренных проектной документацией со стоимостью на основании сметного расчета.

##### **4.1.2. Проект полосы отвода:**

- Привести в текстовой части:

- характеристику земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства;

- обоснование планировочной организации земельного участка;
- расчет размеров земельных участков, необходимых для размещения линейного и площадного объекта электросетевого комплекса;
- схему расположения земельного участка на кадастровом плане территории, согласованную с собственниками земельных участков и смежными землепользователями;
- мероприятия по установлению границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства (нанесение границ охранных зон, соблюдение требований Постановления Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 (ред. от 17.05.2016) «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (вместе с «Правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»)).

- Привести в графической части

- схему расположения земельного участка на кадастровом плане территории, согласованную с собственниками земельных участков и смежными землепользователями, с планом трассы с указанием сведений об углах поворота, длине прямых и криволинейных участков и мест размещения проектируемых объектов электросетевого комплекса, с указанием надземных и подземных коммуникаций, пересекаемых в процессе строительства и попадающих в пятно застройки.
- план полосы отвода с указанием существующих в полосе отвода, возводимых и подлежащих сносу зданий, строений и сооружений, включая служебные и технические здания, населенных пунктов и отдельных зданий на перегонах (вдоль трассы линейного объекта), а также нанесением границ участков вырубке леса, земельных участков, временно отводимых на период строительства, реконструкции, капитального ремонта, и указанием площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций.

Требования по выбору земельного участка для размещения объекта (ов) капитального строительства:

- при разработке документации осуществлять выбор места размещения объекта, с приоритетным условием нахождения на земельных участках в муниципальной собственности.
- проектирование объектов на земельных участках, правообладателями которых являются физические лица, юридические лица всех форм собственности допускается в исключительных случаях с обязательным согласованием филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье»-«Тулэнерго» и обоснованием отсутствия возможности размещения объектов энергетики на муниципальных землях.

Мероприятия по установлению границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства (нанесение границ охранных зон, соблюдение требований Постановления Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 (ред. от 17.05.2016) «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (вместе с «Правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»)).

**4.1.3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения (при проектировании ЛЭП):**

- Привести в текстовой части:

- сведения об основных электрических характеристиках линейного объекта электросетевого комплекса (КЛ/ВЛ);
- описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость объекта капитального строительства в целом, а также отдельных конструктивных элементов (мероприятий по антиобледенению, молниезащите, заземлению, а также мер по защите конструкций от коррозии и др.);

- описание типов и параметров стоек ВЛ (промежуточные, угловые, анкерные), конструкций опор;
  - описание конструкций фундаментов, опор;
  - описание конструктивных элементов кабельной линии (кабельной вставки, в т.ч. соединительных и концевых муфт);
  - описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений объекта капитального строительства;
  - описание конструктивных решений в части установки на ВЛ коммутационного оборудования (разъединитель, реклоузер), *в случае если предусмотрено ТУ.*
    - Привести в графической части:
      - схема нормального режима ЛЭП 0,4-10 (6) кВ и поопорная схема (для реконструируемых ВЛ);
      - план трассы ЛЭП, профили переходов через инженерные коммуникации, ведомости опор, фундаментов.
  - чертежи конструктивных решений и отдельных элементов опор ВЛ (при отступлении от типовых решений) и оборудования, описанных в пояснительной записке;
  - чертежи конструктивных решений и отдельных элементов КЛ, кабельных вставок;
  - схемы устройства переходов через железные и автомобильные (шоссейные, грунтовые) дороги, а также через водные преграды;
  - схемы крепления опор (при необходимости);
  - профили пересечений с инженерными коммуникациями;
  - чертежи узлов перехода с кабельной линии на воздушную линию;
  - чертежи заземляющих устройств опор ВЛ (прилагаемые или ссылочные документы);
- конструктивные чертежи устанавливаемого на ВЛ коммутационного оборудования (разъединитель, реклоузер).

#### 4.1.4. Проект организации строительства:

- характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода;
- сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства;
- сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы;
- перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;
- организационно-технологические схемы, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ.
- проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта. Включается в состав проектной документации при необходимости сноса (демонтажа) линейного, площадного объекта или его частей и содержит:

а) план земельного участка и прилегающих территорий с указанием места размещения сносимого объекта, сетей инженерно-технического обеспечения, зон развала и опасных зон в период сноса объекта с указанием мест складирования разбираемых материалов, конструкций, изделий и оборудования;

б) чертежи защитных устройств инженерной инфраструктуры и подземных коммуникаций;

в) технологические карты-схемы последовательности сноса строительных конструкций и оборудования.

г) перечень зданий, строений и сооружений, подлежащих сносу;

д) перечень мероприятий по обеспечению защиты зданий, строений и сооружений, подлежащих сносу, от проникновения людей и животных в зону работ, а также по обеспечению защиты зеленых насаждений;

е) описание и обоснование принятого метода сноса;

ж) расчеты и обоснование размеров зон развала и опасных зон в зависимости от принятого метода сноса;

з) описание и обоснование методов защиты и защитных устройств сетей инженерно-технического обеспечения, согласованные с владельцами этих сетей;

и) описание и обоснование решений по безопасным методам ведения работ по сносу;

к) описание решений по вывозу и утилизации отходов;

л) перечень мероприятий по рекультивации и благоустройству земельного участка (при необходимости).

Мероприятия по охране окружающей среды.

**4.1.5.** Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

**4.1.6.** Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности, в т.ч. по оснащению присоединяемых объектов средствами коммерческого учета электрической энергии, предусмотренные Федеральным законом от 27.12.2018 № 522-ФЗ *(при необходимости, при соответствующем обосновании)*.

**4.1.7.** В случае оснащения присоединяемых объектов средствами коммерческого учета электрической энергии, выполнить разработку отдельного раздела проекта «Узел учета электрической энергии». Прибор учета должен удовлетворять требованиям Раздела III Правил предоставления доступа к минимальному набору функции интеллектуальных систем учета электроэнергии (мощности) утвержденными ПП-890 от 19.07.2020 г.»

**4.2. Требования к сметной документации:**

**4.2.1.** При формировании сметной стоимости строительства (реконструкции) руководствоваться «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр и действующим законодательством РФ в сфере ценообразования, а также внутренними локальными нормативными актами ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центр и Приволжье».

**4.2.2.** В составе сметной документации в обязательном порядке предусмотреть расчет стоимости по укрупненным нормативам цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части электросетевого хозяйства, утвержденным приказом Минэнерго России от 17.01.2019 №10 (УНЦ), с обеспечением не превышения стоимости строительства объекта над стоимостью, рассчитанной по УНЦ.

**4.2.3.** Сметную стоимость строительства приводить в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления сметной документации.

**4.2.4.** При составлении сметной документации в соответствии с приказом Минстроя РФ №1046/пр от 30.12.2021 (в редакции Приказа №378/пр от 18.05.2022) с 30.12.2022 использовать базу ФСНБ-2022 с актуальными дополнениями. В случае переноса срока вступления в действие базы ФСНБ-2022 использовать для составления сметной документации в базовом уровне цен базу ФЕР 2020 с актуальными дополнениями и изменениями.

**4.2.5.** При наличии этапов строительства выполнить отдельные сводные сметные расчеты на каждый этап строительства, с объектными сметами и объединением их в сводку затрат.

**4.2.6.** Затраты на содержание службы заказчика-застройщика определить с учетом требований Методических рекомендаций по расчету норматива затрат на содержание службы заказчика-застройщика. При необходимости включить в сметный расчет затраты на осуществление строительного контроля.

**4.2.7.** Руководствуясь «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Минстроя РФ от 4.08.2020 №421/п, определить непосредственный размер и включить в сводный-сметный расчет

объектов строительства затраты по получению исходно-разрешительной документации и оформлению земельно-имущественных отношений, а также прочие и лимитированные затраты.

**4.2.8.** В случае применения инновационных решений (в т.ч. результатов НИОКР ПАО «Россети»/ПАО «Россети Центр и Приволжье», реализованных в рамках лицензионных договоров), приведенных в Реестре инновационных технологий ПАО «Россети», выделенная стоимость инноваций должна оформляться Подрядчиком в «Сводной ведомости затрат по применению инновационных технологий» на основе сметных расчетов в разделе проекта «Сметная документация».

**4.2.9.** В случае оснащения присоединяемых объектов средствами коммерческого учета электрической энергии, предусмотренного Федеральным законом от 27.12.2018 № 522-ФЗ, установка средств учета оформляется отдельной локальной сметой.

**4.2.10.** В электронном виде сметная документация предоставляется в форматах ПО «Гранд-смета» (\*.gsf, \*.gsfx), универсальном формате (\*.xml, \*.xmlx). Выходные формы (локальные и объектные сметные расчеты (сметы), Сводный сметный расчет стоимости строительства, Сводка затрат, Конъюнктурный анализ стоимости материалов и оборудования, прочие расчеты) предоставляются в формате MS Excel (\*.xls, \*.xlsx), пояснительная записка, иные текстовые материалы и титульные листы тома «Сметная документация» - в формате MS Word (\*.doc, \*.docx).

**4.2.11.** В случае применения на объекте основных средств по кодам группировки «Машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь», попадающих под параметры применения Федерального инвестиционного налогового вычета (далее- объекты ОС для ФИНВ) мероприятия по создаваемым/реконструируемым/модернизируемым объектам ОС для ФИНВ включать отдельной локальной сметой.

#### **4.3. Требования к оформлению проектной документации:**

**4.3.1.** Оформить предварительное размещение объекта строительства, с согласованием местоположения со всеми землепользователями, отвод земельного участка на период строительства.

**4.3.2.** Получить ТУ, при пересечении проектируемой трассы ЛЭП инженерных коммуникаций и прохождении в их охранных зонах, у организаций, в ведении которых они находятся, и выполнить проект согласно выданных ТУ;

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

**4.3.2.2.** Ведомости объемов работ (строительно-монтажных и пуско-наладочных).

**4.3.2.3.** Ссылочные документы: включают ссылки на чертежи типовых конструкций, изделий и узлов ВЛ (указать серии типовых проектов с установочными чертежами опор 0,4-ВЛ 10 (6) кВ, отдельных элементов и узлов опор).

**4.3.2.4.** Прилагаемые документы:

- типовые проекты на ВЛ, ТП и РП с привязкой к конкретному объекту;
- спецификации оборудования, изделий и материалов по ГОСТ 21.110-95;
- опросные листы.

**4.3.3.** Выполнить заказные спецификации на основное и вторичное электротехническое оборудование, ЗИП, материалы и инструменты согласовав их с Заказчиком.

**4.3.4.** В спецификации предусмотреть комплектование объекта проектирования информационными и предупреждающими знаками в соответствии с распоряжением

ПАО «Россети» от 09.11.2019 года №501р «Об утверждении требований к информационным знакам», распоряжения ПАО «Россети Центр» № ЦА/14/14-р от 03.02.2020, ЗИП и аварийный резерв (при обосновании).

**4.3.5.** Согласованную Заказчиком и всеми заинтересованными лицами ПСД и РД предоставить в 3 экземплярах на бумажном носителе (в архивном коробе сброшюрованную в тома, сложенными на формат А4 (ГОСТ 2.301), в переплете с прозрачной пластиковой обложкой) и в электронном виде в 2 экземплярах на USB - носителе: один в формате PDF, второй – в редактируемых форматах MS Office, AutoCAD, NanoCAD и др. Кроме того, чертежи принципиальных, монтажных схем РЗА, входящих в состав проектно-сметной документации, предоставлять в электронном виде в формате Microsoft Visio (при необходимости по требованию Заказчика).

**4.3.6.** Электронная версия документации должна соответствовать ведомости основного комплекта проектной документации и комплектоваться отдельно по каждому тому. Наименования файлов томов, сшивов чертежей должны соответствовать названию документации, представленной на бумажных носителях.

**4.3.7.** Не допускается передача проектной документации в формате PDF с пофайловым разделением страниц.

**4.3.8.** В проектной документации должны использоваться утвержденные диспетчерские наименования объектов.

**4.3.9.** Разработанная проектно-сметная и рабочая документация является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

#### **4.4. Требования к применяемым техническим решениям и оборудованию:**

**4.4.1.** При реализации проекта в приоритетном порядке следует рассматривать технические решения с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства.

**4.4.2.** Необходимость применения оборудования импортного производства должна быть обоснована исключительно на основании технико-экономического сравнения с отечественными аналогами, с проведенным мониторингом рынка, подтверждающего отсутствие отечественных аналогов, а также пройти процедуру согласования Техническим советом Общества, в соответствии с регламентом РГ БП 11/13.

**4.4.3.** Запретить при проектировании применение (импортного) программного обеспечения и радиоэлектронной продукции для обеспечения критически важной инфраструктуры.

**4.4.4.** Технические решения проектной документации должны основываться на применении отечественного электротехнического оборудования, радиоэлектронной продукции и программного обеспечения, к которым относятся только те товары, которые включены в реестры Минпромторга России и Минцифры России (Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, Реестр радиоэлектронной продукции, Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных и прочие). Товары, не включенные в приведенные реестры Минпромторга России и Минцифры России, считать иностранными (импортными).

**4.4.5.** При проектировании объектов распределительной сети 0,4 - 6(10) кВ принять основные требования к оборудованию в соответствии с Типовыми техническими заданиями на поставку оборудования ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центр и Приволжье», окончательно уточнить на стадии проектирования.

**4.4.6.** Необходимость применения оборудования импортного производства должна быть обоснована исключительно на основании технико-экономического сравнения с отечественными аналогами.

**4.4.7.** Для российских производителей – наличие положительного заключения МВК, ТУ, или иные документы, подтверждающие соответствие техническим требованиям.

**4.4.8.** Для импортного оборудования, а также для отечественного оборудования, выпускаемого для других отраслей и ведомств – наличие сертификатов соответствия функциональных и технических показателей оборудования условиям эксплуатации и действующим отраслевым требованиям.

**4.4.9.** Технические решения проектной документации должны основываться на применении оборудования, материалов и систем, включенных в Перечень оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети» (размещен на сайте ПАО «Россети» по ссылке [https://rosseti.ru/investment/science/attestation/doc/Porydok\\_provedeniya\\_attestacii\\_2022.pdf](https://rosseti.ru/investment/science/attestation/doc/Porydok_provedeniya_attestacii_2022.pdf)), в противном случае в проектной документации указать на необходимость обязательного прохождения процедуры аттестации.

**4.4.10.** В спецификации оборудования, изделий и материалов в столбце «Примечания» должен быть указан номер заключения аттестационной комиссии ПАО «Россети» по оборудованию и материалам, подлежащим аттестации.

**4.4.11.** Выбор типов оборудования осуществляется по согласованию с Заказчиком. Марку оборудования, провода, сцепной линейной арматуры согласовать с Заказчиком.

**4.4.12.** По всем видам оборудования Подрядчик должен предоставить полный комплект технической и эксплуатационной документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, ГОСТ 2.601 по монтажу, наладке, пуску, сдаче в эксплуатацию, обеспечению правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

**4.4.13.** Оборудование и материалы должны функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы (до списания), который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 25 лет.

**4.4.14.** Марку оборудования, провода, сцепной линейной арматуры согласовать с филиалом.

**4.4.15.** Выполнить проверку ТТ в ячейке(-ах) 6-10 кВ ПС, к которым подключены указанные в данном ТЗ объекты нового строительства, на 10 % погрешность с учетом существующей и перспективной мощности.

**4.4.16.** Выполнить расчет токов к.з., предусмотреть проверку чувствительности защит. В случае необходимости справочно представить в проекте предложение о замене оборудования.

**4.4.17.** При проектировании производственных помещений применять светодиодные источники света со световой отдачей не ниже 90 лм/Вт.

**4.4.18.** Составить энергетический паспорт здания в отношении следующих объектов: строящихся зданий общей площадью более 50 м<sup>2</sup>, в которых необходимо поддерживать определенный температурно-влажностный режим (в соответствии с СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 № 265).

#### **4.5. Основные требования к КТП-10/0.4 кВ:**

| Наименование                     | Параметры |
|----------------------------------|-----------|
| Количество и характеристики КТП: |           |
| 250/10/0,4                       | 1         |
| Конструктивное исполнение        |           |
| Тип ТП                           | Тупиковая |
| Конструктивное исполнение ТП     | Киосковая |

|  |  |
|--|--|
| Климатическое исполнение и категория размещения  | У1   |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96, не менее   | IP 34  |
| Высота установки над уровнем моря, м, не более   | 1000   |
| Трансформатор в комплекте поставки   | Да   |
| Количество трансформаторов   | 1  |
| Тип ввода ВН   | Воздушный<br>(определить проектом)   |
| Тип ввода НН   | Воздушный<br>(определить проектом)   |
| Маслоприемник  | Нет  |
| Корпус КТП выполнен из оцинкованного металла (горячее цинкование) толщиной не менее 2,5 мм | Да   |
| Фундамент под КТП  | При монтаже фундамента использовать геотекстильное полотно и обшивку фундамента выполнить профлистом по металлическому каркасу   |
| Окраска КТП  | краска полимерная порошковая по грунтовке, цвета в соответствии с корпоративным стандартом Заказчика   |
| Логотипы   | на дверях КТП нанести знаки безопасности, логотип Заказчика в соответствии с корпоративным стандартом  |
| Запирающие устройства, уплотнения, козырьки  | внутренние запирающие устройства на всех дверях КТП (должны открываться одним ключом), козырьки над входами в РУ и отсек трансформатора. Мягкие уплотнения из долговечных материалов на всех дверях. Предусмотреть петли для навесных замков на всех дверях. Мягкие уплотнения отверстий выводов 10(6) и 0,4 кВ.<br>Применять специальные резиновые уплотнения для отверстий вводов/выводов 10(6) и 0,4 кВ |
| Двери  | крепление створок ворот и дверей должно быть выполнено на внутренних петлях. Двери и створки ворот должны иметь фиксацию в крайних положениях. Двери и замки должны иметь противовандальное исполнение   |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Блокировочные устройства  | да<br>(блокировка привода заземляющих ножей выключателя нагрузки, блокировка открывания двери при включенном выключателе нагрузки)  |     |
| Встроенные отдельные отсеки с теплоизоляцией и обогревом для размещения шкафов управления наружным освещением, ТМ и АСУЭ. Каждый отсек должен иметь индивидуальную дверь  | да  |     |
| Требования к безопасности   | Ограждение, препятствующее приближению к токоведущим частям 6-10 кВ   |     |
| Световая индикация наличия высокого напряжения на ТП<br>(Индикатор должен свидетельствовать о неисправности коммутационного аппарата или другого оборудования, либо о наличии шунтирующих перемычек, если после выполнения оперативных переключений на отключенных линиях (ТП) остается напряжение, о чем сигнализирует свечение элементов индикации) | Индикатор устанавливается в РУ-6-10кВ со стороны подхода ЛЭП-6-10кВ к ТП. Индикатор должен присоединяться к контактам проходных изоляторов, находящимся в корпусе РУ. Наружные части индикатора (лампы) должны быть устойчивыми к атмосферным воздействиям и выполнены в антивандальном исполнении. Визуальная индикация должна четко просматриваться с улицы и быть круглосуточной, цвет свечения должен быть аналогичен расцветке фаз. Должна быть предусмотрена возможность замены ламп индикации. |     |
| Индикация контроля нагрева контактных соединений в РУ 0,4 кВ  | Индикацию выполнить на основе термоиндикаторных наклеек. Наклейка выполнена на основе клеящейся полосы, которая изменяет цвет при переходе заданного температурного порога  |     |
| <b>Силовой трансформатор</b>  |   |     |
| Тип трансформатора  | масляный герметичный  |     |
| Номинальная мощность, кВА   | 250   |     |
| Частота, Гц   | 50  |     |
| Номинальное напряжение обмоток, кВ:   | ВН  | 10  |
|   | НН  | 0,4 |
| Схема и группа соединения обмоток   | Y/Zn  |     |
| Способ и диапазон регулирования на стороне ВН   | ПВВ ±2х2,5%   |     |
| Класс нагревостойкости изоляции, не менее   | определить проектом   |     |
| Потери ХХ, Вт, (нормированное значение)*  | в соответствии с классом энергоэффективности Х2 стандарта организации СТО 34.01-3.2-011-2021  |     |
| Потери КЗ, Вт, (нормированное значение)*  | в соответствии с классом энергоэффективности К2 стандарта организации СТО 34.01-3.2-011-2021  |     |
| Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ15150  | У1  |     |
| Требования к электрической прочности  | ГОСТ 1516.1   |     |

|  |  |  |   |   |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| Защита от перегрузки   | Да   |  |   |   |   |   |   |   |
| Контрольно-измерительные, сигнальные и защитные устройства   | маслоуказатель, термометр, клапан сброса давления  |  |   |   |   |   |   |   |
| Присоединение к шинам  | Зажимы АШМ   |  |   |   |   |   |   |   |
| Срок эксплуатации до первого ремонта, не менее лет   | 12   |  |   |   |   |   |   |   |
| Срок службы, лет   | 30   |  |   |   |   |   |   |   |
| РУ ВН  |  |  |   |   |   |   |   |   |
| Тип коммутационного аппарата   | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Номинальный ток, А   | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Номинальный ток отключения, кА   | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Ток термической стойкости, кА, не менее  | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Ток электродинамической стойкости, кА, не менее  | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Защита от перенапряжений   | ОПН  |  |   |   |   |   |   |   |
| РУ НН  |  |  |   |   |   |   |   |   |
| Число отходящих линий  | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Тип вводного коммутационного аппарата  | разъединитель  |  |   |   |   |   |   |   |
| Номинальный ток водного аппарата, А  | определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Тип коммутационного аппарата отходящих линий   | Разъединитель и автоматический выключатель   |  |   |   |   |   |   |   |
| Отходящие линии  | Номер линии  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | Номинальный ток, А   | определить проектом  |   |   |   |   |   |   |
|  | Резерв   | предусмотреть возможность расширения на 3 линии  |   |   |   |   |   |   |
| Учёт в РУНН (ввод, отходящие линии)  | счетчик электрической энергии  | класса точности не ниже 0,5S, требования к электросчетчикам приведены в СТО 34.01-5.1-009-2019 ПАО «Россети» |   |   |   |   |   |   |
|  | трансформаторы тока 0,4 кВ   | класса точности не ниже 0,5S, межповерочный интервал не менее 8 лет  |   |   |   |   |   |   |
|  | Наличие испытательной коробки  | Да   |   |   |   |   |   |   |
| Амперметры на вводе  | Нет  |  |   |   |   |   |   |   |
| Наличие в РУ-0.4 кВ конденсатора для компенсации потерь реактивной мощности в трансформаторе <sup>4)</sup> | Определить проектом  |  |   |   |   |   |   |   |
| Блок собственных нужд  | Нет  |  |   |   |   |   |   |   |
| Защита от перенапряжений   | ОПН  |  |   |   |   |   |   |   |
| Клеммная коробка для подключения СИ ПКЭ  | Клеммная коробка на 4 клеммы под штырьевые (пружинные) наконечники: А, В, С, N с соответствующей цветовой и буквенной маркировкой клемм. К каждой клемме от автоматического выключателя должны быть подведены цепи напряжения А, В, С с соответствующей цветовой |  |   |   |   |   |   |   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>маркировкой проводов. Клемма N должна быть соединена с «нулем». На клеммной коробке или непосредственно над ней должна быть бирка с надписью «для подключения СИ ПКЭ». Клеммная коробка должна быть расположена таким образом, чтобы обеспечивать удобный и безопасный доступ к ее клеммам для подключения СИ ПКЭ. Для питания СИ ПКЭ в шкафу должна быть предусмотрена розетка на напряжение переменного тока 230 В</p>  |
| <p>Учет ЭЭ и наблюдаемость для КТП 6-10/0,4 кВ</p> | <p>Вводной прибор(ы) технического учета РУ 0,4 кВ должен соответствовать требованиям СТО 34.01-5.1-009-2021 (данные учёта э/э в ИВК ВУ и АСТУ) с источником резервного питания от на базе ионисторов, обеспечивающим автономность работы не менее 3-х минут;</p> <p>Требования к ПУ в части ТМ:<br/>         Передача данных ТМ в протоколе МЭК 60870-5-104<br/>         Телеизмерения текущих параметров Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, Uср, P, Q.<br/>         Перечень ТС:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Один обобщенный ТС - положение дверей шкафа КТП (отсек АСУЭ, отсек силового оборудования)</li> <li>2. Один ТС о пропадании напряжения на любой из фаз на вводе 0,4 кВ - контроль наличия напряжения на вводе 0,4 кВ с применением 3-х фазных реле контроля напряжения</li> </ol> <p>Прибор коммерческого учета при наличии границы балансовой принадлежности в ТП (данные учёта э/э в ИВК), должен соответствовать требованиям СТО 34.01-5.1-009-2021</p> |
| <p>Требования к АСУЭ</p>                           | <p>Установка оборудования АСУЭ в штатный отсек (шкаф) КТП: 3ф. прибор (ы) учета (ПУ) на вводе (ах) 0,4 кВ с интерфейсом RS-485, испытательная коробка, УСПД/контроллер с GSM-модемом (функции АСУЭ), источник резервного питания на базе ионисторов, обеспечивающий автономность работы не менее 1-й минуты.</p> <p><b><u>Контролируемые параметры ТМ</u></b><br/>         Телесигнализация:<br/>         – Открытие отсека(шкафа КТП) АСУЭ;<br/>         Телеизмерения (от ПУ на вводе(ах) в ТП):<br/>         – Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, Uср. на секции 0,4кВ, P, Q</p> <p><b><u>Учет электроэнергии</u></b><br/>         Данные технического учета и журнал событий счетчика в ИВК АСУЭ «Пирамида-сети»</p> <p><b><u>Требования к оборудованию</u></b><br/>         УСПД/контроллер в части учета ЭЭ должен соответствовать требованиям СТО СТО 34.01-5.1-014-2025.<br/>         ПУ должен соответствовать требованиям СТО 34.01-5.1-009-2019</p>                            |
| <p>Тип АСУЭ филиала</p>                            | <p>ПО «Пирамида-сети»</p>  |

– **предусмотреть установку комплекта индикации наличия высокого напряжения в РУ 6(10) кВ КТП/СТП;**

