



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭнергоКомплект»

ИНН 7734362487 ОГРН 1157746821693



8 495 799 90 13



enk7250415@yandex.ru



125310, Россия, г. Москва

Пятницкое шоссе, д. 54, корп. 2, стр. 6, оф. 305

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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

*343342-ЭС*

РОССЕТИ



0 520000 725289

*Москва  
2025*



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Общество с ограниченной ответственностью

«ЭнергоКомплект»

ИНН 7734362487 ОГРН 1157746821693



8 495 799 90 13



enk7250415@yandex.ru



125310, Россия, г. Москва

Пятницкое шоссе, д. 54, корп. 2, стр. 6, оф. 305

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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

*343342-ЭС*

*Главный инженер проекта*

*А.М.Денисов*

*Москва  
2025*



Приложение № \_\_\_\_\_  
к договору ТП № \_\_\_\_\_  
от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Успенский РЭС

№ 3-25-00-102102/103

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

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

Михеева Елена Анатольевна

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

2. Наименование и место нахождения объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: **Комплекс объектов на земельном участке, 143000, Московская обл., Одинцовский р-н, г. Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, ул. Набережная, уч. 1; 50:20:0020321:3889.**

3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: **140 кВт доведенное до 145 кВт.**

4. Категория надежности: **третья.**

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

6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя: **в соответствии с пунктом 5 договора технологического присоединения.**

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

**7.1. 1 точки - вновь сооружаемые сборки НН секции РУ-0,4кВ КТП-10/0,4кВ № нов. - 145 кВт**

8. Основной источник питания: **ПС 110 кВ Мамоново №782 110/10 кВ.**

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

10. ПАО «Россети Московский регион» выполнить:

10.1. Мероприятия по строительству объектов электросетевого хозяйства ПАО «Россети Московский регион» от существующих объектов электросетевого хозяйства ПАО «Россети Московский регион» до присоединяемых энергопринимающих устройств и (или) объектов электросетевого хозяйства Заявителя:

**10.1.1. Отсутствуют.**

10.2. Мероприятия по развитию существующей инфраструктуры ПАО «Россети Московский регион» в целях создания технической возможности технологического присоединения энергопринимающих устройств и (или) объектов электросетевого хозяйства Заявителя:

**10.2.1. Строительство КТП-10/0,4 кВ № нов., 1 шт. КТП выполнить однострансформаторной. Для присоединения Заявителя установить 1 трансформатор мощностью 160 кВА. Размещение КТП выполнить на границе земельного участка Заявителя. Предусмотреть возможность круглогодичного подъезда персонала к КТП.;**

**10.2.2. Строительство КЛ-10 кВ, 2 шт., от врезки в КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б до РУ-10кВ вновь сооружаемой КТП №нов. Протяженность каждой КЛ – 0,175 км (две КЛ в одной траншее). КЛ в траншеях многожильные с бумажной изоляцией, сечение кабеля – 120 кв. мм. Из них общая протяженность закрытых переходов методом ГНБ 1 скв. х 3 трубы – 0,025 км.;**

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

**10.3.1. Установка измерительного комплекса в КТП-10/0,4 кВ № нов. со средствами коммерческого учета электрической энергии (мощности) трехфазный полукосвенного включения, поддерживающий многотарифный учет с применением тарифа, дифференцированного по двум зонам суток, 1 шт. Точные параметры, место установки и конструктивное исполнение измерительного комплекса определить в соответствии с утвержденными ПАО «Россети Московский регион» типовыми техническими решениями.**

11. Заявителю осуществить:

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

**11.1.1. Запроектировать и построить необходимое количество ЛЭП / ВЛ / КЛ-0,4кВ от точек присоединения до РУ-0,4кВ энергопринимающих устройств. Точные параметры и конструктивное исполнение электрических сетей и РУ-0,4кВ определить проектом.**

**11.1.2. Демонтировать существующий ввод 0,4 кВ.**

11.2. Разработать проектную (рабочую) документацию внутреннего электроснабжения объекта на основе Градостроительного кодекса, ПУЭ и НТД (предусмотреть мероприятия по установке устройств релейной защиты и автоматики, телемеханики и коммутационных аппаратов), в случае, если в соответствии с законодательством РФ о градостроительной деятельности разработка проектной документации является обязательной.

11.3. В случае разработки проекта в соответствии с требованиями, указанными в пункте 11.2 настоящих технических условий, Заявитель вправе в инициативном порядке представить в ПАО «Россети Московский регион» разработанную им проектную документацию на подтверждение ее соответствия техническим условиям.

12. Общие требования:

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

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

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

12.4. Настоящий документ является неотъемлемой частью Договора № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. об осуществлении технологического присоединения энергопринимающих устройств к электрической сети и без заключения Договора является недействительным и не создает никаких прав и/или обязанностей.

12.5. Вариант цены (тарифа): **одноставочный тариф дифференц. по двум зонам суток.**

12.6. Условия учета потребления электрической энергии: **многотарифный учет с применением тарифа, дифференцированного по двум зонам суток.**

12.7. Вид деятельности: **Для бытовых нужд.**

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

12.9. После выполнения данных технических условий, ранее выданная разрешительная документация аннулируется и оформляется новый Акт ТП в установленном порядке.

**ПОДПИСАНО**

**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

71a51d27

Начальник отдела инженерного обеспечения  
технологического присоединения филиала

ПАО «Россети Московский регион» -

Западные электрические сети

С.Ю.Решетников

Согласовано

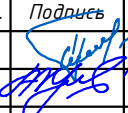
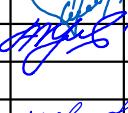
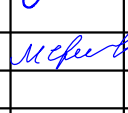


|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|             |                |             |  |
|-------------|----------------|-------------|--|
| Инв.Н подл. | Подпись и дата | Взам. инв.Н |  |
|             |                |             |  |

| Содержание         |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|--------------------|--|---|--|--|--|------------|--|--|--|
| Обозначение        |  | Наименование  |  |  |  | Примечание |  |  |  |
| З-25-00-102102/103 |  | Технические условия   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.ПЗ       |  | Пояснительная записка   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.ППО      |  | Проект полосы отвода  |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.ПП       |  | Паспорт проекта   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.СП       |  | Ситуационный план   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.ПТ       |  | План трассы М 1:500   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.КЖ       |  | Кабельный журнал. Расчет количества кабеля                                      |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.Т        |  | Габариты траншей с объемами земляных работ и защита от механических повреждений |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.П        |  | Продольный профиль пересечения методом горизонтально-направленного бурения      |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.РК       |  | Расчет сечения кабеля   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС          |  | Рабочие чертежи:  |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  | Минимальные радиусы изгиба кабелей  |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  | Схема герметизации занятой трубы  |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  | Опознавательные знаки для трассы кабельной линии                                |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.ВР       |  | Ведомость объемов работ   |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.СО       |  | Спецификация оборудования , изделий и материалов                                |  |  |  |            |  |  |  |
| 343342-ЭС.СМ       |  | Сметная документация  |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |
|                    |  |   |  |  |  |            |  |  |  |



| Содержание  |                                     |            |
|-------------|-------------------------------------|------------|
| Обозначение | Наименование                        | Примечание |
| 1           | Общая часть                         |            |
| 2           | Схема электроснабжения              |            |
| 3           | Строительные решения                |            |
| 3.1         | Кабельная линия                     |            |
| 3.2         | Подготовка кабелей к прокладке      |            |
| 4           | Организация строительства           |            |
| 5           | Противопожарные мероприятия         |            |
| 6           | Охрана окружающей среды             |            |
| 7           | Охрана труда и техника безопасности |            |
| 8           | Показатели качества электроэнергии  |            |
| 9           | Энергосберегающие мероприятия       |            |
| 10          | Организация эксплуатации            |            |

|             |             |                |              |   |         |  |  |   |      |        |
|-------------|-------------|----------------|--------------|---|---------|--|--|---|------|--------|
| Инв.Н подл. | Инв.Н подл. | Подпись и дата | Взаим. инв.Н |   |         |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         | 343342-ЭС.ПЗ   |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |  |   |      |        |
| Изм.        | Кол.уч      | Лист           | И док.       | Подпись   | Дата    | Электроснабжение   |  | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил    | Шавыкин     |                |              |  | 09.2025 |  |  | Р   | 1    |        |
| Проверил    | Денисов     |                |              |  | 09.2025 |  |  |   |      |        |
| Н. контроль | Орехов      |                |              |   | 09.2025 |  |  |   |      |        |
| Разработал  | Ершова      |                |              |  | 09.2025 |  |  |   |      |        |
|             |             |                |              |   |         | Пояснительная записка  |  |   |      |        |

## 1. Общая часть

Рабочая документация разработана на основании технического задания на разработку проекта по титулу: «Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889» ( I-343342), расположенного по адресу : Московская обл., Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 , выданного «Западные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион», в соответствии с требованиями действующих в РФ нормативных документов .

Форма собственности земельного участка на котором будет вестись строительство – земли населенных пунктов . Район строительства (земли под временное и постоянное пользование) относится ко II климатическому району согласно СНиП 23-01-99.

### Характеристика района строительства:

Расчетная характеристика температуры теплого периода года  $24,2^{\circ}\text{C}$  .

Расчетная характеристика температуры холодного периода года –  $36^{\circ}\text{C}$  .

Нормативная снеговая нагрузка – 126 кг/ м<sup>2</sup>.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,6 м.

Расчетные климатические условия : по ветру – 2 р-он, по гололеду – 2 р-он;

Среднегодовая продолжительность гроз – 40-60 часов;

Эквивалентное удельное электрическое сопротивление – 100 Ом м;

Строительная категория грунта – 2;

Загрязнение атмосферы в районе строительства относится к 1 степени.

План кабельной линии выполнен на топографической съемке в М 1:500 и уточнен на местности путем детального обследования и визуального трассирования с привязкой к местным ориентирам. Выбранный и изысканный вариант трасс согласован с заинтересованными организациями. Рельеф местности спокойный, условия строительства неблагоприятные. Объекты строительства относятся к категории технически сложных.

## 2. Схема электроснабжения

Проектом предусмотрено:

Строительство проектируемой КТП –10/0,4 кВ по ТУ № 3-25-00-102102/103.

Помимо этого проектом предусматривается строительство 2хКЛ –10 кВ.

Поопорная схема электроснабжения согласована с Успенским РЭС и «Западные электрические сети – филиал ПАО «Россети Московский регион».

Строительство кабельной линии 2хКЛ –10 кВ от существующей КЛ-10 кВ до проектируемой КТП –10/0,4 кВ по ТУ № 3-25-00-102102/103, выполненной кабелем АСБл 3х120 мм<sup>2</sup>.

Площадки , необходимые для устройства подъездов , проезда технологического оборудования, временного складирования материалов для строительства КЛ –10 кВ предусмотрены в пределах полосы временного отвода земли на период строительства.

Привязки на плане указаны до оси линии. Прокладку кабеля осуществить согласно типовых решений проекта А5-92.

Перед началом производства работ произвести согласование проекта с балансодержателями инженерных сетей и коммуникаций, попадающих в зону строительства линий. Производство работ вести в присутствии представителей служб, сети которых попадают в зону строительства.

При разработке проекта учтены требования законодательства об охране природы и основ земельного законодательства России. Проектируемые объекты предназначены для передачи электроэнергии на напряжении 10/0,4 кВ. Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду, а уровень шума и вибрации , которые могут создаваться оборудованием, не превышают величин допускаемых по СНиП П-122-77. В связи с этим, проведение воздухо-водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Все монтажные работы выполнить согласно действующих ПУЭ , СНиП 3.05.06-85.

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

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

343342-ЭС.ПЗ

Лист

2

### 3. Строительные решения

#### 3.1 Кабельная линия

Проектом предусмотрено строительство КЛ-10 кВ кабелем АСБл 3х120 мм<sup>2</sup> от существующей КЛ-10 кВ до проектируемой КТП-10/0,4кВ.

При заземлении или занулении металлических оболочек силовых кабелей, оболочка и броня должны быть соединены гибким медным проводом между собой и с корпусами муфт. При заземлении использовать естественные заземлители.

На поворотах трасс кабель не должен изгибаться больше допустимых норм. Кратность радиуса внутренней кривой изгиба кабеля  $R$  по отношению к наружному диаметру кабеля  $d$  должна быть:

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

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

При монтаже концевых заделок всех типов на кабельных линиях напряжением 1-10 кВ жилы должны разделяться с такой длиной, чтобы была возможность перестановки жил всех фаз во время эксплуатации. Из-за увеличения длин жил они должны иметь изгиб. Участки, имеющие изгиб, должны располагаться выше корпуса заделки, для концевых заделок из лент выше подмотки у корешка муфт на 150 мм. При пересечении инженерных коммуникаций кабели должны быть проложены в ПНД трубах  $D=160$  мм. Трубы должны удовлетворять следующим требованиям:

- внутренняя поверхность их должна быть гладкой;
- торцы труб с внутренней стороны должны быть скруглены с радиусом не менее 5 мм и не иметь выступов, изломов, заусенцев;
- соединения труб должны быть строго соосны;
- торцы труб в местах входа (выхода) в туннели, каналы должны быть заделаны заподлицо с внутренними поверхностями стен.

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

#### 3.2 Подготовка кабелей к прокладке

Хранение, погрузка, транспортировка и перекавка барабанов с кабелем.

Барабаны с кабелем всех марок, а также кабели в бухтах рекомендуется хранить в помещениях или под навесом, где колебания температуры и влажность воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе. Допускается хранение кабеля на барабанах в обшитом виде сроком до 1 года на открытых площадках при температуре от  $-50$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , и относительной влажности воздуха до 90% при  $20^{\circ}\text{C}$ , при наличии твердого основания под барабаном.

В качестве твердого основания могут служить деревянные настилы, специальные подкладки. Кабели с пластмассовой изоляцией без наружного покрова не следует хранить на открытом воздухе под непосредственным воздействием солнечных лучей. Запрещается хранить барабаны с кабелем на щеке (плашмя), а также в атмосфере с агрессивной средой, вредно действующей на кабели и барабаны.

Для предохранения от увлажнения изоляции концы кабеля должны быть герметически заделаны.

Погрузку барабанов с кабелем на транспортные средства и разгрузку их следует производить с применением механизмов: самоходных кранов (автомобильных и др.), специальных автомобилей с лебедкой, кабельных транспортёров и др.

При погрузке барабанов на кабельные транспортёры используют погрузочные приспособления - две ручные лебёдки грузоподъёмностью по 1,5 т для ТКБ-6 и две лебёдки по 2,5 т для ТКБ-10.

Барабан с кабелем в этом случае устанавливают на специальных блоках, имеющих на транспортёре, и укладывают, в гнёздах, соответствующих диаметру барабана.

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

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

343342-ЭС.ПЗ

Лист

3

Максимальная транспортная скорость передвижения транспортёра ТКБ-6 с грузом по шоссе – до 30 км/ч, его вес с грузом – 8,7 т. Транспортная скорость транспортёра ТКБ-10 – до 30 км/ч, вес с грузом – 16,6 т.

При отсутствии кранов допускается погрузка и выгрузка на автомобиль по наклонной плоскости (временный помост, лафетные брусья размером 3500 х 350 х 100 мм; сборные швеллеры № 10 с шарнирным соединением общей длиной 3400 мм) с уклоном, не превышающем 1:3. Автомашина должна в этом случае иметь опорные домкраты (аустригеры) под платформой кузова. Спуск и подъём барабана выполняют ледёдкой, установленной на платформе машины. Лучшим вариантом по условиям безопасности работы и экономии времени считается применение механизированной ледёдки с приводом от двигателя автомашины через коробку отбора мощности двигателя.

Сбрасывание барабанов с кабелем с автомобилей и других транспортных средств запрещается. Барабаны с кабелем в зависимости от их количества, массы и размеров, а также местных условий доставляют к месту прокладки непосредственно перекаткой или перевозкой на грузовых машинах, автопогрузчиках, кабельных транспортёрах, платформах и специальных кабельных автомобилях, оборудованных погрузочно-разгрузочными ледёдками и механизмами для раскатки кабеля. Зимой барабаны с кабелями перевозят на санях, прицепляемых к тракторам или автомашинам. На заболоченных участках трассы и по топкой грязи барабаны перевозят на стальных листах, прицепляемых к тракторам.

При транспортировке барабан с кабелем необходимо надёжно закреплять в кузове автомобиля расчалками из стальной проволоки и распорными деревянными клиньями.

При перекатке необходимо барабан вращать по направлению стрелки, нанесённой краской на щеке барабана. Концы кабеля должны быть закреплены на барабане. Перекатка барабанов с выступающими концами кабеля запрещается.

Перекатка повреждённых барабанов с кабелями может привести к порче кабеля. Поэтому до перемещения барабанов с кабелями производят их наружный осмотр. При осмотре обращают внимание на целостность обшивки барабанов и наличие коробки, защищающей конец кабеля, выведенный на щеку барабана. Барабаны с расшатанными корпусами скрепляют планками. Барабаны с кабелями со снятой обшивкой разрешается перекачивать только в том случае, если края щёк барабана возвышаются над нитками кабеля не менее чем на 100 мм. Внутренний конец кабеля в этом случае надёжно прикрепляют проволокой или верёвкой к гвоздю, забитому в щеку барабана.

При мягком грунте барабаны с кабелем перекачивают по настилу из досок, укладываемых в направлении перекатки. Маломерные куски кабелей, смотанные в бухты, перевозят любым транспортом, причём бухты укладывают плашмя. При установке бухты вертикально возможно повреждение кабеля.

Допустимые минимальные температуры кабеля и окружающей среды при прокладке силовых кабелей без предварительного подогрева .

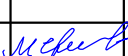
| Тип и конструкция кабеля  |  | Температура прокладки , °C |
|---|--|----------------------------|
| Кабели силовые с пропитанной думажной изоляцией ГОСТ 18410-73* и кабели силовые с думажной изоляцией , пропитанной нестекающим составом   |  | 0                          |
| Кабели силовые с пластмассовой изоляцией ГОСТ 16442-80:   |  |                            |
| а) с изоляцией жил и оболочкой из полиэтилена , без защитного покрова , содержащего волокнистые материалы   |  | -20                        |
| б ) с оболочкой или шлангом из поливинилхлоридного пластика , без защитного покрова , содержащего волокнистые материалы , а также с броней из профилированной стальной оцинкованной ленты |  | -15                        |
| в ) все остальные марки кабелей с защитными покровами   |  | -7                         |
| г) в свинцовой оболочке без защитных покровов   |  | -20                        |

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

|      |        |      |        |   |         |
|------|--------|------|--------|---|---------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись   | Дата    |
|      |        |      |        |  | 09.2025 |

343342-ЭС.ПЗ

Лист

4

При температуре воздуха ниже минимально допустимой, при которой можно прокладывать кабель без предварительного подогрева, прокладка силовых кабелей с нормальной, не стекающей и обеднённо-пропитанной думажной, а также с пластмассовой изоляцией и оболочкой допускается только после предварительного подогрева кабеля перед прокладкой и выполнения прокладки в сжатые сроки.

Размотку кабеля с барабана, как правило, производят механизированным способом. Перед размоткой кабеля барабан устанавливают на домкраты и поднимают на 15–20 см от поверхности земли, кузова автомобиля и т.п. так, чтобы барабан мог свободно вращаться, не смещаясь при этом вдоль оси. Барабан устанавливают таким образом, чтобы кабель разматывался с верхней части барабана. После снятия обшивки с торцов щёк барабана удаляют или тщательно забивают торчащие гвозди.

Для размотки кабеля через осевое отверстие барабана продевают стальную ось по ГОСТ 2590–2006, выбор которой зависит от габарита барабана. Стальные оси для кабельных транспортёров и специальных кабельных автомобилей обычно входят в их комплект.

| Способ размотки  | Краткое описание способа   | Область применения  |
|--|--|---|
| Разметка кабеля с движущегося кабельного транспортёра, автомобиля или трубоукладчика. При отсутствии указанных механизмов могут быть применены также сани, передвигаемые трактором или тягачом | В траншее. Барабан с кабелем устанавливают на транспортёре, в кузове автомобиля или на специальной траверсе трубоукладчика   | В случаях, когда механизм может свободно передвигаться вдоль трассы и когда в траншее нет препятствий, требующих протяжки через них кабеля (трубы, блоки, поперечные подземные сооружения, поперечные крепления траншеи и т.д.) |
| Размотка кабеля трактором или автомобилем  | Тяжение кабеля производят трактором или автомобилем. Барабан с кабелем устанавливают на одном из концов трассы   |   |
| Размотка кабеля канатом с помощью приводной лебёдки  | Барабан с кабелем устанавливают на одном из концов трассы. Размотку кабеля вдоль траншеи производят по роликам тяжением каната приводной лебёдки (электрифицированной или с двигателем внутреннего сгорания) | В случаях, когда способ раскатки с движущегося механизма по каким-либо причинам неприменим  |
| Размотка кабеля канатом с помощью ручной лебёдки   | То же, но с применением ручной лебёдки   | То же, но при небольших длинах кабеля и в случае невозможности применения приводной лебёдки (например, при отсутствии источника питания электроэнергией)  |

Электротехнические расчёты, выполненные в процессе проектирования КЛ, ставят своей целью обеспечить:

- высокий технический уровень надёжности электроснабжения потребителей электроэнергии;
- снижение материалоемкости проектируемых электрических сетей;
- повышение производительности труда и сокращение сроков строительства линий электропередачи;
- рациональное использование природных ресурсов (земельных угодий, зелёных насаждений и пр.).

В процессе проектирования КЛ выполнялись электротехнические расчёты:


- выбор наиболее оптимальной конфигурации электрической сети, обеспечивающей требуемую надёжность;
- выбор и расчёт сечения кабеля;
- определение длительных токовых нагрузок;
- проверка по условиям срабатывания защиты (предохранителей или автоматических выключателей) при однофазных коротких замыканиях;
- выбор средств заземляющих устройств;
- выбор линейной арматуры для КЛ;
- определение габаритов на пересечениях и сближениях КЛ с инженерными сооружениями и естественными препятствиями.

Согласовано

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

|      |         |      |        |   |         |
|------|---------|------|--------|---|---------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись   | Дата    |
|      |         |      |        |  | 09.2025 |

343342-ЭС.ПЗ

|      |
|------|
| Лист |
| 5    |

#### 4. Организация строительства

Настоящий раздел выполнен в соответствии с требованиями:

- СП 48.13330.2011 " Организация строительства";
- ВСН 33-82\* "Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства";
- СНиП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений";

Потребность в строительных конструкциях, основных материалах, изделиях и оборудовании на весь период строительства, а также характеристики условий строительства К/Л приведены в соответствующих разделах проекта.

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приведены на соответствующих чертежах проекта.

Доставку основных материалов и оборудования со складов поставщиков (заводов-изготовителей) осуществляется по железной дороге или непосредственно до приобъектного склада стройплощадки - автотранспортом.

Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются механизмами и транспортными средствами местной монтажной организации.

Для строительства проектируемых объектов местные строительные материалы не используются.

Проект производства работ ( ППР ) разрабатывается непосредственно перед началом работ.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей необходимых средств индивидуальной защиты (спецодежды), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

В процессе производства строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования СНиП и других правил по технике безопасности в строительстве. Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специальными службами. Высокое качество и надежность сооружений должны обеспечиваться строительными организациями путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях строительного производства.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов, соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам.

Основными документами при операционном контроле являются нормативные документы: СНиП; технологические (типовые) карты и в их составе схемы операционного контроля качества работ.

При приемочном контроле необходимо производить проверку и оценку качества выполненных строительно-монтажных работ , а также ответственность конструкций.

Управление качеством строительно-монтажных работ должно осуществляться строительными организациями и включать совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных работ и законченных объектов требованиям нормативных документов и проектной документации.

На всех стадиях строительства, с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля, должен выборочно осуществляться инспекционный контроль.

Перечень мест производства и видов работ, где допускается выполнять работы только по наряду -допуску, должен быть составлен в организации с учетом её профиля и утвержден руководителем организации.

Персонал, производящий работы, должен иметь соответствующую группу допуска по электробезопасности.

Рабочим при производстве работ вблизи и на действующих электроустановках носить спецодежду.

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

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

343342-ЭС.ПЗ

Лист

6

Перед началом работ на территории действующей ВЛ, заказчик (владелец ВЛ) и ген. подрядчик с участием субподрядных организации обязаны оформить наряд-допуск. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных нарядом допуском несут руководители строительно-монтажных организаций и владелец ВЛ. Перед началом работ в местах, где может возникнуть производственная опасность (вне связи с характером выполняемой работы), ответственному исполнителю работ необходимо выдавать наряд -допуск на производство работ повышенной опасности.

