

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

СОГЛАСОВАНО

Директор по корпоративным и технологическим
автоматизированным системам управления -
начальник департамента КиТАСУ
ПАО «МРСК Центра»

_____ Р.В. Демьянец

«__» _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
- главный инженер
Филиала ПАО «МРСК Центра»-
«Липецкэнерго»

_____ М.В. Боев

«15» 03 2021 г.

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

Выполнение проектно-изыскательских работ для модернизации ПС 110 кВ
Вербилково и ПС 110 кВ Казинка с монтажом оборудования систем телемеханики
(полная)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 1_48_129

Действует с 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника
Департамента КиТ АСУ
ПАО «МРСК Центра»

_____ Е.Е. Симонов

«24» 03 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления РиЭ АСДУ
Департамента КиТ АСУ
ПАО «МРСК Центра»

_____ Д.А. Петров / Мальков А.М. /

«18» 03 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления КиТ АСУ
Филиала ПАО «МРСК Центра»-
«Липецкэнерго»




_____ Е.С. Федерякин

«12» 03 2021 г.


Согласовано _____ / Дубенцов А.Н. / 18.03.2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:
Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
ЦУС	И.о. заместителя главного инженера по оперативно-технологическому и ситуационному управлению-начальник ЦУС	Залитайло А.Ю.		15.03.21
Управление реализации услуг и учета электроэнергии	И.о. Начальника управления	Маркелов В.А.		15.03.21
Служба подстанций	И.о. начальника службы	Лысенко С.А.		12.03.2021

СОСТАВИЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Служба эксплуатации СДТУиИТ	Начальник службы	Елтанский А.В.		12.03.2021

Оглавление

ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
1. Общие сведения	5
2. Назначение и цели создания системы	6
3. Характеристики объектов автоматизации.....	7
4. Виды измеряемой, регистрируемой и передаваемой информации с ПС	7
5. Требования к технорабочему проекту	8
6. Требования к системе ТМ и АСУЭ ПС	11
7. Требования к организации каналов связи	15
8. Порядок сдачи и приемки работ.....	17
9. Требования к подрядчику	17
Приложение 1	18
Приложение 2	32

ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

АПТС	Аварийно-предупредительная телесигнализация
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУЭ	Автоматизированная система учета электроэнергии
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ДП	Диспетчерский пункт
ЗИП	Запасные части, Инструменты и Принадлежности
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИВК	Информационно - вычислительный комплекс на базе ПО «Пирамида-Сети»
ИП	Измерительный преобразователь
КА	Коммутационный аппарат
ПДС	Преобразователь дискретных сигналов, предназначенный для сбора дискретных сигналов с первичного оборудования и выдачи сигналов управления
ПО	Программное обеспечение
ППО	Предпроектное обследование
ПС	Подстанция
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РЗА	Релейная защита и автоматика
РПН	Устройство регулирования переключения напряжения
РЭС	Район электрических сетей
СГЭ	Система гарантированного электропитания
ТЕР	Территориальные единичные расценки
ТЗ	Техническое задание
ТК	Телекоммуникации
ТМ	Телемеханика
ТС	Телесигнализация
ТТ	Трансформатор тока
ТУ	Телеуправление
УСПД	Устройство сбора и передачи данных
ФЕР	Федеральные единичные расценки
ЦУС	Центр управления сетями

1. Общие сведения

Данный документ создан в соответствии с «Единым стандартом ПАО «Россети» (положение о закупке)» с целью оптимального выбора исполнителя услуги по выполнению проектно-изыскательских работ модернизации ТМ и АСУЭ, каналов связи ПС.

1.1. Наименование работ

Проектно-изыскательские работы для модернизации ПС 110 кВ Вербилково и ПС 110 кВ Казинка с монтажом оборудования систем телемеханики (полная) Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго».

1.2. 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 №8593
 ПАО Сбербанк
 БИК: 044206604
 к/с: 301018108000000000604
 ОКПО/ОГРН: 85320099/1046900099498

1.3. Плановые сроки

Начало работ – с момента заключения договора, окончание работ – 16 недель с момента заключения договора.

1.4. Финансирование работ

Финансирование работ выполняется согласно статей ИПР 2021 г. Филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго»:

ЛП-1672 «Выполнение проектно-изыскательских работ для модернизации ПС 110 кВ Вербилково с монтажом оборудования систем телемеханики (полная)»

ЛП-1673 «Выполнение проектно-изыскательских работ для модернизации ПС 110 кВ Казинка с монтажом оборудования систем телемеханики (полная)»

1.5. Этапы, состав и сроки проведения работ

№ п/п	Наименование этапов	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
4.	Разработка технорабочего проекта. Технорабочий проект в обязательном порядке должен содержать: • пояснительную записку;	6 недель