- силовые трансформаторы 6-10 кВ должны быть произведены с применением современных технологий и материалов для снижения уровня удельных технических потерь;
- предусмотреть устройство компенсации реактивной мощности холостого хода трансформатора;
- трансформаторы применять с уменьшенными потерями электроэнергии (X2 K2). Допустимые отклонения определяются в соответствии с ГОСТ Р 52719-2007 (15 % для потерь холостого хода, 10 % для потерь короткого замыкания и суммарно не более 10 %);
- трансформаторный отсек ТП должен быть оснащен сетчатым ограждением, исключающий возможность доступа в отсек. Крепление сетчатого ограждения должно быть выполнено на болтовых соединениях по периметру проема и позволять демонтаж сетчатого ограждения для выполнения ремонтно-эксплуатационных работ;
- крепление створок ворот и дверей должно быть выполнено на внутренних петлях. Замки на дверях – внутреннего исполнения, должны иметь простую и надежную конструкцию и открываться одним ключом (в комплекте 5 ключей). Двери и створки ворот должны иметь фиксацию в крайних положениях. Двери, жалюзи и замки должны иметь противовандальное исполнение. Предусмотреть петли для навесных замков, а также навесные замки установленного образца по согласованию с заказчиком;
- способ окраски: краска полимерная порошковая, цвета в соответствии с корпоративным стандартом ПАО «Россети»;
- в качестве уплотнителей на дверях, использовать долговечные материалы устойчивые к атмосферным воздействиям (диапазон рабочей температуры от  $-45\text{ C}^{\circ}$  до  $+40\text{ C}^{\circ}$ );
- предусмотреть наличие блокировок: привода заземлителя и выключателя нагрузки, дверцы предохранителей высоковольтного отсека, главных и заземляющих ножей разъединителя и др.;
- предусмотреть окраску КТП в соответствии с утвержденными корпоративными цветами Заказчика, на дверях КТП предусмотреть нанесение знаков безопасности, логотипа Заказчика и телефона 8-800-220-0-220.
- выбор КТП/СТП осуществлять в соответствии с оперативным указанием ПАО «Россети Центр и Приволжье» «О применении оборудования для распределительных сетей 10(6)/0,4 кВ»;
- размещение трансформаторных подстанций 6-10/0,4 необходимо выполнять в центре нагрузок с целью минимизации потерь в сети 0,4 кВ, размещение трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ вне центра нагрузок должно быть обосновано;
- выбор мощности трансформаторов производить на основании требований, определенных техническими условиями. При проектировании обеспечивается уточнение мощности трансформаторов на основании технико-экономического сравнения вариантов, учитывающих допустимую перегрузку трансформаторов, уровень потерь в стали и обмотках трансформаторов;
- при проектировании воздушного ввода с ВЛ 10 кВ в КТП предусмотреть дополнительные изоляторы для крепления спуска ВЛ к КТП;
- количество отходящих линий РУ НН и номинальные параметры коммутационных аппаратов РУ НН уточнить при проектировании с проведением необходимых расчетов;
- конструкция крыши должна исключать сток воды с крыши на стены;
- защиту КТП/СТП 10(6)/0,4 кВ от перенапряжений осуществить ограничителями перенапряжений 10 (6) кВ и 0,4 кВ в соответствии с СТО 56947007-29.240.02.001-2008;

- конструкция трансформаторных подстанций и распределительных трансформаторных пунктов должна допускать замену трансформаторов на большую мощность при предполагаемом росте нагрузок в перспективе 5 лет и более;
- силовые трансформаторы 6-10 кВ должны быть произведены с применением современных технологий и материалов для снижения уровня удельных технических потерь;
- на всех открывающихся створках дверей ТП-10(6)/0,4 кВ (шкафах СТП-10(6)/0,4кВ) должны быть нанесены знаки безопасности «ОСТОРОЖНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ», согласно СТО 34.01-30.1-001-2016 и «Не влезай, убьет!», согласно СТО 34.01-24-001-2015;
- на ТП-10(6)/0,4 кВ (СТП-10(6)/0,4кВ) должна быть установлена информационная табличка с диспетчерским наименованием (согласно требованиям фирменного стиля ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центр и Приволжье»);
- для ввода/выводов СИП-2 из шкафа РУ-0,4 кВ применять шланг электромонтажный (металлорукав из оцинкованной стали с внешним полимерным покрытием) с креплением его к телу опоры металлической лентой, с использованием переходных манжет (бушинг) для ввода в шкаф РУ-0,4 кВ;
- в РУ-0,4 кВ должны иметься надписи панелей, аппаратов, отдельных цепей, соответствующие диспетчерским наименованиям, указанным в нормальной схеме ТП. Схема должна быть утверждена руководителем РЭС и размещаться на двери (либо внутри РУ);
- присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляемым конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и опорам воздушных линий электропередачи – сваркой или болтовым соединением (согласно п.5.10.4 ПТЭ);
- в качестве заземляющих проводников применять оцинкованную полосу/круг. Максимально сократить при выполнении строительно-монтажных работ количество изгибов заземляющих проводников.
- в исполнительной и проектной документации прикладывать ведомость координат опор и ТП.
- рассматривать возможность применения компоновки КТП/БКТП без коридоров обслуживания.
- Все ячейки РУВН, независимо от установки, должны быть оснащены сетчатым ограждением, закрепленных с одной стороны на петлях, с другой болтовыми соединениями, окрашенных в соответствии с Руководством по использованию фирменного стиля ПАО «Россети Центр». Должны быть размещены знаки безопасности «ОСТОРОЖНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ», согласно СТО 34.01-30.1-001-2016 и «Не влезай, убьет!», согласно СТО 34.01-24-001-2015, иметь два технологических отверстия сверху и снизу, позволяющих осуществить проверку отсутствия напряжения и фазировку.

#### 4.6. Основные требования к ВЛЗ 10 кВ:

| Наименование параметра                                | Значение  |
|---|---|
| Напряжение, кВ  | 10 кВ   |
| Протяженность, км                                     | 0,06<br>(уточнить при проектировании)                                       |
| Тип провода   | СИП-3   |
| Тип самонесущего кабеля (системы «земля-воздух-вода») | Уточнить при проектировании   |
| Совместная подвеска                                   | Уточнить при проектировании   |
| Сечение провода, мм <sup>2</sup>                      | (уточнить при проектировании, но не менее 70 мм <sup>2</sup> на магистрали) |
| Способ защиты от пережога проводов                    | ОПН с искровым промежутком или разрядники мультикамерные                    |

| Наименование параметра  | Значение                             |
|---|--------------------------------------|
| Материал промежуточных опор   | (уточнить при проектировании)<br>ЖБ* |
| Материал анкерных опор  | (уточнить при проектировании)<br>ЖБ* |
| Изгибающий момент стоек (не менее), кН·м  | 50                                   |
| Тип изоляторов  | Стекло                               |
| Разъединитель на отпайке  | Да                                   |
| Информация о наличии пересечений со смежными инженерными сетями в охранной зоне проектируемой ВЛ:                             | Определить проектом                  |
| Подземные инженерные сети (газопровод, нефтепровод, ВОЛС, водопровод, канализация и пр.)                                      | Определить проектом                  |
| Пересечения:<br>– абонентские ЛЭП всех уровней напряжения<br>– автомобильные дороги<br>– железные дороги<br>– водные преграды | Определить проектом                  |

\* применять «Модифицированные железобетонные стойки опор ВЛ 0,4-10 кВ повышенной долговечности» согласно патенту ПАО «Россети Центр и Приволжье» на полезную модель от 29.05.2023 № 218483;

- металлоконструкции опор ВЛ 6-10 кВ должны быть защищены от коррозии на заводах-изготовителях методом горячего цинкования;
- при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в лесных массивах рассматривать возможность применения самовосстанавливающихся воздушных линий (СВЛ). Конструкция подвесных зажимов должна исключать глухое крепление провода;
- при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в труднодоступной, населенной местности рекомендуется применение высоконадежных опорных полимерных/фарфоровых изоляторов, в том числе изолирующих траверс высокой заводской готовности на их основе (в случае применение защищенного провода 6-10 кВ);
- при прохождении ВЛ 6 (10) кВ в открытой местности (поля) неизолированный провод (АС вместо СИП) вне территорий, населенных пунктов;
- при проектировании участков ВЛ с врезкой в существующую ВЛ, выполненную иным типом провода, предусмотреть анкерные опоры в точках врезки;
- тип фундаментов, расстановку, количество и материал опор, протяженность и сечение проводов уточнить при разработке проектной и рабочей документации с выполнением необходимых расчетов с учетом согласованной трассы прохождения;
- применять в процессе производственной деятельности актуализированные региональные карты климатического районирования;
- на опорах ВЛ-10 кВ должны быть нанесены постоянные знаки, согласно п.2.5.23. ПУЭ (7-ое издание), брендбуку ПАО «Россети Центр», методическим указаниям по соблюдению фирменного стиля, обобщенным требованиям к стационарным знакам и плакатам, размещаемым на объектах электросетевого хозяйства ПАО «Россети Центра» и ПАО «Россети Центр и Приволжье» МИ БП 10.1/05-01/2020 и п.4.1.2. СТО 34.01-24-001-2015.

- в случае прохождения предполагаемой (существующей) трассы ВЛ по лесным насаждениям, либо в местах, занимаемых различной древесно-кустарниковой растительностью (ДКР), необходимо выполнить работы по расчистке, расширению просек ВЛ, а также другие виды работ, направленные на приведение охранных зон ВЛ к нормативным;
- для защиты от коррозии сварных стыков и заземляющих спусков должна использоваться грунт-эмаль по ржавчине 3 в 1 (в два слоя, с двух сторон), а при применении оцинкованной полосы/круга цинкирующий состав (холодный цинк);
- провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 31946-2012;
- сечение провода на магистрали ВЛ 6-10 кВ должно быть не менее 70 мм<sup>2</sup>. На линейных ответвлениях (отпайках) от магистралей рекомендуется применение проводов сечением не менее 35 мм<sup>2</sup>;
- предусмотреть на ВЛЗ 6-10 установку скоб для установки ПЗ, места определить проектом, согласовать с РЭС;
- присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляемым конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и опорам воздушных линий электропередачи – сваркой или болтовым соединением (согласно п.5.10.4 ПТЭ);
- в качестве заземляющих проводников применять оцинкованную полосу/круг. Максимально сократить при выполнении строительно-монтажных работ количество изгибов заземляющих проводников.

Исключить установку стальных многогранных опор, использовать анкерные и угловые анкерные опоры на стойках СВп-95 (кроме б/у опор заказчика), СВп-110 (в т.ч. б/у опоры заказчика, если применять за место стойки СВп-95).

В труднодоступных болотистых местах применять современные деревянные опоры.

#### 4.7. Основные требования к ВЛИ-0,4 кВ.

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| Напряжение, кВ  | 0,4 кВ   |
| Протяженность, км (общая)   | 0,11<br>(уточнить при проектировании)                              |
| Тип провода   | (уточнить при проектировании)<br>СИП-2 (на магистральных участках) |
| Сечение провода, мм <sup>2</sup>  | (уточнить при проектировании, но не менее 50 мм <sup>2</sup> )     |
| Материал промежуточных опор   | (уточнить при проектировании)<br>ЖБ*                               |
| Материал анкерных опор  | (уточнить при проектировании)<br>ЖБ*                               |
| Материал анкерных угловых опор  | (уточнить при проектировании)<br>ЖБ*/металл**                      |
| Дополнительные жилы для уличного освещения  | Да   |
| Изгибающий момент стоек для ВЛ 0,4 кВ (не менее), кН·м  | 30   |
| Линейные ОПН  | Да   |
| Информация о наличии пересечений со смежными инженерными сетями в охранной зоне проектируемой ВЛ: | Определить проектом  |

| Наименование параметра   | Значение            |
|--|---------------------|
| Подземные инженерные сети (газопровод, нефтепровод, ВОКС, водопровод, канализация и пр.)   | Определить проектом |
| Пересечения: <ul style="list-style-type: none"> <li>– абонентские ЛЭП всех уровней напряжения</li> <li>– автомобильные дороги</li> <li>– железные дороги</li> <li>– водные преграды</li> </ul> | Определить проектом |

\* применять «Модифицированные железобетонные стойки опор ВЛ 0,4-10 кВ повышенной долговечности» согласно патенту ПАО «Россети Центр и Приволжье» на полезную модель от 29.05.2023 № 218483;

\*\* знак безопасности «Не влезай, убьет!» устанавливается на опорах ВЛ в населенной местности, внешних дверях РП/КРУН, ТП 6-20\0,4 кВ (ЗТП, МТП, КТП), а также на внешнем заборе ПС 35 кВ и выше, выполненном в виде сетчатого ограждения. (в соотв.с СТО 34.01-24-001-2015).

• Предусмотреть замену существующего коммутационного аппарата 0,4 кВ в ТП для отходящей ВЛ-0,4 кВ на автоматический выключатель 0,4 кВ современного образца в следующих случаях:

1. При наличии на отходящей ВЛ-0,4 кВ предохранителей 0,4 кВ;
2. При наличии на отходящей ВЛ-0,4 кВ автоматического выключателя старого образца
3. При необходимости в строительстве/реконструкции участка ВЛ-0,4 кВ протяженностью более 40 метров.

– в случае прохождения предполагаемой (существующей) трассы ВЛ по лесным насаждениям, либо в местах, занимаемых различной древесно-кустарниковой растительностью (ДКР), необходимо выполнить работы по расчистке, расширению просек ВЛ, а также другие виды работ, направленные на приведение охранных зон ВЛ к нормативным.

– применять в процессе производственной деятельности актуализированные региональные карты климатического районирования.

– стальные опоры, а также стальные детали железобетонных и деревянных опор и конструкций, металлоконструкции фундаментов, U-образные болты, крепежные изделия следует защищать от коррозии на заводах-изготовителях методом горячего цинкования.

– на опорах ВЛ-0,4 кВ должны быть нанесены постоянные знаки, согласно п.2.4.7. ПУЭ (7-ое издание), брэндбуку ПАО «Россети Центр», методическим указаниям по соблюдению фирменного стиля, обобщенным требованиям к стационарным знакам и плакатам, размещаемым на объектах электросетевого хозяйства ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центр и Приволжье» МИ БП 10.1/05-01/2020 и п.4.1.2. СТО 34.01-24-001-2015.

– защиту сетей от перенапряжения и заземление выполнить согласно ПУЭ.

– присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляемым конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и опорам воздушных линий электропередачи – сваркой или болтовым соединением (согласно п.5.10.4 ПТЭ).

– в качестве заземляющих проводников применять оцинкованную полосу/круг. Максимально сократить при выполнении строительно-монтажных работ количество изгибов заземляющих проводников.

– для защиты от коррозии сварных стыков и заземляющих спусков должна использоваться грунт-эмаль по ржавчине 3 в 1 (в два слоя, с двух сторон), а при применении оцинкованной полосы/круга цинкирующий состав (холодный цинк).

– провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 31946-2012.

– металлоконструкции опор ВЛ 0,4 кВ должны быть защищены от коррозии на заводах-изготовителях методом горячего цинкования;

- в начале и в конце ВЛИ 0,4 кВ на всех проводах установить зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносных заземлений;
- тип фундаментов, расстановку, количество и материал опор, протяженность и сечение проводов уточнить при разработке проектной и рабочей документации с выполнением необходимых расчетов с учетом согласованной трассы прохождения;
- сечение провода на магистрали ВЛИ 0,4 кВ с распределенной нагрузкой должно быть не менее 50 мм<sup>2</sup> (может применяться провод меньшего сечения при соответствующем обосновании – незначительная нагрузка, малая протяженность);
- ответвления к вводам 0,4 кВ потребителей выполнить проводом СИП-4 сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>;
- при прокладке ВЛ 0,4 кВ по поверхности стоек (спуски к приборам учета и т.п.) предусмотреть применение дистанционных фиксаторов с креплением на ленту;
- провод СИП должен соответствовать ГОСТ Р 31946-2012;
- линейная арматура для ВЛИ-0,4 кВ должна удовлетворять требованиям стандартов организации ПАО «Россети», должна быть сертифицирована в России, а также иметь заключение от отраслевой испытательной лаборатории, подтверждающее возможность совместного использования с СИП российского производства, выполненному по стандарту РФ ГОСТ 31946-2012;
- анкерные зажимы для магистральных проводов должны быть изготовлены из алюминиевого сплава, устойчивого к коррозии, с минимальной разрушающей нагрузкой 1500 кг для несущей нулевой жилы сечением 50-70 мм<sup>2</sup>;
- ответвительные зажимы должны быть снабжены срывной головкой в сторону магистрального провода, выполненной из алюминиевого антикоррозийного сплава;
- подвесной зажим должен состоять из элемента ограниченной прочности, обеспечивающего защиту магистральной линии от механических повреждений;
- заявленный срок службы линейной арматуры и провода не менее 40 лет;
- ВЛ 0,4 кВ должны быть в полнофазном исполнении и только с применением самонесущих изолированных проводов одного сечения по всей длине фидера. Применение однофазных участков должно быть обосновано
- в исполнительной и проектной документации прикладывать ведомость координат опор и ТП.

#### 4.8. Основные требования к разъединителю 6(10) кВ

| Наименование   | Параметры                          |
|--|------------------------------------|
| Количество разъединителей  | 1                                  |
| Конструктивное исполнение  | рубящего типа (уточнить в проекте) |
| Вид установки  | наружная                           |
| Тип привода  | ручной                             |
| Номинальное напряжение, кВ   | 10                                 |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ, не менее                          | указать                            |
| Номинальный ток, А   | Определить проектом                |
| Климатическое исполнение и категория размещения по <u>ГОСТ 15150</u> | У1/ (УХЛ1)                         |
| Количество валов привода   | указать                            |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Количество заземляющих ножей | 1  |
| Механические блокировки      | да |

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

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

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

– заземление конструкций разъединителя 10 кВ выполнить в соответствии с ПУЭ (7-ое издание);

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

установить на привод управления запирающие устройства (замки).

## **5. Требования обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации**

### **5.1. Требования по обеспечению информационной безопасности**

Организационные и технические меры защиты информации, реализуемые в рамках подсистемы информационной безопасности, в зависимости от обрабатываемой информации и решаемых задач должны быть направлены на:

– исключение неправомерного доступа к обрабатываемой информации, уничтожения такой информации, ее модифицирования, блокирования, копирования, предоставления и распространения, а также иных неправомерных действий в отношении такой информации;

– исключение воздействия на технические средства обработки информации, в результате которого может быть нарушено и (или) прекращено функционирование системы и обеспечивающих (управляемых, контролируемых) им процессов;

– восстановление функционирования системы, в том числе за счет создания и хранения резервных копий необходимой для этого информации.

Порядок создания подсистемы безопасности, этапность работ, а также разработка технической и рабочей документации должны соответствовать ГОСТ Р 51583-2014 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения», Положениями Федерального закона от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и соответствующими подзаконным нормативно-правовым актам.

Для обеспечения защиты информации, содержащейся в Системе, должны быть проведены следующие мероприятия:

– категорирование информационной системы в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» и Постановления Правительства РФ от 08.02.2018 № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений»;

– разработка модели угроз и нарушителей безопасности информации в соответствии с Методикой оценки угроз безопасности информации, утвержденной ФСТЭК России 05.02.2021 и БДУ ФСТЭК России;

– разработка частного технического задания на подсистему информационной безопасности с выставлением требований по реализации мер по обеспечению безопасности объекта КИИ в

соответствии с Приказом ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

**5.2.** Требования к частному техническому заданию на подсистему информационной безопасности

Частное техническое задание на создание подсистемы информационной безопасности Системы должно использоваться как основной источник требований к обеспечению информационной безопасности на стадии проектирования Системы.

При разработке Частного технического задания на создание подсистемы информационной безопасности Системы и при дальнейшем проектировании и реализации Системы должны быть учтены требования стандартов ПАО «Россети».

В зависимости от категории обрабатываемой информации и актуальных угроз безопасности информации, масштаба потенциальных последствий нарушения или прегрешения функционирования Системы, а также разглашения обрабатываемой им информации в ЧТЗ должны быть реализованы следующие организационные и технические меры:

- идентификация и аутентификация (ИАФ);
- управление доступом (УПД);
- ограничение программной среды (ОПС);
- защита машинных носителей информации (ЗНИ);
- аудит безопасности (АУД);
- антивирусная защита (АВЗ);
- предотвращение вторжений (компьютерных атак) (СОВ);
- обеспечение целостности (ОЦЛ);
- обеспечение доступности (ОДТ);
- защита технических средств и систем (ЗТС);
- защита информационной (автоматизированной) системы и ее компонентов (ЗИС);
- планирование мероприятий по обеспечению безопасности (ПЛН);
- управление конфигурацией (УКФ);
- управление обновлениями программного обеспечения (ОПО);
- реагирование на инциденты информационной безопасности (ИНЦ);
- обеспечение действий в нештатных ситуациях (ДНС);
- информирование и обучение персонала (ИПО).

В ЧТЗ на подсистему защиты информации должна быть отражена необходимость разработки пакета документов:

- Пояснительная записка на подсистему информационной безопасности;
- Спецификация технических решений подсистемы информационной безопасности;
- Техническое задание на реализацию подсистемы информационной безопасности.

## **6. Требования к подрядной организации**

Проектная организация:

- должна быть членом саморегулируемой организации в области проектирования и строительства, соответствующей виду выполняемых работ согласно ТЗ;
- имеет право привлекать Субподрядные организации, по согласованию с Заказчиком.

## **7. Гарантийные обязательства**

**7.1.** Гарантия на СМР и ПНР, оборудование и материалы устанавливается на 36 месяцев с даты ввода объекта в эксплуатацию. Время начала исчисления гарантийного срока – с момента ввода в эксплуатацию.

**7.2.** Подрядчик должен за свой счет и в сроки, согласованные с Заказчиком, устранять любые дефекты в оборудовании, материалах и выполняемых работах, выявленные в период гарантийного срока. В случае выхода из строя оборудования Подрядчик обязан направить своего представителя для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка

и сроков их устранения не позднее 3 дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов.

#### **8. Сроки выполнения работ**

Сроки выполнения работ: 4 месяца с даты заключения договора.

Проектные и строительно-монтажные, пусконаладочные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ.

#### **9. Меры по предоставлению национального режима**

**9.1. Основание:** постановление Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 № 1875 «О мерах по предоставлению национального режима при осуществлении при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц».

| Предоставление национального режима в соответствии с ПП 1875 от 23.12.2024. |  |
|---|--|
| ОКПД 2  | Мера применения национального режима (запрет, ограничение, преимущество) |
| 71.12.13.000  | Не применяется   |

#### **10. Основные нормативно-технические документы, определяющие требования к проектированию**

- Градостроительный кодекс РФ;
- Земельный кодекс РФ;
- Лесной кодекс РФ;
- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Постановление Правительства РФ от 11.08.2003 № 486 «Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети»;
- Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления границ охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условиях использования земельных участков, расположенных в границах таких зон», с последующими изменениями;
- Постановление Правительства РФ от 03.12.2014 N 1300 «Об утверждении перечня видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов»;
- ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе»;
- Концепция цифровизации сетей на 2018-2030 гг. ПАО «Россети»;
- СТО 34.01-21.1-001-2017 «Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию»;
- СТО 34.01-6.1-001-2016. «Программно-технические комплексы подстанций 6-10 (20) кВ. Общие технические требования»;
- СТО 34.01-2.2-002-2015 «Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ Анкерная и поддерживающая арматура для СИП-1 и СИП-2. Общие технические требования»;

- СТО 34.01-2.2-003-2015» Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Вспомогательная арматура. Общие технические требования»;
- СТО 34.01-2.2-004-2015 «Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Ответвительная арматура. Общие технические требования»;
- СТО 34.01-2.2-005-2015 «Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Правила приёмки и методы испытаний. Общие технические требования»;
- СТО 34.01-2.2-006-2015 «Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Соединительная арматура. Общие технические требования»;
- СТО 34.01-2.2-007-2015 «Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Анкерная и поддерживающая арматура для СИП-4. Общие технические требования»;
- Технические требования к компонентам цифровой сети (утверждены распоряжением ПАО «Россети» от 25.05.2020 №121 р);
- СТО 34.01-21-005-2019 «Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ»;
- Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ, № 14278. Утверждены Минтопэнерго 20.05.1994 г.;
- СТО 56947007-29.240.02.001-2008 «Методические указания по защите распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений»;
- СТО 34.01-2.2-033-2017 «Линейное коммутационное оборудование 6-35 кВ – секционирующие пункты (реклоузеры). Том 1.2. Секционирующие пункты (реклоузеры)»;
- СТО 34.01-3.2-011-2017. Трансформаторы силовые распределительные 6-10 кВ мощностью 63-2500 кВА. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания;
- Руководство по изысканиям трасс и площадок для электросетевых объектов напряжением 0,4-20 кВ;
- Методические указания ПАО «Россети Центра» по установке индикаторов короткого замыкания на воздушных линиях электропередач в сетях 6-10 кВ, МИ БП 11/06-01/2020;
- Положение об управлении фирменным стилем ПАО «Россети Центр и Приволжье»;
- Методические указания по соблюдению фирменного стиля, обобщенным требованиям к стационарным знакам и плакатам, размещаемым на объектах электросетевого хозяйства ПАО «Россети Центр и Приволжье», МИ БП 10.1/05-01/2020;
- РД 153-34.0-20.527-98 «Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования»;
- Инструкция 1.13-07 «Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам»;
- Руководство «Требования к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО «Россети Центр и Приволжье»;
- Руководство «Порядок ведения исполнительной и формирования приемо-сдаточной документации на объектах электросетевого комплекса ПАО «Россети Центр и Приволжье» РК БП 20/08-02/2019;
- Руководство «Организация и осуществление входного контроля продукции для строительства и реконструкции объектов электросетевого комплекса ПАО «Россети Центр и Приволжье» РК БП 20/08-02/2019;
- СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства"
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 «Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2 «Строительное производство».

- СТО 34.01-30.01-001-2016 «Порядок применения электротехнических средств в электросетевом комплексе ПАО «РОССЕТИ»;
- СТО 34.01-24-001-2015 «Единый контент и стиль информационного сопровождения профилактики электротравматизма в электросетевом комплексе».
- Письмо филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» №МР7-ТуЭ/14/2993 от 14.04.2021 «Об усовершенствовании технологии монтажа «подушки» под фундамент КТП киоскового типа».

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании и строительстве необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки ПСД и выполнении СМР(ПНР), в т.ч. включенными в актуальный Перечень нормативной технической (технологической) документации, используемой в производственно-хозяйственной деятельности ПАО «Россети Центр и Приволжье».

Начальник управления  
технологического развития и  
цифровизации

А.Н. Зайцев

Заместитель начальника  
управления распределительных  
сетей

М. И. Фролков


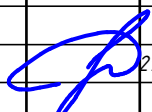
| Обозначение          | Наименование  | Примечание |
|----------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 -ПЗ -С | Содержание тома 1   |            |
| 101-9731-2025 -СП    | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 -ПЗ    | Пояснительная записка   |            |
|                      | 1 Исходные данные для подготовки проектной документации на линейный объект            |            |
|                      | 2 Сведения о климатических и географических условиях                                  |            |
|                      | 3 Сведения о проектируемых объектах распределительной сети                            |            |
|                      | 4 Сведения о применяемых инновационных решениях                                       |            |
|                      | 5 Технико -экономические характеристики проектируемых объектов распределительной сети |            |
|                      | 6 Узел учета  |            |
|                      | 7 Применение иностранной (импортной) продукции  |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата


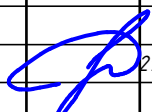
Инв. № подл.

|                        |         |          |        |   |          |
|------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| 101-9731-2025 -ПЗ -С   |         |          |        |   |          |
| Изм.                   | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
| Разраб.                |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.              |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| Содержание тома 1      |         |          |        |   |          |
|                        |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                        |         |          | П      |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |         |          |        |   |          |

| № тома | Обозначение        | Наименование   | Примечание |
|--------|--------------------|--|------------|
| 1      | 101-9731-2025 -ПЗ  | Раздел 1. Пояснительная записка  |            |
| 2      | 101-9731-2025 -ППО | Раздел 2. Проект полосы отвода   |            |
| 3      | 101-9731-2025 -ТКР | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения               |            |
| 4      | 101-9731-2025 -ИЛО | Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта                         |            |
| 5      | 101-9731-2025 -ПОС | Раздел 5. Проект организации строительства   |            |
| 6      | 101-9731-2025 -ООС | Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды   |            |
| 7      | 101-9731-2025 -ПБ  | Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности   |            |
| 8      | 101-9731-2025 -ТБЭ | Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта                                 |            |
| 9      | 101-9731-2025 -СМ  | Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства |            |
| 10     | 101-9731-2025 -ЭЭ  | Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности                     |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

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

|                                      |         |          |        |   |          |
|--------------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 -СП</b>             |         |          |        |   |          |
| Изм.                                 | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
| Разраб.                              |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                            |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Состав проектной документации</b> |         |          |        |   |          |
|                                      |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                                      |         |          | П      |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"               |         |          |        |   |          |

# 1 Исходные данные для подготовки проектной документации на линейный объект

Настоящая проектная документация разработана на основании:

- технического задания № ТЗ /71/2025/236 филиала ПАО "Россети Центр и Приволжье" - "Тулэнерго";
- отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий;
- исходных данных выданных ПАО "Россети Центр и Приволжье" - "Тулэнерго";
- источник питания - ПС Рассвет;
- категория по надежности электроснабжения - III.