Строительная площадка должна соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, противопожарных, экологических, санитарных и других действующих нормативных документов. Пребывание посторонних лиц на территории стройплощадки недопустимо. На рабочих местах запрещается присутствовать посторонним лицам.

Предохранительные пояса, выдаваемые рабочим, должны изготавливаться, испытываться и храниться в соответствии с требованиями ГОСТ 32489-2013. При температуре воздуха ниже 10 °С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны обеспечиваться помещениями для обогрева.

В целях безопасного выполнения работ все оборудование должно подвергаться профилактическому осмотру не реже одного раза в неделю. Результаты осмотра заносятся в специальный журнал.

Зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы, следует обозначать знаками опасности и надписями установленной формы.

При перевозке и переноске инструмента его острые части следует закрывать чехлами.

Укрупнительная сборка подлежащих монтажу конструкций должны выполняться на специально предназначенных для этого местах.

При производстве монтажных (демонтажных) работ в условиях действующего предприятия эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы должны быть отключены. На объекте должны быть в наличии аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо выполнять требования приказа №336-н "Об утверждении правил по охране труда в строительстве".

Погрузочно -разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного руководителем организации, ответственного за безопасное проведение погрузочно-разгрузочных работ.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и их свойства материалов поданных к погрузке/разгрузке.

Механизированный способ выполнения погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 метров. Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м.

Стропальщики и машинисты должны быть обучены способам правильной строповки и зацепки грузов. На монтажной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим подъемом/спуском и машинистом крана, а также рабочими на оттяжках.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

Перед разгрузкой или погрузкой сборных железобетонных конструкции монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции, до начала работ.

Запрещается подъем железобетонных конструкции не имеющих монтажных петель, маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Строповку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами и грузозахватными приспособлениями.

Элементы и конструкции во время перемещения должны удерживаться от раскачивания оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса.

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

 09.2025

343342-ЭС.ПЗ

Установка грузов на транспортные средства должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировке и разгрузке. Запрещается перемещать груз над людьми. В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам. Зона, опасная для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций должна быть обозначена хорошо видимыми знаками.

При размещении транспортных средств на территории строительной площадки руководитель работ должен до начала работ определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны, а также опасных зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик, со знанием сигналов, подаваемых в процессе работы и перемещения машины. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы машины, должны быть обозначены знаками опасности или предупредительными надписями.

Техническое состояние и оборудование машин всех типов и назначений, находящихся в эксплуатации, должны соответствовать правилам по охране труда.

При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольной перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.

Строительно-монтажные работы с применением машин в охранной зоне действующей линии электропередачи следует производить под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасность производства работ, при наличии письменного разрешения организации владельца линии и наряда допуска, определяющего безопасные условия работ и выдаваемого в соответствии с требованиями при выполнении следующих мер безопасности:

При установке строительных машин и применении транспортных средств с поднимаемым кузовом в охранной зоне воздушной линии электропередачи необходимо снять напряжение с воздушной линии электропередачи;

При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи работу строительных машин в охранной зоне линии электропередачи разрешается проводить при условии выполнения следующих требований:

- расстояние от подъемной или выдвигной части строительной машины в любом её положении до находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее указанного в ПОТЭЭ табл. №1;
- корпуса машин, за исключением машин на гусеничном ходу, при их установке непосредственно на грунт, должны быть заземлены при помощи инвентарного переносного заземления.

Монтажные работы рекомендуется выполнять бригаде в следующем составе:

- электролинейщик 5 разряда (бригадир);
- электролинейщик 4 разряда – 1 человек;
- электролинейщик 3 разряда – 2 человека;
- шофер 5 разряда – 1 человек.

Все электролинейщики должны быть оснащены:

- строительной каской по ГОСТ 12.4.087-84;
- предохранительным поясом по ГОСТ 12.4.089-86;
- монтерскими лазами по ТУ 34-09-10129-89;
- рукавицами по ГОСТ 12.4.010-75.

Барабаны с кабелем должны храниться и транспортироваться в вертикальном положении. Барабаны с кабелем недопустимо бросать при разгрузке из транспортных средств. При перемещении барабанов следует избегать контактов с острыми предметами, например, когда используется вилочный погрузчик.

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

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

343342-ЭС.ПЗ

## 5. Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность ЛЭП обеспечивается применением негорюемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания.

Оборудование ЛЭП, подлежащее монтажу по настоящему проекту, разработано и изготовлено в полном соответствии с нормами пожаробезопасности, обеспечивает устойчивую и надежную работу в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

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

Все строительно-монтажные работы должны производиться специализированной организацией, имеющей допуск СРО на выполнение данных работ. Электромонтажные работы производятся в соответствии с требованиями ПУЭ-7, СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства". Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям РД 34.03.307-87 "Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ", Постановлением правительства РФ N 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и ВППБ 27-14 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети».

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

## 6. Охрана окружающей среды

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

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

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

Напряженность поля в пределах КЛ не превышает 1 кВ/м, что допускает время пребывания человека без ограничений (11961 тм-т1). В связи с этим проведение природоохранных мероприятий и мероприятий по снижению производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты напряжением 0,4-10 кВ, согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно -эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах", не требуется.

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

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

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

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
|      |        |      |        |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | N док. | Подпись | Дата |

343342-ЭС.ПЗ

Лист

9

## 7. Охрана труда и техника безопасности

Охрана труда и техника безопасности в строительстве и эксплуатации обеспечены принятием всех проектных решений в строгом соответствии с приказом №336 н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве", требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности проектом предусмотрено:

- использование технически совершенного оборудования;
- размещение оборудования, обеспечивающее его безопасное обслуживание;
- выполнение заземляющих устройств элементов электроустановок с нормируемой ПУЭ величиной сопротивления, соответствующей требованиям СП 76.13330.2016 "Электротехнические устройства";
- применение типовых конструкций кабельных линий электропередачи;
- использование при выполнении строительно-монтажных работ машин и механизмов, конструкции которых обеспечивают безопасные условия их эксплуатации;
- высокая степень механизации строительно-монтажных работ;
- выполнение строительно-монтажных работ в соответствии с типовыми технологическими картами.

Для обеспечения охраны труда и техники безопасности необходимо также, чтобы строительные, монтажные и наладочные работы, эксплуатация электроустановок производились в соответствии с ПОТЭЭ, "Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" РД 153-34.3-03.285-2002. Строительство участков линий вблизи действующих ВЛ должно выполняться в соответствии с правилами техники безопасности, указанными выше, с соблюдением нормируемых расстояний от проводов до работающих машин и механизмов, их надежного заземления и других мероприятий по обеспечению безопасности ведения работ.

При невозможности обеспечения нормируемых ПОТЭЭ расстояний от работающих механизмов до находящихся под напряжением электроустановок, последние необходимо отключить и заземлить.

## 8. Показатели качества электроэнергии

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

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

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

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

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


Установлены два вида норм качества электроэнергии: нормально допустимые и предельно допустимые. Оценка соответствия показателей качества электроэнергии указанным нормам проводится в течении расчетного периода, равного 24 часам.

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

|      |         |      |        |   |         |
|------|---------|------|--------|---|---------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись   | Дата    |
|      |         |      |        |  | 09.2025 |

343342-ЭС.ПЗ

Лист

10

В данном проекте  $\Delta U$  на проектируемом участке ЛЭП у самого удаленного потребителя не превышает 5%, что соответствует нормам.

*В целях своевременной ликвидации аварийных повреждений на ВЛ предприятие, эксплуатирующее их, должно иметь аварийный запас материалов и деталей.*

|      |        |      |        |                 |         |
|------|--------|------|--------|-----------------|---------|
|      |        |      |        |                 |         |
|      |        |      |        |                 |         |
|      |        |      |        | <i>М.С.И.В.</i> | 09.2025 |
| Изм. | Кол.уч | Лист | N док. | Подпись         | Дата    |

11

**Проект полосы отвода**

В соответствии Нормами отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ № 14278 тм-т1, земельные участки для размещения опор воздушных линий электропередачи напряжением до 20 кВ подлежат изъятию у землепользователей (см. табл .1).

В соответствии с табл .1 п.2.3 нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ № 14278 тм-т1, ширина полос земель, отводимых на период строительства ВЛЗ -6(10) кВ и ВЛИ -0,4 кВ, должна быть 8 м, КЛ до 35 кВ - не более 6 м.

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

Существующие инженерные коммуникации переустройству не подлежат .

Размеры земельных участков для установки опор воздушных линий электропередачи , размещение кабельных линий и трансформаторной подстанции приведены в таблице .

| Тип опоры                      | Кол-во<br>опор,<br>шт. | Отвод земли на<br>постоянное пользование |                 | Отвод земли на временное<br>пользование |                        |              |
|--------------------------------|------------------------|--|-----------------|---|------------------------|--------------|
|                                |                        | Отвод<br>на 1<br>опору,<br>м кв.         | Всего,<br>м кв. | Длина<br>трассы,<br>м                   | Полоса<br>отвода,<br>м | Итого,<br>Га |
| Сложные (трехстоечные)         | 0                      | 2,2                                      | 0.000           |   |                        |              |
| Сложные (двухстоечные)         | 0                      | 1.1                                      | 0.000           |   |                        |              |
| Простые (одностоечные)         | 9                      | 0.075                                    | 0.675           |   |                        |              |
| Всего                          | 9                      |  | 0.675           |   |                        |              |
| Трансформаторная<br>подстанция | 1                      | 50                                       |                 |   |                        |              |
| Воздушная линия ##кВ           |                        |  |                 | 23                                      | 8                      | 0.0184       |
| Кабельная линия ##кВ           |                        |  |                 | 866                                     | 6                      | 0.5196       |
| Воздушная линия 0,4кВ          |                        |  |                 | 0                                       | 8                      | 0.0000       |
| Кабельная линия 0,4кВ          |                        |  |                 | 0                                       | 6                      | 0.0000       |
| <b>ИТОГО</b>                   |                        |  | 50.6750         |   |                        | 0.538        |

Согласовано

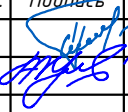
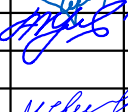
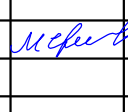
Взаим. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

**343342-ЭС.ППО**

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.       | Кол.у<br>ч | Лист    | И док. | Подпись   | Дата    |                             |  |  |
|------------|------------|---------|--------|---|---------|-----------------------------|--|--|
| Утвердил   |            | Шавыкин |        |  | 09.2025 | <b>Электроснабжение</b>     |  |  |
| Проверил   |            | Денисов |        |  | 09.2025 |                             |  |  |
| Н.контроль |            | Орехов  |        |   | 09.2025 |                             |  |  |
| Разработал |            | Ершова  |        |  | 09.2025 |                             |  |  |
|            |            |         |        |   |         | <b>Проект полосы отвода</b> |  |  |



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

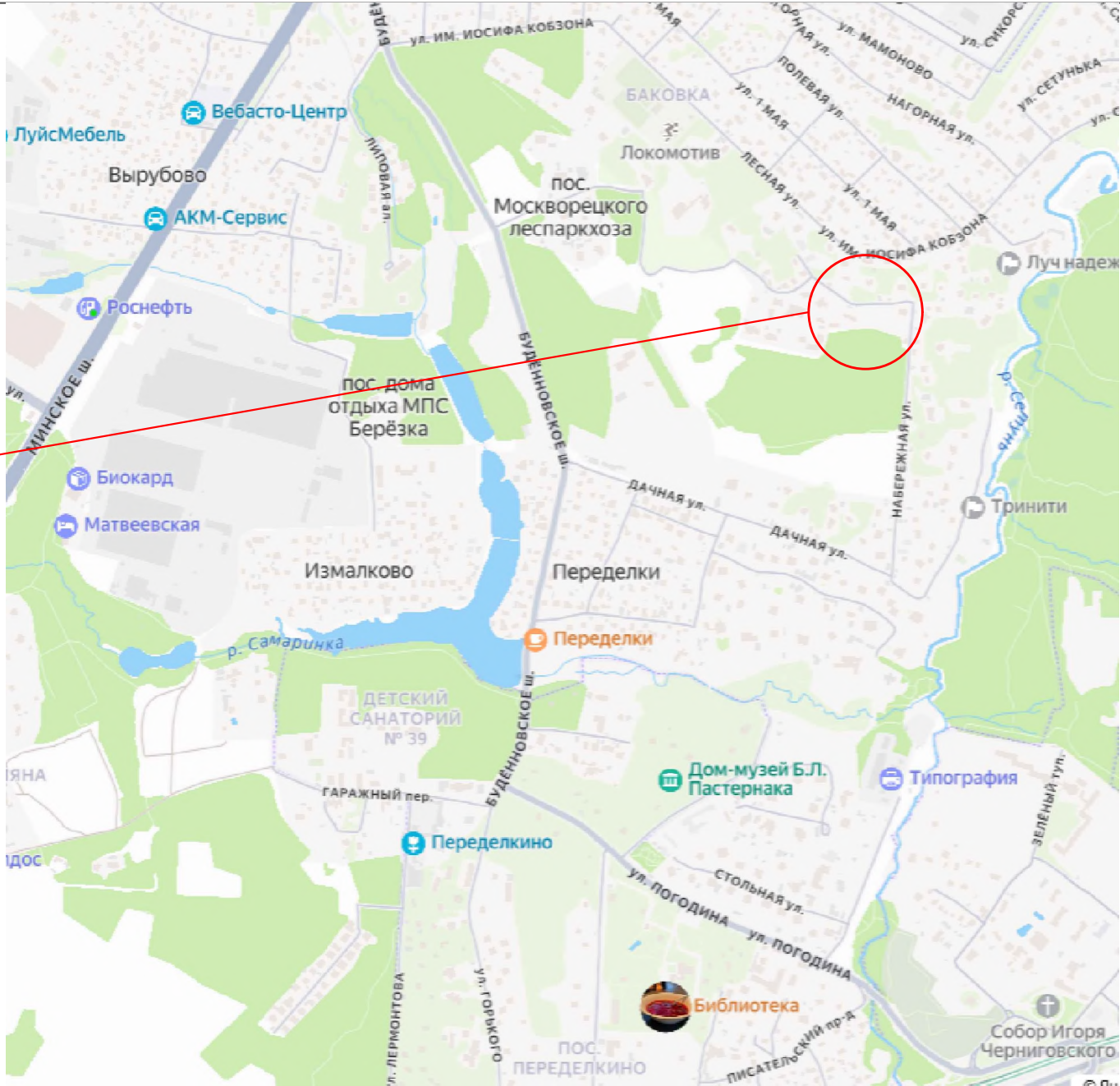
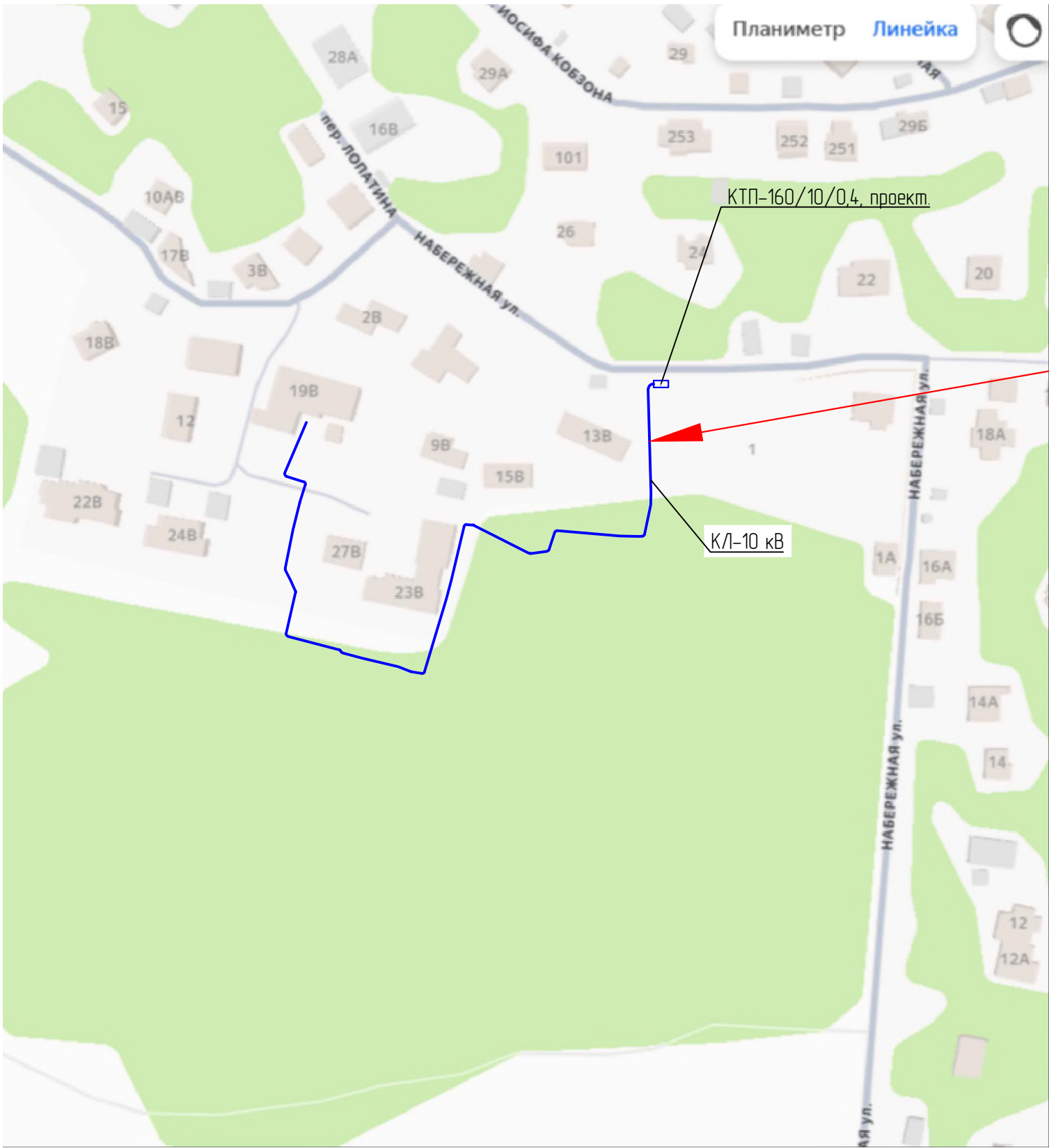


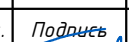

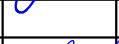


Согласовано

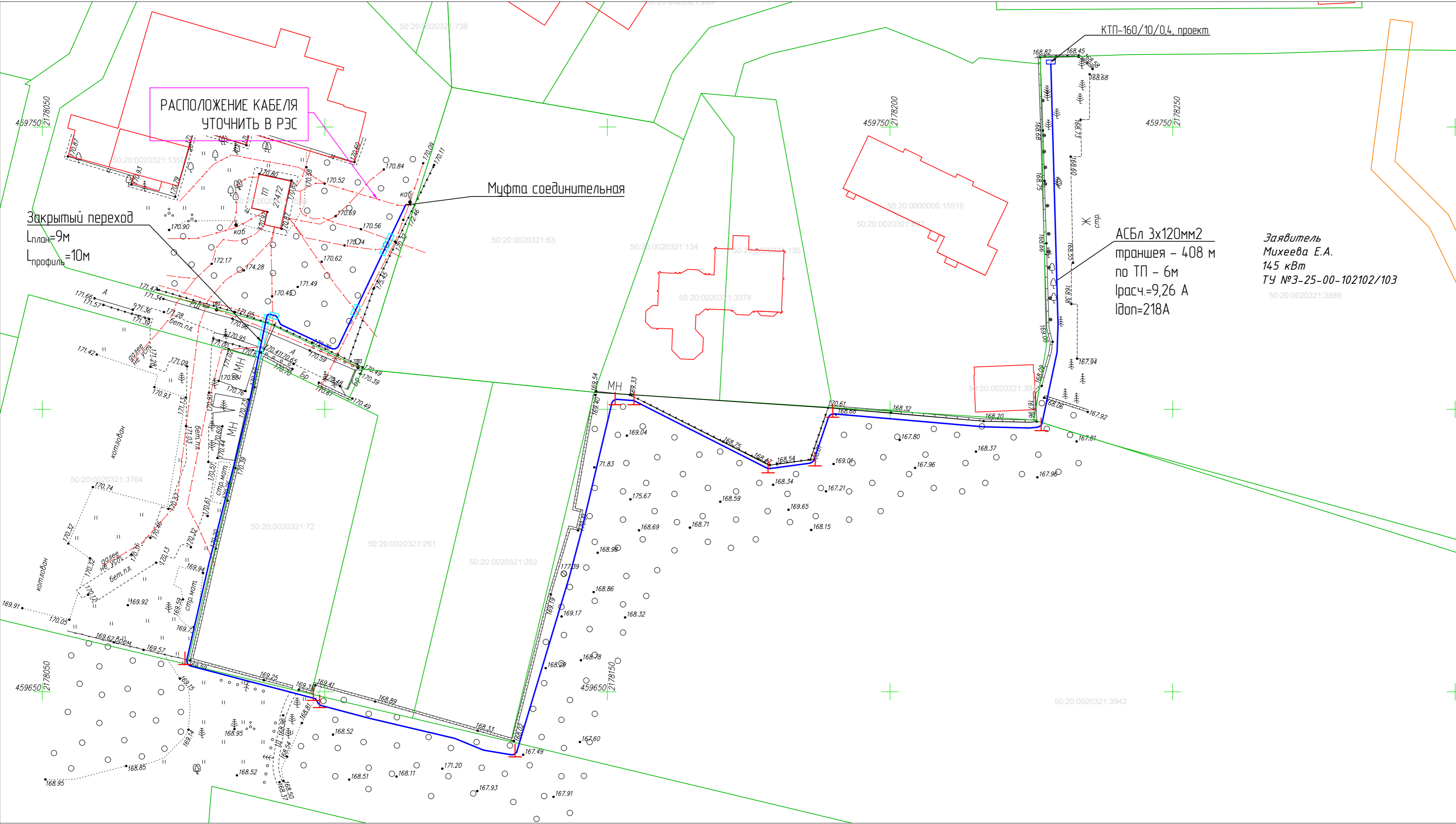
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Взам. инв.№



|            |            |         |        |   |         |   |  |      |        |
|------------|------------|---------|--------|---|---------|---|--|------|--------|
|            |            |         |        |   |         | 343342-ЭС.СП  |  |      |        |
|            |            |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 “Мамоново”, (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |  |      |        |
| Изм.       | Кол.у<br>ч | Лист    | И док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  | Стадия   | Лист | Листов |
| Утвердил   |            | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   | Р  | 1    |        |
| Проверил   |            | Денисов |        |  | 09.2025 |   |  |      |        |
| Н.контроль |            | Орехов  |        |   | 09.2025 |   |  |      |        |
| Разработал |            | Ершова  |        |  | 09.2025 |   |  |      |        |
|            |            |         |        |   |         | Ситуационный план   |   Энергокомплект<br>Интегрированные электросистемы |      |        |



РАСПОЛОЖЕНИЕ КАБЕЛЯ  
УТОЧНИТЬ В РЭС

Муфта соединительная

Закрытый переход  
L<sub>план</sub>=9м  
L<sub>профиль</sub>=10м

АСБл 3х120мм<sup>2</sup>  
траншея – 408 м  
по ТП – 6м  
I<sub>расч</sub>=9,26 А  
I<sub>доп</sub>=218А

Заявитель  
Мухеева Е.А.  
145 кВт  
ТУ №3-25-00-102102/103  
50:20:0020321:3889

| Условные обозначения |                                |
|----------------------|--------------------------------|
|                      | Кабельная линия 10 кВ, проект. |
|                      | КЛ-10 кВ, сущ.                 |
|                      | КЛ-0,4 кВ, сущ.                |
|                      | Опознавательный знак КЛ-10 кВ  |
|                      |                                |
|                      |                                |

|             |         |         |        |         |      |  |        |      |        |
|-------------|---------|---------|--------|---------|------|--|--------|------|--------|
|             |         |         |        |         |      | 102102-103-ЭС  |        |      |        |
|             |         |         |        |         |      | Строительство КЛ-10 кВ для присоединения энергопринимающего устройства заявителя Мухеева Елена Анатольевна по адресу: Московская обл., Одинцовский р-н, г. Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, ул. Набережная, уч. 1; 50:20:0020321:3889 |        |      |        |
| Изм.        | Кол. ч. | Лист    | И док. | Подпись | Дата | Электроснабжение   | Стадия | Лист | Листов |
| Утвердил    |         | Шавыкин |        |         |      |  | Р      | 1    |        |
| Проверил    |         | Денисов |        |         |      |  |        |      |        |
| Н. контроль |         | Орехов  |        |         |      |  |        |      |        |
| Разработал  |         | Ершова  |        |         |      | План трассы КЛ-10 кВ<br>М 1:500  |        |      |        |
|             |         |         |        |         |      |  |        |      |        |

Согласовано

Инв. № подл.


