Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Директор по корпоративным и  технологическим автоматизированным  системам управления –  начальник департамента КиТ АСУ  ПАО «МРСК Центра»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.В. Демьянец  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | УТВЕРЖДАЮ  Первый заместитель директора  - главный инженер  Филиала ПАО «МРСК Центра»-  «Липецкэнерго»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Боев  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. |

Проектно-изыскательские работы по модернизации ПС 110/35/6кВ Бугор, ПС 110/35/6кВ Цементная, ПС 110/6кВ Ситовка, ПС 110/10/6кВ Юго-Западная, ПС 110/10/10кВ Манежная, ПС 110/35/10кВ Гидрооборудование, ПС 110/35/10кВ Аксай, ПС 110/35/10кВ Никольская, ПС 35/10кВ Птицефабрика, ПС 110/6кВ КПД, ПС 110/10кВ Привокзальная, ПС 110/6кВ Трубная-2, ПС 110/35/10кВ Хлевное, ПС 35/10кВ Введенка, ПС 110/35/10кВ Верхняя Матренка, ПС 35/10кВ Борино, ПС 35/10кВ Частая Дубрава, ПС 35/10кВ Большие Избищи, ПС 110/10кВ Лутошкино, ПС 110/10кВ Рождество, ПС 35/10кВ Талица, ПС 35/10кВ Ламское, ПС 35/10кВ Задонск-сельская, ПС 110/35/10кВ Измалково с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1\_48\_130

Действует с \_\_\_\_\_\_\_ г.

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заместитель начальника  департамента КиТ АСУ  ПАО «МРСК Центра»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.Е. Симонов  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Начальник  управления РиЭ АСДУ  ПАО «МРСК Центра»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.А. Петров  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | СОГЛАСОВАНО:  Начальник управления КиТ АСУ Филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.С. Федерякин  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

СОГЛАСОВАНО:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование организации, предприятия, подразделения | Должность исполнителя | Фамилия, имя, отчество | Подпись | Дата |
|  | Заместитель главного инженера по эксплуатации | Корнилов А.А. |  |  |
| ЦУС | Заместитель главного инженера по оперативно-технологическому и ситуационному управлению-начальник ЦУС | Арапов А.Л. |  |  |
| Служба подстанций | Начальник службы | Бутузов Д.А. |  |  |
| Служба РЗАИиМ | Начальник службы | Внуков А.А. |  |  |

СОСТАВИЛИ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование организации, предприятия, подразделения | Должность исполнителя | Фамилия, имя, отчество | Подпись | Дата |
| Служба эксплуатации СДТУиИТ | Начальник службы | Елтанский А.В. |  |  |

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. Общие сведения 5](#_Toc32220759)

[1.1. Наименование работ 5](#_Toc32220760)

[1.2. Цели работ 5](#_Toc32220761)

[1.3. Плановые сроки 5](#_Toc32220762)

[1.4. Объекты проектирования 5](#_Toc32220763)

[1.5. Этапы, состав и сроки выполнения работ 6](#_Toc32220764)

[1.6. Реквизиты Заказчика 6](#_Toc32220765)

[1.7. Финансирование работ 6](#_Toc32220766)

[2. Характеристики объектов модернизации 7](#_Toc32220767)

[3. Требования к проектной документации 8](#_Toc32220768)

[4. Требования к применяемым техническим решениям 9](#_Toc32220769)

[5. Требования к системе электропитания 9](#_Toc32220770)

[5.1. Общие требования 9](#_Toc32220771)

[5.2. Требования к оборудованию СГЭ 10](#_Toc32220772)

[6. Порядок сдачи и приемки работ 11](#_Toc32220773)

[7. Требования к подрядчику 11](#_Toc32220774)

[Приложение 1. 12](#_Toc32220775)

ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины, сокращения и определения, используемые в тексте данного технического задания, приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| АВР | Автоматический ввод резерва |
| АСУЭ | Автоматизированная система учета электроэнергии |
| КЗ | Короткое замыкание |
| ОИК | Оперативно-информационный комплекс |
| ОСЦ | Объединенный ситуационный центр |
| ПС | Подстанция |
| ПУЭ | Правила устройства электроустановок |
| РЗАИиМ | Релейная защита, автоматика, измерения и метрология |
| СГЭ | Система гарантированного электропитания |
| СДТУ | Система диспетчерского и технологического управления |
| СОПТ | Система оперативного постоянного тока |
| ТЕР | Территориальные единичные расценки |
| ТЗ | Техническое задание |
| ФЕР | Федеральные единичные расценки |
| ЦУС | Центр управления сетями |
| ЩСН | Щит собственных нужд |