## 2 Сведения о климатической и географических условиях

Площадка строительства расположена по адресу: Тульская область, Ленинский район, н.п. Хопилово.

Рассматриваемая территория характеризуется континентальным климатом, которая относится ко II району по климатическому районированию России для строительства:

- по ветру - III район, скоростной напор - 650 Па;
- по гололеду - III район, толщина стенки гололеда - 20 мм;
- среднегодовая продолжительность гроз - от 40 до 60 часов;
- район по пляске проводов - умеренный;
- удельное сопротивление грунта - 100 Ом\*м.

## 3 Сведения о проектируемых объектах распределительной сети

Проектом предусмотрено:


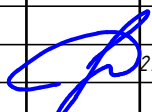
- Строительство ВЛ-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.8 от ПС Рассвет до проектируемой КТП-10/0,4 кВ
  - Монтаж КТП-10/0,4 кВ мощностью трансформатора 250 кВА
  - Реконструкция ВЛИ-0,4 кВ в части разукрупнения ВЛ-0,4 кВ от МТП 10 кВ №3974 Хопилово
- Монтаж 3 ф. прибора учёта.

## 4 Сведения о применяемых инновационных решениях

Для строительства ЛЭП использованы стойки СВп 95-3 и СВп 110-5 и согласно патенту ПАО «Россети Центр и Приволжье» на полезную модель от 13.03.2023 №218483 «Модифицированная железобетонная стойка опор ВЛ 0,4-10 кВ повышенной долговечности»

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |

101-9731-2025 - ПЗ

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      | 1    | 2      |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

Таблица 1.1 Стоимость принятых инновационных решений

| Наименование     | Единица измерения | Количество | Стоимость за 1 шт. без НДС, руб | Итого, руб: |
|------------------|-------------------|------------|---------------------------------|-------------|
| Стойка СВн 95-3  | шт.               | 27         | 16466.48                        | 444594.96   |
| Стойка СВн 110-5 | шт.               | 2          | 22533.16                        | 45066.32    |
|                  |                   |            |                                 | 489661.28   |

**5 Технико-экономические характеристики проектируемых объектов распределительной сети**

Источники питания - ПС Рассвет;  
 категория по надежности электроснабжения - III;  
 тип провода ВЛ-10 кВ - СИПн-3  
 тип провода ВЛ-0,4 кВ - СИПн-2

Таблица 1.2 Технико-экономические показатели

| Наименование                           | Единица измерения | Количество |
|--|-------------------|------------|
| Протяженность ВЛ: СИПн-3 3 x (1 x 50)  | м                 | 13         |
| Протяженность ВЛ: СИПн-2 3 x 70+1 x 70 | м                 | 775        |

**6 Узел учёта**

В данном проекте учет осуществляется при помощи счетчика МИР С-07.05S-230-5(10)-RP-Q-D УСПД + модем МК-01. А -E/G1/2R/P/Z1- ИП 230/ ИП 24-3 ТС 24/SD.

**7 Применение иностранной (импортной) продукции**

В данном проекте применение иностранной (импортной) продукции не предусмотрено.

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |
|              |  |  |  |
|              |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                           |      |
|------|------|------|--------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - ПЗ</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                           | 2    |



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

### **Раздел 2. Проект полосы отвода**

**101-9731-2025-ППО**

**ТОМ 2**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Раздел 2. Проект полосы отвода

101-9731-2025-ППО

ТОМ 2

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025


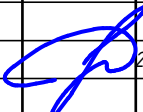
| Обозначение           | Наименование  | Примечание |
|-----------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 -ППО -С | Содержание тома 2   |            |
| 101-9731-2025 -СП     | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 -ППО    | Пояснительная записка   |            |
|                       | 1 Расчет размеров земельных участков, предоставленных для размещения линейных объектов  |            |
|                       | 2 Характеристика трассы линейного объекта   |            |
|                       | 3 Обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий |            |
| 101-9731-2025 -ППО .В | Ведомость документов графической части  |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |


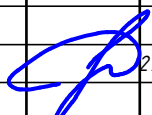
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                              |         |          |        |   |          |
|------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 -ППО -С</b> |         |          |        |   |          |
| Изм.                         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
| Разраб.                      |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                    |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Содержание тома 2</b>     |         |          |        |   |          |
| Стадия                       |         |          | Лист   |   | Листов   |
| П                            |         |          |        |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"       |         |          |        |   |          |

| № тома | Обозначение        | Наименование   | Примечание |
|--------|--------------------|--|------------|
| 1      | 101-9731-2025 -ПЗ  | Раздел 1. Пояснительная записка  |            |
| 2      | 101-9731-2025 -ППО | Раздел 2. Проект полосы отвода   |            |
| 3      | 101-9731-2025 -ТКР | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения               |            |
| 4      | 101-9731-2025 -ИЛО | Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта                         |            |
| 5      | 101-9731-2025 -ПОС | Раздел 5. Проект организации строительства   |            |
| 6      | 101-9731-2025 -ООС | Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды   |            |
| 7      | 101-9731-2025 -ПБ  | Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности   |            |
| 8      | 101-9731-2025 -ТБЭ | Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта                                 |            |
| 9      | 101-9731-2025 -СМ  | Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства |            |
| 10     | 101-9731-2025 -ЭЭ  | Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности                     |            |

|              |              |                          |          |      |   |          |  |        |      |        |
|--------------|--------------|--------------------------|----------|------|---|----------|--|--------|------|--------|
| Взам. инв. № | Подл. и дата | <b>101-9731-2025 -СП</b> |          |      |   |          |  | Стадия | Лист | Листов |
|              |              | Изм.                     | Кол.уч.  | Лист | № док.  | Подр.    | Дата   |        |      |        |
| Инв. № подл. |              | Разраб.                  | Кабанов  |      |  | 29.04.26 | <b>Состав проектной документации</b><br>ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |        |      |        |
|              |              | Н. контр.                | Кузнецов |      |  | 29.04.26 |  |        |      |        |

## 1 Расчет размеров земельных участков, предоставленных для размещения линейных объектов

На время строительства производится временный отвод земли. Полоса отвода под строительство ВЛ-10 кВ /0,4 кВ принята 8 метров, под строительство ТП принята 50 м, согласно нормам отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ № 14278 тм-т1 от 01 июня 1994. Расчет площади отвода приведен в таблице 2.1.

## 2 Характеристика трассы линейного объекта

По трассе ЛЭП инженерные коммуникации, подлежащие переустройству отсутствуют. Необходимость по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории отсутствует. Выбранная схема обеспечивает надежность электроснабжения как в нормальном, так и при авариях и плановых ремонтах на отдельных участках.

## 3 Обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий

Необходимость размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий отсутствует.

После сооружения ЛЭП земельные участки, временно используемые при строительстве, должны быть приведены в первоначальное состояние. Поскольку строительство не требует снятия плодородного слоя почвы, и земли населенных пунктов к сельхозугодиям не относятся, рекультивация последних проектом не предусматривается.

Таблица 2.1 Расчет площади отвода

| Ведомость отчуждения земли под элементы электрических сетей |                        |                      |                     |        |       |
|---|------------------------|----------------------|---------------------|--------|-------|
|   | Для ТП, м <sup>2</sup> | Площадка для монтажа | Полоса вдоль трассы |        |       |
|   |                        |                      | Длина               | Ширина | Всего |
| ВЛ-10 кВ  |                        |                      | 13                  | 8      | 104   |
| ВЛ-0,4 кВ   |                        |                      | 775                 | 8      | 6200  |
| МТП   | 50                     |                      |                     |        |       |
| Итого:  | 50                     | 160                  |                     |        | 6304  |

Общая площадь земельных участков, изымаемых во временное пользование на период строительства 6514 м<sup>2</sup>.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

101-9731-2025 - ППО


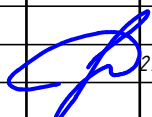
| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Пояснительная записка

| Стадия                 | Лист | Листов |
|------------------------|------|--------|
| П                      |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |

| Обозначение           | Наименование               | Примечание |
|-----------------------|----------------------------|------------|
| 101-9731-2025 -ППО.01 | План полосы отвода М 1:500 |            |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подл. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

101-9731-2025 -ППО.В

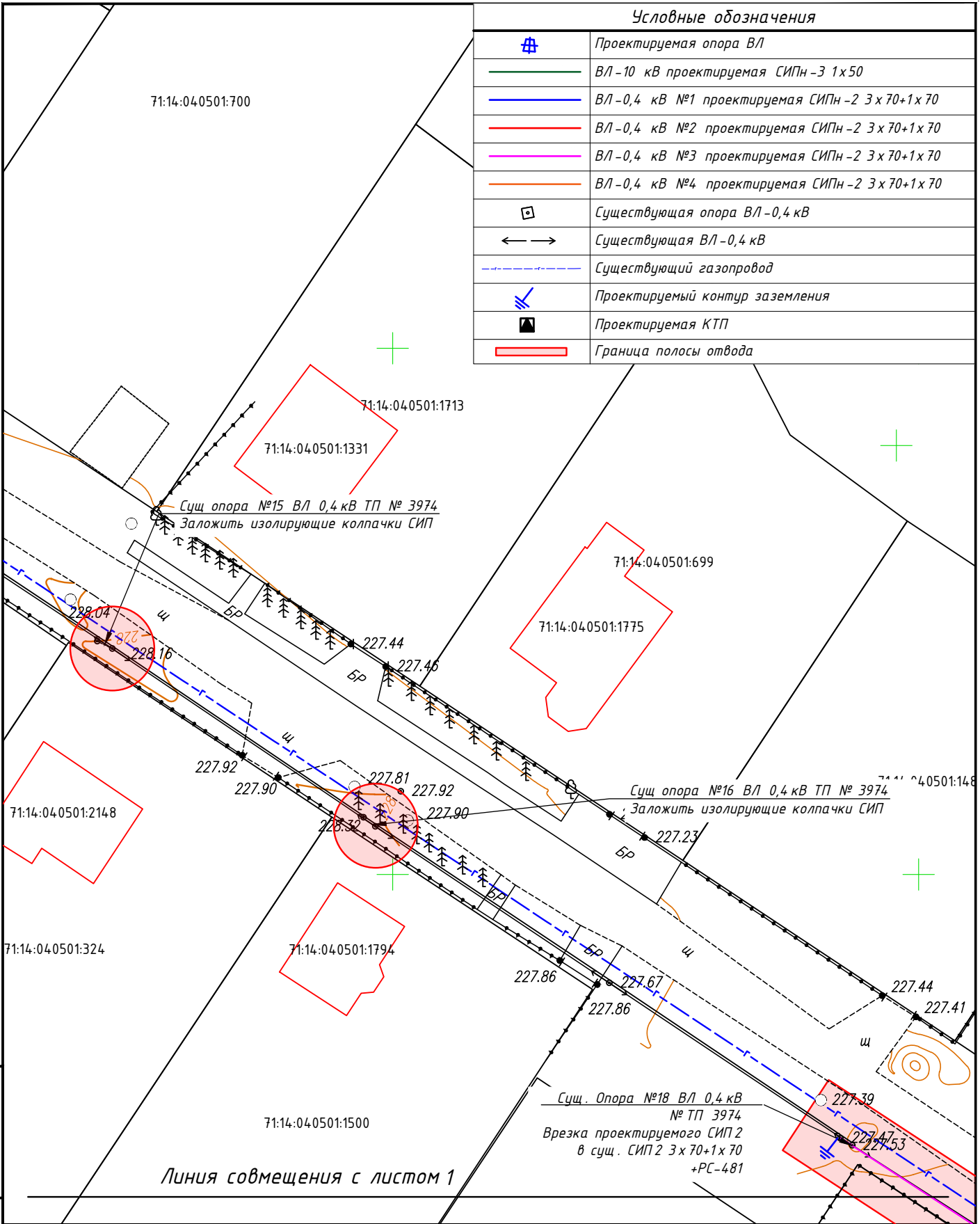
Ведомость документов  
графической части

| Стадия                 | Лист | Листов |
|------------------------|------|--------|
| П                      |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |



Условные обозначения

|  |   |
|--|---|
|  | Проектируемая опора ВЛ                      |
|  | ВЛ-10 кВ проектируемая СИПн-3 1x50          |
|  | ВЛ-0,4 кВ №1 проектируемая СИПн-2 3x70+1x70 |
|  | ВЛ-0,4 кВ №2 проектируемая СИПн-2 3x70+1x70 |
|  | ВЛ-0,4 кВ №3 проектируемая СИПн-2 3x70+1x70 |
|  | ВЛ-0,4 кВ №4 проектируемая СИПн-2 3x70+1x70 |
|  | Существующая опора ВЛ-0,4 кВ                |
|  | Существующая ВЛ-0,4 кВ                      |
|  | Существующий газопровод                     |
|  | Проектируемый контур заземления             |
|  | Проектируемая КТП                           |
|  | Граница полосы отвода                       |



101-9731-2025 - ППО.01

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛ/Л 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974, Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

|              |         |          |        |       |          |
|--------------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Взам. инв. № |         |          |        |       |          |
|              |         |          |        |       |          |
| Подл. и дата |         |          |        |       |          |
|              |         |          |        |       |          |
| Инв. № подл. |         |          |        |       |          |
|              |         |          |        |       |          |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
| Разраб.      |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр.    |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Строительство ВЛ-10 кВ,  
строительство ТП-10/0,4 кВ,  
реконструкция ВЛ-0,4 кВ,  
строительство ВЛ-0,4 кВ

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| П      | 2    |        |

План полосы отвода М 1:500

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

**101-9731-2025-ТКР**

**ТОМ 3**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

101-9731-2025-ТКР

ТОМ 3

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025


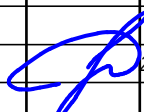
| Обозначение            | Наименование   | Примечание |
|------------------------|--|------------|
| 101-9731-2025 - ТКР -С | Содержание тома 3  |            |
| 101-9731-2025 -СП      | Состав проектной документации  |            |
| 101-9731-2025 - ТКР    | Пояснительная записка  |            |
|                        | 1 Сведения о категории и классе проектируемых объектов электросетевого комплекса |            |
|                        | 2 Описание и обоснование технических решений                                     |            |
|                        | 3 Расчет питающих линий  |            |
|                        | 4 Описание типов и размеров опор   |            |
|                        | 5 Описание конструкций фундаментов опор  |            |
|                        | 6 Описание и обоснование принятых объемно -планировочных решений                 |            |
|                        | 7 Сведения о проектной мощности линейного объекта                                |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                               |         |          |        |   |          |
|-------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 - ТКР -С</b> |         |          |        |   |          |
| Изм.                          | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
| Разраб.                       |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                     |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Содержание тома 3</b>      |         |          |        | Стадия  | Лист     |
| <b>Содержание тома 3</b>      |         |          |        | П   | 1        |
| <b>Содержание тома 3</b>      |         |          |        | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"  |          |



# 1 Сведения о категории и классе линейных объектов электросетевого комплекса

Таблица 3.1 Сведения об объекте

|                          |                        |                        |
|--------------------------|------------------------|------------------------|
| Класс напряжения         | ВЛ-10 кВ               | ВЛ-0,4 кВ              |
| Род тока                 | переменный трехфазный  | переменный трехфазный  |
| Промышленная частота, Гц | 50                     | 50                     |
| Масштаб сети             | районные сети          | районные сети          |
| Назначение               | сети общего назначения | сети общего назначения |

## 2 Описание и обоснование проектных решений

План трассы ЛЭП см. 101-9731-2025 -ЭС.

Проектируемые опоры ВЛ-10 кВ выполнить на базе стоек СВп 95-3 и СВп 110-5 с применением линейной арматуры фирмы Niled.

Технические решения приняты на основе типовых проектов Шифр 27.0002 «Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 10-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО «НИЛЕД-ТД», 3.407.1-143.5 - Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 5. Железобетонные опоры для пересечений с инженерными сооружениями. Шифр 21.0112 "Угловые опоры ВЛИ 0,4 кВ одноствоечной конструкции на стойках типа СВ 105 и СВ 110 (НИЛЕД)".

### 2.1 Строительство ВЛ-10кВ:

- Строительство ВЛ-10 кВ от ВЛ-10 кВ ф.8 от ПС Рассвет до проект. КТП-250/10/0,4

Полный перечень строительно-монтажных работ представлен в «ведомости объемов работ», см. 101-9731-2025 -ЭС.

Заземляющие устройства выполнять на каждой опоре. (ПУЭ п. 2.5.129) Конструкция заземляющего устройства в населенной местности - три вертикальных заземлителя круг ф18 мм длиной 3м горизонтальный заземлитель полоса стальная 5x40 мм длиной 6 м. (норма 10 Ом, ПУЭ п. 2.5.129 табл. 2.5.19)

Видимый спуск выполнять:

- на опорах высоковольтной ЛЭП с разъединителем, стальной полосой 5x40 мм от привода 2,5 м (типовой проект 5.407.146 п. 3.13), второй спуск выполнять по всему телу опоры с присоединением к нему траверс, рамы под разъединитель, корпуса разъединителя, тягоуловителя и других металлоконструкций. Всего 12 м.

- на опорах с кабельной муфтой от траверсы с ОПН отдельным спуском d=10 мм, длиной 10 м. (ПУЭ п.2.5.124)

Адаптеры для наложения заземления типа СЕ-3, согласно СТО 34.01-30.1-001-2016 п. 5.1.2.4, п. 5.1.2.5, применять на каждую фазу опор:

- концевых;
- анкерных;
- отпаячных.

Разрядник мультикамерный РМК-20-IV-УХЛ1 устанавливать на каждой опоре с чередованием фаз согласно ПУЭ п.2.5.118.

|             |              |  |  |
|-------------|--------------|--|--|
| Согласовано |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             | Взам. инв. № |  |  |
|             | Подп. и дата |  |  |
|             | Инв. № подл. |  |  |

101-9731-2025 - ТКР

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Пояснительная записка

|                        |      |        |
|------------------------|------|--------|
| Стадия                 | Лист | Листов |
| П                      | 1    | 6      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |

Информационные знаки и знаки безопасности:

- для населенной местности: знак безопасности "Не влезай убьет" устанавливается на каждой опоре;

- для населенной местности и ненаселенной местности: информационная табличка устанавливается на концевых опорах, первых опорах отвления от ВЛ, на опорах в местах пересечения ВЛ одного и более высшего напряжения, на опорах, ограничивающих пролет пересечения с железными и автомобильными дорогами, на прямых участках без ответвлений через 250 м (согласно ПУЭ 2.5.23).

Для строительства ВЛ-10 кВ применяется самонесущий изолированный провод марки СИПн-3.

Для крепления провода СИПн-3 на опорах использовать натяжную и поддерживающую арматуру 7-тонного ряда с использованием изоляторов марок ШФ 20-Г 1.

Технические решения приняты на основе типовых проектов Шифр 3.407.1-143 «Железобетонные опоры ВЛ-6 кВ»: Выпуск 2 «Опоры на базе железобетонных стоек длиной 11м»

Монтаж ЛЭП выполнить согласно плану трассы.

### 2.2 Строительство КТП-10/0,4 кВ:

- Строительство КТП-250/10/0,4

- Монтаж ЗУ КТП.

Полный перечень строительно-монтажных работ представлен в «ведомости объемов работ», см. 101-9731-2025-ЭС.

### 2.3 Строительство ВЛ-0,4 кВ:

- Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от проект. КТП-10/0,4 кВ в части разукрупнения ВЛ-0,4 кВ от МТП 10 кВ №3974 Хопилово, с применением провода СИПн-2 3x70+1x70.

- Монтаж 3ф прибора учёта

На проектируемых опорах выполнить заземляющие устройства на первой опоре от ТП, на концевой опоре магистрали с ответвлением к вводу в дом, затем на опоре в сторону ТП от концевой, сопротивления этих заземляющих устройств должны быть не более 30 Ом, а расстояния между ними должны быть не более 200 м для районов с числом грозových часов в году до 40, 100 м - для районов с числом грозových часов в году более 40. На концевых опорах линий, имеющих ответвления к вводам, при этом наибольшее расстояние от соседнего заземления этих же линий должно быть не более 100 м для районов с числом грозových часов в году до 40 и 50 м - для районов с числом грозových часов в году более 40 согласно ПУЭ п. 2.4.46).

Установку адаптеров для наложения заземления РС-481 выполнять на концевых опорах в сторону магистрали согласно ПУЭ п. 2.4.47.

Информационные знаки и знаки безопасности:

- информационная табличка устанавливается на каждой проектируемой опоре (согласно ПУЭ 2.4.7).

Проводятся испытание на срабатывание теплового и электромагнитного расцепителей под испытательным током с замером времени срабатывания.

Для строительства ВЛ-0,4 кВ применяется самонесущий изолированный провод марки СИПн-2. Монтаж ВЛ-0,4 кВ выполнить согласно плану трассы.

Крепление провода СИПн-2, на анкерных опорах - при помощи натяжных зажимов

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

101-9731-2025 - ТКР

Лист

2

типа РА 1500.

При пересечении проектируемой ВЛ-0,4кВ с проезжей частью проведены расчеты стрел провиса провода, габарит провода в самой нижней точке до проезжей части составляет более 5м и соответствует требованиям ПУЭ-7.

Полный перечень строительно-монтажных работ представлен в «ведомости объемов работ», см. 101-9731-2025-ЭС.

Монтаж ЛЭП выполнить согласно плану трассы.

### 3 Расчет питающих линий

#### 3.1 Расчет нагрузок ТП

Расчет нагрузок выполнен в соответствии с инструкцией по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94.

Таблица 3.2 Расчет нагрузок

| Наименование электроприемников | Кол-во, шт. | Заявленная мощность, $P_{уд}$ , кВт | Расчетная мощность, $P_p$ , кВт | $\cos \phi$ | Полная мощность, $S$ , кВА |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|----------------------------|
| Сущ. абоненты                  | 49          | -                                   | 253                             | 0.93        | 271.83                     |
| Всего по ТП                    |             |                                     |                                 |             | 271.83                     |

Мощность проектируемой ТП с силовым трансформатором 250кВА, с учетом допустимой перегрузки достаточна для присоединения заявителя и перспективной нагрузки к электрическим сетям ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

#### 3.2 Электротехнический расчет ВЛ-10кВ

Сведения о проектируемой мощности линейного объекта и подбору соответствующего провода

Исходные данные

Точка присоединения - ВЛ-10 кВ ф.8 ПС Рассвет;

Максимальная мощность - 250 кВА;

Коэффициент мощности -  $\cos \phi = 0,93$ ;

Продолжительность часов использования максимума нагрузки -  $T_M > 3000$  ч;

Марка провода ВЛ-10кВ - СИПн-3 1х50.

Выбор провода. Выбор сечения по нагреву в послеаварийном режиме работы

$$I_p = P_p / (\sqrt{3} * U_n * \cos \phi) = 15.54, \text{ А,}$$

где,  $I_p$  - максимальный рабочий ток линии;

$P_p$  - максимальная проектная мощность;

$U_n$  - номинальное напряжение линии;

Расчет потерь напряжения

$$\Delta U = \frac{P * r_0 * L + Q * x_0 * L}{U^2} * 100 = 3,07\%,$$

где  $P$  - активная мощность, кВт;

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |

101-9731-2025 - ТКР

Лист

3

$Q$  – реактивная мощность, кВар;  
 $r_0$  – удельное сопротивление жилы постоянному току;  
 $x_0$  – удельное индуктивное сопротивление жилы;

Потери напряжения в линии ВЛ–10 кВ составляет 3,07%. Отключение напряжения от номинального значения не превышает значения  $\pm 5\%$  согласно ГОСТ Р 54149–2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения».

Окончательно принят провод СИПн – 3 1х50.

### 3.3 Электротехнический расчет ВЛ–0,4кВ

#### 3.3.1 Расчет по длительно допустимому току в линиях 0,4 кВ

Расчет питающих сети 0,4кВ будем выполнять в соответствии с инструкцией по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185–94, «Типовые расчеты по оборудованию» Дьяков В.И. 7-е изд. 1991 г.п.11, при условии подключения заявленных потребителей .

Расчет тока короткого замыкания для ВЛ №1 определяется по следующей формуле:

$$I_{кз 1} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{Z_m/3 + Z_n}} = 400 / (0.03 + 0.50) = 465, A$$

$$I_{кз 2} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{Z_m/3 + Z_n}} = 400 / (0.03 + 0.38) = 600, A$$

$$I_{кз 3} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{Z_m/3 + Z_n}} = 400 / (0.03 + 0.36) = 648, A$$

$$I_{кз 4} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{Z_m/3 + Z_n}} = 400 / (0.03 + 0.28) = 837, A$$

где  $U_{\phi}$  – фазное напряжение сети, В ( $U_{\phi} = 400$  В);

$Z_m$  – полное сопротивление питающего трансформатора току замыкания на корпус, Ом.

$Z_n = \sqrt{R^2 + X^2}$  полное сопротивление питающей линии;

где  $R$  – активное сопротивление, Ом;

$X$  – индуктивное сопротивление, Ом.

Расчет потери напряжения на участке в процентах определяется по формуле:

$$\Delta U_{1, \%} = \frac{P \cdot L}{C \cdot F} = ((49.4 \cdot 493) / (44 \cdot 70)) = 7.91 \%,$$

$$\Delta U_{2, \%} = \frac{P \cdot L}{C \cdot F} = ((66.7 \cdot 375) / (44 \cdot 70)) = 8.12 \%,$$

$$\Delta U_{3, \%} = \frac{P \cdot L}{C \cdot F} = ((64.5 \cdot 345) / (44 \cdot 70)) = 7.22 \%,$$

$$\Delta U_{4, \%} = \frac{P \cdot L}{C \cdot F} = ((72.2 \cdot 260) / (44 \cdot 70)) = 6.09 \%$$

где  $P$  – расчетная мощность на участке, кВт;

$L$  – длина участка линии, км;

$F$  – сечение проводника на рассматриваемом участке электрической сети, мм<sup>2</sup> ;

$C$  – коэффициент зависящий от материала токопроводящей жилы, 44;

Длительно-допустимый ток проектируемого проводника проверим по условию:

$$I_{дл. доп} \geq I_{МАХ},$$

|              |              |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано  |              |  |  |  |  |
|              |              |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|              | Подп. и дата |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |              |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 – ТКР</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 4    |

где  $I_{дл.доп}$  - длительно допустимая токовая нагрузка провода.  
 Максимальный рабочий ток в линии равен:

$$I_{MAX1} = \frac{P_p \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\phi} = 49.4 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93) = 76.7 \text{ A},$$

$$I_{MAX2} = \frac{P_p \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\phi} = 66.7 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93) = 103.5 \text{ A},$$

$$I_{MAX3} = \frac{P_p \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\phi} = 64.5 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93) = 100.1 \text{ A},$$

$$I_{MAX4} = \frac{P_p \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos\phi} = 72.2 \cdot 1000 / (\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93) = 112.1 \text{ A},$$

где  $P_p$  - наибольшая расчетная нагрузка на линии.