Подпись и дата

Взаим. инв. №

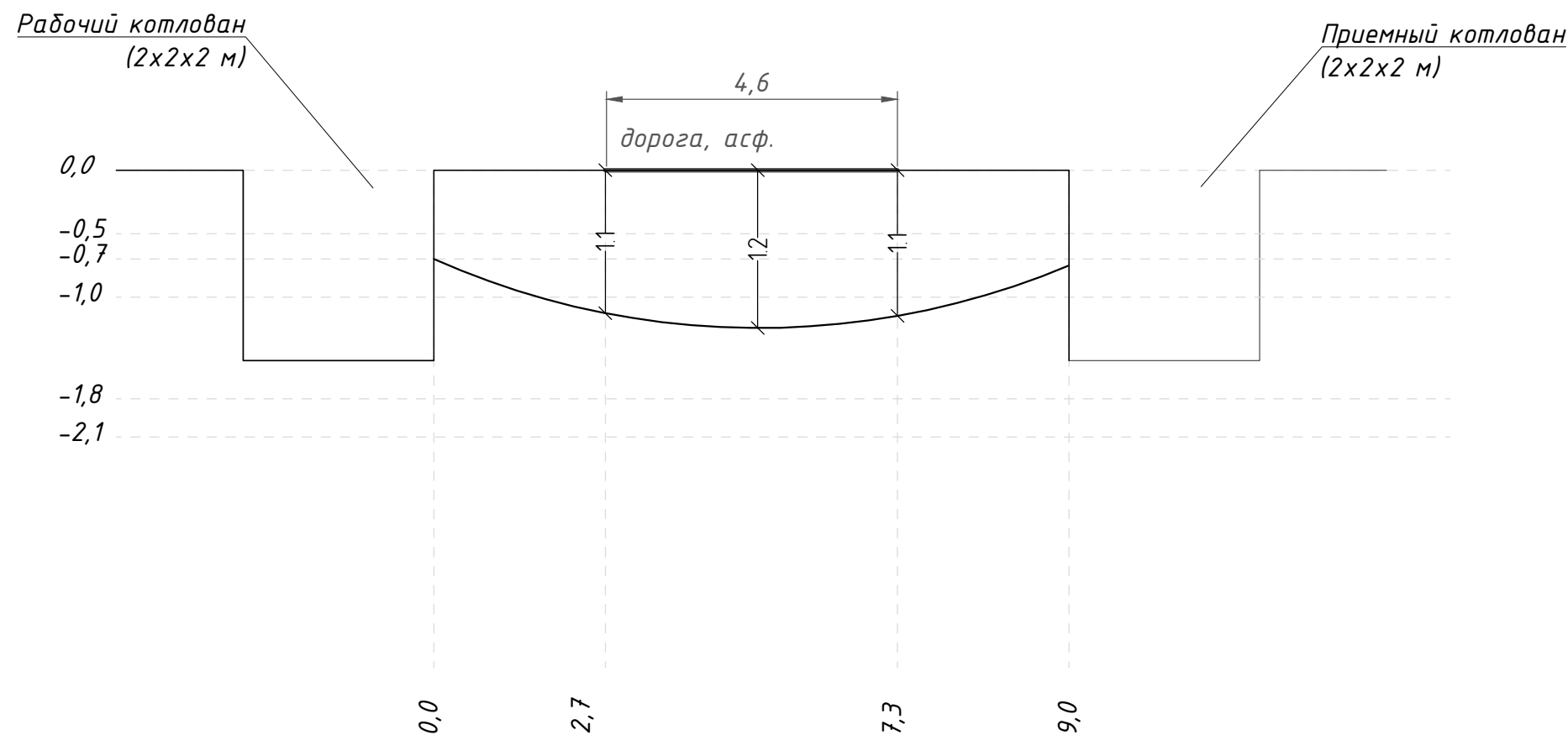
| Обознач. кабеля, провода | Кабельный журнал КЛ-10 кВ   |   |                                |                   |   |            |
|--------------------------|---|---|--------------------------------|-------------------|---|------------|
|                          | Трасса  |   |                                | Кабель по проекту |   |            |
|                          | Начало  | Конец   | Участок трассы кабеля, провода | Марка             | Кол. лин. x Кол. каб. x Тип (число, жил x сечение/сечение экрана) | Длина (km) |
| W2/1                     | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) | КТП-160/10/0,4 кВ   |                                | АСБл              | АСБл 3x120  | 0,414      |
| W2/2                     | КТП-160/10/0,4 кВ   | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) |                                | АСБл              | АСБл 3x120  | 0,414      |

| Перечень материалов и оборудования на обустройство КЛ-10 кВ |                  |                              |        |         |                 |
|---|------------------|------------------------------|--------|---------|-----------------|
| № п/п   | Тип каб., муфты  | Каб. число жил*сечение/экран | Кол-во | Ед изм. | Примечание      |
| 1   | АСБл             | 3x120                        | 0,846  | км      | ГОСТ 18410-73   |
| 2   | ЗКВНТП-10 70/120 | 3x120                        | 2      | шт.     | ГОСТ 13781.0-86 |
| 3   | ЗСТП-10 70/120   | 3x120                        | 2      | шт.     | ГОСТ 13781.0-86 |

| Номер муфты | Журнал кабельных муфт 10 кВ   |   |              |                  |        |
|-------------|---|---|--------------|------------------|--------|
|             | Трасса  |   | Марка кабеля | Тип муфты        | Кол-во |
|             | Начало  | Конец   |              |                  |        |
| 1           | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) | КТП-160/10/0,4 кВ   | АСБл 3x120   | ЗКВНТП-10 70/120 | 1      |
| 2           | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) | КТП-160/10/0,4 кВ   | АСБл 3x120   | ЗСТП-10 70/120   | 1      |
| 3           | КТП-160/10/0,4 кВ   | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) | АСБл 3x120   | ЗКВНТП-10 70/120 | 1      |
| 4           | КТП-160/10/0,4 кВ   | соединительная муфта<br>(КЛ-10 кВ направлением РТП-10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б) | АСБл 3x120   | ЗСТП-10 70/120   | 1      |

|            |        |         |        |         |         |   |   |      |        |
|------------|--------|---------|--------|---------|---------|---|---|------|--------|
|            |        |         |        |         |         | 343342-ЭС.КЖ  |   |      |        |
|            |        |         |        |         |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист    | И док. | Подпись | Дата    | Электроснабжение  | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил   |        | Шавыкин |        |         | 09.2025 |   | Р   | 1    |        |
| Проверил   |        | Денисов |        |         | 09.2025 |   |   |      |        |
| Н.контроль |        | Орехов  |        |         | 09.2025 |   |   |      |        |
| Разработал |        | Ершова  |        |         | 09.2025 |   |   |      |        |
|            |        |         |        |         |         | Кабельный журнал. Расчет количества кабеля  |  |      |        |

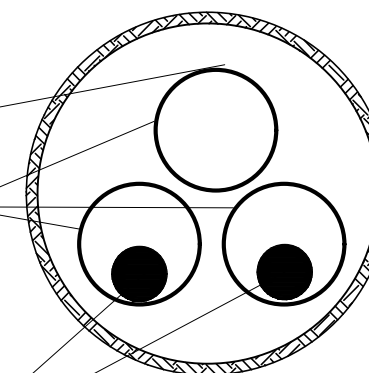
Профиль закрытого перехода №1  
через автодорогу  
Длина ГНБ в плане 9м (по дуге 10м)



Скважина d=450мм

Труба двухслойная  
ПЭ100 SDR17 160 мм

АСБл 3x120



Указания по производству работ:

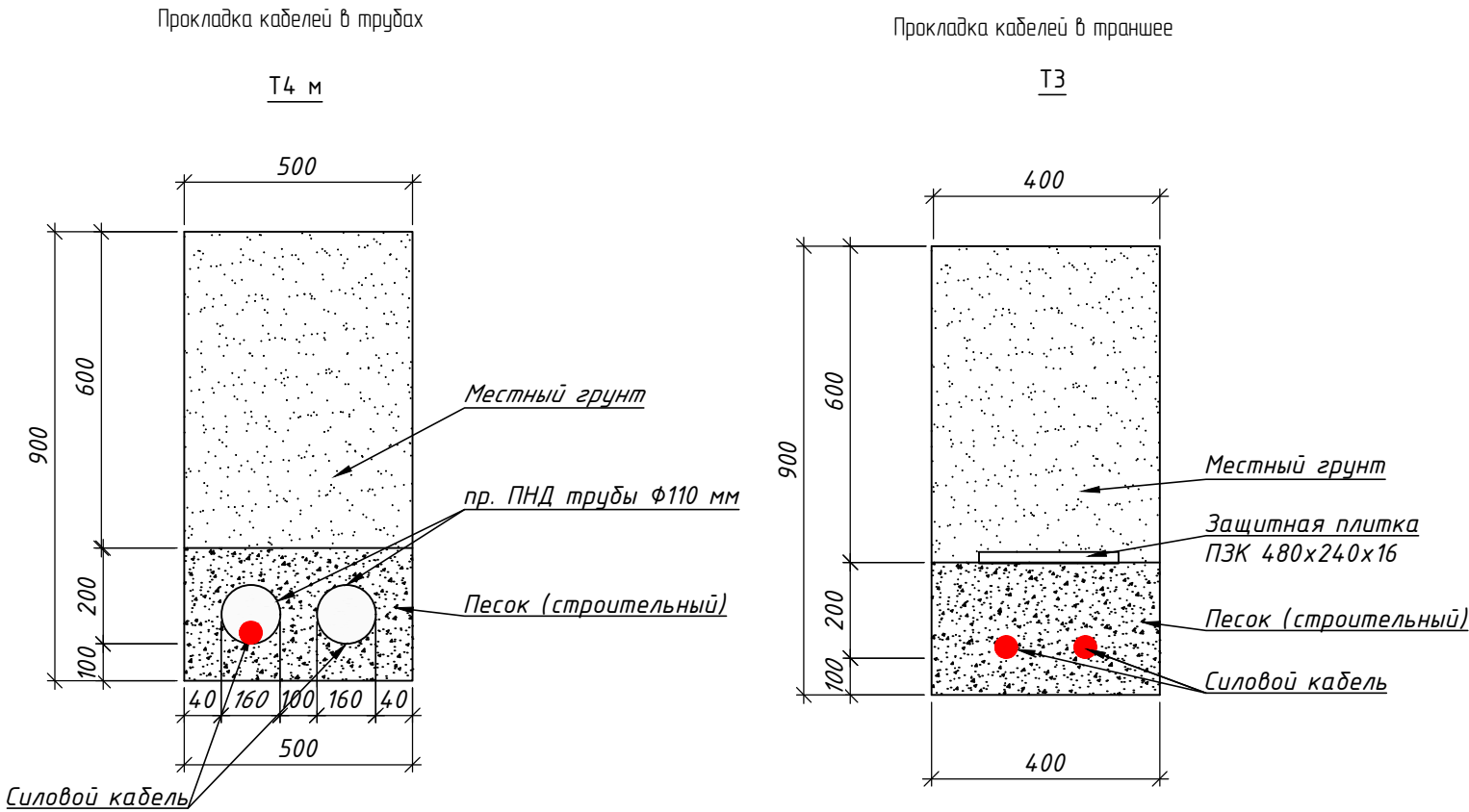
- Строительство закрытого перехода осуществляется методом горизонтально-направленного бурения с применением буровой установки "Vermeer Navigator D36x50" фирмы Vermeer.
- Методом бестраншейной технологии системой "Vermeer Navigator D36x50" предусматривает направленное бурение пилот-скважины на выбранном интервале. После бурения пилот-скважины выполняется её расширение до необходимого диаметра, после чего в полученную скважину производят протаскивание полиэтиленовых труб ПНД.
- Во время бурения с помощью локационной системы ведётся контроль за положением буровой головки в плане и профиле в соответствии с разработанным планом бурения. Применяемая локационная система обеспечивает качественную локацию бурового инструмента.
- Процесс бурения скважины сопровождается принудительной подачей бурового раствора, получаемого в специальной установке, входящей в комплект бурового оборудования. Использование бурового раствора, состоящего из бентонита, полиеров и др. добавок (в зависимости от геологических и гидрологических условий) обеспечивает устойчивость стенок скважины и выравнивание гидрологического давления на время производства работ.
- При направленном бурении установкой "Vermeer Navigator D36x50" -исключаются посадки поверхности за счёт заполнения скважины смесью из бентонитового раствора и грунта;  
-отпадает необходимость применения специальных способов при производстве проколов и прокладке трасс сетей ниже уровня грунтовых вод.
- Технология бестраншейной прокладки коммуникаций значительно сокращает сроки строительства с соблюдением надлежащего качества работ и не оказывает влияния на экологическую обстановку в районе строительства.
- Работы по шурфовке и выемки котлованов вести вручную, без применения механизмов.
- После прокладки труб поставить на концы заглушки.
- Котлован под ГНБ засыпается наполовину песком.

343342-ЭС.П

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.       | Кол.у   | Лист | Н док. | Подпись | Дата    | Электроснабжение   |  |  |
|------------|---------|------|--------|---------|---------|--|--|--|
| Утвердил   | Шавыкин |      |        |         | 09.2025 | Продольный профиль пересечения методом горизонтально-направленного бурения |  |  |
| Проверил   | Денисов |      |        |         | 09.2025 |  |  |  |
| Н.контроль | Орехов  |      |        |         | 09.2025 |  |  |  |
| Разработал | Ершова  |      |        |         | 09.2025 |  |  |  |
|            |         |      |        |         |         | Стадия   |  |  |
|            |         |      |        |         |         | Р  |  |  |
|            |         |      |        |         |         | Лист   |  |  |
|            |         |      |        |         |         | 1  |  |  |
|            |         |      |        |         |         | Листов   |  |  |
|            |         |      |        |         |         |  |  |  |





| Тип траншеи | В, мм | В1, мм | Н, мм | Объем земляных работ на 100 м траншеи, м.куб. |                  | Объем мелкой просеянной земли или песка на 100 м траншеи, м.куб. | Глубина прокладки кабелей |
|-------------|-------|--------|-------|---|------------------|--|---------------------------|
|             |       |        |       | Рытье траншеи                                 | Обратная засыпка |  |                           |
| Т-1         | 200   | 200    | 900   | 18,0  | 12,0             | 6,0  | 700                       |
| Т-2         | 300   | 500    |       | 36,0  | 27,0             | 9,0  |                           |
| Т-3         | 400   | 500    |       | 57,7  | 43,3             | 14,4   |                           |
| Т-4         | 500   | 500    |       | 45,0  | 30,0             | 15,0   |                           |
| Т-5         | 600   | 900    |       | 67,5  | 49,5             | 18,0   |                           |
| Т-6         | 700   | 1000   |       | 76,5  | 55,5             | 21,0   |                           |
| Т-7         | 800   | 1100   |       | 85,5  | 61,5             | 24,0   |                           |
| Т-8         | 900   | 1300   |       | 99,0  | 72,0             | 27,0   |                           |
| Т-9         | 1000  | 1400   |       | 108,0   | 78,0             | 30,0   |                           |
| Т-10        | 300   | 300    | 1250  | 37,5  | 28,5             | 9,0  | 900                       |
| Т-11        | 500   | 500    |       | 62,5  | 47,5             | 15,0   |                           |
| Т-12        | 800   | 1100   |       | 75,0  | 57,0             | 18,0   |                           |
| Т-13        | 800   | 780    |       | 100   | 76,6             | 24,0   |                           |
| Т-14        | 900   | 900    |       | 112   | 85,0             | 27,0   |                           |
| Т-15        | 1000  | 1000   |       | 125   | 95,0             | 30,0   |                           |

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса ( $\alpha$ ) следует принимать соответствующие поправки.
3. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега).
4. В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.
5. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.
6. При прокладке на глубине 1...1,2 м кабели 20 кВ и ниже, (кроме кабелей городских сетей) допускается от механических повреждений не защищать.
7. Кабели до 1 кВ должны иметь защиту только на участках, где есть вероятность механических повреждений.

343342-ЭС.Т

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

Изм.

Кол.у

Лист

И док.

Подпись

Дата

Утвердил

Шавыкин

09.2025

Проверил

Денисов

09.2025

Н.контроль

Орехов

09.2025

Разработал

Ершова

09.2025

Электроснабжение

Габариты траншей с объемами земляных работ и защита от механических повреждений

Стадия

Лист



Листов

Р

1

Энергокомплект

ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

|  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
|--|--|---------|--|------------|--|-------------------------------------|--|------------------------------|--|---|--|---|--|----------------|--|
| Исходные данные. Расчетные нагрузки  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Параметр   |  |         |  | Значение   |  | Формула                             |  | Примечание                   |  |   |  |   |  |                |  |
| Максимальная мощность энергопринимающих устройств  |  |         |  | 145        |  | кВт                                 |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| В связи с ростом перспективных нагрузок в проекте предусмотрен кабель  |  |         |  | АСБл 3х120 |  | Допустимый длительный ток кабеля, А |  | 218А                         |  |   |  |   |  |                |  |
| Расчетные параметры для максимальной мощности энергопринимающих устройств  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Расчетная мощность (Р р), кВт  |  |         |  | 95         |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Напряжение (U), кВ   |  |         |  | 10         |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| cos( φ )   |  |         |  | 0,944      |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Расчетный ток (Iр), А  |  |         |  | 5.8        |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Выбор сечения по длительно допустимому току  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Параметр   |  |         |  | Значение   |  | Формула                             |  | Примечание                   |  |   |  |   |  |                |  |
| Фактически допустимый ток кабеля (I ф), А  |  |         |  | 202.7      |  | φ = I д .т . х К                    |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Допустимый длительный ток табличный (I д.т.), А  |  |         |  | 218        |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Коэффициент , учитывающий условия прокладки кабеля (К)   |  |         |  | 0.93       |  | K =K 1* K 2* K 3* K 4               |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Коэффициент на удельное сопротивление почвы (K1)   |  |         |  | 1          |  |                                     |  | ПУЭ , изд . 7, табл . 1.3.23 |  |   |  |   |  |                |  |
| Коэффициент на прокладку нескольких кабелей параллельно (K2)   |  |         |  | 1          |  |                                     |  | ПУЭ , изд . 7, табл . 1.3.26 |  |   |  |   |  |                |  |
| Коэффициент на прокладку кабеля в трубах длиной >10 м (K3)   |  |         |  | 1          |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Коэффициент токовой нагрузки четырехжильных кабелей равного сечения ( K 4)   |  |         |  | 0,93       |  |                                     |  | ГОСТ 18410-73 т.2, прим . 2  |  |   |  |   |  |                |  |
| Вывод : проверяемый кабель АСБл 3 х120 удовлетворяет условию I ф ≥I ар   |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| 2. Проверка кабеля по экономической плотности тока   |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Согласно ПУЭ , изд . 7, п. 1.3.25, сечения проводников должны быть проверены по экономической плотности тока.  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Экономически целесообразное сечение (S эк ), мм2   |  |         |  | 3.6        |  | S эк = I р / J эк                   |  | I р - расчетный ток          |  |   |  |   |  |                |  |
| Экономическая плотность тока (J эк), А / мм2   |  |         |  | 1,6        |  |                                     |  | ПУЭ , изд . 6, табл . 1.3.36 |  |   |  |   |  |                |  |
| 343342-ЭС.РК   |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |   |  |   |  |                |  |
| Изм.   |  | Кол.у ч |  | Лист       |  | N док.                              |  | Подпись                      |  | Дата  |  |   |  |                |  |
| Утвердил   |  |         |  | Шавыкин    |  |                                     |  | 09.2025                      |  |   |  |   |  |                |  |
| Проверил   |  |         |  | Денисов    |  |                                     |  | 09.2025                      |  |   |  |   |  |                |  |
| Н.контроль   |  |         |  | Орехов     |  |                                     |  | 09.2025                      |  |   |  |   |  |                |  |
| Разработал   |  |         |  | Ершова     |  |                                     |  | 09.2025                      |  |   |  |   |  |                |  |
| Электроснабжение   |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  | Стадия  |  | Лист  |  | Листов         |  |
|  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  | Р   |  | 1   |  |                |  |
| Расчет сечения кабеля  |  |         |  |            |  |                                     |  |                              |  |  |  |  |  | Энергокомплект |  |

Вывод : проверяемый кабель АСБл 3 х120 удовлетворяет условию ближайшего значения  $S_p \geq S_{эк}$

3. Проверка кабеля на термическую стойкость токам КЗ

Согласно ПУЭ 7 п.1.4.3 аппараты и проводники до 1 кВ , защищенные плавкими предохранителями независимо от их номинального тока и типа не проверяются по термической стойкости

4. Проверка кабеля по потере напряжения в нормальном режиме

|   |       |   |  |
|---|-------|---|--|
| Расчетная мощность ( $P_p$ ), кВт             | 95    |   |  |
| Напряжение ( $U$ ), кВ                        | 10    |   |  |
| $\cos(\phi)$                                  | 0,944 |   |  |
| Расчётная реактивная мощность ( $Q_p$ ), кВар | 19.1  |   |  |
| Расчетный ток ( $I_p$ ), А                    | 5.8   |   |  |
| Длина проектируемой линии ( $L$ ), км         | 0.4   |   |  |
| Потери напряжения в линии , ( $\Delta U$ ), % | 1.6   | $U = (P_p \cdot R_0 \cdot L + Q_p \cdot X_0 \cdot L) / U_n \cdot U_n \cdot 100\%$ |  |

Вывод : проверяемый кабель АСБл 3 х120 удовлетворяет требованию по допустимой потере напряжения  $\leq 5\%$ , согласно ГОСТ Р 54149-2010 " Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения "

Согласовано

Инв.Н подл.      Подпись и дата      Взам. инв.Н

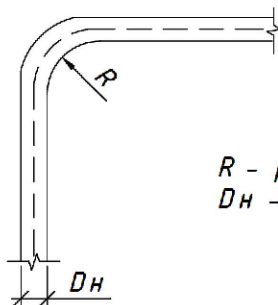
|      |        |      |        |         |      |
|------|--------|------|--------|---------|------|
|      |        |      |        |         |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись | Дата |

343342-ЭС.РК

## Минимальные радиусы изгиба кабелей

| Конструкция кабелей   | Минимальный радиус изгиба, мм |
|---|-------------------------------|
| Кабели с пропитанной бумажной изоляцией и с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом: |                               |
| - многожильные в свинцовой оболочке   | 15 D <sub>н</sub>             |
| - одножильные в алюминиевой или свинцовой оболочке и многожильные в алюминиевой оболочке          | 25 D <sub>н</sub>             |
| Кабели с пластмассовой изоляцией в алюминиевой оболочке   | 15 D <sub>н</sub>             |
| Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией:   |                               |
| - одножильные   | 10 D <sub>н</sub>             |
| - многожильные  | 7,5 D <sub>н</sub>            |
| Кабели в свинцовой оболочке   | 10 D <sub>н</sub>             |
| Кабели бронированные в свинцовой оболочке   | 12 D <sub>н</sub>             |
| Кабели бронированные в резиновой и поливинилхлоридной оболочке                                    | 10 D <sub>н</sub>             |
| Кабели в резиновой и поливинилхлоридной оболочке, не имеющей брони                                | 6 D <sub>н</sub>              |

Минимальный радиус изгиба проектируемого кабеля



R - радиус внутренней кривой изгиба кабеля  
D<sub>н</sub> - наружный диаметр кабеля

| Кабель | Сечение, мм <sup>2</sup> | Диаметр, мм | Минимальный радиус изгиба силового кабеля, мм |     |
|--------|--------------------------|-------------|---|-----|
| АСБл   | 3 x 120                  | 52          | 15 D <sub>н</sub>                             | 780 |