# Общие сведения

## Наименование работ

Выполнение проектно-изыскательских работ по модернизации системы гарантированного электропитания (далее - СГЭ) оборудования СДТУ и АСУЭ подстанций ПС 110/35/6кВ Бугор, ПС 110/35/6кВ Цементная, ПС 110/6кВ Ситовка, ПС 110/10/6кВ Юго-Западная, ПС 110/10/10кВ Манежная, ПС 110/35/10кВ Гидрооборудование, ПС 110/35/10кВ Аксай, ПС 110/35/10кВ Никольская, ПС 35/10кВ Птицефабрика, ПС 110/6кВ КПД, ПС 110/10кВ Привокзальная, ПС 110/6кВ Трубная-2, ПС 110/35/10кВ Хлевное, ПС 35/10кВ Введенка, ПС 110/35/10кВ Верхняя Матренка, ПС 35/10кВ Борино, ПС 35/10кВ Частая Дубрава, ПС 35/10кВ Большие Избищи, ПС 110/10кВ Лутошкино, ПС 110/10кВ Рождество, ПС 35/10кВ Талица, ПС 35/10кВ Ламское, ПС 35/10кВ Задонск-сельская, ПС 110/35/10кВ Измалково Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго».

## Цели работ

Основные цели работ:

* приведение в соответствие требованиям отраслевых и нормативных документов;
* обеспечение резервным электропитанием оборудования СДТУ и АСУЭ ПС от СОПТ;

## Плановые сроки

Плановые сроки проведения работ:

* начала работ – с момента заключения договора;
* окончание работ – 16 недель с момента заключения договора.

## Объекты проектирования

Модернизируемые в части электропитания оборудования СДТУ и АСУЭ объекты:

* ПС 110/35/6кВ Бугор (г.Липецк),
* ПС 110/35/6кВ Цементная (г.Липецк),
* ПС 110/6кВ Ситовка (г.Липецк),
* ПС 110/10/6кВ Юго-Западная (г.Липецк),
* ПС 110/10/10кВ Манежная (г.Липецк),
* ПС 110/35/10кВ Гидрооборудование (г.Грязи),
* ПС 110/35/10кВ Аксай (Усманский район, ст. Дрязги),
* ПС 110/35/10кВ Никольская (Усманский район, п Краснопольский),
* ПС 35/10кВ Птицефабрика (г.Липецк),
* ПС 110/6кВ КПД (г.Липецк),
* ПС 110/10кВ Привокзальная (г.Липецк),
* ПС 110/6кВ Трубная-2 (г.Липецк),
* ПС 110/35/10кВ Хлевное (Хлевенский район, с.Хлевное),
* ПС 35/10кВ Введенка (Липецкий район, с. Введенка),
* ПС 110/35/10кВ Верхняя Матренка (Добринский район, с. Верхняя Матренка),
* ПС 35/10кВ Борино (Липецкий район, с. Борино),
* ПС 35/10кВ Частая Дубрава (Липецкий район, с. Частая Дубрава),
* ПС 35/10кВ Большие Избищи (Лебедянский район, с. Большие Избищи),
* ПС 110/10кВ Лутошкино (Краснинский район, с Верхнедрезгалово),
* ПС 110/10кВ Рождество (Краснинский район),
* ПС 35/10кВ Талица (Елецкий район, с. Талица),
* ПС 35/10кВ Ламское (Становлянский район, с. Ламское),
* ПС 35/10кВ Задонск-сельская (г. Задонск),
* ПС 110/35/10кВ Измалково (Измалковский район, с. Измалково)

## Этапы, состав и сроки выполнения работ

Этапы, состав и сроки выполнения работ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование этапа | Сроки выполнения |
| 1 | Проведение предпроектного обследования объектов | 2 недели |
| 2 | Разработка и предоставление отчета о ППО с предложением технических решений | 3 недели |
| 3 | Согласование с Заказчиком отчета о ППО и технических решений | 2 недели |
| 5 | Разработка технорабочего проекта | 6 недель |
| 6 | Согласование и утверждение полного комплекта технорабочего проекта, включая проектно-сметную документацию, в Филиале ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго», ИА ПАО «МРСК Центра»\* | 3 недели |