Согласно расчету потерь напряжения с учетом перспективной нагрузки для ВЛ 0,4 кВ №1, потери составляют 11,07%, при применении провода СИПн-2 50 мм<sup>2</sup>, при выборе провода СИПн-2 70 мм<sup>2</sup>, потери напряжения будут составлять 7,91%.

ВЛ 0,4 кВ №2 с учетом перспективной нагрузки потери составляют 11,37% при применении провода СИПн-2 50 мм<sup>2</sup>, выборе провода СИПн-2 70 мм<sup>2</sup>, потери напряжения будут составлять 8,12%

ВЛ 0,4 кВ №3 с учетом перспективной нагрузки потери составляют 10,11% при применении провода СИПн-2 50 мм<sup>2</sup>, выборе провода СИПн-2 70 мм<sup>2</sup>, потери напряжения будут составлять 7,22%

ВЛ 0,4 кВ №4 с учетом перспективной нагрузки потери составляют 8,53% при применении провода СИПн-2 50 мм<sup>2</sup>, выборе провода СИПн-2 70 мм<sup>2</sup>, потери напряжения будут составлять 6,09%

Значения при применении провода СИПн-2 70 мм<sup>2</sup> не превышают предельно-допустимых значений 10% в точке питания потребителя для ВЛ 0,4 кВ №1, №2, №3, №4 согласно п. 8.23 СП 256.1325800.2016.

Допустимая токовая нагрузка для провода марки СИПн-2 сечением токопроводящей жилы 70 мм<sup>2</sup> составляет 240 А (ПУЭ изд.7 п.1.3.7 табл. 1.3.5). Следовательно: выбранное сечение удовлетворяет условию по длительно допустимому току в проводнике.

#### 4 Описание типов и размеров опор

В проекте применяются следующие типы опор:

- Промежуточная опора - П20-3Н (типовой проект 27.0002);
- Промежуточная одноцепная - П10-3 (типовой проект 3.407.1-14.3.2.5);
- Промежуточная одноцепная - П23 (типовой проект 25.0017);
- Промежуточная двухцепная - П24 (типовой проект 25.0017);
- Анкерная одноцепная - А23 (типовой проект 25.0017);
- Анкерная двухцепная - А24 (типовой проект 25.0017);
- Узловая анкерная двухцепная - УА24 (типовой проект 25.0017);

Вновь устанавливаемые опоры выполнить на базе типовых ж/б стоек СВп 95-3 и СВп 110-5.

Все размеры опор, отметки подвеса провода, комплектация опор и схемы заземлений приведены в типовых проектах.

Для заземления опор на железобетонных стойках в верхней и нижней частях

|              |              |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано  |              |  |  |  |  |
|              |              |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|              | Подп. и дата |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |              |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - ТКР</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 5    |

предусмотрены заземляющие проводники, которые приварены к спускам, проходящим внутри железобетонной стойки в качестве рабочей арматуры.

На опорах проектируемой ЛЭП должно быть выполнено присоединение к верхнему заземляющему выпуску стойки, подкоса и металлоконструкциям (кронштейны, траверсы, хомуты) согласно типовой серии 3.407.1-143.8.54 посредством заземляющего проводника ЗП1, выполняемого из круглой стали диаметром 10 мм или ЗП6, выполняемого из круглой стали диаметром 6 мм, для высоковольтной или низковольтной ЛЭП соответственно.

Согласно ПУЭ п. 2.4.45, а также с учетом распоряжения ПАО "Россети Центр и Приволжье" - "Тулэнерго" от 04.04.2023 № МР 7-ТуЭ/15/2498 требуется соединение заземляющих проводников ЗП к верхним заземляющим выпускам стоек ж/б опор, к крюкам и кронштейнам, а также к заземляемым мзакреталлоконструкциям и к заземляемому оборудованию, установленному на опорах ВЛ, должны выполняться сваркой. Соединения заземляющих элементов должны быть предварительно зачищены, а после сварки покрыты составом для холодного цинкования.

В соответствии с гл. 2.5 ПУЭ на опорах ВЛ 6-10/0,4 кВ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для повторного заземления, защиты от грозových перенапряжений и заземления электрооборудования, установленного на опорах.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6-10, 20 и 35 кВ», а также гл. 2.5 ПУЭ, издание седьмое.

Согласно ПУЭ п. 2.5.25 выполнить антикоррозионную обработку металлоконструкций ЗУ краской в два слоя.

#### **5 Описание конструкций фундаментов опор**

Опоры устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 350-450 мм с заглублением согласно соответствующих типовых проектов приведенных в рабочей документации.

При несущей способности грунтов Тульской области применение плит П-3 и не предусматривается.

#### **6 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений**

Трасса проектируемых ЛЭП проложена с учетом существующих, перспективных и отключенных абонентов, существующих коммуникаций, автодорог местной застройки и существующего рельефа местности.

#### **7 Сведения о проектной мощности линейного объекта**

Сведения о проектной мощности линейного объекта:

категория по надежности электроснабжения - III.

Полная фактическая мощность 253 кВт.

Протяженность ВЛ-10 кВ: 13 м.

Проектируемый проводник СИПн-3 3x(1x50).

Допустимая токовая нагрузка выбранного проводника 245 А.

Протяженность ВЛ-0,4 кВ: 775 м

Проектируемый проводник СИПн-2 3x70+1x70

Допустимая токовая нагрузка выбранного проводника 240 А.

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |

101-9731-2025 - ТКР

Лист

6

Изм. Кол. Лист № док. Подпись Дата



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

**101-9731-2025-ИЛО**

**ТОМ 4**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

101-9731-2025-ИЛО

ТОМ 4

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025


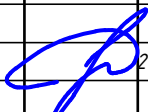
| Обозначение           | Наименование   | Примечание |
|-----------------------|--|------------|
| 101-9731-2025 -ИЛО -С | Содержание тома 4                                      |            |
| 101-9731-2025 -СП     | Состав проектной документации                          |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО    | Пояснительная записка                                  |            |
|                       | 1 Проектные решения                                    |            |
|                       | 2 Основные технические характеристики проектируемой ТП |            |
|                       | 3 Расчет контура заземления ТП                         |            |
|                       | 4 Выбор трансформаторов тока проектируемой подстанции  |            |
|                       | 5 Выбор трансформаторов тока проектируемой подстанции  |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО .В | Ведомость документов графической части                 |            |

|             |  |
|-------------|--|
| Согласовано |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |


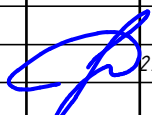
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                              |         |          |        |   |          |
|------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 -ИЛО -С</b> |         |          |        |   |          |
| Изм.                         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
| Разраб.                      |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                    |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Содержание тома 4</b>     |         |          |        |   |          |
|                              |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                              |         |          | П      |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"       |         |          |        |   |          |

| № тома | Обозначение        | Наименование   | Примечание |
|--------|--------------------|--|------------|
| 1      | 101-9731-2025 -ПЗ  | Раздел 1. Пояснительная записка  |            |
| 2      | 101-9731-2025 -ППО | Раздел 2. Проект полосы отвода   |            |
| 3      | 101-9731-2025 -ТКР | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения               |            |
| 4      | 101-9731-2025 -ИЛО | Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта                         |            |
| 5      | 101-9731-2025 -ПОС | Раздел 5. Проект организации строительства   |            |
| 6      | 101-9731-2025 -ООС | Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды   |            |
| 7      | 101-9731-2025 -ПБ  | Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности   |            |
| 8      | 101-9731-2025 -ТБЭ | Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта                                 |            |
| 9      | 101-9731-2025 -СМ  | Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства |            |
| 10     | 101-9731-2025 -ЭЭ  | Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности                     |            |

|              |              |         |          |        |   |          |   |  |  |                        |  |   |
|--------------|--------------|---------|----------|--------|---|----------|---|--|--|------------------------|--|---|
| Взам. инв. № | Подл. и дата |         |          |        |   |          |   |  |  |                        |  |   |
|              |              |         |          |        |   |          |   |  |  |                        |  |   |
| Инв. № подл. | Изм.         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     | <p style="text-align: center;"><b>101-9731-2025 -СП</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Состав проектной документации</b></p> |  |  | Стадия                 |  |   |
|              |              |         |          |        |   |          |   |  |  | П                      |  | 1 |
|              | Разраб.      |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |   |  |  | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |  |   |
|              | Н. контр.    |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |   |  |  |                        |  |   |

# 1 Проектные решения

## 1.1 Строительство трансформаторной подстанции типа КТП 250/10/0,4

План размещения ТП и электрические расчеты нагрузки см. 101-9731-2025-ИЛО.

Проектом предусмотрена установка комплектной трансформаторной подстанции тупикового типа с трансформаторами мощностью 250 кВА. КТП поставляется в комплекте с трансформатором ТМГ-250 кВА.

Установка КТП включает в себя следующие виды работ:

- монтаж фундаментов;
- монтаж трансформаторной подстанции на фундамент;
- подключение трансформаторной подстанции к воздушной ЛЭП.

Порядок монтажа фундамента:

разработка котлована с последующим монтажом утрамбованной песчаной подушки (Разработка котлована производится экскаватором, доработка производится вручную рабочими. Уплотнение основания производят виброплитой);

- застил утрамбованного песка излопробивным текстилем;
- монтаж щебеночной подушки;

- монтаж блочного фундамента (типа ФБС) (монтаж производится краном-манипулятором);

- монтаж металлического каркаса с последующей обшивкой профлистом;

- после монтажа КТП на фундамент произвести монтаж отливов для предотвращения попадания осадков в внутреннее пространство фундамента;

- периметр зашито профлистом фундамента засыпать щебнем.

Установку комплектной трансформаторной подстанции и заземляющего устройства КТП выполнить в строгом соответствии с указаниями типового проекта ОТП .03.61.75.

Минимальный состав бригады: мастер - ответственный руководитель работ (ответственный за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений, ответственный руководитель работ на высоте), производитель работ - 1 чел.; эл. монтер-линейщик по монтажу ВЛ - 2 чел.; машинист крана-манипулятора - 1 чел.

Подготовка КТП к монтажу состоит из следующих операций:

- строповка;
- подъем;
- наводка на фундамент;
- выверка и закрепление.
- стропуют КТП за монтажные петли имеющиеся в каркасе подстанции.

Установку трансформаторной подстанции производят автомобильным стреловым краном с помощью рабочих, входящих в состав бригады монтажников.

Выверка КТП заключается в проверке правильности её установки в плане и по высоте.

КТП закрепляют в проектном положении на фундаменте, приваривая раму КТП к монтажным петлям блоков.

Условия проведения работ:

Работу производить на основании оформленного Заказчиком (представителем РЭС) Акта-допуска для производства строительно-монтажных работ на территории

|             |              |  |  |
|-------------|--------------|--|--|
| Согласовано |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             |              |  |  |
|             | Взам. инв. № |  |  |
|             | Подп. и дата |  |  |
|             | Инв. № подл. |  |  |

# 101-9731-2025-ИЛО

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Пояснительная записка

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| П      | 1    | 6      |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

организации по форме приложения №1 к Правилам по охране труда в строительстве, утверждены приказом минтрудсоцзащиты РФ от 11.12.2020 г. № 883н.

В случае необходимости производства работ в охранной зоне ВЛ и ТП работы необходимо выполнять по ППР, предусматривающего мероприятия по выводу в ремонт электроустановки с оформлением наряда –допуска на безопасное производство работ.

Перед началом работ необходимо проверить исправность инструмента, механизмов, приспособлений и защитных средств, обратив особое внимание на сроки их испытаний.

Действия, связанные с работой грузоподъемных механизмов, производить под руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений.

Перед началом работ проверить работоспособность крана –манипулятора.

Запрещается выполнение работ на высоте:

- а) в открытых местах при скорости воздушного потока (ветра) 15 м/с и более;
- б) при грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, а также при гололеде с обледенелых конструкций и в случаях нарастания стенки гололеда на оборудовании;
- в) при монтаже (демонтаже) конструкций с большой парусностью при скорости ветра 10 м/с и более.

Запрещается покидать место производства работ и возвращаться без разрешения производителя работ, выполнять работы, не предусмотренные нарядом –допуском.

После монтажа КТП на блоки ФБС, производится:

- ошиновка оборудования КТП;
- выполнение соединения корпуса тр-ра, нейтрали тр-ра, М/К с заземляющими выпусками;
- покраска заземляющих выпусков.

Выполненные работы по рытью котлована, по устройству подстилающего слоя и щебеночного основания, по монтажу фундаментных блоков, все сварные швы необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД –11-02-2006.

Присоединенную к линии электроснабжения трансформаторную подстанцию необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения замечаний необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта технической готовности электромонтажных работ и Акта передачи смонтированного оборудования для производства пусконаладочных работ.

## 2 Основные технические характеристики проектируемой ТП:

мощность и тип силового трансформатора: ТМГ –33 250 кВА Y/Z;  
 номинальное напряжение на стороне ВН: 10 кВ;  
 номинальное напряжение на стороне НН: 0,4 кВ;  
 номинальный ток трансформатора на стороне НН: 360 А;  
 номинальный ток трансформатора на стороне ВН: 14,4 А;  
 ток термической стойкости в течении 3с к.з. на стороне ВН: 10 кА;  
 уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76: «Нормальная изоляция»;  
 уровень внешней изоляции: «Нормальная категория А»;  
 способ выполнения нейтрали ВН: Изолированная нейтраль;  
 способ выполнения нейтрали НН: Глухозаземленная нейтраль.

|              |              |                |  |  |  |
|--------------|--------------|----------------|--|--|--|
| Составлено   |              |                |  |  |  |
|              | Взам. инв. № |                |  |  |  |
|              |              | Год, цд. листа |  |  |  |
| Инд. № подл. |              |                |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                           |      |
|------|------|------|--------|---------|------|---------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 -ИЛО</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                           | 2    |

Для заземления ТП используется сталь полосовая 4х40 мм. Заземляющее устройство приваривается к контуру ТП.

Стальные элементы опоры должны иметь электрическое соединение с заземляющим проводником. Электрическое соединение электрических проводников следует выполнять в соответствии с требованиями гл. 2.5 ПУЭ, издание седьмое.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6-10, 20 и 35 кВ», а также гл. 2.5 ПУЭ, издание седьмое.

Для монтажа электротехнического оборудования на высоте следует применять телескопические или рычажные монтажные вышки повышенной проходимости с высотой подъема корзины над поверхностью земли не более 12 м.

Наименьшее расстояние от провода до поверхности земли при максимальной стреле

Наименьшее расстояние от провода до поверхности земли при максимальной стреле провеса должно составлять для должно быть не менее 3,5 м для напряжений до 1 кВ, а для напряжений 10 (6) - 4,5 м.

### 3 Расчет контура заземления ТП

Рабочей документацией принят тип системы заземления TN-C (согласно гл. 1.7 ПУЭ, издание седьмое). В соответствии с гл. 1.7 ПУЭ необходимо обеспечить заземление и защиту людей от поражения электрическим током как в нормальном режиме работы электроустановки, так и при повреждении изоляции. Согласно п. п. 1.7.97, 1.7.101 ПУЭ при использовании заземляющего устройства одновременно для электроустановок напряжением выше 1 кВ и до

1 кВ с глухозаземленной нейтралью сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединены нейтрали трансформаторов, в любое время года не должно превышать 4 Ом (при удельном сопротивлении грунта  $\rho$  равным 100 Ом·м).

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя с учётом сезонного коэффициента просыхания и промерзания грунта  $K_{св}=1,8$  для Тульской области:

$$R_{\text{в}} = \frac{0,366 \cdot \rho}{l_{\text{в}}} \cdot \lg \frac{2 \cdot l_{\text{в}}}{d} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot t_{\text{в}} + l_{\text{в}}}{4 \cdot t_{\text{в}} - l_{\text{в}}}$$

где  $\rho$  - удельное сопротивление грунта, Ом·м;

$l_{\text{в}}$  - длина вертикального заземлителя, м;

$d$  - диаметр вертикального заземлителя, м;

$t_{\text{в}}$  - средняя глубина заложения вертикального электрода, м.

$$R_{\text{в}} = \frac{0,366 \cdot 100}{3,5} \cdot \lg \frac{2 \cdot 3,5}{0,018} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 2,05 + 3,5}{4 \cdot 2,05 - 3,5} = 31,8 \text{ Ом}$$

Задаемся длиной горизонтального заземлителя  $L_{\text{г}}=22,8\text{м}$  и определяем его сопротивление с учётом сезонного коэффициента  $K_{сг}=4,5$ :

Суммарное сопротивление растеканию всех вертикальных электродов:

$$R_{\text{в0}} = \frac{R_{\text{в}} \cdot \psi_{\text{в}}}{n \cdot \eta_{\text{в}}}$$

|              |              |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано  |              |  |  |  |  |
|              |              |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|              | Подп. и дата |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |              |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - ИЛО</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 3    |

где  $\eta\psi$  - коэффициент, учитывающий изменения удельного сопротивления грунта в зависимости от климатического района для вертикального заземлителя;

$\psi\psi$  - коэффициент, учитывающий изменения удельного сопротивления грунта в зависимости от климатического района для вертикального заземлителя;

$n$  - количество вертикальных заземлителей, шт.

$$R_{\psi 0} = \frac{31,8 * 1,6}{5 * 0,69} = 14,75 \text{ Ом}$$

Сопротивление растеканию тока горизонтального полосового электрода:

$$R_2 = \frac{0,366 * \rho}{l_2} * \lg \frac{2 * l_2^2}{b * t} = 7,93 \text{ Ом}$$

где  $l_2$  - длина горизонтального заземлителя, м;

$b$  - ширина горизонтального заземлителя, м;

$t$  - глубина заложения горизонтального электрода, м.

$$R_2 = \frac{0,366 * 100}{22,8} * \lg \frac{2 * 219,84}{0,04 * 0,3} = 7,93 \text{ Ом}$$

Сопротивление растеканию тока горизонтального полосового электрода с учетом экранирования и климатического района:

$$R_{20} = R_2 * \frac{\psi_2}{\eta\psi}$$

где  $\eta_2$  - коэффициент экранирования горизонтальных заземлителей;

$\psi_2$  - коэффициент, учитывающий изменения удельного сопротивления грунта в зависимости от климатического района для горизонтального заземлителя.

$$R_{20} = 7,93 * \frac{2,5}{0,77} = 25,73 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление растеканию контура заземления определим по формуле:

$$R_K = \frac{R_{\psi 0} * R_{20}}{R_{\psi 0} + R_{20}}$$

$$R_K = \frac{14,75 * 25,73}{14,75 + 25,73} = 9,38 \text{ Ом}$$

После расчета проводится проверка по условию:

$$R_K < R_{\text{норм}}$$

$$9,38 < 10$$

|             |              |  |  |  |  |
|-------------|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано |              |  |  |  |  |
|             |              |  |  |  |  |
|             |              |  |  |  |  |
|             |              |  |  |  |  |
|             | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|             | Подп. и дата |  |  |  |  |
|             | Инв. № подл. |  |  |  |  |

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

101-9731-2025 - ИЛО

Лист

4

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 Исходные данные

| Назначение ЗУ      | Вертикальный заземлитель |        |         | Горизонтальный заземлитель |          |         |
|--------------------|--------------------------|--------|---------|----------------------------|----------|---------|
|                    | профиль                  | кол-во | глубина | профиль                    | Длина, м | глубина |
| КТП<br>-250/10/0,4 | Круг Ф18                 | 5      | 4       | 5 x 40                     | 22,8     | 0,5     |

Таблица 4.2 Результаты расчета

| Назначение ЗУ      | Расчетное сопротивление растеканию тока на заземляющем устройстве, Ом | Нормированное сопротивление, Ом | Вывод  |
|--------------------|---|---------------------------------|--|
| КТП<br>-250/10/0,4 | 3,97  | 4                               | Соответствует п. п. 2.4.38, 1.7.103 ПУЭ, издание седьмое |

Расчет показывает, что полное сопротивление растеканию проектируемого комбинированного контура заземления ТП соответствует требованию ПУЭ, издание седьмое.

После устройства общего контура заземления производится контрольный замер его сопротивления. В случае если сопротивление превышает нормируемое значение, добавляются вертикальный и горизонтальный электроды для получения требуемой величины заземления.

#### 4 Организация учета электрической энергии

Для организации технического учета электрической энергии рабочей документацией предусматривается установить на вводе РУ-0,4 кВ, в проектируемой ТП статический микропроцессорный многотарифный счетчик для измерения активной и реактивной мощности А класс точности 0,5S.

Технические средства узла учета размещаются в местах, допускающих обслуживание в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации этих средств. Подключения и отключения цепей питания и заземления, а также цепей интерфейсов должны производиться при отключенном питании. Не допускается подключение нескольких проводников к одной клемме. Прокладку кабелей связи производить согласно таблице соединений и подключений.

Монтаж счетчиков должен выполняться в соответствии с действующими Правилами технической эксплуатации электроустановок и инструкцией по монтажу счетчиков.

#### 5 Выбор трансформаторов тока проектируемой подстанции

Коэффициент трансформации трансформаторов тока должен выбираться по расчетному току присоединения. Величина расчетного тока присоединения не должна превышать номинальный ток трансформации по току.

Согласно ПУЭ-7 п. 1.5.17-допускается применение трансформаторов тока с завышенным коэффициентом трансформации (по условиям электродинамической и термической стойкости или защиты шин), если при максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока будет составлять не менее 40% номинального тока счетчика, а при минимальной рабочей нагрузке - не менее 5%.

Следовательно:

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Согласовано  |  |  |
|              |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |
|              |  |  |
| Подп. и дата |  |  |
|              |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |
|              |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - ИЛО</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 5    |

$I_{\text{макс.нагр.}} \geq 2,0 \text{ A}$  ( $I_{\text{мин.сч.}} = 2 \text{ A}$ , не менее 40%  $I_{\text{ном.сч.}}$ ),  $I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$   
 $I_{\text{мин.нагр.}} \geq 0,25 \text{ A}$  ( $I_{\text{мин.сч.}} = 0,25 \text{ A}$ , не менее 5%  $I_{\text{ном.сч.}}$ ),  $I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$

Чувствительность трансформатора тока определяется зависимостью магнитного потока сердечника от тока насыщения в магнитопроводе. Характеристика «S» при классе точности определяет чувствительность измерения электроэнергии при малых токах потребления в первичной обмотке трансформатора тока (узкая ширина гистерезиса; ход рабочей точки, характеристики магнитопровода трансформатора тока, и степень его насыщения).