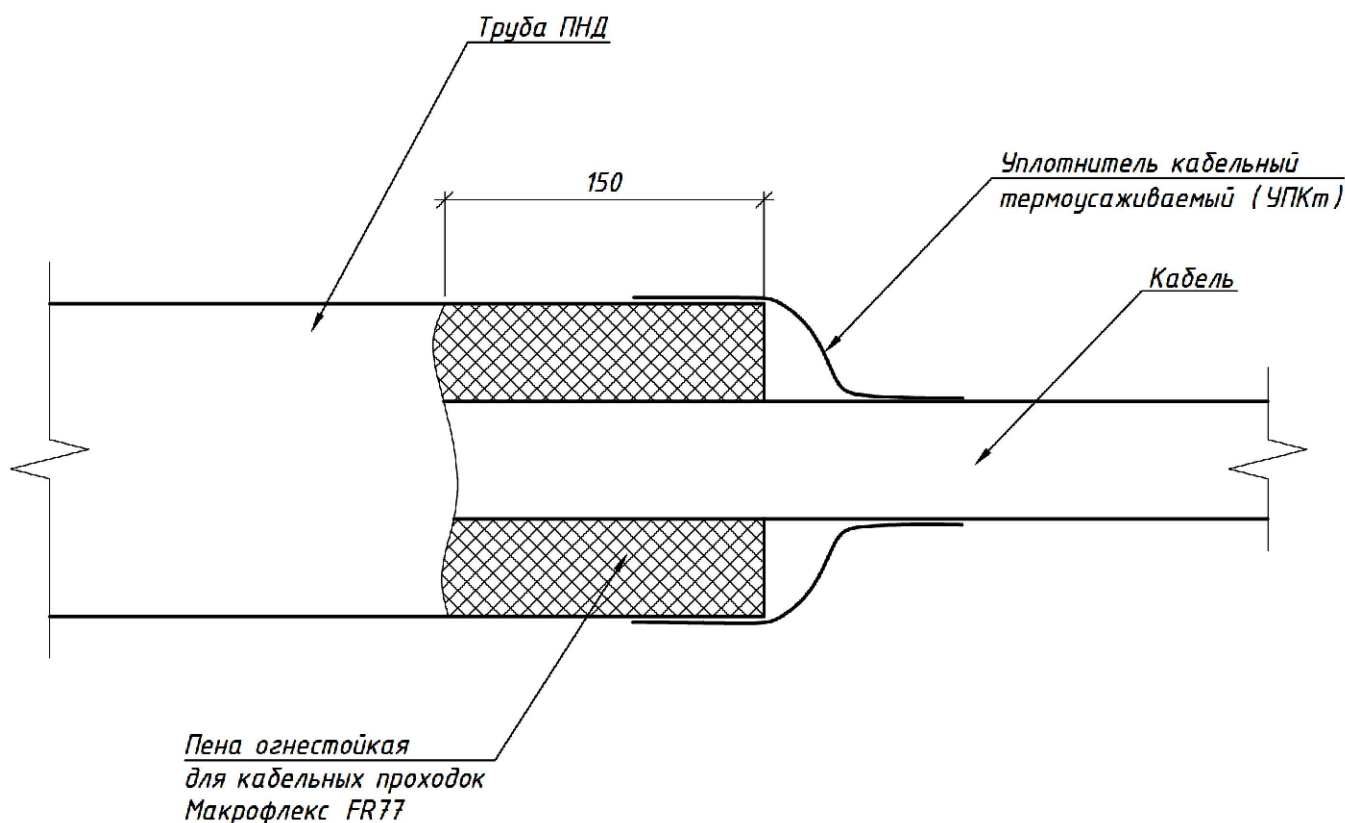
343342-ЭС

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

|             |         |      |        |         |         |                                    |  |  |
|-------------|---------|------|--------|---------|---------|------------------------------------|--|--|
| Изм.        | Кол.уч  | Лист | И док. | Подпись | Дата    | Электроснабжение                   |  |  |
| Утвердил    | Шавыкин |      |        |         | 09.2025 |                                    |  |  |
| Проверил    | Денисов |      |        |         | 09.2025 | Минимальные радиусы изгиба кабелей |  |  |
| Н. контроль | Орехов  |      |        |         | 09.2025 |                                    |  |  |
| Разработал  | Ершова  |      |        |         | 09.2025 |                                    |  |  |
|             |         |      |        |         |         |                                    |  |  |
|             |         |      |        |         |         |                                    |  |  |
|             |         |      |        |         |         |                                    |  |  |



Энергокомплект  
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

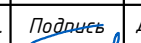






Согласовано

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

|            |        |         |        |   |         |  |   |      |        |
|------------|--------|---------|--------|---|---------|--|---|------|--------|
|            |        |         |        |   |         | 343342-ЭС.РК   |   |      |        |
|            |        |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение   | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил   |        | Шавыкин |        |  | 09.2025 |  | Р   | 1    |        |
| Проверил   |        | Денисов |        |  | 09.2025 |  |   |      |        |
| Н.контроль |        | Орехов  |        |   | 09.2025 |  |   |      |        |
| Разработал |        | Ершова  |        |  | 09.2025 |  |   |      |        |
|            |        |         |        |   |         | Схема герметизации занятой трубы   |   |      |        |

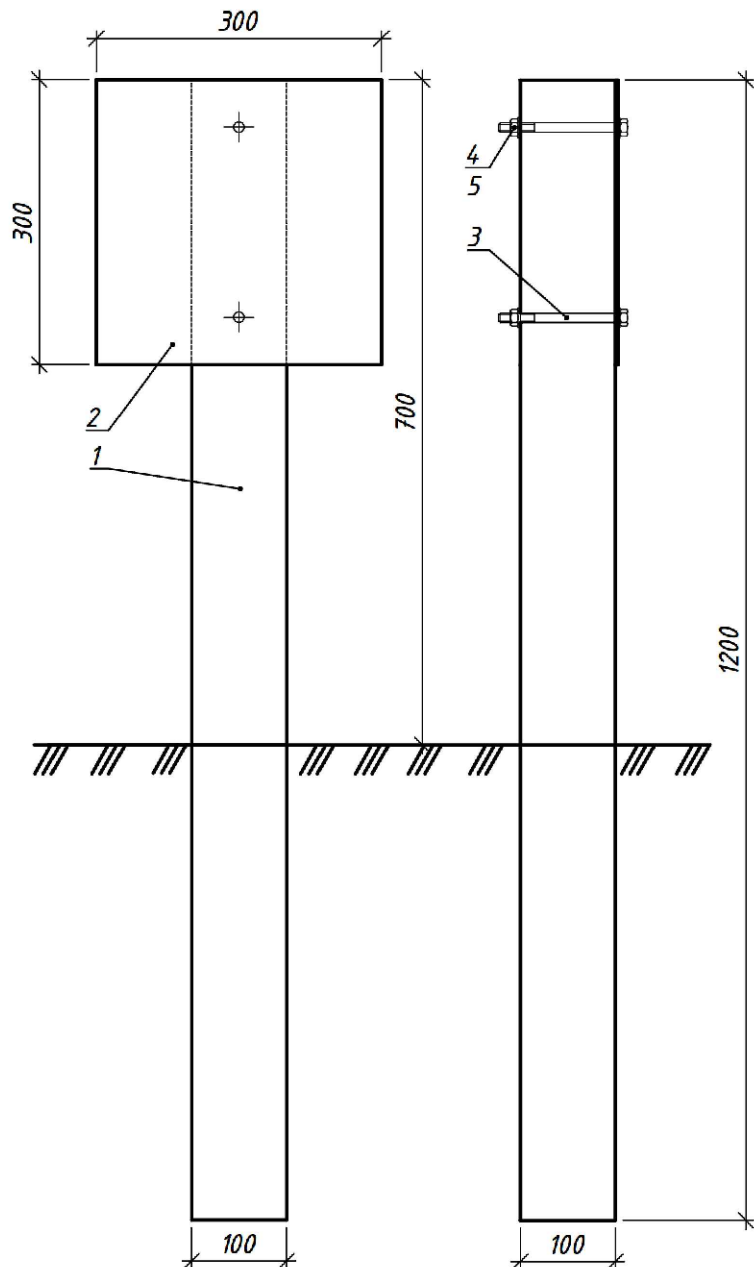
Согласовано

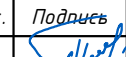



Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Установка знака  
М 1:8



| №<br>п / п | Обозначение    | Наименование                         | Кол -во      | Масса ед., кг   |         |  |  |
|------------|----------------|--------------------------------------|--------------|---|---------|--|--|
| 1          |                | Квадрат стальной 100 x 100 L=1200 мм | 1            |   |         |  |  |
| 2          | ГОСТ 19903-74* | Лист 300 x 300 x 3                   | 1            | 2,12  |         |  |  |
| 3          | ГОСТ 2590-2006 | Сталь круглая 10 мм, L=400 мм        | 2            | 0,25  |         |  |  |
| 4          | ГОСТ 11371-78* | Шайба 10                             | 4            |   |         |  |  |
| 5          | ГОСТ 5915-70*  | Гайка М 10                           | 4            |   |         |  |  |
|            |                |                                      | 343342-ЭС.РК |   |         |  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |
| Изм.       | Кол.у<br>ч     | Лист                                 | И док.       | Подпись   | Дата    | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274.72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |  |
| Утвердил   |                | Шавыкин                              |              |  | 09.2025 | Электроснабжение   |  |
| Проверил   |                | Денисов                              |              |  | 09.2025 |  |  |
| Н.контроль |                | Орехов                               |              |   | 09.2025 |  |  |
| Разработал |                | Ершова                               |              |  | 09.2025 | Опознавательные знаки для<br>трассы кабельной линии  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  <b>Энергокомплект</b><br>ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ  |  |
|            |                |                                      |              |   |         |  |  |



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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Трансформаторная подстанция*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

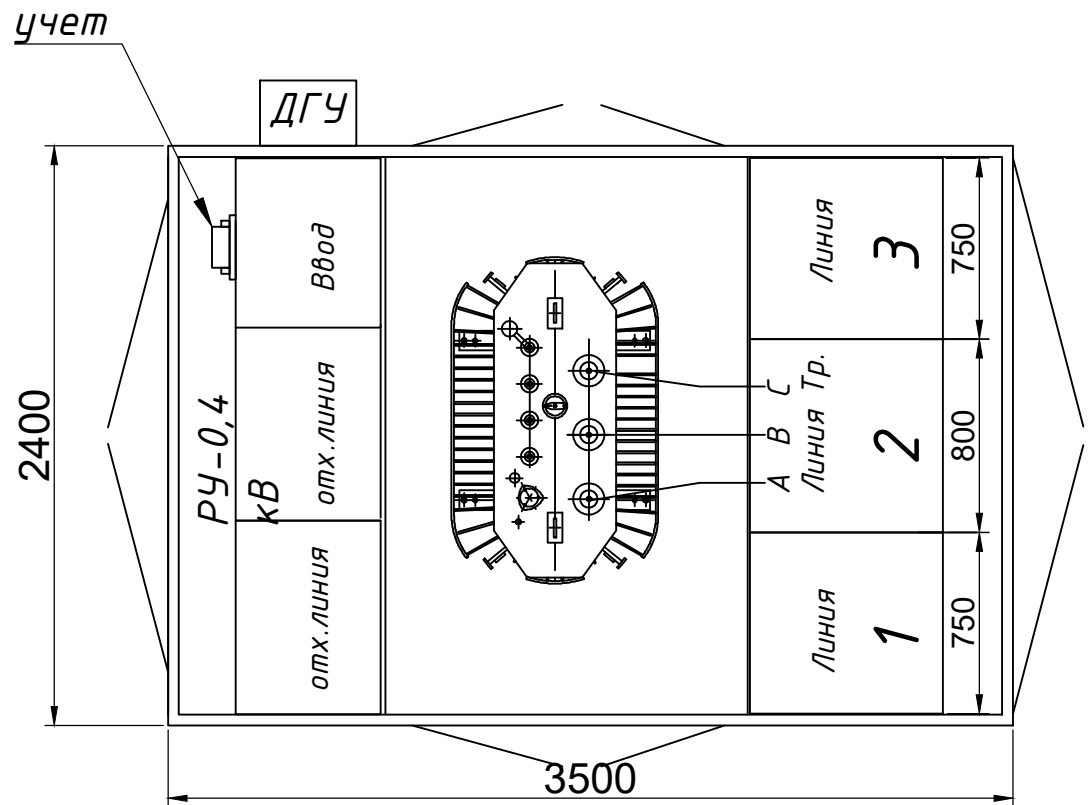
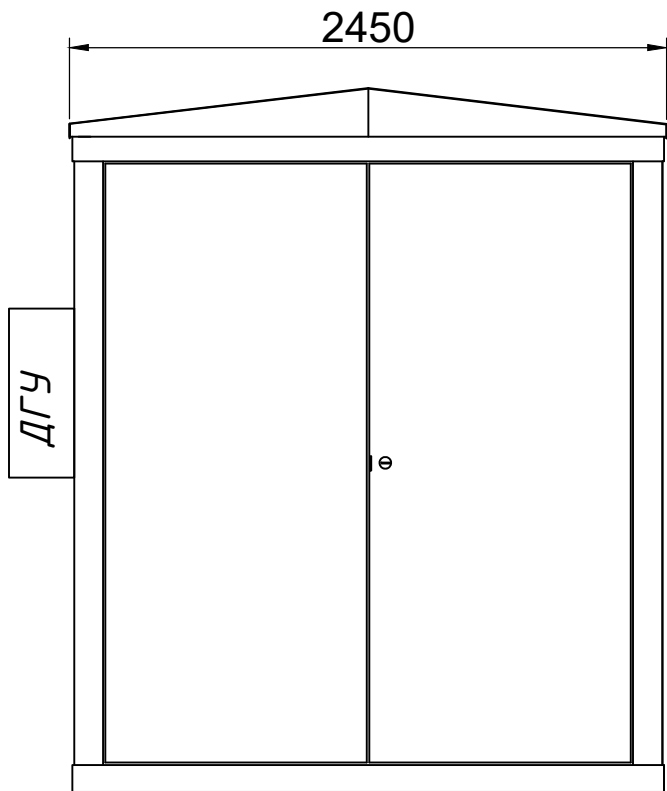
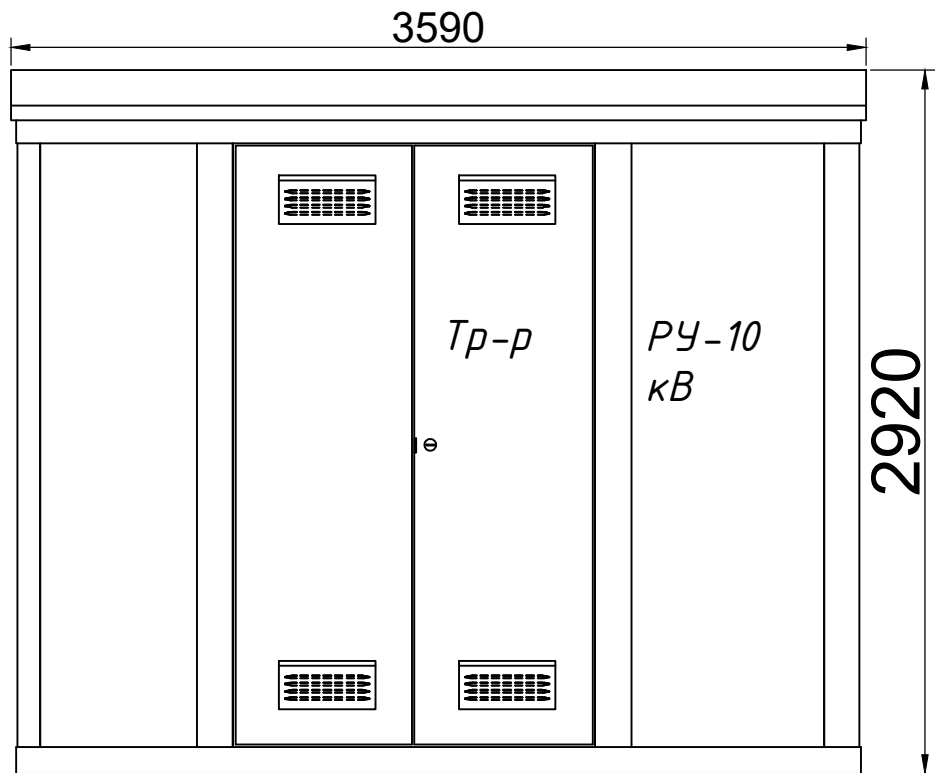
*343342-ЭС.ТП*

*Главный инженер проекта*

*А.М.Денисов*

Согласовано






|             |                |              |  |
|-------------|----------------|--------------|--|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взаим. инв.№ |  |
|             |                |              |  |
|             |                |              |  |

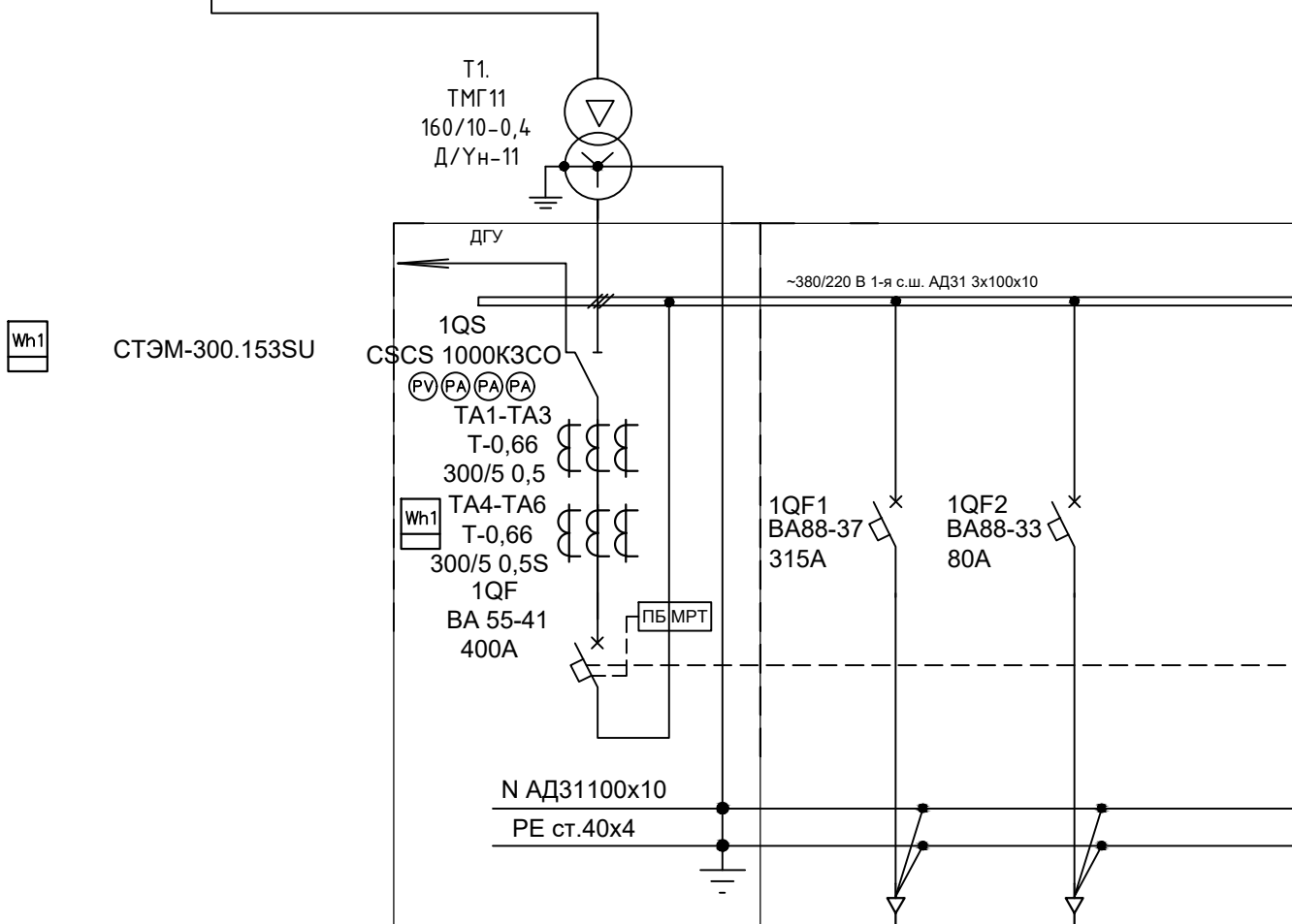


Цветовые решения

| Элементы КТП | Цвет RAL |
|--------------|----------|
| Стены        | 7047     |
| Кровля       | 5019     |
| Двери, Углы  | 5019     |

- Крыша двухскатная.
- Козырьки над всеми дверьми.
- Полоса заземления 4x40.  
Все навесное оборудование, двери и люки должны быть заземлены.  
Внутренний контур заземления -черный, места подключения заземления пометить ж/з цветом участок -100мм.
- На всех дверях и воротах петли под навесные замки.  
Все ворота должны быть с ограничителями.  
В РУВН и РУНН карман для документов.  
На дверях изготовить замки ТП РП РЭТО.
- В комплект класть краску для подкрашивания внешних и внутренних элементов.
- В Трансформаторном отсеке применить деревянный брус.
- Корпус КТП сварной металл, покрытый полимерным покрытием.

|             |         |         |        |   |         |   |   |      |        |
|-------------|---------|---------|--------|---|---------|---|---|------|--------|
|             |         |         |        |   |         | 343342-ЭС.ТП  |   |      |        |
|             |         |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |      |        |
| Изм.        | Кол.у ч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил    |         | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   | Р   | 1    |        |
| Проверил    |         | Денисов |        |  | 09.2025 |   |   |      |        |
| Н. контроль |         | Орехов  |        |  | 09.2025 |   |   |      |        |
| Разработал  |         | Ершова  |        |  | 09.2025 | Расположение оборудования<br>Внешний вид КТП  |  |      |        |
|             |         |         |        |   |         |   |   |      |        |
|             |         |         |        |   |         |   |   |      |        |