\*в процессе согласования и утверждения ТРП обязательно участие представителей службы РЗАИиМ и управления КиТ АСУ филиала

## Реквизиты Заказчика

Реквизиты Заказчика:

ПАО «МРСК Центра»

Место нахождения юридического лица:

119017, г. Москва, ул. Ордынка М., д. 15

Место нахождения филиала:

398001, г. Липецк, ул. 50 лет НЛМК, д. 33

ИНН/КПП: 6901067107/482402001

р/с: 40702810235000010115

в Липецкое отделение N8593

ПАО Сбербанк

БИК: 044206604

к/с: 30101810800000000604

ОКПО/ОГРН: 85320099/1046900099498

## Финансирование работ

Финансирование работ выполняется согласно статей инвестиционной программы 2021 г. филиала ПАО «МРСК Центра» ‑ «Липецкэнерго»:

|  |
| --- |
| ЛП-2472 Модернизация ПС 110/35/6кВ Бугор с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2473 Модернизация ПС 110/35/6кВ Цементная с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2474 Модернизация ПС 110/6кВ Ситовка с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2476 Модернизация ПС 110/10/6кВ Юго-Западная с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2477 Модернизация ПС 110/10/10кВ Манежная с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2478 Модернизация ПС 110/35/10кВ Гидрооборудование с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2479 Модернизация ПС 110/35/10кВ Аксай с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2480 Модернизация ПС 110/35/10кВ Никольская с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2482 Модернизация ПС 35/10кВ Птицефабрика с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2483 Модернизация ПС 110/6кВ КПД с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2484 Модернизация ПС 110/10кВ Привокзальная с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2485 Модернизация ПС 110/6кВ Трубная-2 с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2486 Модернизация ПС 110/35/10кВ Хлевное с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2487 Модернизация ПС 35/10кВ Введенка с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2491 Модернизация ПС 110/35/10кВ Верхняя Матренка с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2492 Модернизация ПС 35/10кВ Борино с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2493 Модернизация ПС 35/10кВ Частая Дубрава с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2494 Модернизация ПС 35/10кВ Большие Избищи с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2495 Модернизация ПС 110/10кВ Лутошкино с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2496 Модернизация ПС 110/10кВ Рождество с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2497 Модернизация ПС 35/10кВ Талица с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2498 Модернизация ПС 35/10кВ Ламское с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2499 Модернизация ПС 35/10кВ Задонск-сельская с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ, |
| ЛП-2500 Модернизация ПС 110/35/10кВ Измалково с монтажом оборудования систем бесперебойного электропитания СДТУ и АСУЭ. |

# Характеристики объектов модернизации

Объектами модернизации является система электропитания оборудования СДТУ и АСУЭ ПС филиала ПАО «МРСК Центра» ‑ «Липецкэнерго».

Все подстанции расположены в Липецкой области с соответствующим для этого района климатом (от -45°C до +40°C).

Состав и характеристики имеющегося на ПС оборудования СДТУ и АСУЭ приведены в Приложении 1.

# Требования к проектной документации

Вся проектная документация должна поставляться, как на бумажных носителях (3 экземпляра), так и в электронном виде на флэш-накопителе (1 экземпляр). Электронные версии документов должны быть представлены в форматах, совместимых с ПО Microsoft Office 2003/2007, MS Visio 2003/2007, AutoCAD 2000/2007. Кроме того, на флэш-накопителе должны быть представлены копии всех документов в формате Adobe Acrobat Reader (.pdf).

Сметную документацию по объекту разработать в нормативной базе 2001 года в ТЕР (или ФЕР с пересчетом для области, где будут выполняться работы), локальные сметы ‑ в базовых ценах, сводный сметный расчет ‑ в текущих на момент проектирования ценах.