Таблица 4.3 Проверка точности в первичной обмотке трансформаторов тока

| Минимальная нагрузка присоединения  |             |             |      | Максимальная нагрузка присоединения  |             |             |      |
|---|-------------|-------------|------|--|-------------|-------------|------|
| $S_{\text{мин.}}$ , кВА   | 271.83      | $\cos \phi$ | 0,93 | $S_{\text{макс.}}$ , кВА   | 250         | $\cos \phi$ | 0,93 |
| $P_{\text{мин.}}$ , кВт   | 253         |             |      | $P_{\text{макс.}}$ , кВт   | 232.5       |             |      |
| $I_{\text{раб.мин.}}$ , А   | 392.3       |             |      | $I_{\text{раб.макс.}}$ , А   | 360.8       |             |      |
| $I_{\text{раб.мин.}} \geq 5\%$ ( $I_{\text{ном.сч.}}$ ), $I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$ |             |             |      | $I_{\text{раб.мин.}} \geq 40\%$ ( $I_{\text{ном.сч.}}$ ), $I_{\text{ном.сч.}} = 5 \text{ A}$ |             |             |      |
| $I_{\text{раб.мин.сч.}}$ , А  | 4.9042      |             |      | $I_{\text{раб.макс.сч.}}$ , А  | 4.5104      |             |      |
| $I_{\text{раб.мин.сч.}}$ , 5%   | 0.25        |             |      | $I_{\text{раб.макс.сч.}}$ , 40%  | 2           |             |      |
|   | $0.25 \leq$ | 4.9042      |      |  | $2 \leq$    | 4.5104      |      |
| Условие   | выполняется |             |      | Условие  | выполняется |             |      |

Вывод:

Выбранные трансформаторы тока типа Т-0,66 ##### кл. точн. 0,5S, удовлетворяют условию по классу измерения с применяемым прибором учета.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

101-9731-2025 -ИЛО


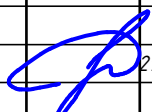
Лист

6

| Обозначение           | Наименование                          | Примечание |
|-----------------------|---------------------------------------|------------|
| 101-9731-2025 -ИЛО.01 | Однолинейная схема и опросный лист ТП |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО.02 | Однолинейная схема ВЛ-10 кВ           |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО.03 | Перечень сигналов                     |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО.04 | Структурная схема                     |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО.05 | Расположение устройств в шкафу АТМ    |            |
| 101-9731-2025 -ИЛО.06 | Схема подключения шкафа АТМ           |            |

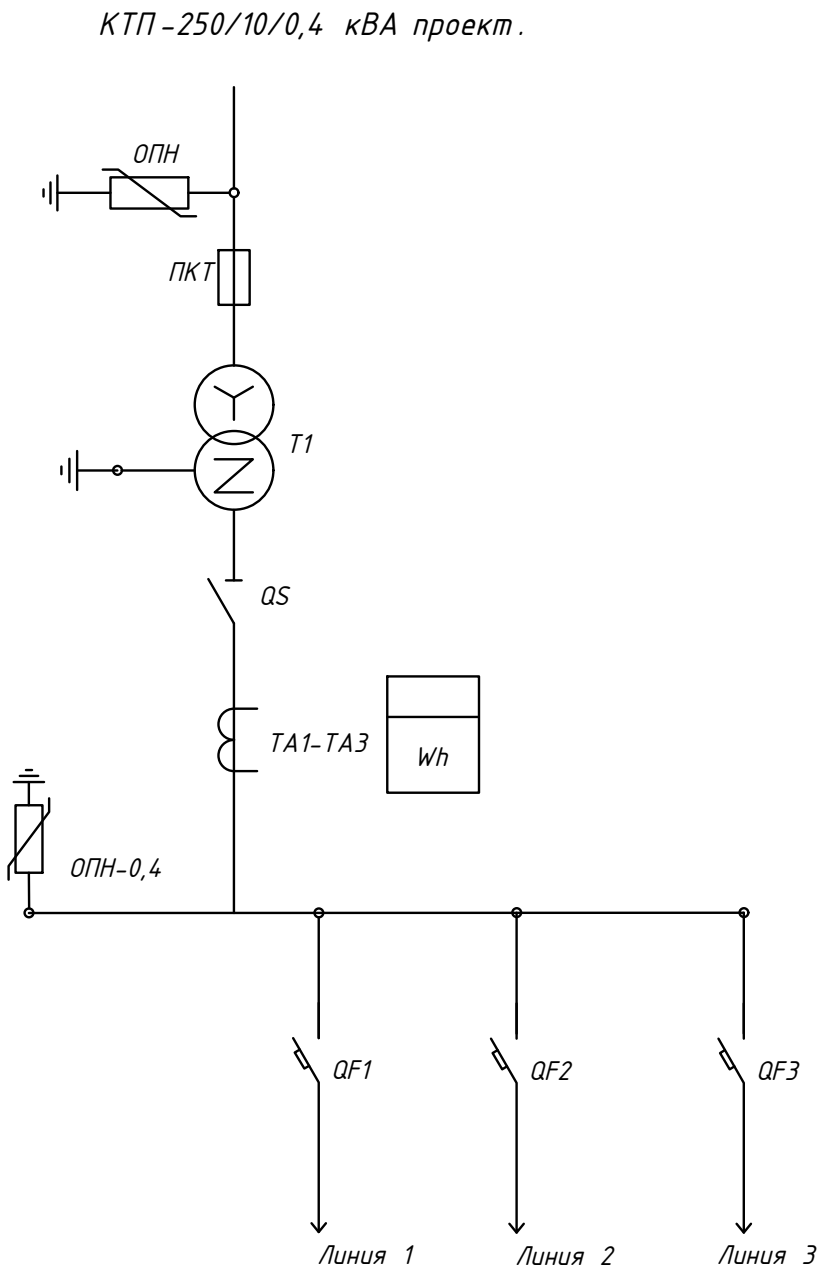
|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

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

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

|   |      |        |
|---|------|--------|
| <b>101-9731-2025 -ИЛО.В</b>                       |      |        |
| <b>Ведомость документов<br/>графической части</b> |      |        |
| Стадия  | Лист | Листов |
| П   |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"                            |      |        |

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| РУВН      | ВЛ - 10 кВ                       |
|           | ОПН - П - 6/7.2 УХЛ              |
|           | ПКТ 101-10-31,5-20               |
|           | ТМГ 250 кВА                      |
| Шкаф РУНН | РПС - 4 400 А                    |
|           | Т - 0,66 400/5<br>Счетчик с УСПД |
|           | ОПН - П - 0,38/400/10-III<br>УХЛ |
|           | OptiMat                          |



| Номинальная мощность трансформатора | Номинальный ток трансформатора, А | Номинальный ток, А |     |     |     | Ток плавкой вставки ПКТ | Козф. трансформатора тока |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-------------------------|---------------------------|
|                                     |                                   | QS                 | QF1 | QF2 | QF3 |                         |                           |
| 250                                 | 360                               | 31,5               |     |     |     | 31,5                    | 400/5                     |
|                                     |                                   | 630                | 63  | 160 | 100 |                         |                           |

**Опросный лист на КТП 250 кВА**  
Тульская область, Ленинский район, д. Хопилово Восточный)

**Строительный участок Тула (Ленинский РЭС) Лот**

**1. Исполнение подстанции**  
СТП (на одной опоре)  МТП (на двух опорах)  «Селянка»   
Киоск в металлической оболочке  Киоск «сэндвич»  Другое

**2. Тип подстанции**  
Тупиковая  Проходная

**3. Исполнение вводов**  
Высоковольтный: воздух  кабель   
Низковольтный: воздух  кабель

**4. Мощность трансформатора, кВА:**  
25  40  63  100  160  250  400  630

**5. Номинальное напряжение на стороне ВВ:** 6 кВ  10 кВ

**6. Тип силового трансформатора:** ТМГ-11  ТМГ-33 (энергофлект. или аналог)

**7. Схема соединения обмоток:** Y/Y  Δ/Y  Y/Z

**8. Тип коммутационного аппарата на стороне ВН:**  
Назначение: вводной  трансформаторный  линейный  другой   
Тип полностью      
Количество:  шт.  шт.  шт.  шт.

**9. Предохранители на стороне ВН:** номинал 31,5А, количество 3 шт.

**10. Номинальное напряжение на стороне НН:** 0,4 кВ , \_\_\_\_\_ кВ

**11. Типы разрядников на стороне ВН:** ОПН , ОВР , другие   
**Типы разрядников на стороне НН:** ОПН , ОВР , другие

**12. Учет на стороне НН (ввод):** МИР С-07.055-230-5(10)-RP-Q-D предусмотреть шкаф телемеханики модем-коммуникатор МК-01.А-Е/G1/2R/P/Z1-ИП230/ИП24-3ТС24/SD

**13. Трансформаторы тока:**  
Тип Т - 0,66 400/5 количество 3 шт. Тип \_\_\_\_\_ количество \_\_\_\_\_ шт.

**15. Фидер уличного освещения:** Да  Нет   
Кол-во фидеров - Токи -

**15. Тип вводного коммутационного аппарата на стороне 0,4 кВ РПС-4 400А 1 шт., с ПН-2 400А**

**16. Коммутационные аппараты на отходящих линиях 0,4 кВ:**

| Автоматические выключатели |                      |                      |                      |                      |                               |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| Тип                        | OptiMat D250N-MR1-Y3 | OptiMat D250N-MR1-Y3 | OptiMat D250N-MR1-Y3 | OptiMat D250N-MR1-Y3 | OptiMat D250N-MR1-Y3 (резерв) |
| Ток, А                     | 250 А                | 250 А                | 250 А                | 250 А                | 250 А                         |

| Рубильники, выключатели нагрузки |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| Тип                              |  |  |  |  |  |
| Ток, А                           |  |  |  |  |  |

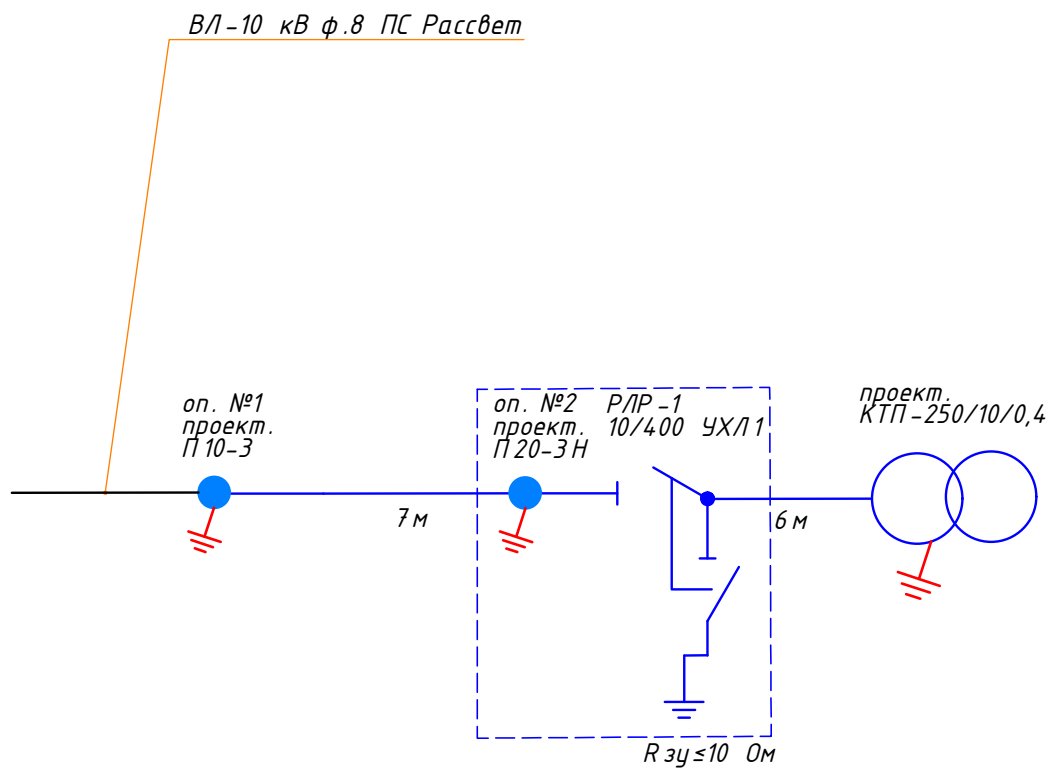
**Диспетчерское наименование ТП** КТП 250 кВА «»

**17. Дополнительные требования:**  
1) Предусмотреть в РУ 0,4 кВ токопроводящие элементы (сечение применяемых проводов и шин), которые должны выдерживать длительные токи соответствующие мощности трансформатора следующего стандартного номинала для КТП – под 400 кВА.  
2) Укомплектовать индикатором высокого напряжения ИВН - Защита - 10П ТУ 27.90.12-044-73573426-2023

Подготовил инженер-проектировщик \_\_\_\_\_ Гирин В.А.  
Согласовано \_\_\_\_\_

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |
| Согласовано  |  |  |  |
| Взам. инж. № |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |
| Инд. № подл. |  |  |  |

|  |          |      |        |                        |          |
|--|----------|------|--------|------------------------|----------|
| <b>101-9731-2025 - ИЛО .01</b>   |          |      |        |                        |          |
| <small>Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)</small> |          |      |        |                        |          |
| Изм.   | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подп.                  | Дата     |
| Разраб.  | Кабанов  |      |        |                        | 29.04.26 |
| Строительство ВЛ - 10 кВ, строительство ТП - 10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ - 0,4 кВ, строительство ВЛ - 0,4 кВ   |          |      | Стадия | Лист                   | Листов   |
|  |          |      | П      |                        | 1        |
| Н. контр.  | Кузнецов |      |        |                        | 29.04.26 |
| Однолинейная схема и опросный лист ТП  |          |      |        | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |          |



Условные обозначения:

|  |  |
|--|--|
|  | Проектируемая ВЛ-10кВ проводом СИПн-3 3х(1х50) |
|  | Существующая ВЛ-10кВ проводом 3А-50            |
|  | Проектируемая опора                            |
|  | Проектируемое заземления                       |

101-9731-2025 -ИЛО.02

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| П      |      | 1      |

Однолинейная схема ВЛ-10 кВ

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
|              |  |
| Взам. инв. № |  |
|              |  |
| Подп. и дата |  |
|              |  |
| Инв. № подл. |  |
|              |  |

### Перечень телесигналов ТС (дискретные)

| № п/п | Тип сигн. | № ячейки или название шкафа | Наименование присоединения или оборудования | Диспетчерское наименование сигнала          | Наименования оборудования | Интерфейс  | Передача сигнала на верхний уровень |
|-------|-----------|-----------------------------|---|---|---------------------------|------------|-------------------------------------|
| 1     | ТС 1      | РУНН                        | Панель ввода 0,4 кВ                         | Контроль напряжения питания на вводе в у-во | ИБП АП-07                 | Сух. конт. | +                                   |
| 2     | ТС 2      | РУНН                        | фидер 1                                     | Наличие напряжения фаза "А"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 3     | ТС 3      |                             |   | Наличие напряжения фаза "В"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 4     | ТС 4      |                             |   | Наличие напряжения фаза "С"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 5     | ТС 5      | РУНН                        | фидер 2                                     | Наличие напряжения фаза "А"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 6     | ТС 6      |                             |   | Наличие напряжения фаза "В"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 7     | ТС 7      |                             |   | Наличие напряжения фаза "С"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 8     | ТС 8      | РУНН                        | фидер 3                                     | Наличие напряжения фаза "А"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 9     | ТС 9      |                             |   | Наличие напряжения фаза "В"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 10    | ТС 10     |                             |   | Наличие напряжения фаза "С"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 11    | ТС 11     | РУНН                        | фидер 4                                     | Наличие напряжения фаза "А"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 12    | ТС 12     |                             |   | Наличие напряжения фаза "В"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 13    | ТС 13     |                             |   | Наличие напряжения фаза "С"                 | Модуль ввода ST410        | Сух. конт. | +                                   |
| 14    | ТС 14     | ТП                          | Датчик открытия двери ТП*                   | Дверь ТП открыта                            | Промежуточное реле        | Сух. конт. | +                                   |
| 15    | ТС 15     | ТП                          | Объёмный датчик ТП                          | Охранная сигнализация                       | Промежуточное реле        | Сух. конт. | +                                   |
| 16    | ТС 16     | Шкаф ТМ                     | SM160-02M                                   | Неисправность оборудования                  | SM160-02M                 | цифровой   | +                                   |

Итого: 16 сигналов

### Перечень телесигналов ТИ (аналоговые)

| № п/п | Тип сигн. | № ячейки или название шкафа | Наименование присоединения или оборудования | Диспетчерское наименование сигнала | Наименования оборудования | Интерфейс | Передача сигнала на верхний уровень |
|-------|-----------|-----------------------------|---|------------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 1     | ТИ 1      | РУНН                        | Панель ввода 0,4 кВ                         | Ввод 0,4 кВ Ia                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 2     | ТИ 2      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Ib                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 3     | ТИ 3      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Ic                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 4     | ТИ 4      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Ua                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 5     | ТИ 5      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Ub                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 6     | ТИ 6      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Uc                     | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 7     | ТИ 7      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Ucp                    | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 8     | ТИ 8      |                             |   | Ввод 0,4 кВ P                      | ST2000                    | RS485     | +                                   |
| 9     | ТИ 9      |                             |   | Ввод 0,4 кВ Q                      | ST2000                    | RS485     | +                                   |

Итого: 9 сигналов

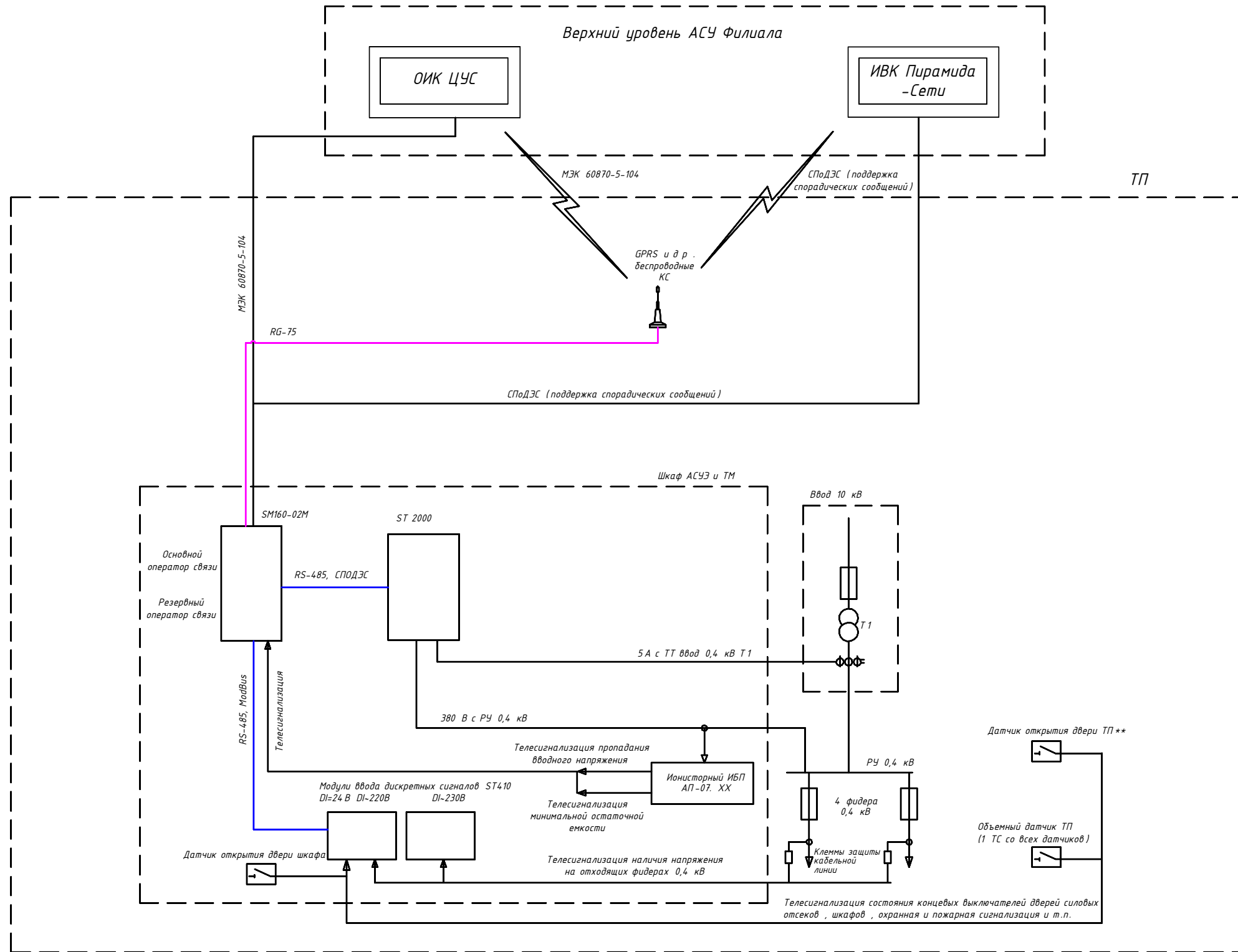
Согласовано  
Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

101-9731-2025 -ИЛО.03

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата     | Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ | Стадия            | Лист | Листов |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--|-------------------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |  | Перечень сигналов | П    |        |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"   |                   |      |        |

Структурная схема автоматизации ТП 6/0,4 кВ в воздушных сетях (с промышленным контроллером), с возможностью коммерческого учета на вводе в ТП.



- Условные обозначения:
- Беспроводной канал связи
  - Технология беспроводного канала связи
  - Цепи вторичные от ТТ / ТН, цепи телесигнализации
  - Канал связи проводной RS485, Ethernet
  - Канал связи проводной коаксиальным кабелем

DLMS/СПоДЭС / - Протоколы передачи данных АИИС  
 Виртуальный  
 COM- K4У3 порт

МЭК 60870-5-104 - Протоколы передачи данных ТМ / АСУ

- Дополнительные требования к системе АСУЭ и ТМ и ее компонентам:
1. Бесперебойное питание устройства должно обеспечиваться по средствам блока питания оснащенного суперконденсаторами (ионисторами). Времени автономной работы которого должно быть достаточно на отправку последних данных телеметрии в случае пропадания напряжения на основном вводе (не менее 1 мин);
  2. Все оборудование должно обеспечивать свою работоспособность в диапазоне температур -40...+60 С (ни какого дополнительного обогрева в шкафу не должно быть);
  3. Все вторичное оборудование должно размещаться в едином шкафу на ТП
  - 4.\* - возможно использование модулей дискретных входов на 24 В и реле для контроля напряжения на отходящих фидерах 0,4 кВ (пофазный контроль). Если у производителя имеется и то и другое решение, предоставить расчет на ода;
  - 5.\*\* - обобщенный ТС со всех концевых выключателей дверей силовых отсеков и шкафов в ТП;

Примечание:  
 1. Необходима установка ЦППС в ЦУС  
 РЭС, по отдельному проекту

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|  |         |          |                        |       |          |
|--|---------|----------|------------------------|-------|----------|
| <b>101-9731-2025 -ИЛО.04</b>   |         |          |                        |       |          |
| Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974 Холилово в н.п. Холилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002) |         |          |                        |       |          |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист     | № док.                 | Подр. | Дата     |
| Разраб.  |         | Кабанов  |                        |       | 29.04.26 |
| Н. контр.  |         | Кузнецов |                        |       | 29.04.26 |
| Строительство ВЛ-10 кВ,<br>строительство ТП-10/0,4 кВ,<br>реконструкция ВЛ-0,4 кВ,<br>строительство ВЛ-0,4 кВ  |         |          | Стадия                 | Лист  | Листов   |
|  |         |          | П                      |       | 1        |
| Структурная схема  |         |          | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |       |          |

Перечень оборудования

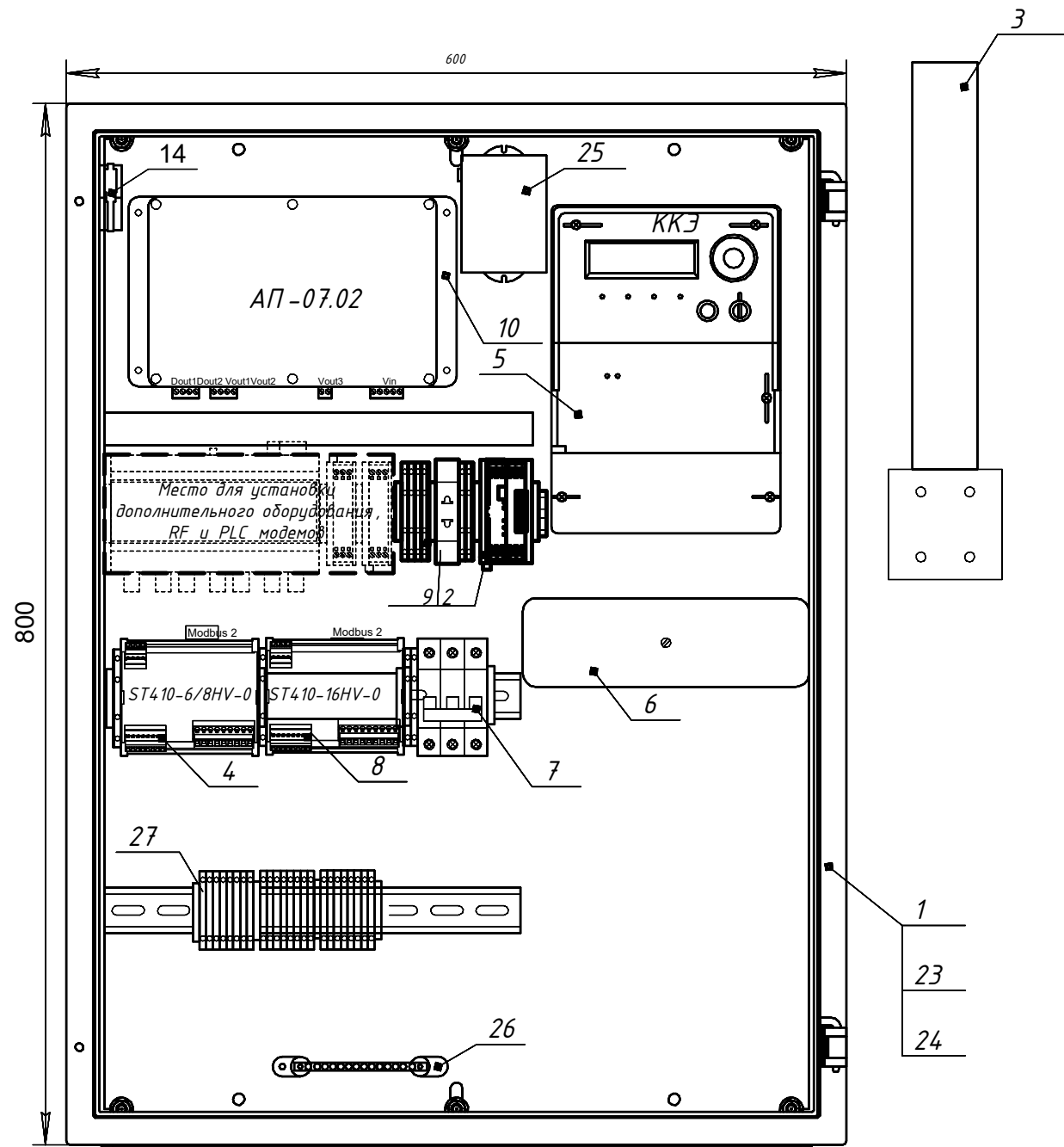
| № поз. | Наименование   | Кол. |
|--------|--|------|
| 1      | Шкаф электротехнический  | 1    |
| 2      | Контроллер SM160-02M ВЛСТ 34.00.000-02M/350 Д  | 1    |
| 3      | Антенна GSM с кронштейном (10 дБи, 10 м) Шифр 7-200  | 1    |
| 4      | Контроллер ST410-6/8HV-0   | 1    |
| 5      | Счетчик электрической энергии КВАНТ ST 2000-12-W-230*5(10)-0.5S/1-RU   | 1    |
| 6      | ИКК Коробка переходная испытательная   | 1    |
| 7      | Автоматический выключатель ВА 47-29 3P 3A х-ка С   | 1    |
| 8      | Контроллер ST410-16HV-0  | 1    |
| 9      | РД-47 Розетка электрическая  | 1    |
| 10     | Адаптер питания АП-07.02 (суперконденсаторный ИБП)   | 1    |
| 11     | 249-116 WAGO Стопор оконечный 6 мм   | 8    |
| 12     | ST 2,5-QUATTRO BU Клемма 4-проводная синяя   | 2    |
| 13     | D-ST 2,5-QUATTRO Крышка к клемме   | 2    |
| 14     | ВЛСТ 1000.54.002 Датчик открытия двери   | 1    |
| 15     | Провод белый ПугВ 1x0,75 ГОСТ 31947-2012   | 0,7м |
| 16     | Провод синий ПугВ 1x0,75 ГОСТ 31947-2012   | 2,2м |
| 17     | Провод красный ПугВ 1x0,75 ГОСТ 31947-2012   | 1,5м |
| 18     | Кабель UTP 1x2x0,52 кат. 5e solid  | 2,4м |
| 19     | ST 2,5-QUATTRO-PE Клемма 4-проводная ж-з   | 1    |
| 20     | Сальник PG 36 IP54   | 2    |
| 21     | Сальник PG 21 IP54   | 3    |
| 22     | Сальник PG 16 IP54   | 1    |
| 23     | Замок цинковый с цилиндром LC 1C.Z   | 1    |
| 24     | Скобы для монтажа на стене WB 8  | 1    |
| 25     | Светодиодный светильник  | 1    |
| 26     | УНН10-69-14С2-К07 Шина нулевая на 2-х угловых изоляторах   | 8    |
| 27     | ТВ 4-МТ N I Клеммы с ножевыми размыкателями  |      |
| 28     | Извещатель магнитоконтактный ИО 102-20 Б2М   | *    |
| 29     | Клеммы с размыкателями ТВ 4-TGI и встроенной защитой подводящего кабеля (входят в комплект поставки контролера ST410 поз .4) | **   |

| №                     | Наименование   | Кол. |
|-----------------------|--|------|
| Телесигналы =24 В     |  |      |
| 1                     | Положение двери Шкафа ТМ и АСУЭ  | 1    |
| 2                     | Положение двери (ей) шкафа силового оборудования (1 обобщенный сигнал) | 1    |
| 3                     | контроль напряжения питания на вводе в устройство (АП-07.02)           | 1    |
| 4                     | Контроль остаточной ёмкости АП 07.02                                   | 1    |
| 5                     | ТС с датчиков объема   | 1    |
| Телесигналы ~230 В    |  |      |
| 6                     | Наличие напряжения на отходящих фидерах                                | 12   |
| Сигналы телеизмерений |  |      |
| 7                     | На вводе 0,4 кВ в ТП Ia, Ib, Ic, U ср, P, Q в ОИК                      |      |
| 8                     | Данные технического учета и журнал событий счетчика в ИВК АСУЭ         |      |
| 9                     | Данные коммерческого учета и журнал событий счетчика в ИВК АСУЭ        |      |
| 10                    | Данные учета и журнал событий со счетчиков потребителей в ИВК АСУЭ     |      |