Формат А3

|   |   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
|---|---|--|---|--|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| КТПН заб. 400   |   | Опросный лист на КТПН-П-160/10/0,4-15-У1 |   |  |   | Шифр:  |                          |                          |                          |
|   |   |  |   |  |   | Заказ №  |                          |                          |                          |
| Характеристики подстанции   |   |  |   |  |   | Комплектация   |                          |                          |                          |
| 1   | Мощность силового трансформатора, кВА   |  |   |  |   | 1х160  |                          |                          |                          |
| 2   | Номинальное напряжение, кВ  |  |   |  |   | <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 6,3 <input checked="" type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 10,5 |                          |                          |                          |
| 3   | Тип силового трансформатора   |  |   |  |   | <input checked="" type="checkbox"/> ТМГ    Другой _____  |                          |                          |                          |
| 4   | Схема и группа соединения обмоток трансформатора                                  |  |   |  |   | <input type="checkbox"/> Д/Ун-11 <input type="checkbox"/> У/Ун-0 <input checked="" type="checkbox"/> У/Зн-11                 |                          |                          |                          |
| 5   | Поставка трансформатора   |  |   |  |   | <input checked="" type="checkbox"/> Да (1шт.) <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Вкатка                   |                          |                          |                          |
| 6   | Завод изготовитель трансформатора   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| Распределительное устройство высокого напряжения (УВН)  |   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 7   | Наименование  | Тр-р 1                                   | Линия 1   | Линия 2                                  | СР  | СВ   | Резерв1                  | Ввод 1                   | Тр-р 1                   |
| Тип коммутационного аппарата  | ВНВР-10/630   | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | РВЗ-10/630  | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input checked="" type="checkbox"/>   | <input checked="" type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | РВФЗ-10/630   | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8   | Комплект ОПН 10(6) кВ на вводе  |  | <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 9   | Ввод распределительного устройства низкого напряжения (РУНН)                      |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| Таблица рекомендуемых вводных аппаратов, трансформаторов тока   |   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
|   |   | Ввод                                     |   |  |   | Секционирование  |                          |                          |                          |
| S, кВА  | Выключатель   | Разъединитель                            | ТА1...3 (учёт)  |  | ТА4...6 (измерение)   | Выключатель  | Разъединитель            |                          |                          |
|   |   |  | <input type="checkbox"/> 0,5  | <input checked="" type="checkbox"/> 0,5S |   |  |                          |                          |                          |
| 25  | ВА 04-36 50А  | РЕ 19-39 630А                            | 50/5  |  | 50/5  | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 40  | ВА 04-36 80А  | РЕ 19-39 630А                            | 75/5  |  | 75/5  | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 63  | ВА 04-36 160А   | РЕ 19-39 630А                            | 150/5   |  | 150/5   | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 100   | ВА 04-36 200А   | РЕ 19-39 630А                            | 200/5   |  | 200/5   | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 160   | ВА 55-41 400А   | РЕ 19-39 630А                            | 300/5   |  | 300/5   | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 250   | ВА 55-419 630А  | РЕ 19-39 630А                            | 600/5   |  | 600/5   | ВА 51-39 400А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 400   | ВА 55-41 1000А  | РЕ 19-41 1000А                           | 1000/5  |  | 1000/5  | ВА 57-39 630А  | РЕ 19-39 630А            |                          |                          |
| 630   | ВА 55-43 1600А  | ССС1000КЗСО                              | 1500/5  |  | 1500/5  | ВА 55-41 1000А   | РЕ 19-39 1000А           |                          |                          |
| 1000  | ВА 55-43 2000А  | РЕ 19-44 2000А                           | 2000/5  |  | 2000/5  | ВА 55-43 1600А   | РЕ 19-43 1600А           |                          |                          |
| 1250  | ВА AS25 ЕЗ 2500А  | РЕ 19-45 2500А                           | 2500/5  |  | 2500/5  | ВА 55-43 1600А   | РЕ 19-43 1600А           |                          |                          |
| Другой  |   | NH40-630/3CS                             |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 11  | Наличие АВР   |  | <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет  |  |   |  |                          |                          |                          |
| 12  | Комплект ОПНН-0,38  |  | <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 13  | Прибор учета электроэнергии (на вводе)  |  | <input type="checkbox"/> СЕ300 R31 043-J <input type="checkbox"/> Выводы под учёт<br><input type="checkbox"/> ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01 <input checked="" type="checkbox"/> СТЭМ-300.153SU                                       |  |   |  |                          |                          |                          |
| 14  | Приборы контроля тока и напряжения (на вводе)                                     |  | <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 15  | Фидер уличного освещения (на фотореле), А   |  | <input checked="" type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 63 <input type="checkbox"/> Другой _____ |  |   |  |                          |                          |                          |
| 16  | Тип коммутационного аппарата на отходящих линиях РУНН: (кол-во х номинальный ток) |  | 1 секция  |  |   | 2 секция   |                          |                          |                          |
|   | ВА 04-36 16-400 А   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
|   | ВА 51-39 320-630 А (стац.)  |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
|   | УВРЗ 400 А (заб.2) ППН-37 400А  |  | 4шт.  |  |   | 4шт.   |                          |                          |                          |
|   | ВА 57-39 630А   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 17  | Цепи собственных нужд (напряжение, В)   |  | <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 24 <input checked="" type="checkbox"/> Другое _____ 220 _____  |  |   |  |                          |                          |                          |
| 18  | Механическая блокировка на замках Гинодмана (блок замок МБГ)                      |  | <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 19  | Окраска   |  | <input type="checkbox"/> Стандартная <input checked="" type="checkbox"/> Корпоративная (см. ЭМ1.АР)   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 20  | Логотип   |  | <input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет   |  |   |  |                          |                          |                          |
| <small>1. Дополнительные требования к КТП: Накладные замки РП-ТП "Мосэнерго" на все двери и выключы на напольные уличные шкафы;<br/>2. Все токоведущие части должны быть закрыты экранами (ошибкода, входы-выходы коммутационных аппаратов;<br/>3. Надвесной ящик подключения ПЭС;<br/>4. Укомплектовать вводными питающими кабельными шлейфами при необходимости;<br/>5. Укомплектовать знаками и табличками электробезопасности и диспетчерскими обозначениями;<br/>6. Все металлоконструкции должны иметь покрытие типа "горячий цинк".<br/>7. Ящик ПЭС подключить шинки согласно однолинейной схеме ТП.</small> |   |  |   |  |   |  |                          |                          |                          |
| 22  | Количество КТП, шт.   | 1  | 23  | Объект                                   | Заказчик: Западные электрические сети – филиал ПАО «Россети»<br>Место установки: МО г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, |  |                          |                          |                          |

Согласовано \_\_\_\_\_ /Успенский РЭС/    Утверждаю \_\_\_\_\_ /ЗЭС филиал ПАО "Россети"/

343342-ЭС.ТП

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

|            |         |      |        |         |         |   |      |        |
|------------|---------|------|--------|---------|---------|---|------|--------|
| Изм.       | Кол.уч  | Лист | И док. | Подпись | Дата    | Электроснабжение  |      |        |
| Утвердил   | Шавыкин |      |        |         | 09.2025 | Стадия  | Лист | Листов |
| Проверил   | Денисов |      |        |         | 09.2025 | Р   | 3    |        |
| Н.контроль | Орехов  |      |        |         | 09.2025 | Опросный лист на КТП  |      |        |
| Разработал | Ершова  |      |        |         | 09.2025 |   |      |        |
|            |         |      |        |         |         |  Энергокомплект<br>ИРСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ |      |        |

*Опросный лист силового трансформатора*

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

|                  |
|------------------|
| Место установки: |
|------------------|

Опросный лист на силовой трансформатор

| №  | Параметры   | Значение   | Ед. измерения |
|----|---|------------|---------------|
| 1  | Тип   | ТМГ-11     |               |
| 2  | Номинальная мощность  | 160        | кВА           |
| 3  | Класс напряжения на ВН  | 10         | кВ            |
| 4  | Класс напряжения на НН  | 0,4        | кВ            |
| 5  | Схема и группа соединения обмоток                                 | Y/Zn-11    |               |
| 6  | Климатическое исполнение и категория размещения                   | У1         |               |
| 7  | Габаритные размеры:   |            |               |
| 8  | Длина   | 900        | мм            |
| 9  | Ширина  | 750        | мм            |
| 10 | Высота  | 1050       | мм            |
| 11 | Масса с маслом  | 620        | кг            |
| 12 | Потери х.х.   | 410        | Вт            |
| 13 | Потери к.з.   | 2700       | Вт            |
| 14 | Напряжение к.з.   | 4,5        | %             |
| 15 | Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне ВН | ПБВ ±2х2,5 | %             |
| 16 | Количество комплектов поставки                                    | 1          | шт.           |

Согласовано \_\_\_\_\_






Утверждаю \_\_\_\_\_

Согласовано \_\_\_\_\_

Утверждаю \_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |              |
|--|--|--|--|--|--|--------------|
|  |  |  |  |  |  | 343342-ЭС.ТП |
|  |  |  |  |  |  |              |

|      |       |      |        |         |   |
|------|-------|------|--------|---------|---|
|      |       |      |        |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |
| Изм. | Кол.ч | Лист | N док. | Подпись | Дата  |

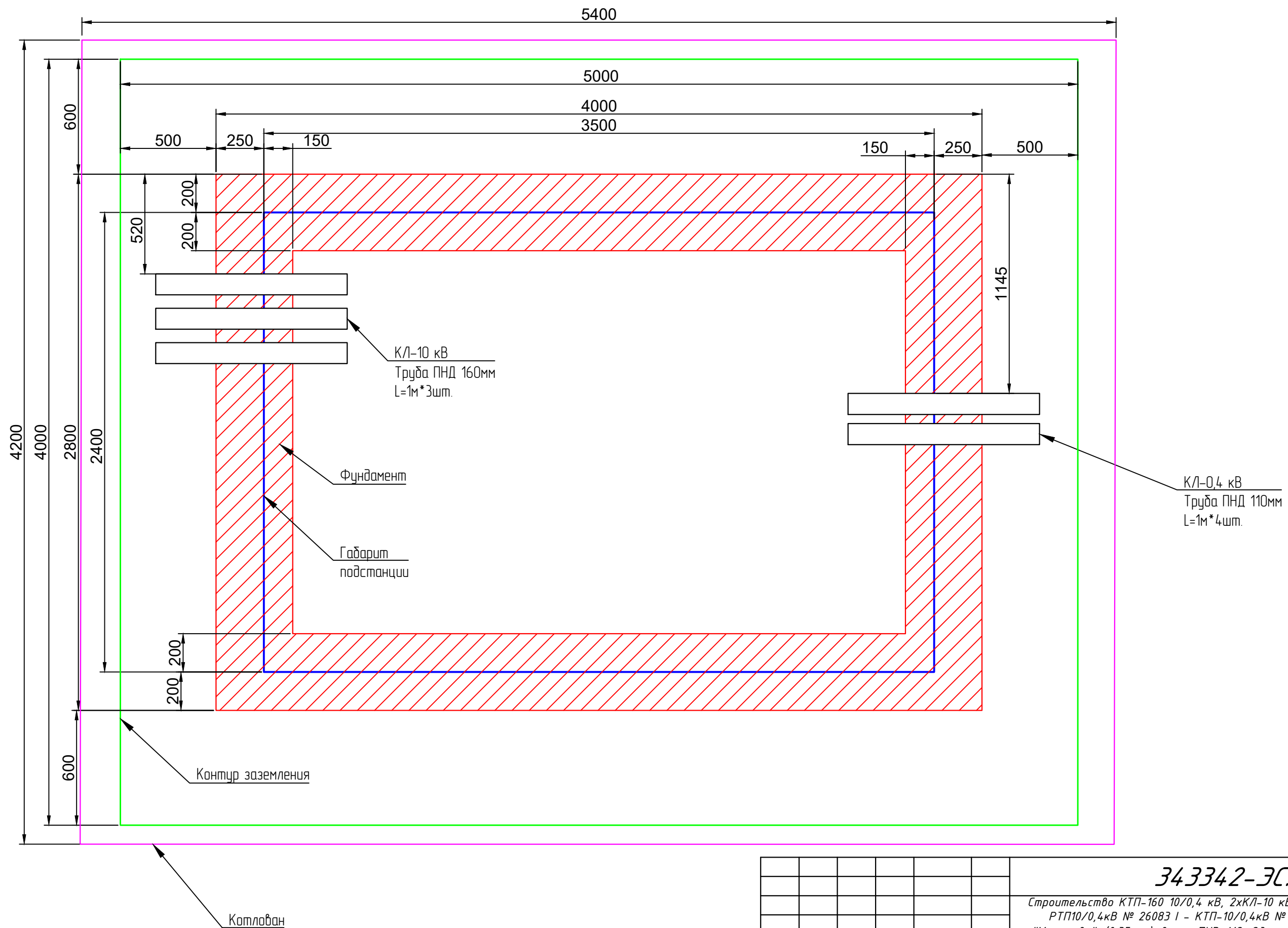
|             |         |   |         |                                |   |      |        |
|-------------|---------|---|---------|--------------------------------|---|------|--------|
| Утвердил    | Шавыкин |  | 09.2025 | Электроснабжение               | Стадия  | Лист | Листов |
| Проверил    | Денисов |  | 09.2025 |                                | Р   | 4    |        |
| Н. контроль | Орехов  |  | 09.2025 |                                |   |      |        |
| Разработал  | Ершова  |  | 09.2025 | Опросный лист на трансформатор |  <b>Энергокомплект</b><br>ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ |      |        |
|             |         |   |         |                                |   |      |        |
|             |         |   |         |                                |   |      |        |





Согласовано

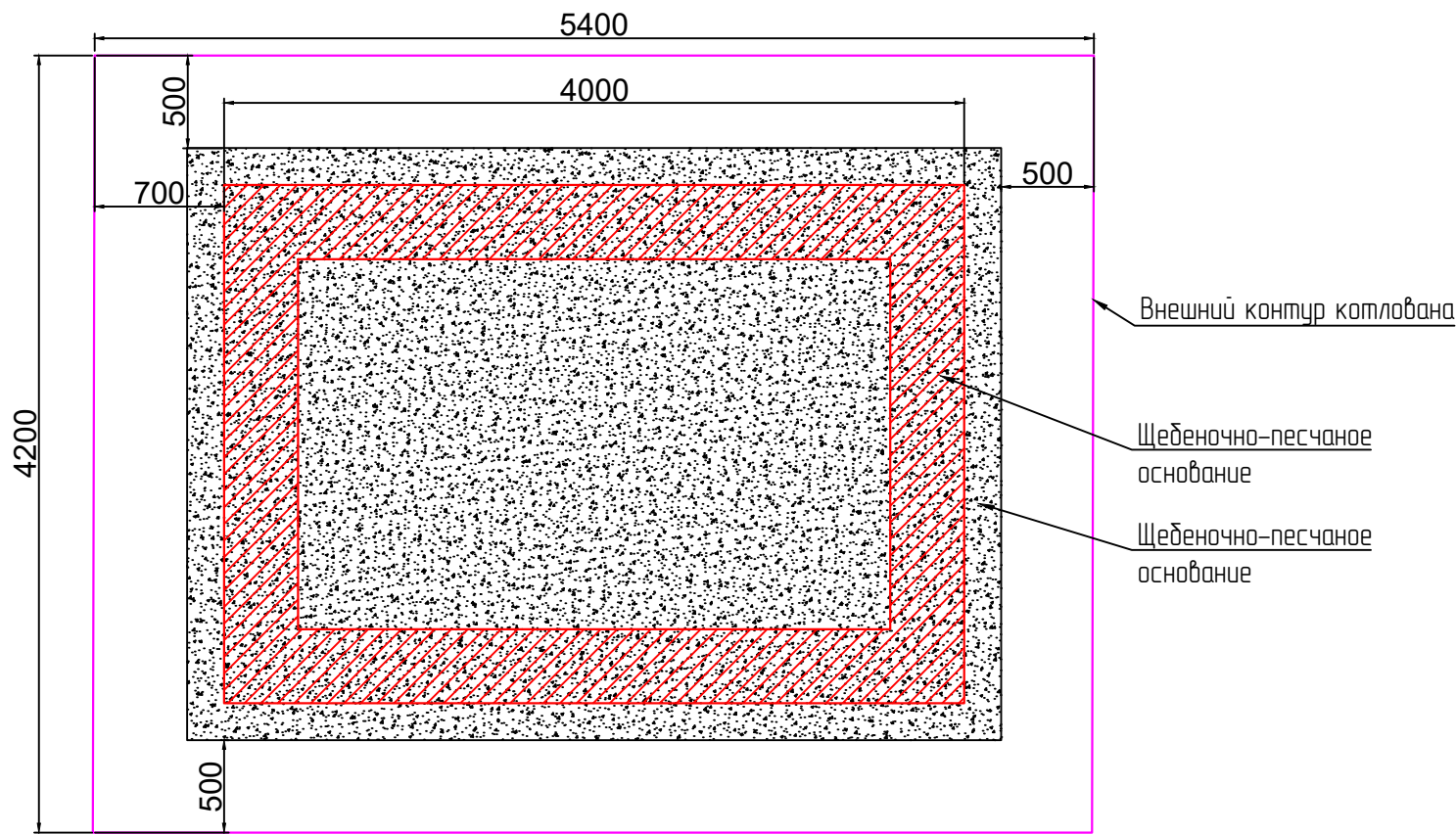
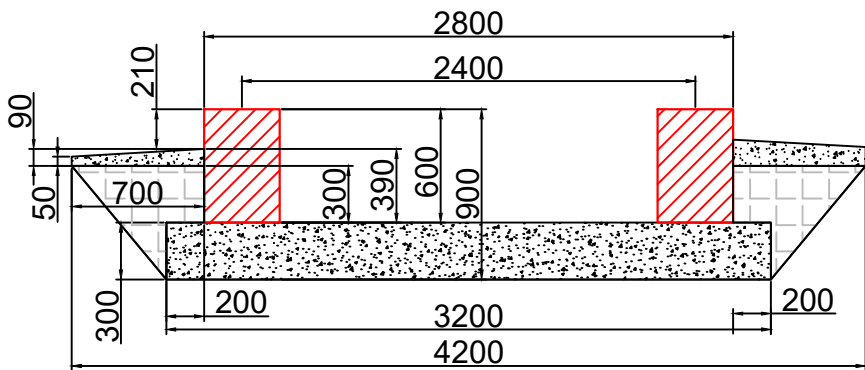
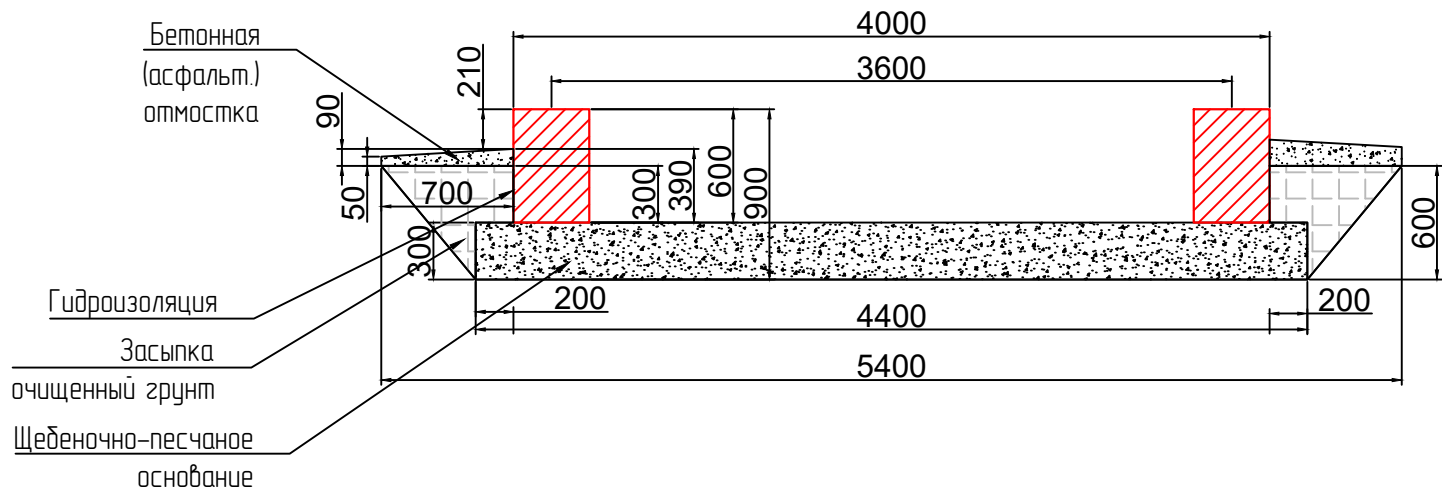
Подпись и дата

Инв.№ подл.

Взаим. инв.№



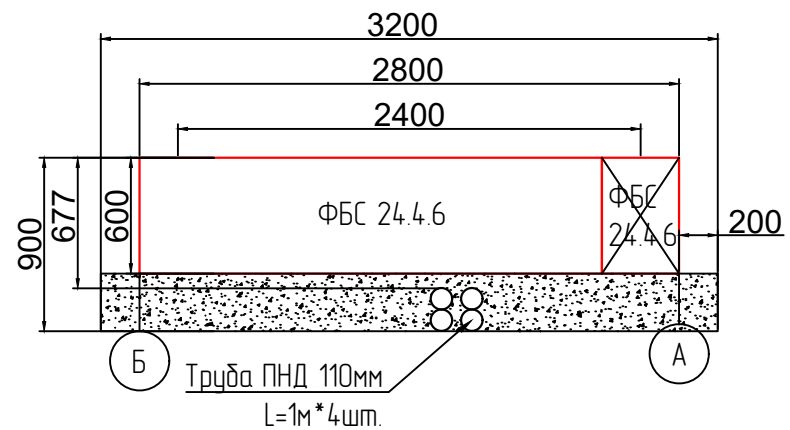
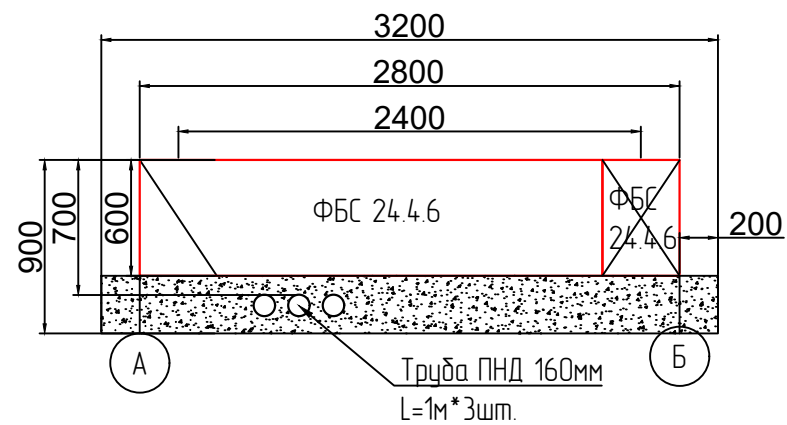
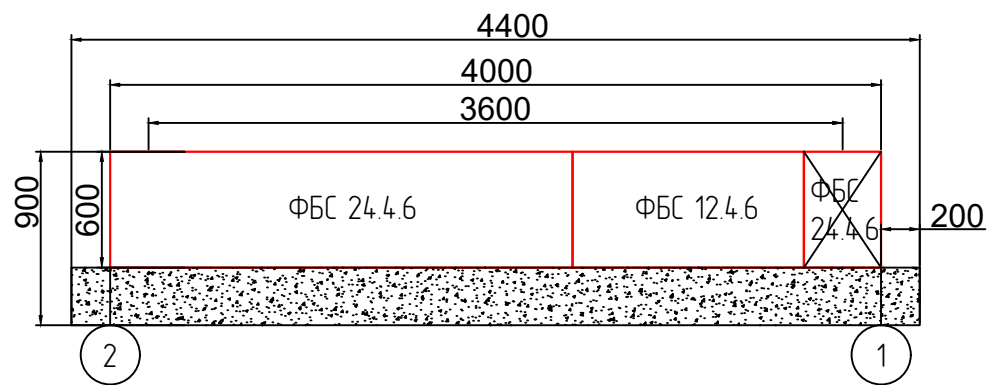
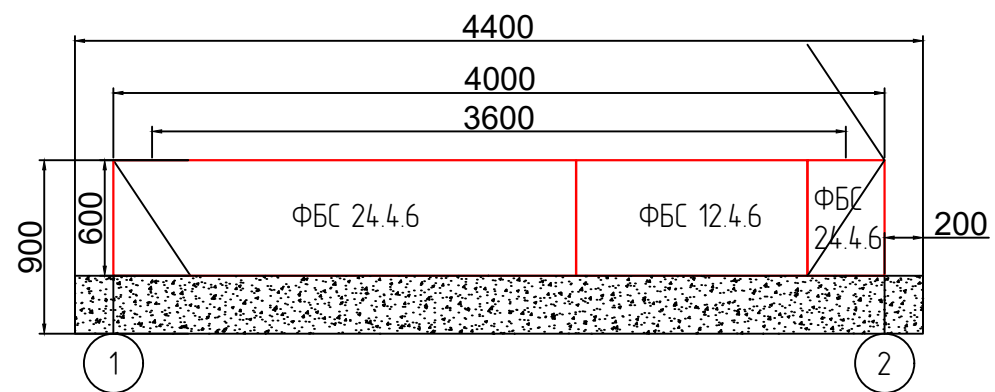
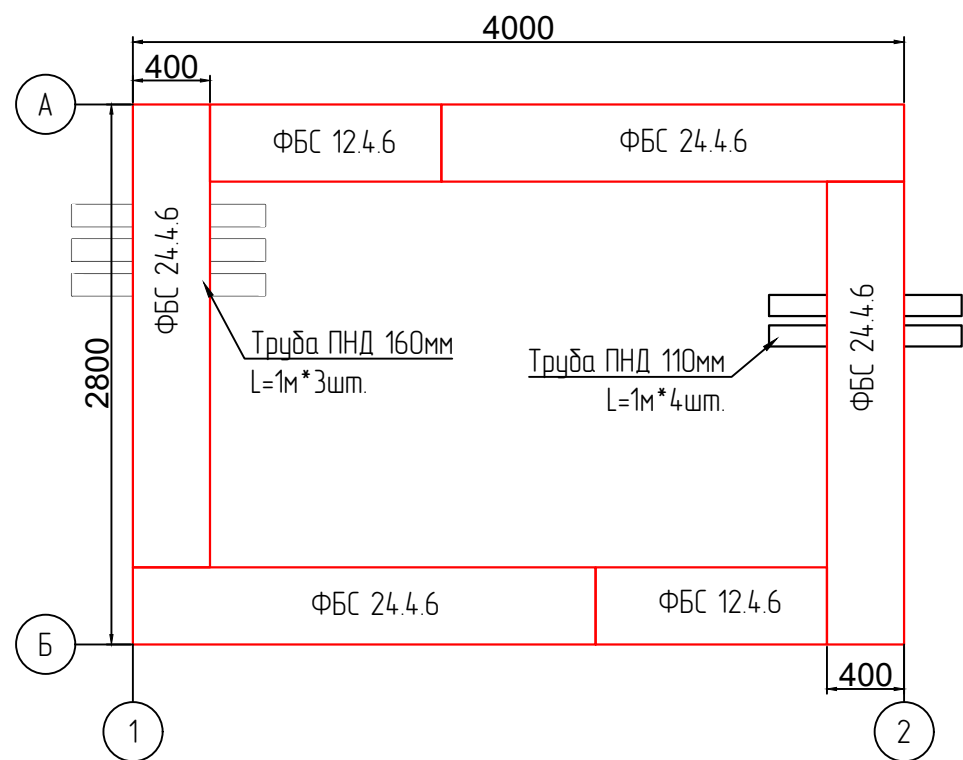
|            |            |         |        |   |         |   |   |      |        |
|------------|------------|---------|--------|---|---------|---|---|------|--------|
|            |            |         |        |   |         | 343342-ЭС.ТП  |   |      |        |
|            |            |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 “Мамоново”, (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |      |        |
| Изм.       | Кол.у<br>ч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил   |            | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   | Р   | 5    |        |
| Проверил   |            | Денисов |        |  | 09.2025 |   |   |      |        |
| Н.контроль |            | Орехов  |        |   | 09.2025 |   |   |      |        |
| Разработал |            | Ершова  |        |  | 09.2025 | План фундамента КТП   |  <b>Энергокомплект</b><br>ПРИСОДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСТЯМ |      |        |
|            |            |         |        |   |         |   |   |      |        |



| Сводный перечень материалов фундамента КТП |         |        |
|--|---------|--------|
| Наименование                               | Ед. Изм | Кол-во |
| Блоки ФБС 2400х400х600                     | шт      | 4      |
| Блоки ФБС 1200х400х600                     | шт      | 2      |
| Бетон М400 (отмостка + заделка швов)       | м³      | 0,71   |
| Щебеночно-песчаная смесь                   | м3      | 6,80   |
| Песок (обратная засыпка)                   | м3      | 3,45   |
| Гидроизоляция фундамента                   | м2      | 21,8   |
| Битумная мастика                           | кг      | 53     |
| Трубы ПНД-110 L=1m КЛ-0,4                  | м       | 4      |
| ПКП-Ø110 КЛ-0,4                            | шт      | 6      |
| Трубы ПНД-160 L=1m КЛ-10                   | м       | 3      |
| ПКП-Ø160 КК-КЛ-10                          | шт      | 2      |

|              |                |               |  |  |
|--------------|----------------|---------------|--|--|
| Согласовано  |                |               |  |  |
|              |                |               |  |  |
|              |                |               |  |  |
|              |                |               |  |  |
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв. N |  |  |

Согласовано



Инв. N подл.