Проектная документация должна быть разработана в соответствии со следующими стандартами и нормативными документами:

* СТО 34.01-6.1-002-2016. Программно-технические комплексы подстанций 35-110 (150) кВ. Общие технические требования.
* СТО 34.01-21-004-2019. Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанция напряжением 110-220 кВ и узловых цифровых подстанция напряжением 35кВ.
* СТО 34.01-21-005-2019. Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ.
* ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
* ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы».
* ГОСТ 2.601-2013 «ЕСКД. Эксплуатационные документы».
* ГОСТ 2.111-2013 «ЕСКД. Нормоконтроль».
* ГОСТ 21.002-2014 «Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектно-сметной документации».
* РД 34.48.152 Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления
* СО 153-34-20-501-03 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ».
* ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Изд.7. с дополнениями и изменениями».
* «Типовые технические требования по организации обмена информацией с диспетчерскими центрами и центрами управления сетями РСК».
* Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе».

Проектируемые технические решения разрабатываются на основании настоящего ТЗ и других исходных данных, предоставляемых Заказчиком на этапе проведения предпроектного обследования.

Технорабочий проект должен содержать:

* пояснительную записку;
* планы размещения оборудования, коммуникационных систем;
* таблицы соединений и подключений (кабельные журналы);
* структурные и принципиальные схемы гарантированного электропитания;
* состав телеметрической информации, передаваемой в ОИК ЦУС и ОСЦ;
* структурную схему телемеханики (в части передаваемых сигналов);
* схемы внешних подключений цепей телемеханики;
* схемы прокладки информационных кабелей и кабелей электропитания;
* расчеты токов КЗ;
* обоснование (расчеты) требуемых параметров срабатывания защитных элементов в цепях СОПТ и ЩСН (выбор параметров должен быть обоснован ориентировочным расчетом токов КЗ и нагрузки потребителей СОПТ и ЩСН, а выбор характеристик срабатывания защитных элементов должен быть наглядно подтвержден составлением карт селективности последовательно установленных защитных аппаратов);
* расчет и подтверждение, что емкости АКБ существующей СОПТ достаточно для возможности выдачи толчкового тока СОПТ в конце двухчасового разряда с учетом вновь подключенного оборудования СДТУ и АСУЭ;
* расчет параметров существующих зарядных устройств и формирование заключения о возможности их использования в режиме питания оборудования СДТУ и АСУЭ от СОПТ;
* планы размещения оборудования в шкафах;
* решения по электромагнитной совместимости;
* спецификации оборудования и материалов;
* ведомость работ (полный комплекс работ по вводу в эксплуатацию СГЭ);
* локальные сметы на оборудование, локальные сметы на монтажные работы, локальные сметы на пусконаладочные работы, сводные сметные расчеты по каждому объекту.

# Требования к применяемым техническим решениям

Применяемые технические решения должны отвечать требованиям положения ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе».

Технические решения должны быть надежными, современными, они должны обеспечивать защиту инвестиций на длительный период времени и не терять актуальность в течение 3-5 лет.

Приоритетным является применение оборудования и материалов отечественного производства и минимизация использования импортного оборудования и материалов. Использование импортной продукции должно иметь технико-экономическое обоснование и допускается при отсутствии аналогов отечественного производства.

Технические решения согласовываются с Заказчиком при выполнении проектирования.

# Требования к системе электропитания

## Общие требования

Требования к СГЭ должны соответствовать:

* нормативным документам ПАО «МРСК Центра»;
* нормативным документам ПАО «Россети»;

ОборудованиеСГЭ должно быть сертифицировано в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Оборудование СГЭ должно иметь гарантийный срок эксплуатации не менее 24 месяцев.

Оборудование СГЭ должно обеспечивать бесперебойным электропитанием оборудование СДТУ и АСУЭ с целью сохранения наблюдаемости и управляемости энергообъектами при развитии системных аварий и в других чрезвычайных ситуациях.

Оборудование СГЭ должно функционировать в режиме 24 часа в сутки, 365 дней в году, за исключением времени на проведение необходимых профилактических и ремонтно-восстановительных работ.

Система гарантированного электропитания должна обеспечивать:

* Электропитание оборудования СДТУ и АСУЭ от двух секций шин ЩСН переменного тока с организацией АВР (основное питание) и от 2-х секций шин СОПТ с применением инверторов (резервное электропитание). При этом питание нагрузки от 2-х секций шин СОПТ одновременно не допускается;
* Переключение питания нагрузки с сети на аккумуляторные батареи СОПТ и наоборот не должно повлечь за собой сбой в работе подключаемого оборудования (в т.ч. перерыва нагрузки);
* Резервное электропитание от СОПТ должно обеспечивать время работы всего оборудования не менее двух часов при пропадании входного напряжения.