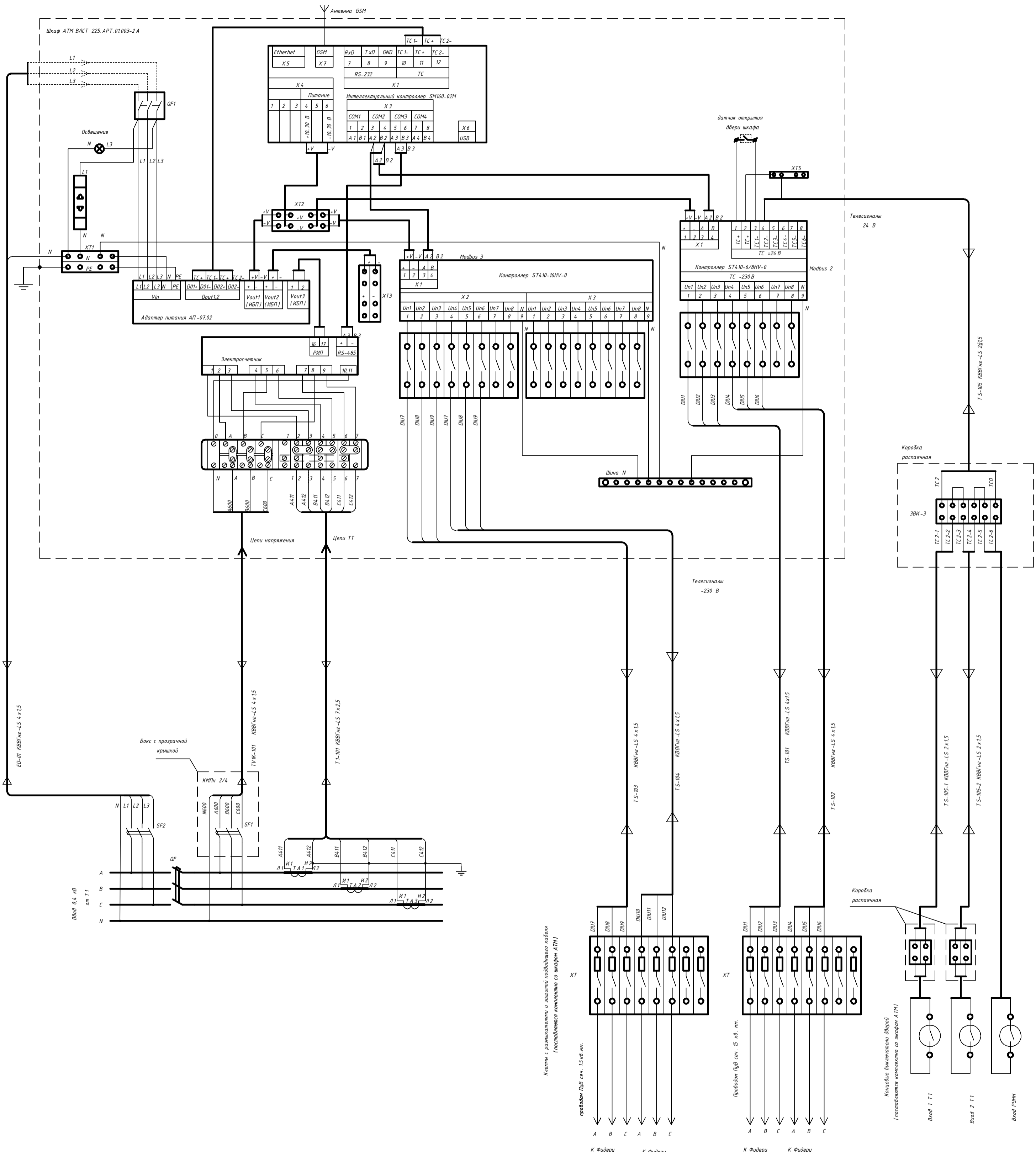
| №                                       |                                     | P, Вт |
|---|-------------------------------------|-------|
| 1                                       | Контроллер SM160-02M                | 3     |
| 2                                       | Контроллер ST410-6/8HV-0            | 2,5   |
| 3                                       | Контроллер ST410-16HV-0             | 0,5   |
| 4                                       | Счётчик электрической энергии КВАНТ | 1,2   |
| Итого:                                  |                                     |       |
| Время автономной работы: более 15 минут |                                     |       |

Итого: 16 дискретных сигналов, 9 аналоговых  
 \* Количество извещателей определяется проектом  
 \*\* Количество клемм равно общему количеству "HV" входов в контроллерах ST410-16HV-0 и ST410-6/8HV-0  
 \*\*\* Шкаф ТМ поддерживает подключение до 16 приборов учета

|   |         |         |           |          |          |
|---|---------|---------|-----------|----------|----------|
| <b>101-9731-2025 -ИЛО.05</b>  |         |         |           |          |          |
| <small>Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974 Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)</small> |         |         |           |          |          |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист    | № док.    | Подр.    | Дата     |
| Разраб.   |         | Кабанов |           |          | 29.04.26 |
| Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ  |         |         |           |          |          |
|   |         |         | Н. контр. | Кузнецов |          |
| Расположение устройств в шкафу АТМ  |         |         |           |          |          |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"  |         |         |           |          |          |



|              |
|--------------|
| Согласовано  |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |



Клеммы с размыкателем и защитой поворачивающейся крышкой (поставляется комплектом со шкафом АТМ)

Пробки ПВХ сеч. 15 кв. мм.

Пробки ПВХ сеч. 15 кв. мм.

Концевые выключатели дверей (поставляется комплектом со шкафом АТМ)

Пожелание работы датчика открытия двери:  
-контакты замыкаются при тревоге, 30 мн (контакты замкнуты), 65 мн (контакты разомкнуты)

| Поз. обозн. | Наименование                        | Кол-во | Примечание       |
|-------------|-------------------------------------|--------|------------------|
| SF1         | Выключатель автоматический ВА 47-29 | 1      | 3А, ЗР, Хар-ка С |
| SF2         | Выключатель автоматический ВА 47-29 | 1      | 6А, ЗР, Хар-ка С |

101-9731-2025 -ИЛО.06

Строительство разгрузочной ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛН 0,4 кВ для разгрузки МТП 10 кВ №3974. Хоплово в н.п. Хоплово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подп. | Дата     |
|-----------|----------|------|--------|-------|----------|
| Разраб.   | Кабанов  |      |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. | Кузнецов |      |        |       | 29.04.26 |

Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      |      | 1      |

Схема подключения шкафа АТМ

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

Создано: \_\_\_\_\_  
Взам. инв. №: \_\_\_\_\_  
Подп. и дата: \_\_\_\_\_  
Инв. № подл.: \_\_\_\_\_



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

### **Раздел 5. Проект организации строительства**

**101-9731-2025-ПОС**

**ТОМ 5**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

### Раздел 5. Проект организации строительства

101-9731-2025-ПОС

ТОМ 5

Директор



*С.В. Киселёв*


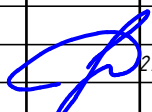
С.В. Киселёв

24.12.2025


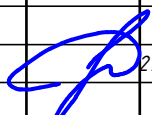
| Обозначение           | Наименование  | Примечание |
|-----------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 -ПОС -С | Содержание тома 5   |            |
| 101-9731-2025 -СП     | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 -ПОС    | Пояснительная записка   |            |
|                       | 1 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода |            |
|                       | 2 Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства        |            |
|                       | 3 Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ                |            |
|                       | 4 Особенности проведения работ. Усложняющие факторы   |            |
|                       | 5 Пусконаладочные работы, контроль качества   |            |
|                       | 6 Описание транспортной схемы доставки материалов и мест их размещения                      |            |
|                       | 7 Потребность в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах           |            |
|                       | 8 Временные здания и сооружения   |            |
|                       | 9 Питание, питьевое водоснабжение   |            |
|                       | 10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности                                       |            |
|                       | 11 Снос (демонтаж) существующих на земельном участке зданий, строений и сооружений          |            |
| 101-9731-2025 -ПОС .В | Ведомость документов графической части  |            |

|             |  |
|-------------|--|
| Согласовано |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |

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

|                              |         |          |        |   |          |
|------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 -ИЛО -С</b> |         |          |        |   |          |
| Изм.                         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
| Разраб.                      |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                    |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Содержание тома 5</b>     |         |          |        |   |          |
|                              |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                              |         |          | П      |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"       |         |          |        |   |          |

| № тома | Обозначение        | Наименование   | Примечание |
|--------|--------------------|--|------------|
| 1      | 101-9731-2025 -ПЗ  | Раздел 1. Пояснительная записка  |            |
| 2      | 101-9731-2025 -ППО | Раздел 2. Проект полосы отвода   |            |
| 3      | 101-9731-2025 -ТКР | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения               |            |
| 4      | 101-9731-2025 -ИЛО | Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта                         |            |
| 5      | 101-9731-2025 -ПОС | Раздел 5. Проект организации строительства   |            |
| 6      | 101-9731-2025 -ООС | Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды   |            |
| 7      | 101-9731-2025 -ПБ  | Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности   |            |
| 8      | 101-9731-2025 -ТБЭ | Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта                                 |            |
| 9      | 101-9731-2025 -СМ  | Раздел 9. Смета на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объекта капитального строительства |            |
| 10     | 101-9731-2025 -ЭЭ  | Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности                     |            |

|              |              |                          |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
|--------------|--------------|--------------------------|---------|----------|--------|---|----------|--------------------------------------|--|--|------------------------|------|--------|
| Взам. инв. № | Подл. и дата |                          |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
|              |              |                          |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
| Инв. № подл. |              |                          |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
|              |              |                          |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
|              |              | <b>101-9731-2025 -СП</b> |         |          |        |   |          |                                      |  |  |                        |      |        |
|              |              | Изм.                     | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     | <b>Состав проектной документации</b> |  |  | Стадия                 | Лист | Листов |
|              |              | Разраб.                  |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |                                      |  |  | П                      |      | 1      |
|              |              | Н. контр.                |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |                                      |  |  | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |

**1 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода**

Настоящий раздел организации строительства выполнен в целях обеспечения подготовки строительного производства и обоснования необходимых ресурсов.

Организация строительства обеспечивается выполнением требований СП 48.13330.2019 "Организация строительства".

Электромонтажные работы производить в соответствии с требованиями ПУЭ.

Основные объемы строительно-монтажных работ указаны в ведомости объемов работ.

Потребность в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании приведена в спецификациях.

При разработке проекта, производства работ и выполнении строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться технологическими картами на определение вида работ.

До начала строительства объекта должна быть выполнена подготовка строительного производства.

Характеристика трассы:

Площадка строительства расположена по адресу: Тульская область, Ленинский район, н.п. Хопилово.

Территория строительства ЛЭП является застроенной.

Рассматриваемая территория характеризуется континентальным климатом, которая относится ко II району по климатическому районированию России для строительства.

По ветру - III район, скоростной напор - 650 Па;

По гололеду - III район, толщина стенки гололеда - 20 мм;

Среднегодовая продолжительность гроз - от 40 до 60 часов;

Район по пляске проводов - умеренный;

Удельное сопротивление грунта - 100 Ом\*м.

**2 Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства**

На время строительства производится временный отвод земли. Полоса отвода под строительство ВЛ-10кВ принята 8 метров, согласно «Правилам отведения размеров земельных участков для размещения линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 августа 2003 г №486. Согласно нормам отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ № 14278 тм-т1.


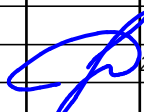
По трассе ЛЭП инженерные коммуникации, подлежащие переустройству отсутствуют. Необходимость по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории отсутствует. Выбранная схема обеспечивает надежность электроснабжения как в нормальном, так и при авариях и плановых ремонтах на отдельных участках.

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
|--------------|--|

|                              |         |          |        |   |          |
|------------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| <b>101-9731-2025 - ПОС</b>   |         |          |        |   |          |
| Изм.                         | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
| Разраб.                      |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.                    |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| <b>Пояснительная записка</b> |         |          |        |   |          |
|                              |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                              |         |          | П      | 1   | 9        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"       |         |          |        |   |          |







паспортами и другими документами, удостоверяющими их качество.

- своевременное устранение недостатков и дефектов, выявленных при приемке работ и в период гарантийной эксплуатации объекта. Система обеспечения качества Подрядчика должна быть сертифицирована в Системе сертификаций ГОСТ в области строительства или в другой признанной Заказчиком системе. Показатели качества используемых материалов, изделий, конструкций и оборудования, параметры технологических процессов, качество законченных работ должны полностью соответствовать требованиям проекта и нормативных документов. Результаты всех видов контроля должны быть обязательно зафиксированы в технической приемо-сдаточной документации. Сертификаты и другие документы о качестве должны быть зарегистрированы.

#### **6 Описание транспортной схемы доставки материалов и мест их размещения**

Район строительства с хорошо развитой инфраструктурой. В районе обширная сеть автодорог с твердым покрытием, обеспечивающая подъезд к объекту строительства в любое время года.

Строительство сооружений, вспомогательных подъездных автодорог за пределами границ землеотвода не требуется.

Наличие крупных предприятий стройиндустрии г. Тула позволяет вести доставку местных строительных материалов. Доставка материально-технических ресурсов, для строительства, осуществляется автомобильным транспортом общего назначения и специализированными прицепами.

Автомобиль грузовой г/п 3,5 т - 1 шт.

Автосамосвал, г/п 14,5 - 1 шт.

Автомобиль бортовой с краном-манипулятором - 1 шт.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительных площадках производятся в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

Предусматривается временное складирование оборудования и материалов в пределах охранной зоны. Дополнительный отвод земли под эти нужды не требуется.

При транспортировке строительных грузов необходимо соблюдать «Правила дорожного движения».

#### **7 Потребность в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах**

Потребность в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах указана в таблице.

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                     |      |
|------|------|------|--------|---------|------|---------------------|------|
|      |      |      |        |         |      | 101-9731-2025 - ПОС | Лист |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                     | 5    |
|      |      |      |        |         |      |                     |      |

Таблица 5.1 Потребность в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах

| № п/п | Наименование машин и механизмов                                | Марка                            | Кол-во |
|-------|--|----------------------------------|--------|
| -     | Бурильно-крановая машина                                       | KDS 5600                         | 1      |
| -     | Автомобиль грузовой с прицепом                                 | КАМАЗ 44108                      | 1      |
| -     | Автомобильный кран КС-45717К-3 грузоподъемностью 25 тонн       | КС-45717К-3<br>КАМАЗ-43118 (6x6) | 1      |
| -     | Автомобиль грузовой тентовый «Газель»                          | ГАЗ 3302                         | 1      |
| -     | Электролаборатория кабельная передвижная                       | ЭТЛ-10                           | 1      |
| -     | Автомобиль легковой повышенной проходимости                    | УАЗ 469                          | 2      |
| -     | Бензогенераторная сварочная установка                          | SDMO VX170/4I                    | 2      |
| -     | Лебедка электрическая для раскатки протяжки кабелей и проводов | ST204                            | 2      |
| -     | Автогидроподъемник   | АГП - 14 Т                       | 1      |

### 8 Временные здания и сооружения

Для осуществления строительно-монтажных работ необходимости в размещении временных зданий контейнерного типа складского назначения нет.

### 9 Питание, питьевое водоснабжение

Настоящим ПОС предусматривается организация приема пищи в ближайшем пункте общественного питания. Для питьевых нужд на площадку строительства доставляется дублированная вода. Для хозяйственно-бытовых и технологических нужд используется автоцистерна. Заполнение цистерны производится водопроводной водой. Вода должна отвечать требованиям СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0-1,5 л зимой. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8°C и не выше 20°C.

### 10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Нормативной основой охраны труда являются: основы законодательства РФ, система стандартов безопасности труда, нормы, правила, положения, указания и другие нормативные акты, а также нормативно-техническая документация по вопросам охраны труда, утвержденная в установленном порядке.

Строительно-монтажные работы выполняются командированным персоналом. В соответствии с Приказом от 15 декабря 2020 г. №903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», командированный персонал, задействованный на объекте, по прибытии на место проведения работ персонал строительно-монтажной организации (далее СМО) должен пройти вводный и первичный инструктаж по безопасности труда с учетом местных особенностей, имеющих на

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Согласовано  |  |  |
|              |  |  |
|              |  |  |
|              |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |
|              |  |  |
| Подп. и дата |  |  |
|              |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |
|              |  |  |

|      |      |      |        |         |      |  |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|--|----------------------------|------|
|      |      |      |        |         |      |  | <b>101-9731-2025 - ПОС</b> | Лист |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |                            | 6    |

выделенном участке опасных факторов, а работники, имеющие право выдачи наряда и быть руководителями работ, дополнительно должны пройти инструктаж по схемам электроустановок.

Инструктаж должен производить руководитель (или уполномоченный им работник) подразделения организации – владельца электроустановок.

Проверка инструктажа должно фиксироваться в журналах регистрации инструктажей СМО и подразделения организации – владельца электроустановок.

Строительно-монтажные, ремонтные и наладочные работы на территории организации должны проводиться по наряду-допуска, выдаваемому ответственными работниками СМО по форме, установленной действующим сводом правил.

Мероприятия по технике безопасности и охране труда должны обеспечиваться правильной организационно-технической подготовкой к строительству и выполнением работ в полном соответствии с действующими нормами, правилами и технологическими картами.

В соответствии с СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства» до начала производства работ по строительству ВЛ-0,4 кВ Заказчиком, Подрядчиком и заинтересованными организациями должны составляться протоколы взаимного согласования, в которых необходимо указывать: дату и часы производства работ; дату и часы отключения действующих ВЛ/КЛ; мероприятия по технике безопасности при производстве работ; фамилию ответственных руководителей работ строительно-монтажной организации и наблюдающих от организации, эксплуатирующей пересекаемый объект; организационные мероприятия по подготовке, выполнению и завершению работ.

Организация безопасного и высокопроизводительного труда на производстве возложена на административно-технический персонал подрядной организации.

Охрана труда и техника безопасности при строительстве и эксплуатации проектируемых ЛЭП обеспечивается принятием всех проектных решений в строгом соответствии следующих документов:

- ПУЭ 7 изд. «Правила устройства электроустановок»;
- строительные нормы и правила РФ «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- РД 153-34.3-20.671-97 «Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводниками»;
- РД 153-34.0-20.408-97 «Правила приемки в эксплуатацию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводниками»;
- РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 г. № 883 н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»
- Требования перечисленных документов учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенных изделий;
- размещение конструкций опор, обеспечивающих их свободное обслуживание;
- монтаж заземляющих устройств нормированной ПУЭ величиной соответствующей требованиям электротехнических устройств»;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, в конструкции которых заложены принципы охраны труда;

|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - ПОС</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 7    |



должны удерживаться от раскручивания и вращения гибкими оттяжками. Все демонтируемые конструкции располагать на площадках в зоне работы крана.

Объем работ отражен в ведомости объемов работ 101-9731-2025-ЭС. План демонтажных работ представлен на чертеже 101-9731-2025-ЭС.

*Описание и обоснование решений по безопасным методам ведения работ по сносу*

До начала работ заказчиком должны быть согласованы необходимые документы, оформлено и передано подрядной организации разрешение на производство демонтажных и прочих работ, согласован срок отключения напряжения на демонтируемом участке линии.

До начала производства работ должен быть разработан и утвержден ППР, в котором указываются конкретные принятые методы производства работ, с детальной проработкой всех операций демонтажных работ, а так же последовательность производства работ.

При подготовке к демонтажным работам должны быть разработаны мероприятия по организации труда работников, работники обеспечены картами трудовых процессов, организовано инструментальное обеспечение, перебазирована на рабочие места строительная техника для разборки сооружений и вывоза демонтируемых конструкций, решены вопросы размещения и проживания работников подрядной организации.

Основой для разработки проекта производства демонтажных работ является настоящая проектная документация.

Определив размеры опасной зоны при работе крана, необходимо обезопасить работников, поставив ограждения и обозначив зону знаками безопасности.

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

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

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
|      |      |      |        |         |      | <b>101-9731-2025 - ПОС</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 9    |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                            |      |


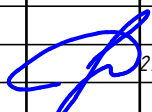
| Обозначение            | Наименование  | Примечание |
|------------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 - ПОС.01 | Схема проезда от склада хранения материалов и оборудования до линейного объекта |            |
| 101-9731-2025 - ПОС.02 | Схема проезда от линейного объекта до склада РЭС                                |            |
| 101-9731-2025 - ПОС.03 | Схема проезда от линейного объекта до полигона ТБО                              |            |
| 101-9731-2025 - ПОС.04 | Организационно-технологическая схема установки опоры без подкоса                |            |
| 101-9731-2025 - ПОС.05 | Организационно-технологическая схема установки опоры с подкосом                 |            |
| 101-9731-2025 - ПОС.06 | План демонтажа (М 1:500)  |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

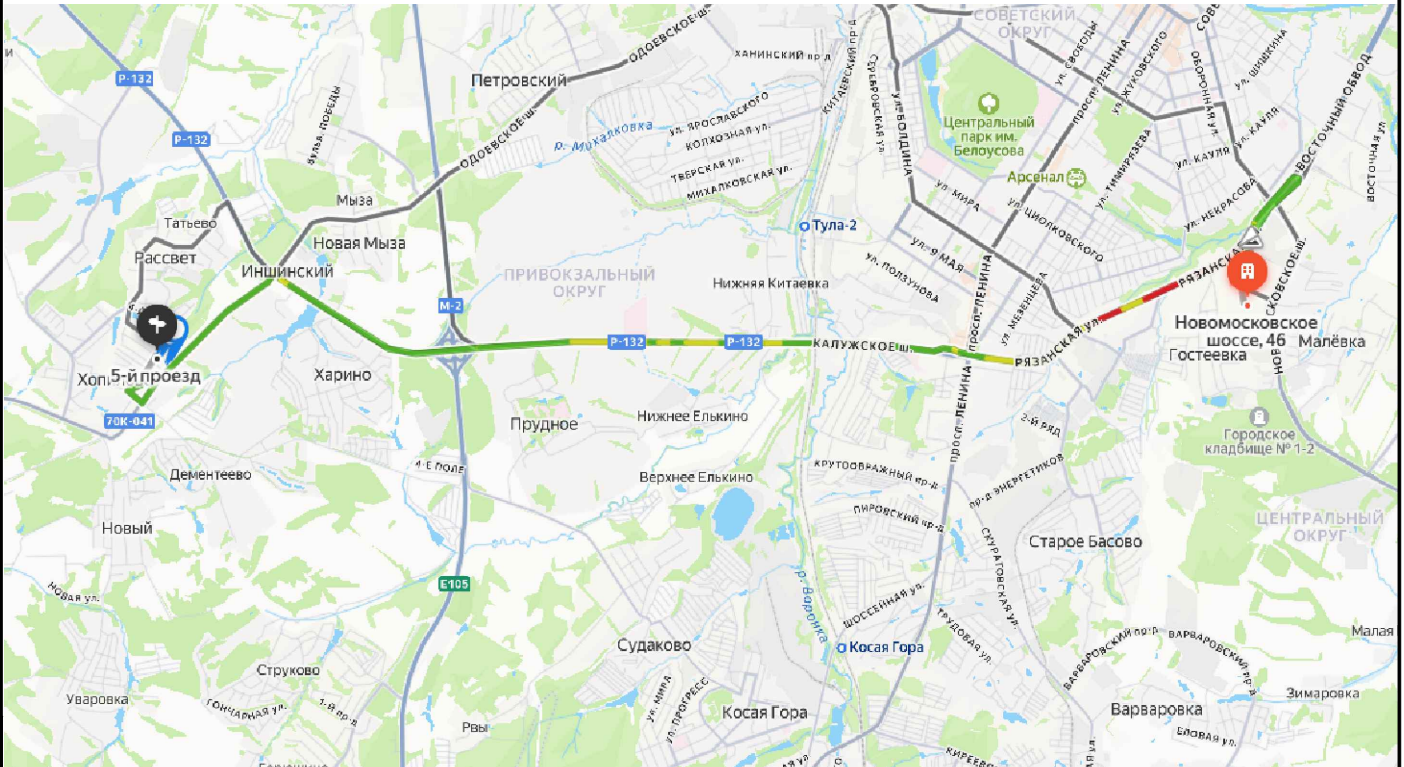
Инв. № подл.

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

101-9731-2025 - ПОС.В

Ведомость документов  
графической части

| Стадия                 | Лист | Листов |
|------------------------|------|--------|
| П                      |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |



|             |  |
|-------------|--|
| Согласовано |  |
|             |  |

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
|--------------|--|

Расстояние от склада до объекта строительства 18 км

Перевозка материалов осуществляются по Дорогам с асфальтобетонным дорожным покрытием автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 20 тонн.