Подпись и дата

Взаим. инв. N

|      |         |      |        |                     |      |
|------|---------|------|--------|---------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись             | Дата |
|      |         |      |        | <i>Исх. 09.2025</i> |      |

343342-ЭС. ТП

Лист

7

Формат А3

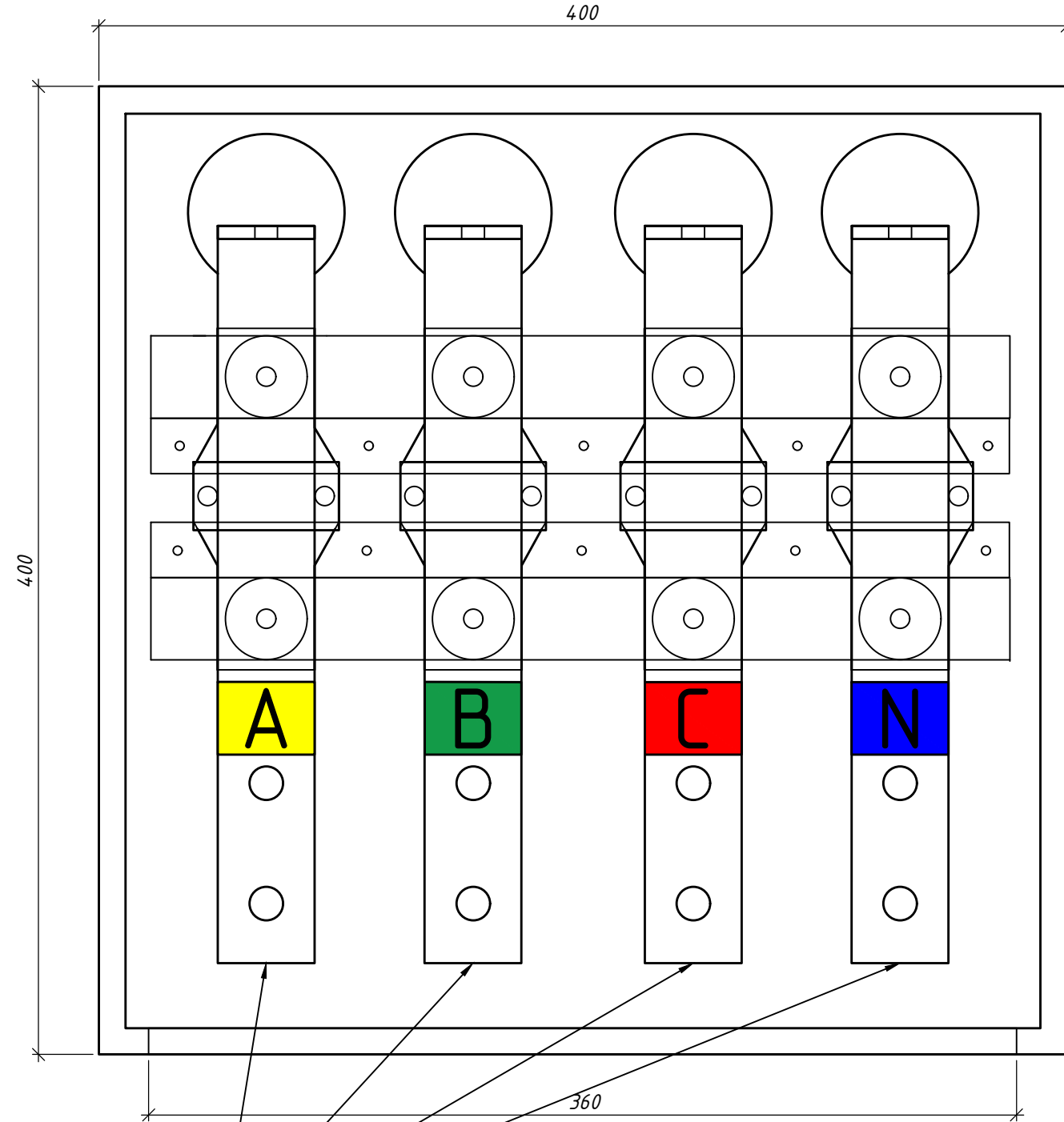
Согласовано

Взаим. инв. N

Подпись и дата

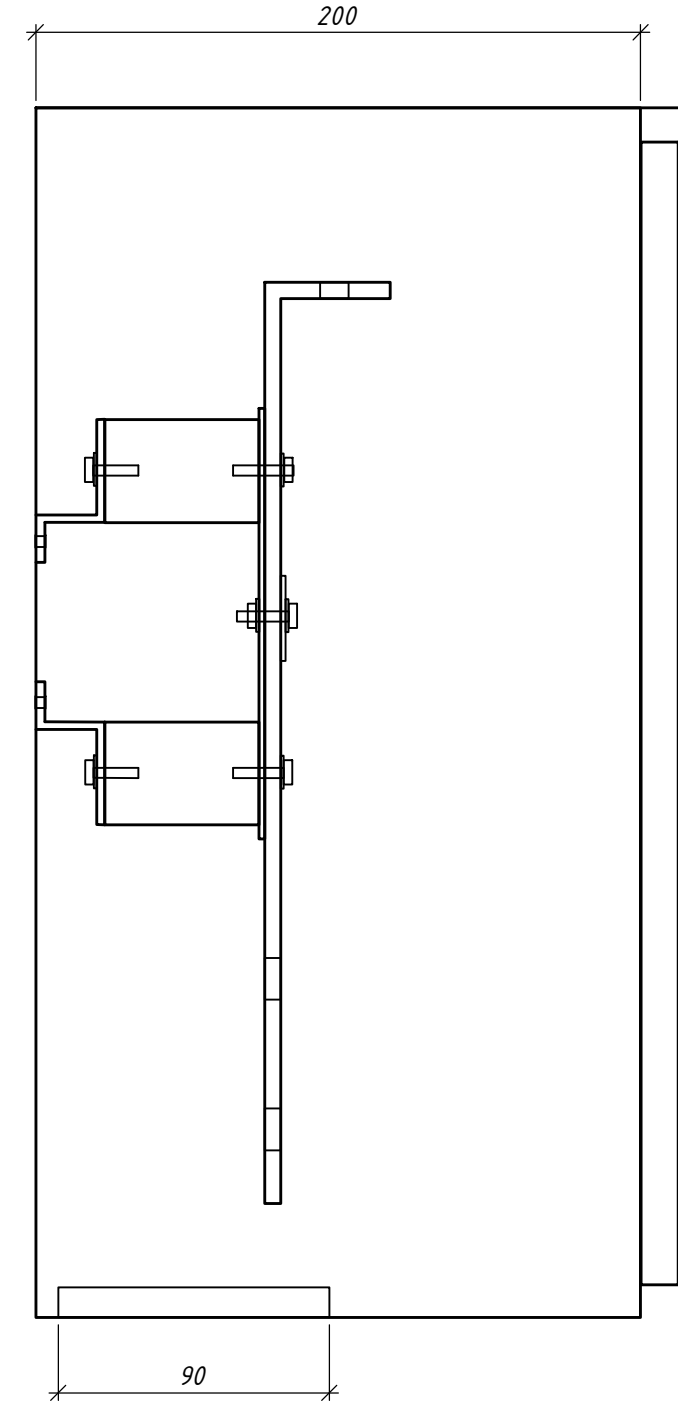
Инв. N подл.





Вид спереди  
(М 1:2.5)



Выводы для подключения ПЭС

Вид сбоку  
(М 1:2.5)



|            |        |         |        |   |         |   |   |      |        |
|------------|--------|---------|--------|---|---------|---|---|------|--------|
|            |        |         |        |   |         | 343342-ЭС.ТП  |   |      |        |
|            |        |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 “Мамоново”, (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  | Стадия  | Лист | Листов |
| Утвердил   |        | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   | Р   | 8    |        |
| Проверил   |        | Денисов |        |  | 09.2025 |   |   |      |        |
| Н.контроль |        | Орехов  |        |   | 09.2025 |   |   |      |        |
| Разработал |        | Ершова  |        |  | 09.2025 |   |   |      |        |
|            |        |         |        |   |         | Ящик ввода с ДЭС  |  <b>Энергокомплект</b><br>ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ |      |        |
|            |        |         |        |   |         |   |   |      |        |

1. Основание.

1.1. Приказ ПАО «Россети» от 04.07.2019 г. №712 «О введении нового фирменного стиля», решение совета директоров ПАО «Россети» «О присоединении Общества к Единому стандарту фирменного стиля ПАО «Россети» и организаций Группы компаний ПАО «Россети»», Положение об управлении фирменным стилем ПАО «Россети», утвержденного решением Совета директоров от 28.06.2019 (выпуска их протокола от 01.07.2019 №394).

2. Общие принципы покраски.

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

2.2. Двери, крыша ТП в синий цвет RAL 5017 (Pantone 301C).

2.3. Вентиляционные решётки в серый цвет – RAL 7049.

2.4. Основание, цоколь ТП должны быть покрашены в чёрный цвет. Допускается покраска оснований в синий цвет RAL 5017 (Pantone 301C).

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

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

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

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

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

2.10. Общие виды изделий приведены в Приложении 1.

2.11. Правила нанесения диспетчерских наименований приведены в Приложении 2.

3. Окраска КТП-Т-ВВ в соответствии с фирменным стилем ПАО «Россети», с указанием размещения табличек и диспетчерских наименований.



C – 0  
M – 0  
Y – 0  
K – 20



C – 100  
M – 54  
Y – 0  
K – 19



R – 0  
G – 86  
B – 152



Pantone 301C



RAL

RAL 5017

Согласовано

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

343342-ЭС. ТП

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.        | Кол. у ч | Лист    | И док. | Подпись | Дата    |
|-------------|----------|---------|--------|---------|---------|
| Утвердил    |          | Шавыкин |        |         | 09.2025 |
| Проверил    |          | Денисов |        |         | 09.2025 |
| Н. контроль |          | Орехов  |        |         | 09.2025 |
| Разработал  |          | Ершова  |        |         | 09.2025 |

Электроснабжение

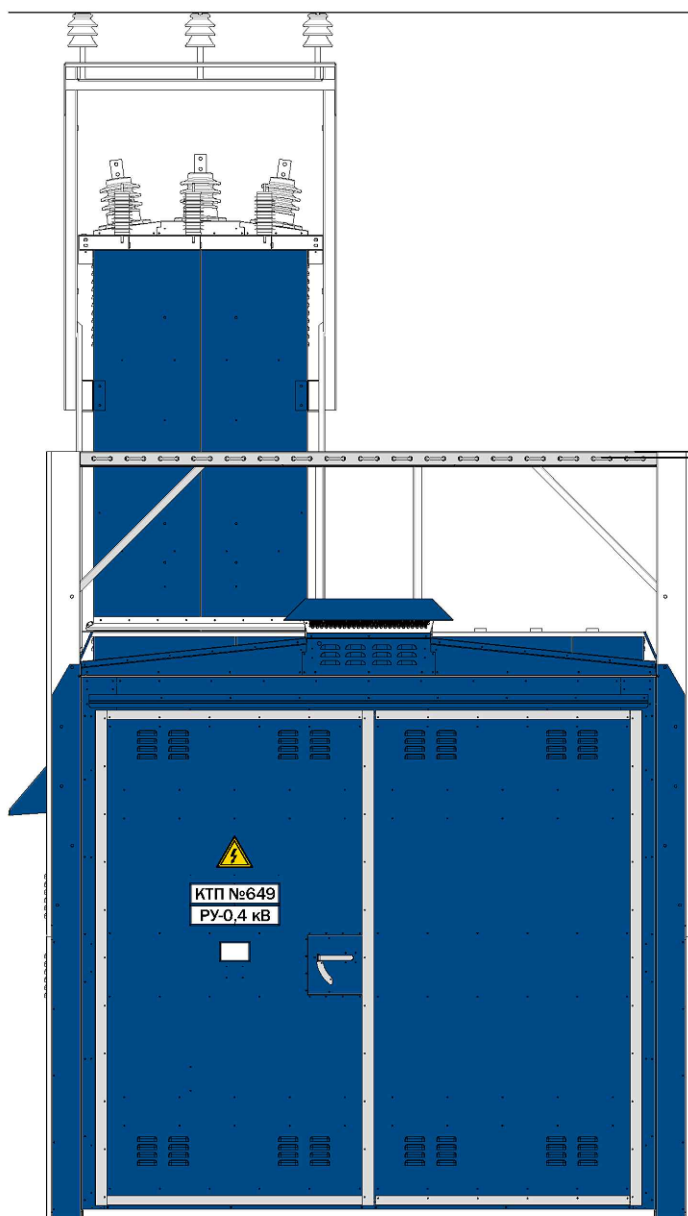
Цветовая маркировка ТП

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р      | 9    |        |



Энергокомплект  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Согласовано



Примечания:

1. Окраску поверхностей металлоконструкций ТП произвести в корпоративные цвета согласно действующего брендбука.
2. При заказе оборудования наружной установки на заводах-изготовителях в закупочной документации, а также в заявках на производство указывается необходимость покраски в фирменные цвета
3. Нанесение диспетчерских наименований и знаков безопасности произвести согласно действующему брендбуку.

Инв.№ подл.

Подпись и дата

Взаим. инв.№

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

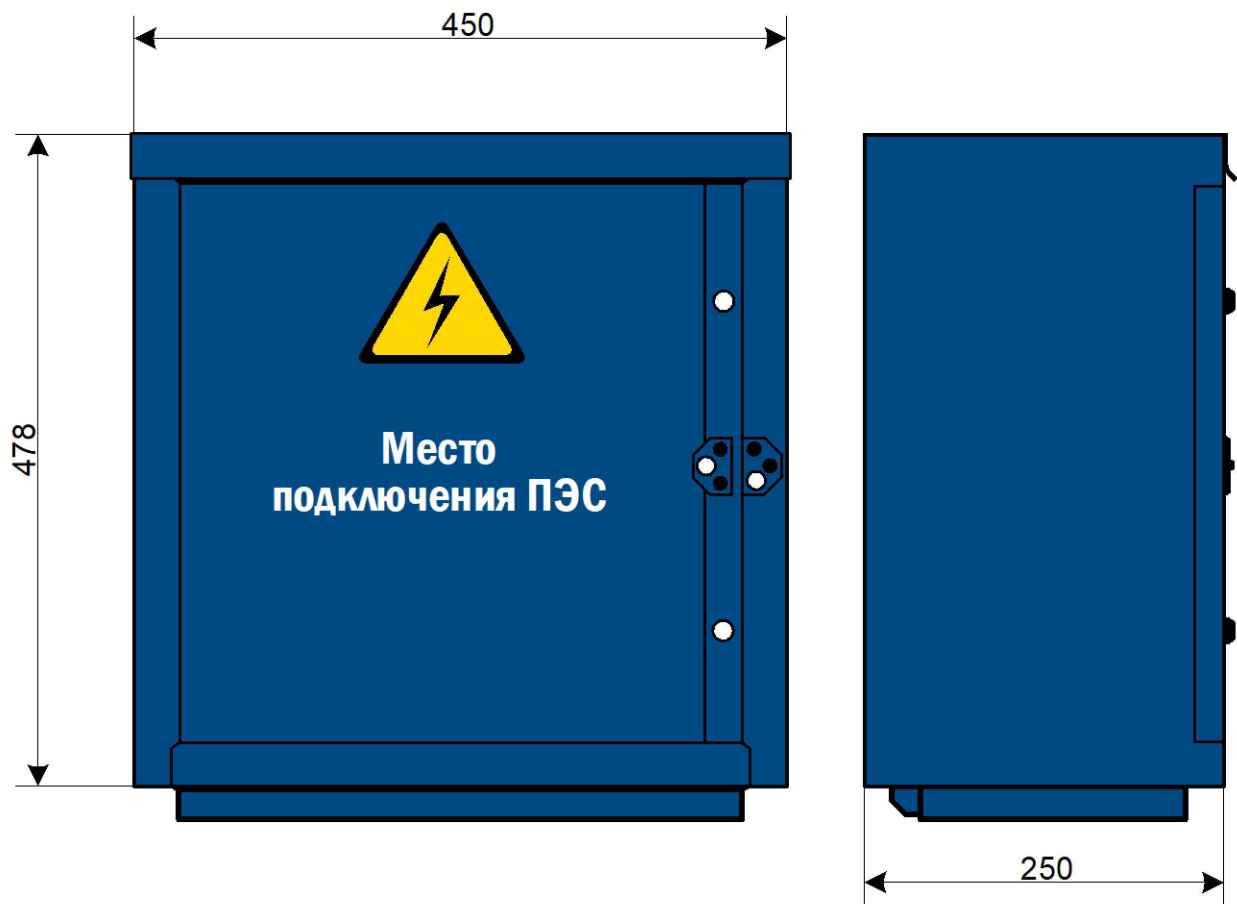
09.2025

343342-ЭС.ТП

Лист

10


Ящик подключения ПЭС. Общий вид.



- Примечания:
- 1. Окраску поверхностей металлоконструкций ТП произвести в корпоративные цвета согласно действующего брендбука.
  - 2. Нанесение диспетчерских наименований и знаков безопасности произвести согласно действующему брендбуку.

Согласовано

|             |                |              |
|-------------|----------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взаим. инв.№ |
|             |                |              |
|             |                |              |
|             |                |              |

|      |        |      |        |   |         |
|------|--------|------|--------|---|---------|
|      |        |      |        |   |         |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подпись   | Дата    |
|      |        |      |        |  | 09.2025 |

343342-ЭС.ТП

|      |
|------|
| Лист |
| 11   |

5. Общие принципы размещения табличек и диспетчерских наименований.

Место размещения и характеристики таблички с указанием принадлежности ТП

Таблички изготавливаются из композитного материала, изображение наносится на самоклейку с ламинацией, с подворотом. Толщина таблички составляет не более 5 мм.

Макеты табличек должны быть получены в Управлении брендинга и спецпроектов. Не допускается изготовление макетов табличек подрядчиками, тк они могут не соответствовать текущему фирменному стилю.

Таблички крепятся на той стороне ТП, где расположена центральная входная дверь для оперативного персонала.

Если ТП расположена таким образом, что

центральная дверь находится не на фронтальной области, просматриваемой с дороги;

центральная дверь расположена со стороны газона, а не двора жилых домов;

к фронтальной части примыкают сооружения, не позволяющие разместить табличку, то допускается перенос таблички на другую сторону ТП.

В случае затруднений с местом размещения таблички на ТП, например, просматриваемой со всех сторон, необходимо обратиться в Управление брендинга и спецпроектов.

Высота до нижнего края таблички должна составлять 2,3-2,5 м от уровня земли.

Правила нанесения диспетчерских наименований ТП.

В соответствии с ПТЭ станций и сетей (п. 5.4.14) и внутренней документацией ПАО «Россети»

При наличии двойной двери с одной стороны здания, знак «Осторожно электрическое напряжение» размещается на левой двери, а диспетчерские наименования на правой двери.

Общие требования к нанесению наименований на объекты распределительных сетей 0,4-20 кВ ПАО «Россети».

- На объекты диспетчерские наименования необходимо наносить с применением трафаретов.
- Трафареты должны быть изготовлены из листового оцинкованного железа толщиной 0,6-0,8 мм методом лазерной резки. Допускается изготовление гибких трафаретов для многократного использования из пластиковых или композитных материалов.
- Для нанесения наименований необходимо применять краски алкидной группы, стойкие к воздействию окружающей среды и ультрафиолета и соответствующие техническим требованиям ПАО «Россети».
- На дверях щитов и отсеков трансформаторных подстанций (ТП) наименования необходимо наносить на высоте не менее 2/3 высоты двери.
- На двери шкафа РУ-0,4 кВ СТП, МТП, БМКТП, КТП шкафного типа должны быть нанесены следующие наименования:
  - диспетчерское наименование электроустановки;
  - наименование щита;
  - предупреждающий знак «Осторожно электрическое напряжение»;
  - номер телефона «Светлой линии» ПАО «Россети»;
  - логотип и наименование организации – владельца электроустановки в соответствии с действующим бренд-буком (запрашивается в Управлении брендинга и спецпроектов);
- Выносной подстанционный разъединитель ТП-10(6)/0,4 кВ должен иметь соответствующее диспетчерское наименование.

Согласовано

|             |                |             |        |         |      |              |  |  |      |
|-------------|----------------|-------------|--------|---------|------|--------------|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ |        |         |      |              |  |  | Лист |
|             |                |             |        |         |      |              |  |  |      |
|             |                |             |        |         |      |              |  |  |      |
| Изм.        | Кол.уч.        | Лист        | № док. | Подпись | Дата | 343342-ЭС.ТП |  |  | 12   |

На видовой стороне размещается  
информационная табличка 500x400



**РОССЕТИ**  
 МОСКОВСКИЙ РЕГИОН

**8 (800) 700 4070**  
**бесплатно**  
**www.moesk.ru**

Табличку крепить на заклепках



Тел.: 8 (800) 700 40 70


**РОССЕТИ**

На дверях КТП киоскового типа, ЗТП, РП и РТП напряжением 20-10(6)/0,4 кВ должны быть нанесены следующие наименования:

- диспетчерское наименование электроустановки;
- наименование отсека (РУ-0,4 кВ или РУ-10(6) кВ);
- номер секции (наносится в случае расположения оборудования распределительного устройства в разных помещениях);
- предупреждающий знак «Осторожно электрическое напряжение»
- логотип и наименование организации – владельца электроустановки в соответствии с действующим бренд-буком (запрашивается в Управлении брендинга и спецпроектов);
- На двери шкафа РУ 6-10 кВ (при наличии) должны быть нанесены следующие наименования:.
- наименование щита;
- предупреждающий знак «Осторожно электрическое напряжение»;
- номер телефона «Светлой линии ПАО «Россети».

**РУ-10кВ**



Тел.: 8 (800) 700 40 70

На щите, предназначенном для подключения передвижной электрической станции, должно быть нанесено «Место подключения ПЭС». В случае наличия нескольких щитов, необходимо указать номер щита, соответствующий номеру секции шин РУ-0,4 кВ. Размер таблички 150-45 мм.