## Требования к оборудованию СГЭ

Оборудование СГЭ должно быть размещено в отдельном шкафу и соответствовать следующим требованиям:

* Модули СГЭ должны поддерживать горячую замену;
* Количество модулей определяется на стадии проектирования в зависимости от нагрузки;
* Нагрузка на инверторные и конверторные (в случае наличия) модули должна перераспределяться в случае выхода из строя одного из них;
* СГЭ должна работать в режиме On-line (двойное преобразование);
* В состав СГЭ должны входить устройства, сигнализирующие о наличии замыканий на землю в цепях постоянного тока;
* Рабочая температура оборудования СГЭ от -40ºС до +40ºС;
* СГЭ должна иметь возможность удаленного мониторинга и управления при помощи протокола TCP\IP (SNMP, Modbus TCP);
* В шкафу СГЭ должна предусматриваться панель распределения питания для подключения нагрузки переменного тока;
* Ввод питания переменного тока должен осуществляться через АВР, входящий в состав СГЭ;
* Оборудование СГЭ должно передавать телеметрическую информацию о состоянии работы в существующую систему телемеханики;
* АВР должен обеспечить:
* индикацию наличия напряжения на вводах сети переменного тока (основной ввод и резервный ввод);
* индикацию факта подключения нагрузки к основному или резервному вводу переменного тока;
* автоматическое переключение нагрузки к резервному вводу переменного тока при пропадании напряжения на основном сетевом вводе переменного тока;
* автоматический возврат к питанию нагрузки от основного ввода переменного тока при восстановлении параметров напряжения на основном вводе переменного тока;
* выдачу телесигнализации о состоянии АВР в существующую систему телемеханики.

# Порядок сдачи и приемки работ

При сдаче выполненных работ Подрядчик передает Заказчику согласованный и утвержденный комплект документации согласно предъявляемым в п. 3 требованиям, после чего оформляется акт выполненных работ. Обнаруженные при приемке работ замечания Подрядчик устраняет за свой счет и в сроки, установленные Заказчиком.

# Требования к подрядчику

Участники закупочной процедуры должны соответствовать требованиям, указанным в документации о закупке. Подрядчик обязан оказать качественную услугу по проектированию. Если в течении 1 года с момента приемки комплекта проектно-сметной документации в ней выявлены существенные недочёты, то Подрядчик устраняет данные ошибки за свой счет и в сроки, установленные Заказчиком.

# Приложение 1.

Состав и характеристики имеющегося на ПС

оборудования СДТУ и АСУЭ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Название ПС | Наименование оборудования | Кол-во | Номинальная мощность, кВт | Примечание |
|  | ПС 110/35/6кВ Бугор | КОМПАС 2 | 1 | 1,4 |  |
|  | ПС 110/35/6кВ Цементная | МТК-30 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/6кВ Ситовка | МТК-30 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/10/6кВ Юго-Западная | МТК-30 | 1 | 1,4 |  |
|  | ПС 110/10/10кВ Манежная | МТК-30 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Гидрооборудование | КОМПАС 1 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Аксай | КОМПАС 2 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Никольская | КОМПАС 2 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 35/10кВ Птицефабрика | КОМПАС 1 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/6кВ КПД | Арис 28xx | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/10кВ Привокзальная | МТК-30 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/6кВ Трубная-2 | КОМПАС 2 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Хлевное | КОМПАС 2 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 35/10кВ Введенка | КОМПАС 1 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Верхняя Матренка | ТРС-1 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 35/10 кВ Борино | КОМПАС 2 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 35/10 кВ Частая Дубрава | КОМПАС 1 | 1 | 0,7 |  |
|  | ПС 35/10 кВ Б.Избищи | Арис 28xx | 1 | 0,5 |  |
|  | ПС 110/10 кВ Лутошкино | МТК-20 | 1 | 0,5 |  |
|  | ПС 110/10 Рождество | МТК-30 | 1 | 0,5 |  |
|  | ПС 35/10кВ Талица. | МТК-30 | 1 | 1 |  |
|  | ПС 35/10кВ Ламское | Арис 28xx | 1 | 1 |  |
|  | ПС 35/10кВ Задонск-сельская. | МТК-30 | 1 | 1 |  |
|  | ПС 110/35/10кВ Измалково | КОМПАС 2 | 1 | 1 |  |