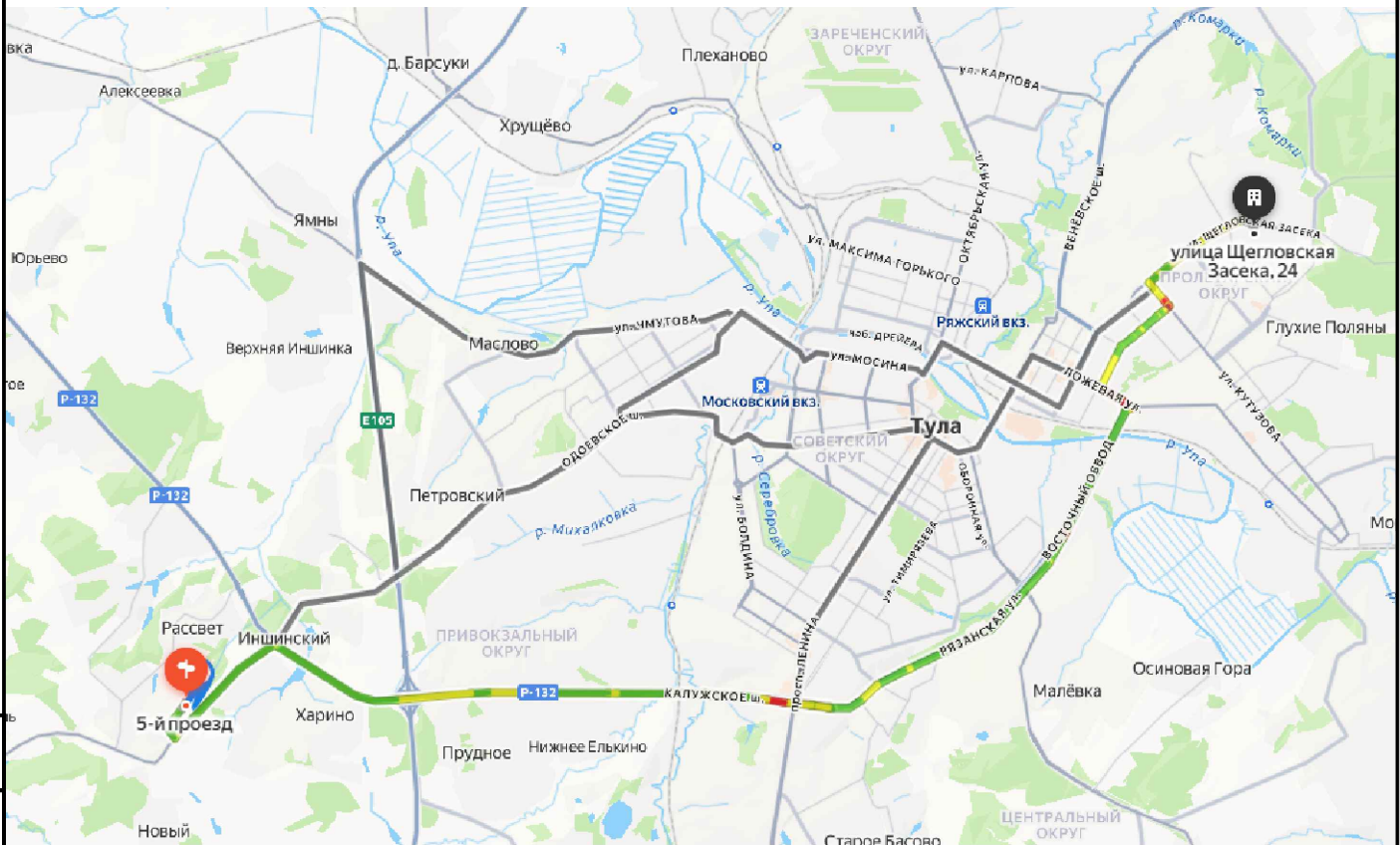
**101-9731-2025 - ПОС.01**

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974, Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     | Стадия | Лист | Листов |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 | П      |      | 1      |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |        |      |        |

Строительство ВЛ-10 кВ,  
 реконструкция ВЛ-0,4 кВ  
 материалы и оборудование до  
 линейного  
 объекта

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"



Согласовано

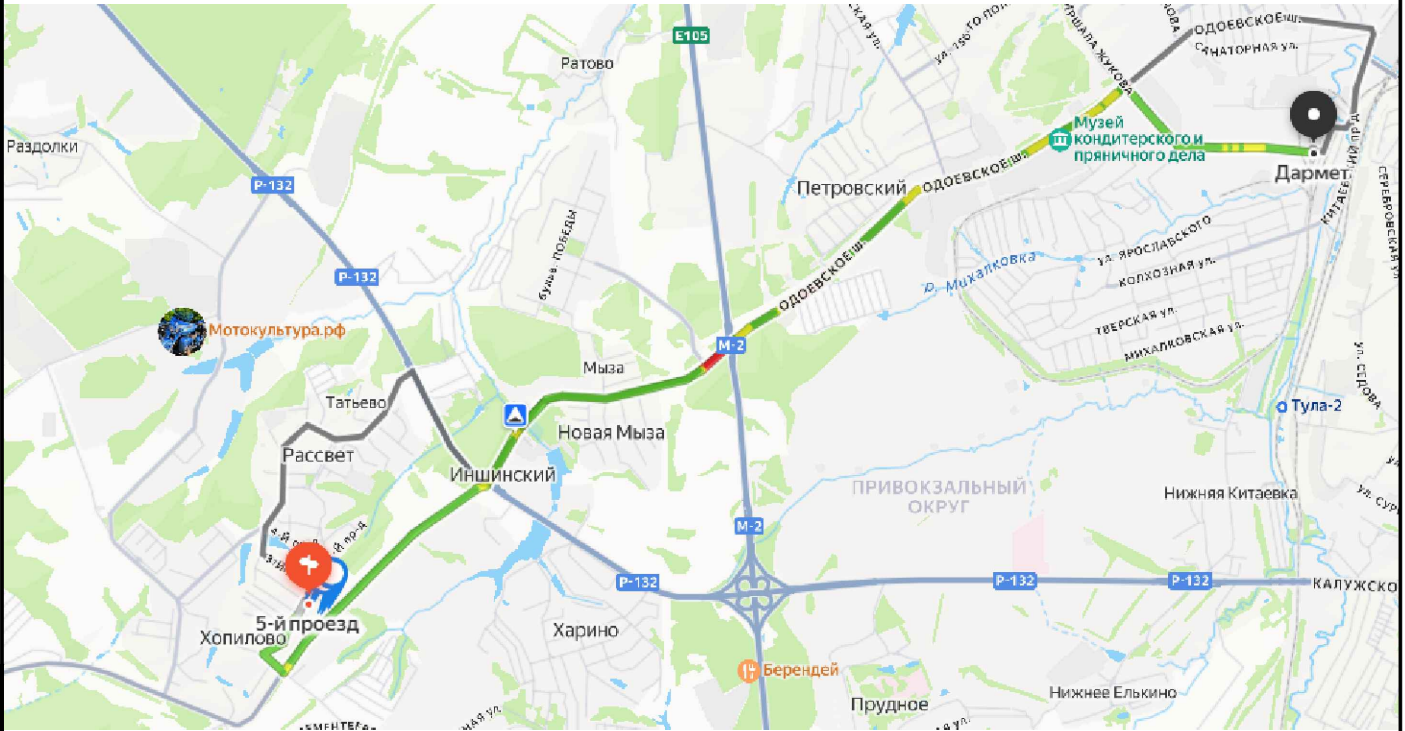
Расстояние от объекта строительства до склада РЭС 23 км

Перевозка материалов осуществляются по Дорогам с асфальтобетонным дорожным покрытием автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 20 тонн.

**101-9731-2025 - ПОС.02**

*Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974, Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (TUE-01224-000, TUE-01224-001, TUE-01224-002)*

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |  |                        |      |        |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--|------------------------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 | Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ | Стадия                 | Лист | Листов |
|           |         |          |        |       |          |  | П                      |      | 1      |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 | Схема проезда от линейного объекта до склада РЭС   | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Расстояние от склада до полигона ТБО 11 км

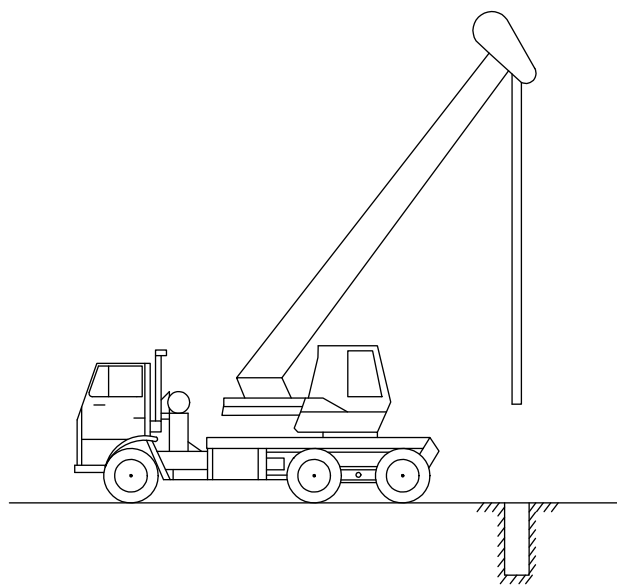
Перевозка материалов осуществляются по Дорогам с асфальтобетонным дорожным покрытием автомобилями бортовыми грузоподъемностью до 20 тонн.

**101-9731-2025 - ПОС.03**

Строительство разрабатываемой ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛ 0,4 кВ для разгрузки МТП 10 кВ №3974, Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

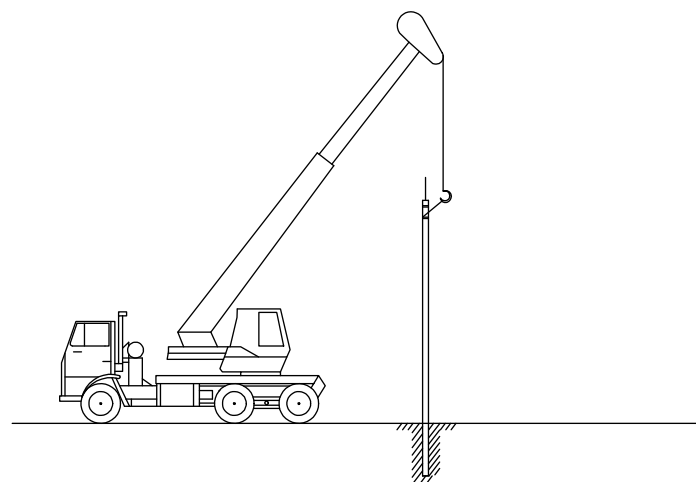
| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |  |                        |      |        |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--|------------------------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 | Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ | Стадия                 | Лист | Листов |
|           |         |          |        |       |          |  | П                      |      | 1      |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 | Схема проезда от линейного объекта до полигона ТБО   | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |

Первый этап.  
Бурение котлована под установку одноствоечной опоры



Закрепление ж / б стоек типа СВп95-3 и СВп110-5 в грунте предусматривается без ригеля в сверленные котлованы, глубиной 2-2,5 м диаметром 340-450 мм, с особенно тщательным выполнением послойного уплотнения грунта (вынуженого при бурении за исключением растительного слоя) обратной засыпки. В слабых грунтах при недостаточной несущей способности крепления ж / б стойки может устанавливаться в сверленный котлован глубиной 3,0 м при этом заделку пазух котлована выполнить щебнем или песчано-гравийной смесью.

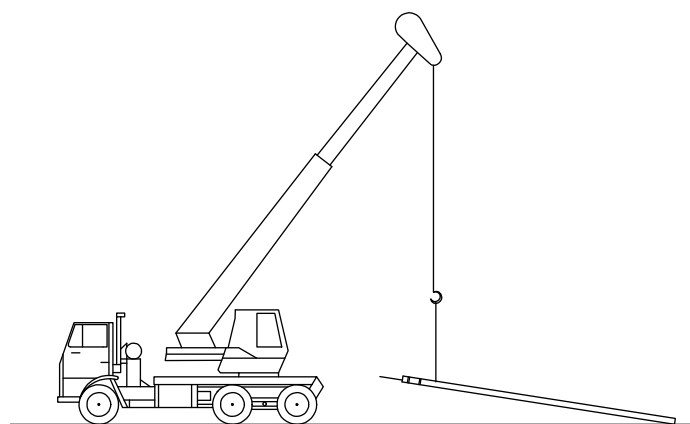
Третий этап. Установка опоры



При необходимости соблюдение габарита существующей ВЛ стойка может устанавливаться в сверленный котлован глубиной до 3,0 м. При засыпке котлована под стойку уплотнение грунта производить слоями не более 20 см одновременно. тремя стальными трамбовками длиной 3,0-3,5 м и массой не менее 5 кг. Диаметр (сторону квадрата нижней части) трамбовки принять 50 мм. До установки ж/б стойки дно котлована также следует уплотнить трамбовкой. После монтажа оборудования и подвеса проводов произвести дополнительную трамбовку грунта основания.

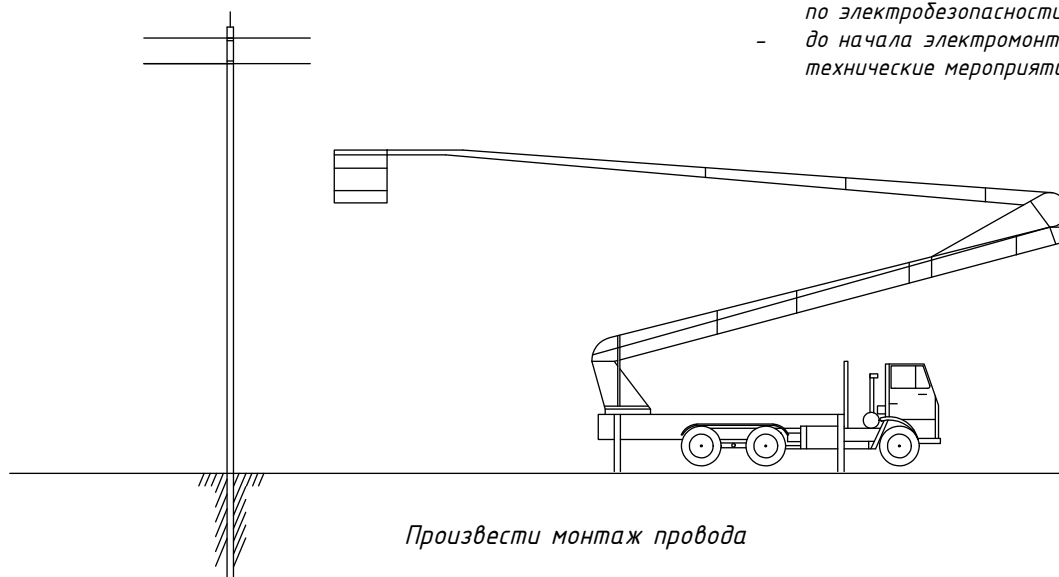
В зимних условиях обратную засыпку выполнять песком или песчано-гравийной смесью, допускается применять измельченный при бурении мерзлый грунт, при условии дополнительной подсыпки и трамбовки котлована в летнее время.

Второй этап. Сборка опоры на пикете



В процессе сборки опоры необходимо подготовить ее к монтажу установить аматуру для крепления провода

Четвертый этап. Монтаж провода



Произвести монтаж провода

Обеспечение безопасности людей. При строительстве необходимо обеспечить безопасность людей, находящихся на прилегающих к возводимым опорам с оборудованием территориях. Организация строительства должна удовлетворять требованиям СП 48.13330.2019, СНиП 12-04-2002 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения". Правила противопожарного режима в Российской Федерации (4-е издание исправленное). При выполнении СМР в охранной зоне ЛЭП и действующих электроустановок необходимо оградить зону действия грузоподъемных машин и оформить наряд-допуск по форме Приложения Д СНиП 12-04-2002.

СМР с применением машин в охранной зоне действующей линии электропередачи напряжением выше 42 В следует производить под непосредственным руководством лица ответственного за безопасное производство работ грузоподъемными механизмами при наличии письменного разрешения организации-владельца ЛЭП и наряда-допуска на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов, выданного непосредственному руководителю работ и наряд-допусков на производство работ грузоподъемными машинами вблизи воздушной линии электропередачи выданной крановщику (оператору, машинисту).

При установке грузоподъемных машин в охранной зоне воздушной линии электропередачи необходимо снять напряжение с воздушной линии электропередачи.

Охранная зона вдоль воздушной линии электропередачи устанавливается в виде воздушного пространства над землей, ограниченного параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии на расстоянии крайних проводов по горизонтали.

Опасной зоной вдоль воздушной линии электропередачи в которой действует опасность поражения электрическим током является пространство за исключением между вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних проводов находящихся под напряжением, на соответствующем расстоянии.

При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи работу строительных машин в охранной зоне линии электропередачи разрешается производить при условии выполнения следующих требований: а) расстояние от подъемной или выдвинутой части строительной машины в любом ее положении до ближайшего провода находящегося под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее 2 м (для ЛЭП напряжением от 1 до 35 кВ) б) корпуса машин, за исключением машин на гусеничном ходу, заземляются при помощи инвентарного переносного заземления.

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов возникновение которых не связана с характером выполняемых работ выдается наряд-допуск согласно форме приложения. Все электромонтажники обязаны ежегодно проходить медицинское освидетельствование на выполнение работ и подтверждать присвоенную группу по электробезопасности.

- Любая работа в охранной зоне воздушных линий производится при обязательном соблюдении следующих условий:
- на производство работ должно выдаваться распоряжение лица уполномоченного на это. Работа на ВЛ должна производиться не менее чем двумя лицами, при этом одно лицо должно иметь группу по электробезопасности не ниже II;
  - до начала электромонтажных работ на ВЛ должны быть выполнены организационные и технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ.

|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

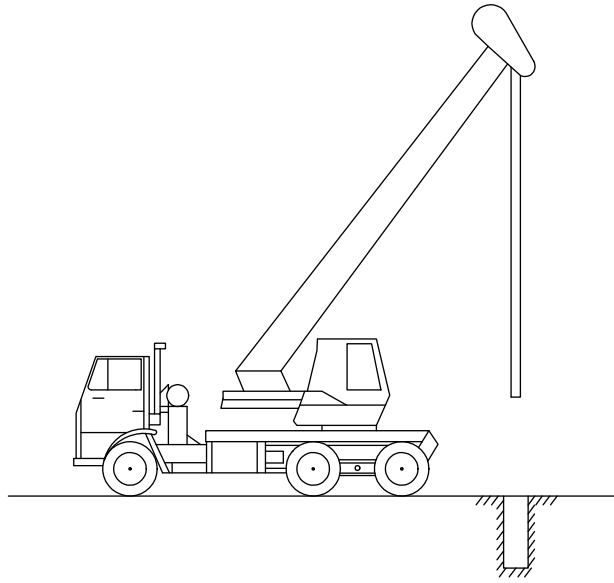
101-9731-2025 - ПОС.04

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974. Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата     | Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ | Стадия | Лист | Листов |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--|--------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |  | П      |      | 1      |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 | Организационно-технологическая схема установки опоры без подкоса                                     |        |      |        |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

Первый этап.  
Бурение котлована под установку стойки

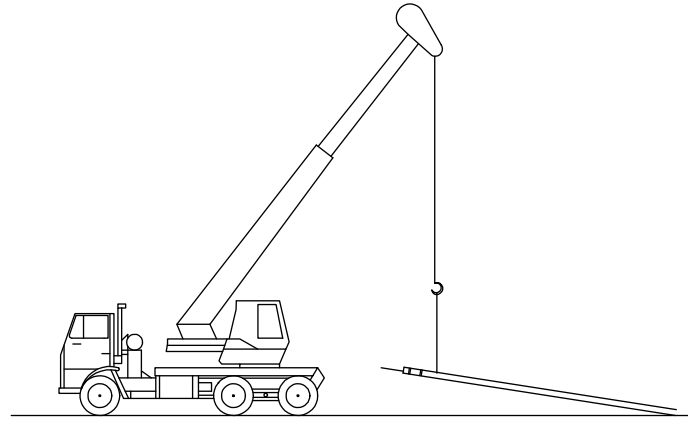


Бурение котлованов для установки опор выполнять при помощи бурильно-крановой машины типа ГАЗ-33081, БКМ 317-03, KDS 5600.

Закрепление ж/б стоек типа СВп 95-3 и СВп 110-5 в грунте предусматривается без ригеля в сверленные котлованы, глубиной 2,5 м диаметром 340-450 мм, с особенно тщательным выполнением послойного уплотнения грунта (вынужено при бурении за исключением растительного слоя) обратной засыпки.

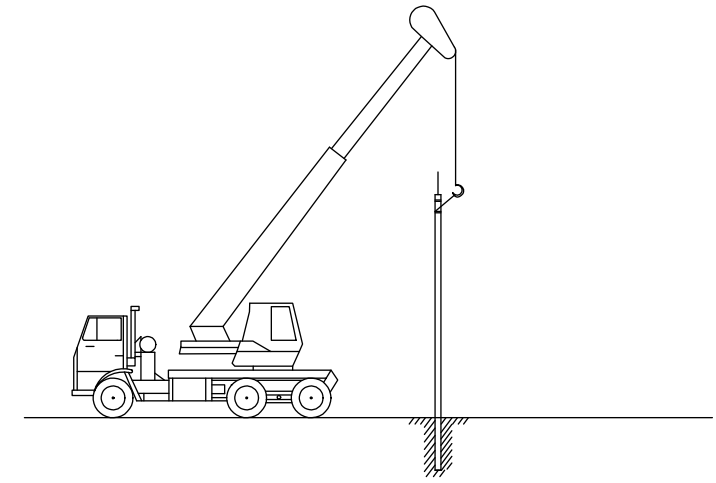
В слабых грунтах при недостаточной несущей способности закрепления ж/б стойки может устанавливаться в сверленный котлован глубиной 3,0 м при этом заделку пазух котлована выполнять щебнем или песчано-гравийной смесью.

Второй этап.  
Строповка стойки



В процессе строповки опоры необходимо подготовить ее к монтажу установить траверсы со штыревыми изоляторами.

Третий этап.  
Установка стойки



При необходимости соблюдение габарита существующей ВЛ стойка может устанавливаться в сверленный котлован глубиной до 3,0 м.

Стойка устанавливается с отклонением от вертикали на 15-20 см в сторону противоположную тижению проводов.

При засыпке котлована под стойку уплотнение грунта производить слоями не более 20 см одновременно.

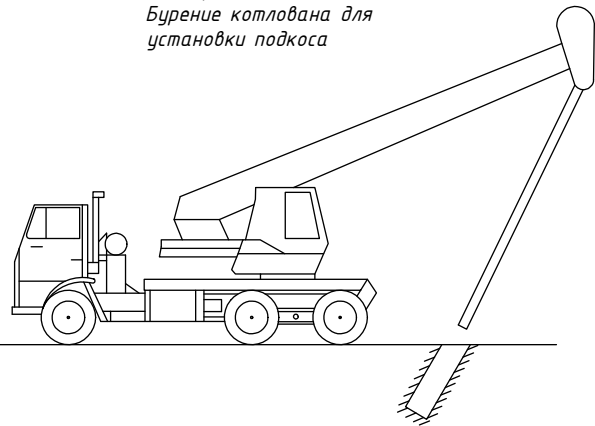
Тремя стальными трамбовками длиной 3,0-3,5 м и массой не менее 5 кг. Диаметр (сторону квадрата нижней части) трамбовки принять 50 мм.

До установки ж/б стойки дно котлована также следует уплотнить трамбовкой.

После монтажа оборудования и подвеса проводов произвести дополнительную трамбовку грунта основания стойки.

В зимних условиях обратную засыпку выполнять песком или песчано-гравийной смесью, допускается применять измельченный при бурении мерзлый грунт, при условии дополнительной подсыпки и трамбовки котлована в летнее время.

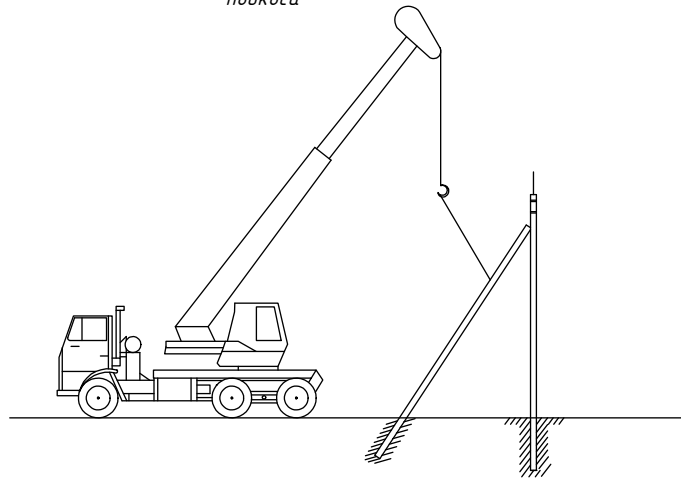
Четвертый этап.  
Бурение котлована для установки подкоса



Закрепление ж/б стоек типа СВп 95-3 и СВп 110-5 в грунте предусматривается без ригеля в сверленные котлованы глубиной 2,5 м, диаметром 350-450 мм, с особенно тщательным выполнением послойного уплотнения грунта (вынужено при бурении, за исключением растительного слоя) обратной засыпки.

В слабых грунтах при недостаточной несущей способности закрепления ж/б стойка может устанавливаться в сверленный котлован глубиной 3,0 м при этом заделку пазух котлована выполнять щебнем или песчано-гравийной смесью.

Пятый этап.  
Установка подкоса



При необходимости соблюдения габарита существующей ВЛ стойка может устанавливаться в сверленном котловане глубиной до 3,0 м.

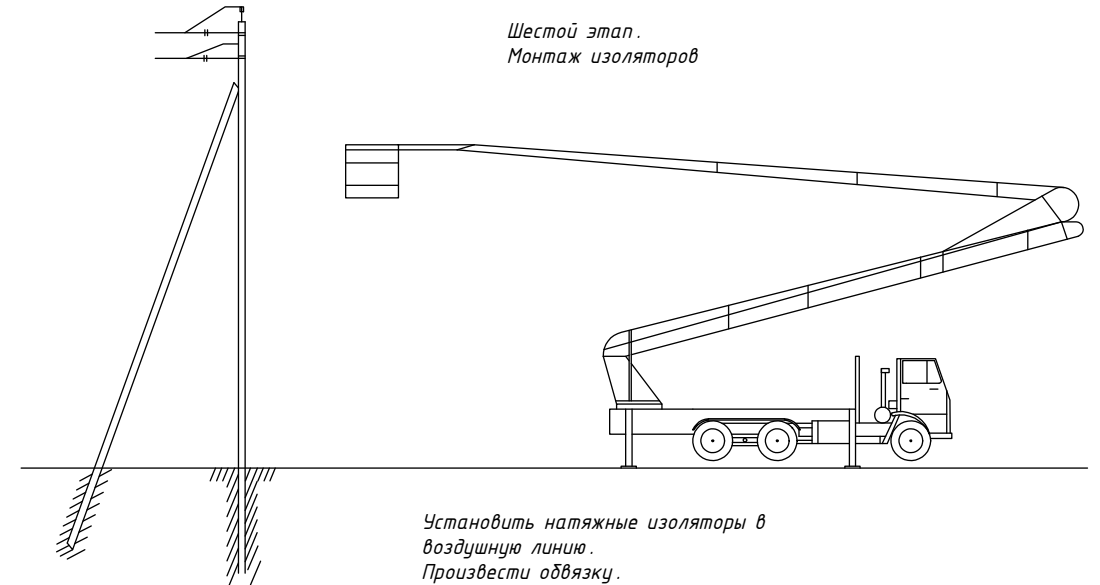
При засыпке котлована под стойку уплотнение грунта производить слоями, не более 20 см одновременно тремя стальными трамбовками длиной 3,0-3,5 м и массой не менее 5 кг. Диаметр (сторону квадрата нижней части) трамбовки рекомендуется принять 50 мм.

До установки ж/б стойки, дно котлована также следует уплотнить трамбовкой.

После монтажа подвеса проводов произвести дополнительную трамбовку грунта основания стойки.

В зимних условиях обратную засыпку выполнять песком или песчано-гравийной смесью, допускается применять измельченный при бурении мерзлый грунт, при условии дополнительной подсыпки и трамбовки котлована в летнее время.

Шестой этап.  
Монтаж изоляторов



Установить натяжные изоляторы в воздушную линию. Произвести обвязку.