**Место  
подключения ПЭС**

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

Согласовано

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

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

343342-ЭС.ТП

Лист

13

Формат А4

## 1. Исходные данные. Расчетные нагрузки

Мощность силового трансформатора, устанавливаемого в проектируемой КТП определена техническими условиями.

В соответствии с этим дополнительное обоснование мощности силового трансформатора не требуется. Проектируемая ТП выполняется в габаритах 400 кВА с трансформатором 160 кВА.

| Параметр  | Значение                | Формула                                    | Примечание             |            |
|---|-------------------------|--|------------------------|------------|
| 1. Расчетные параметры трансформатора   |                         |  |                        |            |
| Расчетная мощность (Sp), кВА  | 160                     | -  |                        |            |
| Напряжение (U), кВ  | 10                      | -  |                        |            |
| Коэффициент перегрузки (Kn)   | 1,05                    | -  |                        |            |
| Расчетный ток (Ip), А   | 9.7                     | $I_p = S_p \cdot K_n / (\sqrt{3} \cdot U)$ |                        |            |
| 2. Проверка шин, кабелей, коммутационных и защитных аппаратов по длительно допустимому току |                         |  |                        |            |
| Проверяемый аппарат, проводник  | Номинальный ток (In), А | Расчетный ток (Ip), А                      | Условие $I_n \geq I_p$ | Примечание |
| ВНВР 10/630   | 630                     | 9.7  | Выполняется            |            |
| АДЗ1Т 5х50  | 665                     | 9.7  | Выполняется            |            |
| ПКТ-101-10-20-31,5 ЧЗ   | 20                      | 9.7  | Выполняется            |            |

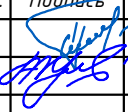
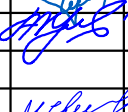
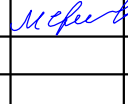

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

343342-ЭС. ТП

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.        | Кол. у ч | Лист    | Н док. | Подпись   | Дата    |   |  |  |
|-------------|----------|---------|--------|---|---------|---|--|--|
| Утвердил    |          | Шавыкин |        |  | 09.2025 | Электроснабжение  |  |  |
| Проверил    |          | Денисов |        |  | 09.2025 |   |  |  |
| Н. контроль |          | Орехов  |        |   | 09.2025 |   |  |  |
| Разработал  |          | Ершова  |        |  | 09.2025 |   |  |  |
|             |          |         |        |   |         | Выбор и проверка оборудования на стороне 10 кВ  |  |  |
|             |          |         |        |   |         |  <b>Энергокомплект</b><br>ПРИБЛИЖЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ |  |  |

Согласовано

Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.




Исходные данные. Расчетные нагрузки НН

Мощность силового трансформатора, устанавливаемого в проектируемой КТП определена техническими условиями.  
В соответствии с этим дополнительное обоснование мощности силового трансформатора не требуется.  
Проектируемая ТП выполняется в габаритах 400 кВА с трансформатором 160 кВА.

| Параметр  | Значение                | Формула                                     | Примечание                |            |
|---|-------------------------|---|---------------------------|------------|
| 1. Расчетные параметры трансформатора   |                         |   |                           |            |
| Расчетная мощность (Sp), кВА  | 160                     | -   |                           |            |
| Напряжение (U), кВ  | 0,4                     | -   |                           |            |
| Кэффициент перегрузки (Kn)  | 1,05                    |   |                           |            |
| Расчетный ток (Iпр), А  | 242.8                   | $I_{пр}=S_p \cdot K_n / (\sqrt{3} \cdot U)$ |                           |            |
| Расчетный ток (Iпр), А  | 231.2                   | $I_{пр}=S_p / (\sqrt{3} \cdot U)$           | без K перегрузки          |            |
| 2. Проверка шин, кабелей, коммутационных и защитных аппаратов по длительно допустимому току |                         |   |                           |            |
| Проверяемый аппарат, проводник  | Номинальный ток (In), А | Расчетный ток Iпр, А                        | Условие $I_n \geq I_{пр}$ | Примечание |
| ВА 55-41  | 400                     |   | 242.8                     |            |
| T-0,66  | 300                     | 242.8                                       | Выполняется               |            |
| АДЗ1Т 100х10  | 1820                    | 242.8                                       | Выполняется               |            |

343342-ЭС.ТП

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

|             |         |   |         |  |        |      |        |
|-------------|---------|---|---------|--|--------|------|--------|
| Утвердил    | Шавыкин |  | 09.2025 | Электроснабжение                                   | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил    | Денисов |  | 09.2025 |  | Р      | 15   |        |
| Н. контроль | Орехов  |   | 09.2025 |  |        |      |        |
| Разработал  | Ершова  |  | 09.2025 |  |        |      |        |
|             |         |   |         | Выбор и проверка оборудования<br>на стороне 0,4 кВ |        |      |        |
|             |         |   |         |  |        |      |        |
|             |         |   |         |  |        |      |        |
|             |         |   |         |  |        |      |        |

|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|---|--|------|-------|----------------------|--|--|-----------------------|--|------------|
|   |  |      |       |                      | Проверка и выбор трансформаторов тока  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      | 1. Исходные данные. Расчетные нагрузки |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      | Параметр                               |  | Значение              | Формула                                  | Примечание |
|   |  |      |       |                      | 1. Расчетные параметры трансформатора  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      | Расчетная мощность (Sp), кВА           |  | 160                   | -  |            |
|   |  |      |       |                      | Напряжение (U), кВ                     |  | 0,4                   | -  |            |
|   |  |      |       |                      | Коэффициент перегрузки (Kn)            |  | 1,03                  | -  |            |
|   |  |      |       |                      | Расчетный ток (Ip), А                  |  | 238.2                 | $I_p=S_p \cdot K_n / (\sqrt{3} \cdot U)$ |            |
|   |  |      |       |                      | Ударный ток КЗ (iуд), А                |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      | 2. Параметры трансформатора тока       |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      | Тип ТТ                                 |  | Т-0,66-300/5-0,5S-5ВА |  |            |
|   |  |      |       |                      | Номинальное напряжение (Uном), В       |  | 660                   |  |            |
|   |  |      |       |                      | Номинальная мощность (Sном), ВА        |  | 5                     |  |            |
|   |  |      |       |                      | Максимальный первичный ток (Iном1), А  |  | 300                   |  |            |
|   |  |      |       |                      | Максимальный вторичный ток (Iном2), А  |  | 5                     |  |            |
| Номинальная допустимая нагрузка трансформатора тока (Z2ном), Ом |  | 0.20 |       |                      |  |  |                       |  |            |
| Класс точности  |  | 0,5S |       |                      |  |  |                       |  |            |
| 2.1 Выбор ТТ по напряжению                                      |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
| Проверяемый аппарат, проводник                                  |  | Uном | U     | Условие<br>Uном ≥ U  |  |  |                       |  |            |
| Т-0,66-300/5-0,5S-5ВА   |  | 660  | 400   | Выполняется          |  |  |                       |  |            |
| 2.2 Выбор ТТ по току  |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
| Проверяемый аппарат, проводник                                  |  | Iном | Ip    | Условие<br>Iном ≥ Ip |  |  |                       |  |            |
| Т-0,66-300/5-0,5S-5ВА   |  | 300  | 238.2 | Выполняется          |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |
|   |  |      |       |                      |  |  |                       |  |            |

|   |          |                                     |   |
|---|----------|-------------------------------------|---|
| 3. Проверка по вторичной нагрузке   |          |                                     |   |
| Расчетная вторичная нагрузка трансформатора тока состоит из сопротивления приборов, соединительных проводов и переходного сопротивления контактов |          |                                     |   |
| Расчетная вторичная нагрузка трансформатора тока ( $Z_2$ )  | 0.090119 | $Z_2 = R_{приб} + R_{пр} + R_k$     | $R_{приб}$ – суммарное сопротивление приборов,<br>$R_{пр}$ – сопротивление соединительных проводов<br>$R_k$ – переходное сопротивление контактов (принимая 0,05 Ом) |
| $R_{приб}$ , Ом   | 0,04     |                                     | Максимальный вторичный ток ( $I_{ном2}$ ), А  |
| $R_{пр}$ , Ом   | 0.1100   | $R_{пр} = Z_{ном} - R_{приб} - R_k$ |   |
| Минимальное сечение проводников ( $q$ ), мм <sup>2</sup>  | 0.157    | $q = P_m \cdot I_{расч} / R_{пр}$   | $P_m$ – удельное сопротивление меди (0,01724 Ом*мм <sup>2</sup> /м)   |
|   | 0.257    | $q = P_a \cdot I_{расч} / R_{пр}$   | $P_a$ – удельное сопротивление алюминия (0,0283 Ом*мм <sup>2</sup> /м)  |
| Расчетная длина соединительных проводов ( $l_{расч}$ ), м   | 1.0      |                                     |   |
| Принимаем кабель КВВГЭнг-LS-0,66 2.5мм <sup>2</sup> (6,88 Ом/км)  |          |                                     |   |

|   |          |                          |  |
|---|----------|--------------------------|--|
| Расчетная вторичная нагрузка трансформатора тока (Z2) | 0.090119 | $Z2=R_{прид}+R_{пр}+R_k$ | $R_{прид}$ – суммарное сопротивление приборов,<br>$R_{пр}$ – сопротивление соединительных проводов<br>$R_k$ – переходное сопротивление контактов (принимаем 0,05 Ом) |
|---|----------|--------------------------|--|

|                      |        |  |  |
|----------------------|--------|--|--|
| $R_{np}, \text{ Ом}$ | 0.1100 | $R_{np} = Z_{2\text{ном}} - R_{np\text{уд}} - R_k$ |  |
|----------------------|--------|--|--|

|   |              |  |  |
|---|--------------|--|--|
| <p>Максимальное течение пробной кобы (q), мм2</p> | <p>0.257</p> | <p><math>q = Pa \cdot l_{расч} / R_{np}</math></p> | <p>Pa- удельное сопротивление алюминия (0,0283 Ом*мм2/м)</p> |
|---|--------------|--|--|

Принимаем кабель КВВГЭнг-LS-0,66 2.5мм<sup>2</sup> (6,88 Ом/км)

|                                 |              |             |  |
|---------------------------------|--------------|-------------|--|
| Проверка условия $Z2 < Z_{ном}$ | $0.09 < 0.2$ | Выполняется |  |
|---------------------------------|--------------|-------------|--|

[illegible]

|              |                |               |
|--------------|----------------|---------------|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв. N |
|              |                |               |

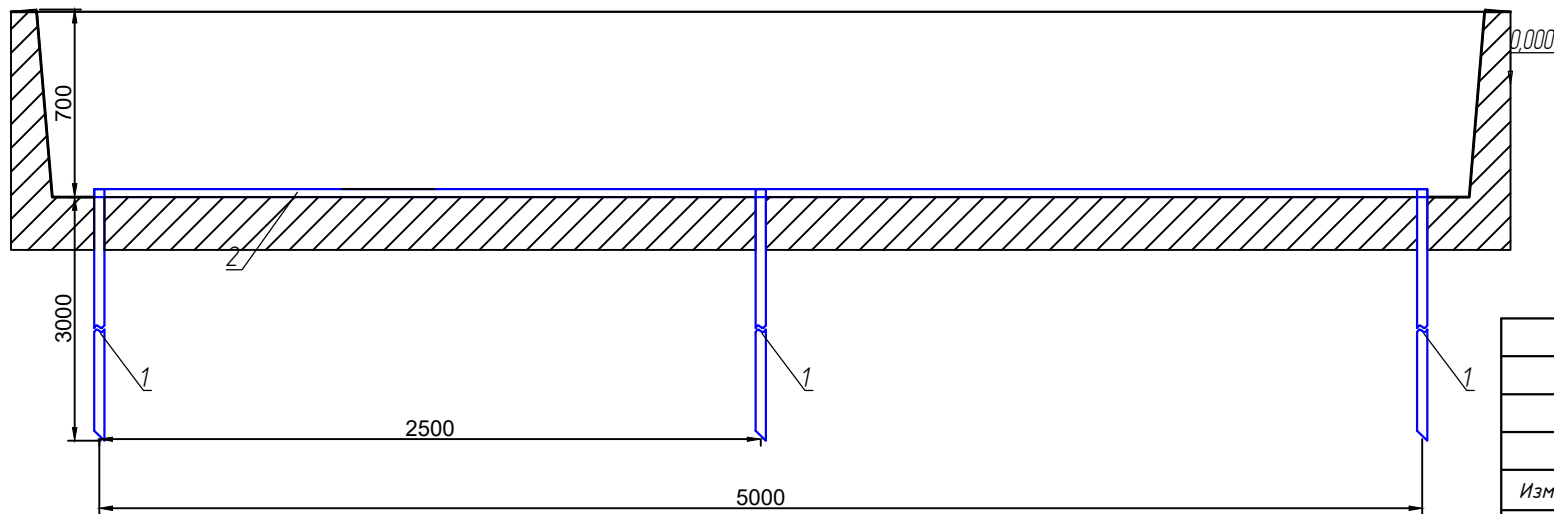
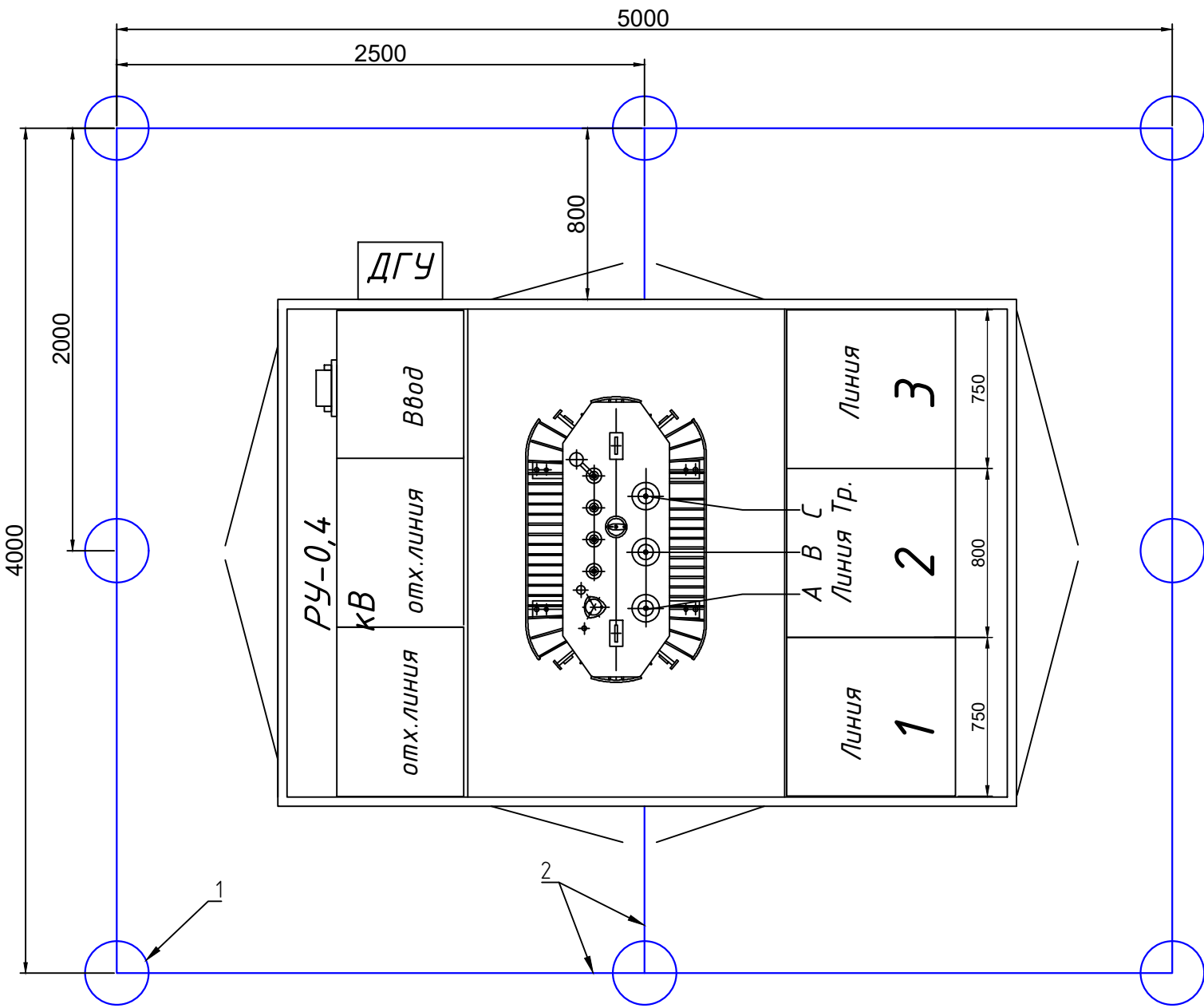
343342-ЭС.ТП

Согласовано

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Взаим. инв.№





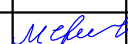


Основные параметры проектируемого контура заземления

| № | Наименование   | Ед.изм. | Значение |
|---|--|---------|----------|
| 1 | Нормируемое сопротивление заземляющего устройства  | Ом      | 4        |
| 2 | Удельное сопротивление грунта  | Ом*м    | < 100    |
| 3 | Сопротивление одного вертикального заземлителя:<br>$R_{зв} = \frac{0,366 \cdot \rho}{l} * (lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} * (lg \frac{4t+l}{4t-l}))$ , где<br>$\rho$ - удельное сопротивление грунта, Ом*м;<br>$l$ - длина вертикального заземлителя, м;<br>$d$ - внешний диаметр электрода, м;<br>$t$ - глубина заложения электрода (расстояние от поверхности земли до середины электрода). | Ом      | 26,51    |
| 4 | Сопротивление горизонтального заземлителя:<br>$R_{зг} = \frac{0,366 \cdot \rho}{b} * lg \frac{2l}{b}$ , где<br>$b$ - ширина полосового электрода, м.   | Ом      | 8,30     |
| 5 | Полное сопротивления заземляющего устройства:<br>$R_{зг} = 1 / (p_z / R_{зг} + n * p_{зв} / R_{зв})$ , где<br>$p_z$ - Коэффициент использования горизонтального электрода,<br>$p_{зв}$ - коэффициент использования вертикальных электродов,<br>$n$ - число вертикальных электродов.  | Ом      | 2,96     |

| Поз. | Обозначение                | Наименование   | Кол.  | Масса<br>ед., кг | Приме-<br>чание |
|------|----------------------------|--|-------|------------------|-----------------|
| 1    | Горизонтальный заземлитель | Полоса стальная горячекатаная<br>5х50мм, ГОСТ 103-2006 | 19,6м | 1,96             |                 |
| 2    | Вертикальный заземлитель   | Сталь угловая 50х50х5 мм L=3000мм,<br>ГОСТ 8509-93     | 8шт.  | 11,31            |                 |

Примечания:

- Для устройства контура заземления трансформаторной подстанции выполнить траншею, согласно указанным габаритам.
- Для соединения контура заземления с нейтралью, корпусом силового трансформатора и с металлоконструкциями трансформаторной подстанции, выполнить заземляющий проводник (поз. 3) от контура заземления до заземляющих выпусков оборудования.
- Соединение металлоконструкций контура заземления выполнить при помощи сварки по ГОСТ 5264-80.

|            |        |         |        |   |         |   |   |   |        |
|------------|--------|---------|--------|---|---------|---|---|---|--------|
|            |        |         |        |   |         | 343342-ЭС.ТП  |   |   |        |
|            |        |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |   |   |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  | Стадия  | Лист  | Листов |
| Утвердил   |        | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   | Р   | 18  |        |
| Проверил   |        | Денисов |        |  | 09.2025 |   |   |   |        |
| Н.контроль |        | Орехов  |        |   | 09.2025 |   |   |   |        |
| Разработал |        | Ершова  |        |  | 09.2025 | Контур заземления КТП   |  |  |        |
|            |        |         |        |   |         |   |   |   |        |
|            |        |         |        |   |         |   |   |   |        |



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Общество с ограниченной ответственностью

«ЭнергоКомплект»

ИНН 7734362487 ОГРН 1157746821693



8 495 799 90 13



enk7250415@yandex.ru



125310, Россия, г. Москва

Пятницкое шоссе, д. 54, корп. 2, стр. 6, оф. 305

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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Трансформаторная подстанция  
Учёт электроэнергии*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

*343342-ЭС.УЧ*

*Главный инженер проекта*

*А.М.Денисов*

*Москва  
2025*

# Учёт электроэнергии.

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

2. Трансформаторы тока должны соответствовать ГОСТ 7746–2001.

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

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

5. Все вторичные цепи должны иметь маркировку согласно схеме.

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

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

## Дополнительно:

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

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

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

Согласовано

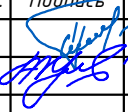
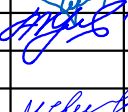
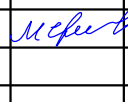
Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

343342-ЭС.УУ

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.        | Кол.у ч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    |
|-------------|---------|---------|--------|---|---------|
| Утвердил    |         | Шавыкин |        |  | 09.2025 |
| Проверил    |         | Денисов |        |  | 09.2025 |
| Н. контроль |         | Орехов  |        |   | 09.2025 |
| Разработал  |         | Ершова  |        |  | 09.2025 |

Электроснабжение

Цветовая маркировка ТП

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р      | 1    |        |

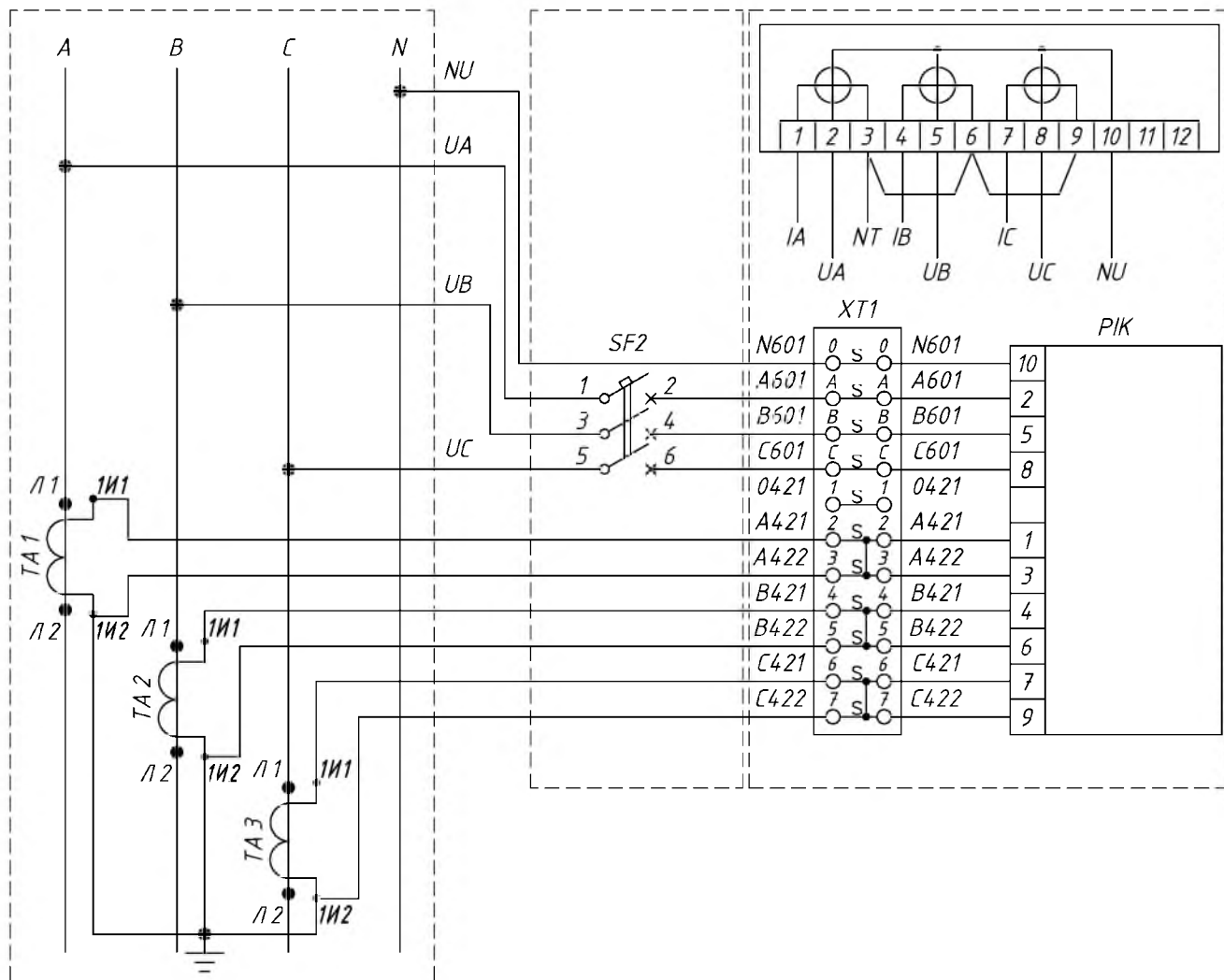


Энергокомплект  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Вводной отсек  
РУ-0,4 кВ

Аппаратный отсек  
РУ-0,4 кВ

Панель учёта



| Поз.    | Обозначение                                    | Наименование                      | Кол-во | Примечание |
|---------|--|-----------------------------------|--------|------------|
| SF2     | ВА47-29 ЗР 2А хар.С                            | Автоматический выключатель        | 1      |            |
| ТА1-ТА3 | Т-0,66; Ктт=300/5, кл. точ. 0,5s               | Трансформатор тока                | 3      |            |
| ХТ1     | КИ-10  | Коробка испытательная клемная     | 1      |            |
| PIK     | Меркурий 234 ARTM2-03(D) PBR.G. CTЭМ-300.153SU | Счётчик электроэнергии трёхфазный | 1      |            |

Примечание:

1. Счётчик электроэнергии устанавливается в шкаф РУНН и подключается через переходную испытательную коробку и трансформаторы тока к вводу РУ-0,4 кВ.

343342-ЭС.УУ

Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889

| Изм.       | Кол.уч | Лист    | И док. | Подпись | Дата    | Электроснабжение | Стадия | Лист | Листов |
|------------|--------|---------|--------|---------|---------|------------------|--------|------|--------|
| Утвердил   |        | Шавыкин |        |         | 09.2025 |                  | Р      | 2    |        |
| Проверил   |        | Денисов |        |         | 09.2025 |                  |        |      |        |
| Н.контроль |        | Орехов  |        |         | 09.2025 |                  |        |      |        |
| Разработал |        | Ершова  |        |         | 09.2025 |                  |        |      |        |

Цветовая маркировка ТП



Энергокомплект  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Формат А4

Согласовано

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

| Проверки допустимости использования обмоток измерения трансформаторов тока для цепей учёта электроэнергии   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|---|--|--|--|--|--|---|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Наименование  |  | Параметр                                     |  | Значение   |  | Примечание  |  | Значение  |  |                                   |  |
| Технические параметры электросетевого оборудования  |  | Мощность трансформатора, кВА                 |  | 160  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Напряжение в точке подключения, кВ           |  | 0.4  |  | U <sub>н</sub>  |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Запрашиваемая мощность, кВт                  |  | 145  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Ранее присоединённая мощность, кВт           |  | 0  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Коэффициент мощности                         |  | 0.35   |  | tgφ   |  |   |  |                                   |  |
| Трансформатор тока, коэффициент трансформации трансформаторов тока  |  | Номинальный первичный ток трансформатора     |  | 300  |  | $K_{mm} = \frac{I_{ном.пер.}}{I_{ном.втор.}}$   |  | 60  |  |                                   |  |
|   |  | Номинальный вторичный ток трансформатора     |  | 5  |  |   |  |   |  |                                   |  |
| Расчётный первичный рабочий ток   |  | Расчетная нагрузка в перспективном режиме*   |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Максимальный режим загрузки тр-ра, кВА       |  | 160.0  |  | $I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$  |  | 230.9   |  |                                   |  |
|   |  | Минимальный режим загрузки тр-ра, кВт        |  | 32.0   |  | $I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$  |  | 48.9  |  |                                   |  |
| Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета   |  | Максимальный режим загрузки тр-ра            |  | 2,0 A <= I <sub>max2</sub> <= 5,0 A                    |  | I <sub>max2</sub> = I <sub>max</sub> / K <sub>mm</sub>  |  | 3.85  |  |                                   |  |
|   |  | Минимальный режим загрузки тр-ра             |  | 0,25 A <= I <sub>min2</sub> <= 5,0 A                   |  | I <sub>min2</sub> = I <sub>min</sub> / K <sub>mm</sub>  |  | 0.82  |  |                                   |  |
| Расчётный первичный рабочий ток   |  | Расчетная нагрузка в расчётном режиме**      |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
|   |  | Максимальный режим загрузки тр-ра, кВт       |  | 130.5  |  | $I_{max} = \frac{P_{max} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$  |  | 199.6   |  |                                   |  |
|   |  | Минимальный режим загрузки тр-ра, кВт        |  | 26.1   |  | $I_{min} = \frac{P_{min} \cdot \sqrt{(1+tg^2\phi)}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$  |  | 39.9  |  |                                   |  |
| Расчетный вторичный ток в токовых цепях учета   |  | Максимальный режим загрузки тр-ра            |  | 2,0 A <= I <sub>max2</sub> <= 5,0 A                    |  | I <sub>max2</sub> = I <sub>max</sub> / K <sub>mm</sub>  |  | 3.33  |  |                                   |  |
|   |  | Минимальный режим загрузки тр-ра             |  | 0,25 A <= I <sub>min2</sub> <= 5,0 A                   |  | I <sub>min2</sub> = I <sub>min</sub> / K <sub>mm</sub>  |  | 0.67  |  |                                   |  |
| *-номинальный режим трансформатора при вновь подключаемых потребителях без учёта перегрузки;<br>**-режим нормального потребления подключаемого заявителя.   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
| Расчёт сечений кабеля для токовых цепей счётчиков для цепей учёта 0,4 кВ  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
| Допустимая нагрузка обмотки измерения ТТ (SBA)  |  | Сопротивление нагрузки (Ом)                  |  | Сопротивление электронных счетчиков по цепям тока (Ом) |  | Допустимое сопротивление кабеля (Ом)  |  | Расчетное сечение кабеля (кв.мм.)   |  | Выбранное сечение кабеля (кв.мм.) |  |
| 5   |  | $Z = S_{ном} / I_{ном} = \frac{5}{25} = 0,2$ |  | R <sub>сч</sub> = 0,05                                 |  | R <sub>каб</sub> = Z - R <sub>сч</sub> - R <sub>конт</sub> = 0,2 - 0,05 - 0,1 = 0,05 где R <sub>конт</sub> = 0,1 Ом |  | $q = \gamma \cdot x \cdot 2L / R_{каб} = 0,0175 \times 2 \times 1 / 0,05 = 0,7$ |  | 2,5 (медь)                        |  |
| <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">343342-ЭС.УЧ</div> <div>                         Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 274 72 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889                     </div> |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
| Изм.  |  | Кол.уч                                       |  | Лист   |  | N док.  |  | Подпись   |  | Дата                              |  |
| Утвердил  |  | Шавыкин                                      |  |  |  |   |  | 09.2025   |  |                                   |  |
| Проверил  |  | Денисов                                      |  |  |  |   |  | 09.2025   |  |                                   |  |
| Н.контроль  |  | Орехов                                       |  |  |  |   |  | 09.2025   |  |                                   |  |
| Разработал  |  | Ершова                                       |  |  |  |   |  | 09.2025   |  |                                   |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Электроснабжение</p> <p>Цветовая маркировка ТП</p> </div> <div> <p>Стадия</p> <p>Р</p> </div> <div> <p>Лист</p> <p>3</p> </div> <div> <p>Листов</p> <p></p> </div> </div>   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |
| <div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center;"> </div>   |  |  |  |  |  |   |  |   |  |                                   |  |



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Общество с ограниченной ответственностью

«ЭнергоКомплект»

ИНН 7734362487 ОГРН 1157746821693



8 495 799 90 13



enk7250415@yandex.ru



125310, Россия, г. Москва

Пятницкое шоссе, д. 54, корп. 2, стр. 6, оф. 305

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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Электроснабжение.  
Ведомость объемов работ*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

*343342-ЭС.ВР*

*Главный инженер проекта*

*А.М.Денисов*

*Москва  
2025*

| Строительство КЛ-10 кВ (траншея) |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|----------------------------------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|----------------|--|--|--|
| № п/п                            |  | Наименование работ  |  |  |  |  |  |  |  | Ед. изм.           | Кол-во         |  |  |  |
|                                  |  | Строительная длина  |  |  |  |  |  |  |  | м                  | 382            |  |  |  |
| 1                                |  | Разбивка трассы под строительство КЛ-10 кВ  |  |  |  |  |  |  |  | м                  | 382            |  |  |  |
|                                  |  | Планировка площадей   |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 191            |  |  |  |
| 2                                |  | Земляные работы   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  | Разработка грунта под траншею механизировано с погрузкой в самосвал (382м*0,4*0,3)                      |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 45,84          |  |  |  |
|                                  |  | Разработка грунта под траншею механизировано в отвал (382м*0,4*0,9*0,7-382*0,4*0,3)                     |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 50,42          |  |  |  |
|                                  |  | Разработка грунта под траншею вручную (382м*0,4*0,9)*0,3  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 41,26          |  |  |  |
|                                  |  | Устройство подстилающего слоя песка с последующей трамбовкой 0,1м                                       |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 15,28          |  |  |  |
|                                  |  | Присыпка кабеля песком вручную 0,2м (382м*0,4*0,2)  |  |  |  |  |  |  |  | м                  | 30,56          |  |  |  |
|                                  |  | Засыпка кабеля грунтом вручную с последующей трамбовкой (382м*0,4*0,6)*0,3                              |  |  |  |  |  |  |  | м                  | 27,504         |  |  |  |
|                                  |  | Засыпка кабеля грунтом механизировано с последующей трамбовкой (382м*0,4*0,6)*0,7                       |  |  |  |  |  |  |  | м                  | 64,176         |  |  |  |
|                                  |  | Вывоз грунта на расстояние 15 км  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup> / т | 45,84 / 80,22  |  |  |  |
| 3                                |  | Восстановление зеленых насаждений   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  | Планировка участка вручную  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 191            |  |  |  |
|                                  |  | Подготовка почвы для устройства обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 10 см вручную |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 19,1           |  |  |  |
|                                  |  | Посев газонов обыкновенных вручную  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 191            |  |  |  |
|                                  |  | Полив зеленых насаждений водой  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 191            |  |  |  |
|                                  |  | Погрузка/разгрузка и вывоз мусора на полигон ТБО на расстояние 15 км                                    |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup> / т | 15,28 / 24,448 |  |  |  |
| 4                                |  | Восстановление зеленых насаждений котлованов ГНБ  |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  | Планировка участка вручную (2*1,5м*2шт)   |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 6              |  |  |  |
|                                  |  | Подготовка почвы для устройства обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 10 см вручную |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 0,6            |  |  |  |
|                                  |  | Посев газонов обыкновенных вручную  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 6              |  |  |  |
|                                  |  | Полив зеленых насаждений водой  |  |  |  |  |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 6              |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |
|                                  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |                    |                |  |  |  |

Согласовано

| № п/п       |  | Наименование работ   | Ед. изм. | Кол-во       |
|-------------|--|--|----------|--------------|
| 5           |  | Монтажные работы   |          |              |
|             |  | Прокладка кабеля марки АСБл-10 3х120, в том числе:             |          |              |
|             |  | -в траншее   | м        | 780          |
|             |  | Покрытие кабеля плитами ПЗК 480х240х16                         | м / шт   | 382 / 796    |
|             |  | Установка соединительной кабельной муфты сечением 120 мм2      | шт.      | 2            |
|             |  | Монтаж кабельных столбиков                                     | шт.      | 10           |
|             |  | Монтаж информационных знаков                                   | шт.      | 10           |
| 6           |  | Пуско-наладочные работы  |          |              |
|             |  | Испытание кабеля 10 кВ марки АСБл 3х120 повышенным напряжением | шт.      | 2            |
|             |  | Фазировка злектрической линии напряжением 10 кВ                | линия    | 2            |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
| Инв.№ подл. |  | Подпись и дата   |          | Взаим. инв.№ |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |
|             |  |  |          |              |



Согласовано

|             |                |              |  |
|-------------|----------------|--------------|--|
| Инв.Н подл. | Подпись и дата | Взائم. инв.Н |  |
|             |                |              |  |
|             |                |              |  |

| Строительство КЛ-10 кВ (в трубе) |   |  |  |  |                    |             |
|----------------------------------|---|--|--|--|--------------------|-------------|
| № п/п                            | Наименование работ  |  |  |  | Ед. изм.           | Кол-во      |
|                                  | Строительная длина  |  |  |  | м                  | 8           |
| 1                                | Разбивка трассы под строительство КЛ-10 кВ  |  |  |  | м                  | 8           |
|                                  | Планировка площадей   |  |  |  | м <sup>2</sup>     | 4           |
| 2                                | Земляные работы   |  |  |  |                    |             |
|                                  | Разработка грунта под траншею механизировано с погрузкой в самосвал (8м*0,5*0,26)                             |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 1,04        |
|                                  | Разработка грунта под траншею механизировано в отвал (8м*0,5*0,9*0,7-8*0,5*0,26)                              |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 1,48        |
|                                  | Разработка грунта под траншею вручную (8м*0,5*0,9)*0,3  |  |  |  | м <sup>3</sup>     | 1,08        |
|                                  | Засыпка кабеля грунтом вручную с последщей трамбовкой (8м*0,5*0,9-8м*0,5*0,1-8м*3,14*0,052*0,052/4)*0,3       |  |  |  | м                  | 0,95        |
|                                  | Засыпка кабеля грунтом механизировано с последщей трамбовкой 8м*0,5*0,9-8м*0,5*0,1-8м*3,14*0,052*0,052/4)*0,7 |  |  |  | м                  | 2,23        |
|                                  | Погрузка, разгрузка и вывоз грунта на расстояние 15 км  |  |  |  | м <sup>3</sup> / т | 1,04 / 1,82 |
| 3                                | Монтажные работы  |  |  |  |                    |             |
|                                  | Прокладка трубы ПНД 160мм в траншее (основная 16м) и ввод в ТП (основная 2м + 1 м резерв)                     |  |  |  | м                  | 19          |
|                                  | Прокладка кабеля марки АСБл-10 3х120, в том числе:  |  |  |  |                    |             |
|                                  | -в траншее в трубе  |  |  |  | м                  | 16          |
|                                  | -в трубе (ввод в ТП - 2 шт)   |  |  |  | м                  | 2           |
|                                  | Герметизация канала занятого  |  |  |  | шт                 | 8           |
|                                  | Герметизация канала свободного  |  |  |  | шт                 | 1           |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |
|                                  |   |  |  |  |                    |             |

| Строительство КЛ-10 кВ (ввод) |  |                     |             |
|-------------------------------|--|---------------------|-------------|
| №<br>п/п                      | Наименование работ   | Ед.<br>изм.         | Кол-во      |
| 1                             | <b>Монтажные работы</b>  |                     |             |
|                               | Прокладка кабеля марки АСБл-10 3х120, в том числе:                       |                     |             |
|                               | -по строительным конструкциям КТП  | м                   | 10          |
|                               | Снятие джутового покрытия с кабеля                                       | м                   | 10          |
|                               | Покрытие кабеля огнезащитной краской (3,14*0,052*10 м2)                  | м <sup>2</sup> / кг | 1,63 / 3,26 |
|                               | Установка концевой кабельной муфты внутренней установки сечением 120 мм2 | шт.                 | 2           |

|             |                |             |        |               |         |              |  |      |
|-------------|----------------|-------------|--------|---------------|---------|--------------|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ |        |               |         |              |  |      |
|             |                |             |        |               |         |              |  |      |
| Изм.        | Кол.уч         | Лист        | № док. | Подпись       | Дата    | 343342-ЭС.ВР |  | Лист |
|             |                |             |        | <i>М.С.Р.</i> | 09.2025 |              |  | 5    |

| КТП-10/0,4 кВ, проектируемая |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|------------------------------|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--------|--|--|--|----------------|---|
| № п/п                        |  |  |  | Наименование работ |  |  |  | Ед. изм.   | Кол-во |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  | 1                  |  |  |  | Устройство фундамента КТП                                      |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Разработка грунт а для фундамента КТП (5,4x4,2x0,6)            |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 13,61          |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | - механизировано (70%)   |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 9,53           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | - вручную (30%)  |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 4,08           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Обратная засыпка котлована песком                              |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 3,45           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Погрузка, разгрузка и вывоз грунта на расстояние 15 км         |        |  |  | м <sup>3</sup> / т   | 10,16 / 16,256 |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Устройство щебеночно-песчаного основания                       |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 6,80           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Установка блоков ФБС 24.4.6                                    |        |  |  | шт.  | 4              |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Установка блоков ФБС 12.4.6                                    |        |  |  | шт.  | 2              |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Заделка швов между блоками бетоном                             |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 0,5            |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Гидроизоляция обмазочная                                       |        |  |  | м <sup>2</sup>   | 21,8           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Устройство бетонной отмостки                                   |        |  |  | м <sup>3</sup>   | 0,21           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Прокладка трубы ПНД диаметром 110мм                            |        |  |  | м  | 4              |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | Герметизация кабельного канала свободного                      |        |  |  | шт.  | 4              |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | 2  |        |  |  | Монтаж КТП   |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Установка КТП-160-1/0,4  | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Монтаж трансформатора ТМГ-160 кВА                                      | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | 3  |        |  |  | Устройство заземления КТП с R<4 Ом в т.ч.                              | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  | Согласовано        |  |  |  |  |        |  |  | монтаж вертикального заземлителя (Сталь угловая 50x50x5 мм) длиной 3 м | шт.            | 8 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | прокладка горизонтального заземлителя (Сталь полосовая 40x4мм) |        |  |  | м  | 19,6           |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  | 4  |        |  |  | Пуско-наладочные работы  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Измерение удельного сопротивления грунта                               | измер          | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами    | точек          | 8 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Измерение сопротивления растеканию тока заземлителя                    | исп.           | 8 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытания силового трансформатора                                      | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание сборных и соединительных шин напряжением до 11 кВ            | исп.           | 3 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание элементов ограничителей перенапряжения                       | шт.            | 6 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание выключателя нагрузки до 10 кВ                                | шт.            | 3 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание разъединителя до 10 кВ                                       | шт.            | 3 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание трансформаторов тока до 1 кВ                                 | шт.            | 6 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание разъединителя до 1 кВ  | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание автоматического выключателя 400 А                            | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание автоматического выключателя 315 А                            | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  | Испытание автоматического выключателя 80 А                             | шт.            | 1 |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |
|                              |  |  |  |                    |  |  |  |  |        |  |  |  |                |   |



**Энергокомплект**  
ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

Общество с ограниченной ответственностью

«ЭнергоКомплект»

ИНН 7734362487 ОГРН 1157746821693



8 495 799 90 13



enk7250415@yandex.ru



125310, Россия, г. Москва

Пятницкое шоссе, д. 54, корп. 2, стр. 6, оф. 305

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

## *РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

*Электроснабжение.  
Спецификация оборудования , изделий и материалов*

*Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ  
направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I – КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110  
кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н,  
г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889*

*SAP : I-343342*

*343342-ЭС.СО*

*Главный инженер проекта*

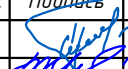
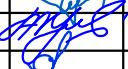
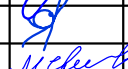

*А.М.Денисов*

*Москва  
2025*

Согласовано

|              |                |               |  |
|--------------|----------------|---------------|--|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв. N |  |
|              |                |               |  |
|              |                |               |  |
|              |                |               |  |

| № п/п | Наименование и техническая характеристика  | Тип, марка, обозначение документа, опросный лист | Код оборудования, изделия, материала | Завод изготовитель | Ед. Измер. | Кол-во | Масса кг | Примечание         |
|-------|--|--|--------------------------------------|--------------------|------------|--------|----------|--------------------|
| 1     | 2  | 3  | 4                                    | 5                  | 6          | 7      | 8        | 9                  |
|       | <b>Кабельная линия КЛ-10 кВ (траншея)</b>  |  |                                      |                    |            |        |          |                    |
|       | <i>Кабели и кабельная продукция</i>  |  |                                      |                    |            |        |          |                    |
| 1     | Кабель силовой бронированный с 3 алюминиевыми жилами в изоляции и оболочке из поливинилхлоридного пластиката с бронёй из двух стальных оцинкованных лент | АСБл-10 3х120                                    |                                      |                    | м          | 796    |          | С запасом 2 %      |
|       | <i>Материалы</i>   |  |                                      |                    |            |        |          |                    |
| 2     | Плитка защитная кабельная  | ПЗК 240х480                                      |                                      |                    | шт         | 796    |          |                    |
| 3     | Песок для строительных работ   | ГОСТ 8736-93                                     |                                      |                    | м3         | 49,51  |          | с учетом 8% запаса |
| 4     | Бирки для кабеля   | У-135  |                                      |                    | шт         | 4      |          |                    |
| 5     | Информационная табличка «Охранная зона кабеля»   | 300 х400 мм                                      |                                      |                    | шт         | 10     |          |                    |
| 6     | СКТ Столбик кабельный  |  |                                      |                    | шт         | 10     |          |                    |
| 7     | Муфта соединительная   | ЗСТП-10 70/120                                   |                                      |                    | шт.        | 2      |          |                    |
|       | <i>Благоустройсто</i>  |  |                                      |                    |            |        |          |                    |
| 8     | Растительная земля для посева газонов  |  |                                      |                    | м3         | 19,70  |          |                    |
| 9     | Семена посева газона   |  |                                      |                    | кг         | 7,88   |          |                    |

|             |         |         |        |   |         |   |  |        |      |        |
|-------------|---------|---------|--------|---|---------|---|--|--------|------|--------|
|             |         |         |        |   |         | <b>343342-ЭС.СО</b>   |  |        |      |        |
|             |         |         |        |   |         | Строительство КТП-160 10/0,4 кВ, 2хКЛ-10 кВ от КЛ-10 кВ направлением РТП10/0,4кВ № 26083 I - КТП-10/0,4кВ № 27472 Б ПС-110 кВ №782 "Мамоново", (0,35 км), в т.ч. ПИР, МО, Одинцовский р-н, г.Одинцово, ДНТ Баковка-Набережная, 50:20:0020321:3889 |  |        |      |        |
| Изм.        | Кол.у ч | Лист    | N док. | Подпись   | Дата    | Электроснабжение  |  | Стадия | Лист | Листов |
| Утвердил    |         | Шавыкин |        |  | 09.2025 |   |  | Р      | 1    | 5      |
| Проверил    |         | Денисов |        |  | 09.2025 |   |  |        |      |        |
| Н. контроль |         | Орехов  |        |  | 09.2025 |   |  |        |      |        |
| Разработал  |         | Ершова  |        |  | 09.2025 | Спецификация оборудования, изделий и материалов   |  |        |      |        |
|             |         |         |        |   |         |   |  |        |      |        |
|             |         |         |        |   |         |   |  |        |      |        |

|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--|--------------------|--|--|------------|--|--------|--|----------|--|---------------|--|--|
|  | № п/п |  |  | Наименование и техническая характеристика  |  |  | Тип, марка, обозначение документа, опросный лист |  |  | Код оборудования, изделия, материала |  |  | Завод изготовитель |  |  | Ед. Измер. |  | Кол-во |  | Масса кг |  | Примечание    |  |  |
|  | 1     |  |  | 2  |  |  | 3  |  |  | 4                                    |  |  | 5                  |  |  | 6          |  | 7      |  | 8        |  | 9             |  |  |
|  |       |  |  | Кабельная линия КЛ-10 кВ (ГНБ)   |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  | Кабели и кабельная продукция   |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  | 1     |  |  | Кабель силовой бронированный с 3 алюминиевыми жилами в изоляции и оболочке из поливинилхлоридного пластиката с бронёй из двух стальных оцинкованных лент |  |  | АСБл-10 3х120                                    |  |  |                                      |  |  |                    |  |  | м          |  | 21     |  |          |  | С запасом 2 % |  |  |
|  |       |  |  | Материалы  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  | 2     |  |  | Труба ПЭ 100, SDR 13,6 Ø160 мм   |  |  | ГОСТ 18599-2001(2003)                            |  |  |                                      |  |  |                    |  |  | м          |  | 36     |  |          |  |               |  |  |
|  | 3     |  |  | Заглушка для труб ПЭ 100, SDR 13,6 Ø160 мм   |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  | шт         |  | 2      |  |          |  |               |  |  |
|  | 4     |  |  | Уплотнитель кабельный  |  |  | УКПТ -175/55/300                                 |  |  |                                      |  |  |                    |  |  | шт         |  | 4      |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |
|  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |                    |  |  |            |  |        |  |          |  |               |  |  |