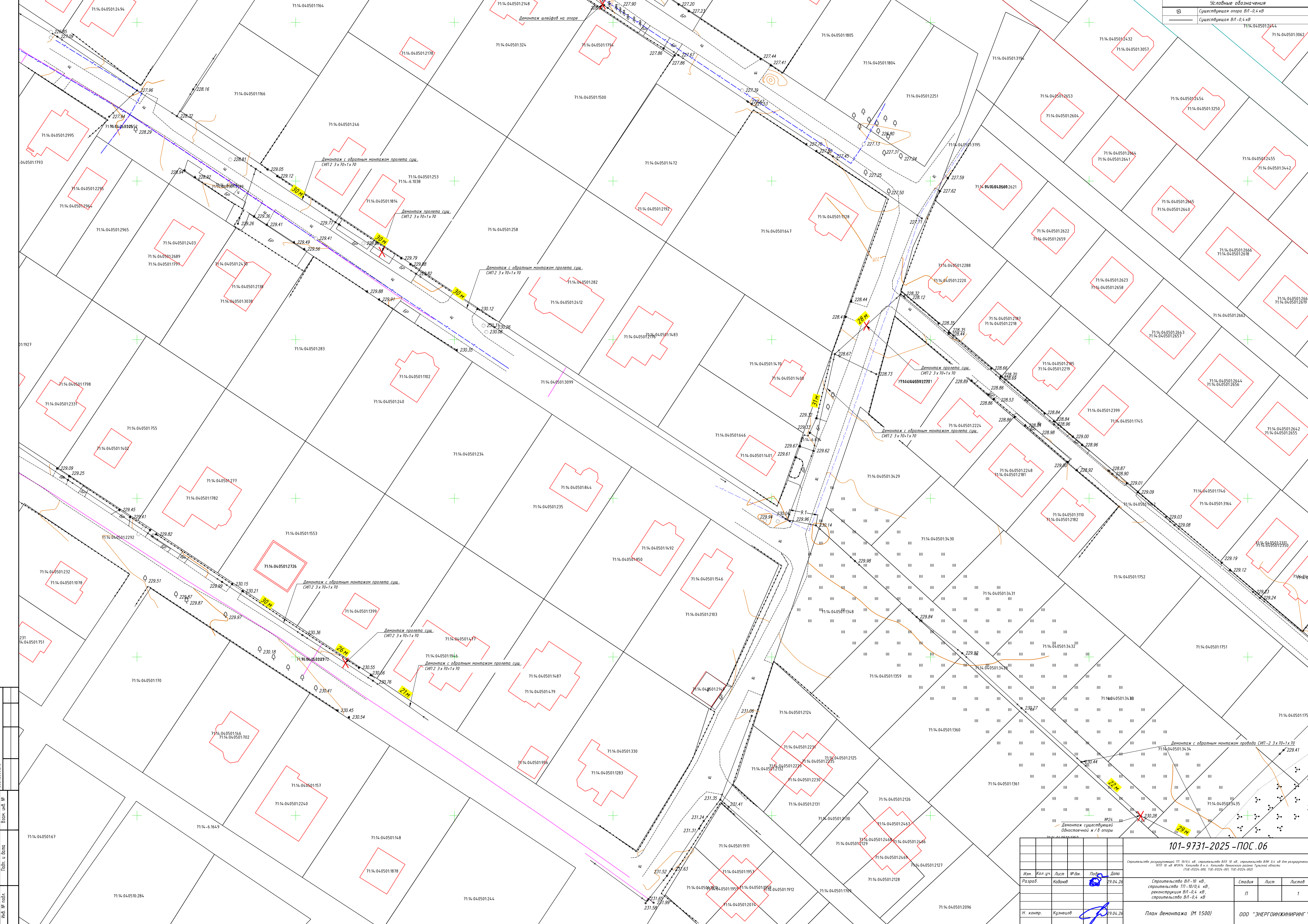
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

101-9731-2025 - ПОС.05

Строительство разукрупняющей ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛЗ 10 кВ, строительство ВЛИ 0,4 кВ для разукрупнения МТП 10 кВ №3974. Хопилово в н.п. Хопилово Ленинского района Тульской области (ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |  |                        |      |        |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|--|------------------------|------|--------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 | Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ | Стадия                 | Лист | Листов |
|           |         |          |        |       |          |  | П                      |      | 1      |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 | Организационно-технологическая схема установки опоры с подкосом                                      | ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |
|           |         |          |        |       |          |  | Формат А3              |      |        |

| Условные обозначения |                              |
|----------------------|------------------------------|
|                      | Существующая опора ВЛ-0,4 кВ |
|                      | Существующая ВЛ-0,4 кВ       |



Создано: \_\_\_\_\_  
 Внесено: \_\_\_\_\_  
 Проверено: \_\_\_\_\_  
 Исполнено: \_\_\_\_\_

|   |          |      |                    |
|---|----------|------|--------------------|
| <b>101-9731-2025 - ПОС.06</b>   |          |      |                    |
| Строительство разгрузочной ТП 10/0,4 кВ, строительство ВЛ 10 кВ, строительство ВЛ 0,4 кВ для разгрузочной ТП 10 кВ №3974, Каналов 8 и 9, Канала Лынского района Тульской области (101-0124-000, 101-0125-001, 101-0125-002) |          |      |                    |
| Изм.  | Кол. уч. | Лист | Дата               |
| Разраб.   | Кузнецов | 1    | 09.04.25           |
| Н. контр.   | Кузнецов |      | 09.04.25           |
| Строительство ВЛ-10 кВ, строительство ТП-10/0,4 кВ, реконструкция ВЛ-0,4 кВ, строительство ВЛ-0,4 кВ  |          |      | Статус Лист Листов |
| План демонтажа (М 1500)   |          |      | П 1                |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИРИНГ"  |          |      | Формат А1          |



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

## **Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды**

**101-9731-2025-00С**

**ТОМ 6**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

## Раздел 6. Мероприятия по охране окружающей среды

101-9731-2025-00С

ТОМ 6

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025

| Обозначение           | Наименование  | Примечание |
|-----------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 -ООС -С | Содержание тома 6   |            |
| 101-9731-2025 -СП     | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 -ООС    | Пояснительная записка   |            |
|                       | Общие положения   |            |
|                       | 1 Результаты оценки воздействия на окружающую среду, обоснование величины санитарного разрыва и результаты расчетов уровня шумового воздействия на прилегающую территорию жилой застройки   |            |
|                       | 2 Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта |            |
|                       | Мероприятия по охране атмосферного воздуха  |            |
|                       | Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова   |            |
|                       | Мероприятия по рекультивации земель   |            |
|                       | Мероприятия по рациональному использованию и охране вод и водных биоресурсов на пересекаемых линейным объектом реках и иных водных объектах   |            |
|                       | Мероприятия по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов производства и потребления   |            |
|                       | Мероприятия по охране растительного и животного мира  |            |
|                       | 3 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат   |            |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

101-9731-2025 -ООС -С

Содержание тома 6

| Стадия                 | Лист | Листов |
|------------------------|------|--------|
| П                      |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |



## Общие положения

В соответствии с законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий, зданий и сооружений необходимо предусматривать мероприятия по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, а также выполнять требования экологической безопасности проектируемых объектов и охраны здоровья населения.

Линии электропередачи по принципу работы в нормальном режиме эксплуатации являются слабо загрязняющими окружающую среду объектами. В экологическом плане их можно отнести к «мягко» влияющим производствам.

### Глава выполнена на основании:

Федерального закона «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024);

Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 174-ФЗ (ред. от 08.08.2024);

Лесного кодекса РФ от 08.11.2006 г. (ред. от 26.12.2024);

Водного кодекса РФ от 02.06.2021 г. (ред. от 08.08.2024);

Земельного кодекса РФ от 25.10.2001 г. (ред. от 20.03.2025)

### С учетом:

Следует руководствоваться Градостроительным кодексом Российской Федерации (ст. 48, и Постановлениями Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и № 145 от 05.03.2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» (ред. от ред. от 28.12.2024).

Системы стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов (ГОСТ 17.0.0.01-76), а также других общероссийских и ведомственных актов;

### С использованием:

СП 51.13330.2011 «Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»;

ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах»;


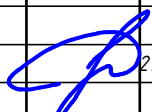
ГОСТ Р 59060-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Классификация нарушенных земель в целях рекультивации;

ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;

ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования по определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»;

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Подл. и дата |  |  |  |
|              |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |
|              |  |  |  |

101-9731-2025 - 00С

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      | 1    | 4      |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

«Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи (с изменениями на 13.03.2008)», утвержденные постановлением Правительства РФ № 997 от 13.08.96.

**1 Результаты оценки воздействия на окружающую среду, обоснование величины санитарного разрыва и результаты расчетов уровня шумового воздействия на прилегающую территорию жилой застройки**

Проектируемый объект строительства не является источником шума.

Допустимые нормы уровня звукового давления определены СП 51.13330.2011 «Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» и СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Согласно требованиям вышеперечисленных документов допустимые уровни звукового давления не должны превышать 55 дБА.

Мероприятий по снижению уровня звукового давления предусматривать не требуется. Защита от воздействия электромагнитного поля осуществляется применением типовых конструкций, соблюдением электрических габаритов, предписанных Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Вследствие изложенного, никаких дополнительных мероприятий по защите населения от воздействия электромагнитного поля для ЛЭП не предусматривается.

**2 Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации линейного объекта**

**Мероприятия по охране атмосферного воздуха**

В период строительства ЛЭП источниками выбросов вредных примесей в атмосферный воздух могут быть строительные механизмы и транспортные средства. В результате их работы в атмосферу выбрасываются: углекислый газ, окислы азота, сернистый ангидрид, углеводороды, пыль. При выполнении работ в технологической последовательности, транспортные средства и механизмы будут рассредоточены по длине трассы линии. На трассе строящейся линии одновременно будут работать не более 2-3 механизмов, что позволит избежать повышения концентрации вредных веществ в районе проведения работ.

**Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова**

При выборе места строительства необходимо обеспечить:

- минимальную степень нарушения естественных ландшафтов;
- минимальный ущерб от расположения складского хозяйства, монтажных площадок и пр.

|              |              |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано  |              |  |  |  |  |
|              |              |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|              | Подп. и дата |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |              |  |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                            |      |
|------|------|------|--------|---------|------|----------------------------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | <b>101-9731-2025 - 00С</b> | Лист |
|      |      |      |        |         |      |                            | 2    |







394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

## **Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

**101-9731-2025-ПБ**

**ТОМ 7**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

## Раздел 7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

101-9731-2025-ПБ

ТОМ 7

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025


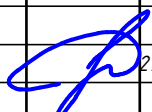
| Обозначение          | Наименование  | Примечание |
|----------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 -ПБ -С | Содержание тома 7   |            |
| 101-9731-2025 -СП    | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 -ПБ    | Пояснительная записка   |            |
|                      | 1 Общие требования  |            |
|                      | 2 Описание организационно -технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности                 |            |
|                      | 3 Перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                        |         |          |        |   |          |
|------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| 101-9731-2025 -ПБ -С   |         |          |        |   |          |
| Изм.                   | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
| Разраб.                |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.              |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| Содержание тома 7      |         |          |        |   |          |
| Стадия                 |         |          | Лист   | Листов  |          |
| П                      |         |          |        | 1   |          |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |         |          |        |   |          |



## 1 Общие требования

Обеспечение разработки мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при проектировании линейных объектов определено законодательными документами. В соответствии со статьей 48 ч. 12 п.9 "Градостроительного кодекса Российской Федерации" (Федеральный закон N 190-ФЗ от 29.12.2004 г.) в составе проектной документации предусмотрен раздел "Перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности". Пунктом 26 "Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87, в составе проекта предусмотрен раздел "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности".

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, капитальный ремонт, реконструкция, техническое перевооружение, изменение функционального назначения, техническое обслуживание, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений.

При выборе места строительства, учтены все требования по сближению оси трассы ЛЭП с границами населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов, лесных массивов, расстоянию между прокладываемыми параллельно друг другу трассами линейных объектов, пересечению с трассами других линейных объектов, устройство охранных зон. В пределах охранной зоны запрещается производить какие-либо действия, которые могут нарушить нормальную работу электрических сетей, привести к их повреждению или к несчастным случаям, размещать автозаправочные станции и иные хранилища горюче-смазочных материалов, устраивать всякого рода свалки, складировать корма, удобрения, солому, торф, дрова и другие материалы, разводить огонь.

## 2 Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) должностным лицам необходимо:

Немедленно вызвать пожарную охрану по телефону, указав адрес объекта, место возникновения пожара, а также свою фамилию.


Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

101-9731-2025 - ПБ

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр.   | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|---|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      | 1    | 2      |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"





394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

## **Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта**

**101-9731-2025-ТБЭ**

**ТОМ 8**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

## Раздел 8. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации линейного объекта

101-9731-2025-ТБЭ

ТОМ 8

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025

| Обозначение             | Наименование  | Примечание |
|-------------------------|---|------------|
| 101-9731-2025 - ТБЭ - С | Содержание тома 8   |            |
| 101-9731-2025 - СП      | Состав проектной документации   |            |
| 101-9731-2025 - ТБЭ     | Пояснительная записка   |            |
|                         | 1 Требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию линейного объекта, при которых исключается угроза нарушения безопасности линейного объекта или недопустимого ухудшения параметров среды обитания человека |            |
|                         | 2 Сведения о минимальной периодичности осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния линейного объекта, его строительных конструкций, технологического оборудования и устройств                                    |            |
|                         | 3 Сведения о значениях эксплуатационных нагрузок на строительные конструкции, технологическое оборудование и устройства, которые недопустимо превышать в процессе эксплуатации линейного объекта                                      |            |
|                         | 4 Организационно -технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в процессе эксплуатации линейного объекта  |            |
|                         | 5 Сведения о сроках эксплуатации линейного объекта и его частей   |            |
|                         | 6 Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту линейного объекта, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого объекта, в том числе отдельных элементов и конструкций                  |            |
|                         | 7 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта  |            |
|                         | 8 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенности  |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

101-9731-2025 - ТБЭ - С

Содержание тома 8

| Стадия                 | Лист | Листов |
|------------------------|------|--------|
| П                      |      | 1      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |



**1 Требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию линейного объекта, при которых исключается угроза нарушения безопасности линейного объекта или недопустимого ухудшения параметров среды обитания человека**

Организация оперативного обслуживания устройств магистральных электрических сетей осуществляется с использованием автоматизированной системы диспетчерского и технологического управления (АСДУ) на базе оперативного информационно-управляющего комплекса средств вычислительной техники.

Организация технического обслуживания и ремонта устройств магистральных электрических сетей осуществляется с использованием автоматизированной системы управления общего назначения (АСУ) на базе персональных ЭВМ (ПЭВМ) во всех производственных службах, отделах и других подразделениях магистральных электрических сетей.

**2 Сведения о минимальной периодичности осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния линейного объекта, его строительных конструкций, технологического оборудования и устройств**

Перечень работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 - 20 кВ /35 кВ и сроки их проведения приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании ВЛ

|  |   |
|--|---|
| 1 Периодический осмотр всей ВЛ электромонтерами  | Не реже 1 раза в год, по годовому плану технического обслуживания   |
| 2 Выборочный осмотр отдельных ВЛ (участков) инженерно-техническим персоналом   | Не реже 1 раза в год  |
| 3 Осмотр ВЛ, включенных в план капитального ремонта, инженерно-техническим персоналом совмещается с проверкой загнивания деревянных деталей опор, крепления крюков, состояния изоляторов, проводов, определением состояния железобетонных опор и приставок | В течение года, предшествующего капитальному ремонту  |
| 4 Верховой осмотр  | По мере необходимости   |
| 5 Внеочередной осмотр после стихийных явлений или воздействия сверхрасчетных нагрузок  | После стихийных явлений или воздействия сверхрасчетных нагрузок   |
| 6 Осмотр, связанный с непредвиденным отключением ВЛ  | По мере необходимости   |
| 7 Осмотр после успешного повторного включения  | По мере необходимости   |
| 8 Осмотр инженерно-техническим персоналом с составлением акта  | После капитального ремонта  |
| 9 Проверка степени загнивания деталей деревянных опор  | Через 3 - 6 лет после ввода в эксплуатацию, далее не реже 1 раза в 3 года.<br>Каждый раз перед подъемом на опору или сменой деталей.<br>В течение года, предшествующего капитальному ремонту. |
| 10 Проверка состояния железобетонных опор, их элементов, железобетонных приставок  | Каждый раз перед подъемом на опору в течение года, предшествующего капитальному ремонту   |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

101-9731-2025 - ТБЭ

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Пояснительная записка

|                        |      |        |
|------------------------|------|--------|
| Стадия                 | Лист | Листов |
| П                      | 1    | 7      |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |      |        |

|  |  |
|--|--|
| 11 Проверка и подтяжка бандажей, болтовых соединений, гаек анкерных болтов опор  | Не реже 1 раза в 6 лет   |
| 12 Измерение ширины просеки,   | Не реже 1 раза в 3 года.<br>По мере необходимости по решению технического руководителя субъекта электроэнергетики.   |
| 13 Измерение сопротивления заземляющих устройств:  |  |
| - на опорах с разрядниками или ограничителями перенапряжения (далее - ОПН), защитными промежутками и электрооборудованием, заземлителями грозозащиты и с повторными заземлением нулевого провода;  | Не реже 1 раза в 6 лет   |
| - выборочно на 2% металлических и железобетонных опор от общего числа опор в населенной местности на участках ВЛ с наиболее агрессивными, оползневыми, выдуваемыми или плохо проводящими грунтами; | Не реже 1 раза в 12 лет  |
| - у опор всех типов  | После переустройства, ремонта заземляющих устройств  |
| 14 Выборочная проверка состояния заземляющего устройств со вскрытием грунта:   |  |
| - у 2% опор с заземлителями  | Не реже 1 раза в 12 лет  |
| - у опор с заземлителями, подвергающимися интенсивной коррозии   | По решению технического руководителя субъекта электроэнергетики  |
| 15 Проверка расстояний от проводов до поверхности земли и различных объектов в местах сближения и пересечения; расстояний между проводами ВЛ с совместной подвеской                                | По мере необходимости; перед капитальным ремонтом  |
| 16 Проверка сопротивления петли "фаза - нуль"  | При подключении новых потребителей и выполнении работ, вызывающих изменения этого сопротивления.<br>При возрастании нагрузки, требующей замены плавкой вставки предохранителя или установки автоматического выключателя. |
| 17 Проверка разрядников, ОПН, защитных промежутков   | В течение года, предшествующего капитальному ремонту.<br>Проверка разрядников со снятием с опор 1 раз 3 года.  |
| 18 Проверка защиты от перенапряжений   | Ежегодно перед началом грозового сезона.   |
| 19 Проверка состояния проводов и соединителей проводов   | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |
| 20 Проверка габаритов проводов, расстояний приближения, в том числе в местах пересечений   | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |
| 21 Проверка расстояний приближения проводов ВЛИ к проводам других ВЛ или проводам проводного вещания при совместной подвеске на общих опорах   | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |
| 22 Проверка габарита от проводов до поросли  | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |
| 23 Проверка состояния проводов в местах возможного соприкосновения с деревьями, отдельными сучьями   | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |
| 24 Проверка отсутствия повреждений зажимов и арматуры для соединения проводов с оборудованием и подземным кабелем  | В течение года, предшествующего капитальному ремонту   |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

101-9731-2025 - ТБЭ







Срок службы проводов и грозозащитных тросов на ВЛ напряжением до 35 кВ и выше должен быть не менее 30 лет.

Срок службы фарфоровых и стеклянных изоляторов должен быть не менее 30 лет.

**6 Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту линейного объекта, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого объекта, в том числе отдельных элементов и конструкций**

Для воздушной линии:

Капитальный ремонт ЛЭП или отдельных участков должен производиться в сроки, устанавливаемые в зависимости от конструкции ЛЭП, технического состояния ее элементов и условий эксплуатации (природные условия, агрессивность атмосферы и грунтовых вод, состояние грунтов и др).

Периодичность капитального ремонта ВЛ на железобетонных и металлических опорах – не реже 1 раза в 12 лет.

Капитальный ремонт выполняется за счет средств, предназначенных на ремонт.

За счет средств на капитальный ремонт могут осуществляться работы по замене отдельных опор, деталей опор, проводов, изоляторов и другие работы.

За счет средств на капитальный ремонт выполняются все подготовительные работы по ремонту, в том числе измерения и испытания, необходимые для определения объема капитального ремонта.

Ремонтные работы на ЛЭП должны производиться или в соответствии с требованиями специальных инструкций (типовых, местных), или согласно технологическим картам, или схемам производства работ, утвержденным главным инженером ТУ СЛЭП.

Определение необходимого количества транспортных средств и механизмов, распределение отдельных видов работ возлагается на инженерно-технического работника, руководящего выполнением капитального ремонта ЛЭП.

Каждая бригада, работающая на ЛЭП, должна производить по возможности весь комплекс ремонтных работ.

Капитальный ремонт ЛЭП или ее участков должен выполняться в возможно короткие сроки, в полном объеме и без недоделок.

При необходимости отключения ЛЭП все подготовительные работы должны быть выполнены до отключения линии.

По окончании капитального ремонта ЛЭП мастерами и инженерно-техническими работниками ПЭС должна быть произведена приемка объема и качества выполненных работ.

**7 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта**

Мероприятия по обеспечению электробезопасности разрабатываются в соответствии с ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защит».

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, являются:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

- допуск к работе;

- надзор во время работы;

- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

101-9731-2025 - ТБЭ

Лист

6





394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

## **Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности**

**101-9731-2025-ЭЭ**

**ТОМ 10**

**2025**



394028, Воронежская область, Г.О. город Воронеж, г. Воронеж,  
ул. Красный Октябрь, д. 2/2, помещ. 1  
ИНН 3663143778 КПП 366301001  
ОГРН 1193668030005  
тел/факс +7 473 210-66-37  
E-mail: energoinginiring36@mail.ru

Заказчик: филиал ПАО "Россети Центр и Приволжье" – "Тулэнерго"

СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗУКРУПНЯЮЩЕЙ ТП 10/0,4 КВ, СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛЗ 10 КВ,  
СТРОИТЕЛЬСТВО ВЛИ 0,4 КВ ДЛЯ РАЗУКРУПНЕНИЯ МТП 10 КВ №3974 ХОПИЛОВО В Н.П.  
ХОПИЛОВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ТУЕ-01224-000, ТУЕ-01224-001, ТУЕ-01224-002)

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

## Раздел 10. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

101-9731-2025-ЭЭ

ТОМ 10

Директор



*С.В. Киселёв*

С.В. Киселёв

24.12.2025


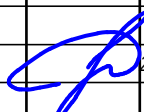
| Обозначение             | Наименование   | Примечание |
|-------------------------|--|------------|
| 101-9731-2025 - ТБЭ - С | Содержание тома 10   |            |
| 101-9731-2025 - СП      | Состав проектной документации  |            |
| 101-9731-2025 - ТБЭ     | Пояснительная записка  |            |
|                         | 1 Общие положения  |            |
|                         | 2 Подвеска самонесущих изолированных проводов СИПн   |            |
|                         | 3 Установка железобетонных вибрированных стоек СВп 110-5 с изгибающим моментом 50 кНм, СВп 95-3,5 с изгибающим моментом 30 кНм |            |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|                        |         |          |        |   |          |
|------------------------|---------|----------|--------|---|----------|
| 101-9731-2025 - ЭЭ - С |         |          |        |   |          |
| Изм.                   | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп.   | Дата     |
| Разраб.                |         | Кабанов  |        |  | 29.04.26 |
| Н. контр.              |         | Кузнецов |        |  | 29.04.26 |
| Содержание тома 10     |         |          |        |   |          |
|                        |         |          | Стадия | Лист  | Листов   |
|                        |         |          | П      |   | 1        |
| ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ" |         |          |        |   |          |



## 1 Общие положения

В рамках строительства объекта проектом предусматриваются следующие основные этапы, реализация которых многократно повысит показатели энергосбережения и энергоэффективности:

- подвеска самонесущего изолированного провода СИПн;
- установка железобетонных вибрационных стоек СВп 110-5 с изгибающим моментом 50 кНм, СВп 95-3 с изгибающим моментом 30 кНм.

## 2 Подвеска самонесущих изолированных проводов СИПн

Применение самонесущих изолированных проводов СИП позволит обеспечить:

- высокую надежность в обеспечении электрической энергией, обусловленной защитой от случайных свлестываний проводов, КЗ;
- резкое снижение (до 80%) эксплуатационных затрат, вызванное высокой надежностью и бесперебойностью энергообеспечения потребителей, а также отсутствием необходимости в широких просеках для прокладки ВЛ в лесных массивах и расчистки просеков в процессе эксплуатации линии;
- отсутствие или незначительное обрастание гололедом и мокрым снегом изолированной поверхности проводов. Это объясняется тем, что полиэтилен (ПЭ) является неполярным диэлектриком и он не образует ни электрических, ни химических связей с контактирующим с ним веществом в отличие, например, от ПВХ. Например, при попытках маркировать изолированное ПЭ изделие каплеустойчивым способом краска легко оттирается, в отличие, от ПВХ, и требуется специальная электростатическая обработка поверхности ВЭ для удержания краски. Именно по этой причине мокрый снег легко стекает с круглой поверхности изолированных ПЭ проводов. В проводах марки А и АС мокрый снег может удерживаться в канавках между проволоками, являясь первопричиной обрастания;
- уменьшение затрат на монтаж ВЛ, связанное возможностью вести монтаж проводов по фасадам зданий в условиях городской застройки, применением более коротких опор, отсутствием изоляторов и дорогостоящих траверс (для ВЛИ-0,4 кВ);
- снижение энергопотерь в линии из-за уменьшения более чем в три раза реактивного сопротивления изолированных проводов по сравнению с неизолированными;
- простота монтажных работ, возможность подключения новых абонентов под напряжением, без отключения остальных от энергоснабжения и как следствие сокращение сроков ремонта и монтажа;
- значительное снижение несанкционированных подключений к линии и случаев вандализма и воровства;
- улучшение общей эстетики в городских условиях и значительное снижение случаев поражения электротоком при монтаже, ремонте и эксплуатации линии;
- возможность совместной подвески с проводами низкого, высокого напряжения, линиями связи, что дает существенную экономию на опорах.

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

101-9731-2025 - ЭЭ

| Изм.      | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подр. | Дата     |
|-----------|---------|----------|--------|-------|----------|
| Разраб.   |         | Кабанов  |        |       | 29.04.26 |
| Н. контр. |         | Кузнецов |        |       | 29.04.26 |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      | 1    | 2      |

ООО "ЭНЕРГОИНЖИНИРИНГ"

**3 Установка железобетонных вибрированных стоек СВ110-5 с изгибающим моментом 50 кНм, СВ95-3,5 с изгибающим моментом 30 кНм**

Применение железобетонных стоек позволяет:

- улучшить эстетику;
- повысить стойкость к суровым природным явлениям;
- повысить срок эксплуатации до 50 лет;
- повысить экономию средств за счет невысокой стоимости и доступности железобетонных стоек.

Строительство на железобетонных вибрированных стойках позволяет снизить эксплуатационные расходы, повысить устойчивость к коррозии и неблагоприятному воздействию окружающей среды на срок службы не менее 50 лет.

Ввод проектируемой линии позволит снизить потери электрической энергии, повысить надежность и бесперебойность электроснабжения потребителей ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

Также предусматривается использование счётчика МИР С-07.05S-230-5(10)-RP-Q-D УСПД + модем МК-01.А -E/G1/2R/P/Z1- ИП 230/ ИП 24-3 ТС 24/SD, с возможностью измерения параметров сети влияющих на качество электроэнергии, таких как: частота напряжения, фазные токи, фазные напряжения, междуфазные напряжения, углы сдвига фаз между напряжением и током, коэффициента мощности по фазам, активной, реактивной, полной мощности по фазам и суммарно.

|              |              |              |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |              |              |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |

|      |      |      |        |         |      |                           |      |
|------|------|------|--------|---------|------|---------------------------|------|
|      |      |      |        |         |      | <b>101-9731-2025 - 33</b> | Лист |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                           | 2    |