	<ul style="list-style-type: none"> • схемы однолинейные принципиальные ПС с указанием приборов учета по каждому присоединению; • структурные и принципиальные схемы системы телемеханики и АСУЭ, каналов связи (возможно объединение в одну схему), • схемы соединения и подключения внешних проводов; • планы размещения оборудования и кабельных трасс; • схему электропитания оборудования; • таблицы соединений и подключений (кроссовые журналы); • перечень телеинформации (ТС, ТУ, ТИ, АПТС); • спецификации оборудования и материалов; • ведомость работ (полный комплекс работ необходимых по вводу в эксплуатацию системы ТМ и АСУЭ, в том числе настройка передачи телеметрической информации в существующий ОИК и настройке передачи данных учета в ИВК «Пирамида-Сети» филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго») • локальные сметы на оборудование, локальные сметы на монтажные работы, локальные сметы на пусконаладочные работы, сводные сметные расчеты по каждому объекту и общий сводный сметный расчет по всем объектам с обязательным комплектом обосновывающих документов (ТКП, прайсы и пр.); • программу и методики испытаний. 	
5.	Согласование и утверждение полного комплекта технорабочего проекта, включая проектно-сметную документацию, в Филиале ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго», ИА ПАО «МРСК Центра».	3 недели

2. Назначение и цели создания системы

2.1. Назначение

2.1.1. Система ТМ и АСУЭ ПС предназначена для повышения надежности, экономичности и безопасности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ПС за счет автоматизации технологических процессов ПС.

2.1.2. Система ТМ и АСУЭ ПС 110 кВ Вербилково и ПС 110 кВ Казинка предназначена для автоматизации следующих задач:

- контроля технологического режима и состояния оборудования;
- управление основным и вспомогательным оборудованием;
- информационно-аналитической поддержки персонала;
- сбора и передачи, телеметрической информации в ОИК АСДУ ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» в формате протокола МЭК 60870-5-104 и протоколов стандарта МЭК 61850;
- сбора и передачи, данных учета со счетчиков электроэнергии в ИВК филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго» на базе ПО «Пирамида-Сети».

2.2. Цели создания

2.2.1. Повышение наблюдаемости ПС, передача технологической информации на все уровни принятия решений;

2.2.2. Повышение эффективности оперативно-технологического управления;

2.2.3. Ускорение ликвидации нарушений и аварий оборудования ПС. Снижение недоотпуска электроэнергии за счет получения оперативной информации о состоянии оборудования и возможности оперативного управления объектом;

2.2.4. Приведение в соответствие систем учета электроэнергии на объектах требованиям отраслевых и нормативных документов;

2.2.5. Снижение потерь электрической энергии путем повышения точности учета электроэнергии;

2.2.6. Оперативное получение информации об объемах передаваемой электроэнергии и мощности, сокращение сроков получения и обработки информации.

3. Характеристики объектов автоматизации

3.1. Месторасположение ПС:

Липецкая область

- ПС 110 кВ Вербилково (адрес: Липецкий район, 39,381866; 52,313433);
- ПС 110 кВ Казинка (адрес: Грязинский район, 39,811716; 52,522683).

3.2. Краткие сведения об объектах автоматизации:

- Подстанция Вербилково 110/35/6 кВ территориально находится в Липецком районе в с.Вербилково. По способу присоединения к сети является тупиковой подстанцией. На территории подстанции расположены: ОРУ – 110 кВ, ОРУ – 35кВ, КРУН-6кВ, ОПУ. ПС Вербилково 110/35/6 кВ питается от двух ВЛ 110 кВ. Силовые трансформаторы Т1 и Т2 марки ТДТН-6300/110 и ТДТН-10000/110 установлены в ОРУ 110 кВ. Схема подстанции ОРУ-110 кВ 2 системы шин 110 кВ, ОРУ–35кВ 2 системы шин, КРУН-6кВ 2 системы шин, 6 присоединений. Питает НПС «Вербилково» и население. На ПС установлен комплекс телемеханики КОМПАС 1 с 1998 года.
- Подстанция Казинка 110/35/10 кВ территориально находится в Грязинском районе в с.Казинка. По способу присоединения к сети является тупиковой подстанцией. На территории подстанции расположены: ОРУ – 110 кВ, ОРУ – 35кВ, КРУН-10кВ, ОПУ. ПС Казинка 110/35/10 кВ питается от двух ВЛ 110 кВ. Силовые трансформаторы Т1 и Т2 марки ТДТН-16000/110 и ТДТН-16000/110 установлены в ОРУ 110 кВ. Схема подстанции ОРУ-110 кВ 2 системы шин 110 кВ, ОРУ–35кВ 2 системы шин, КРУН-10кВ 2 системы шин, 10 присоединений. Питает промзону и население. На ПС установлен комплекс телемеханики ТРС-1 с 1994 года.

3.3. Условия эксплуатации объектов автоматизации и характеристика окружающей среды:

- температура от -45С до +40С, относительная влажность от 30 до 90%.

4. Виды измеряемой, регистрируемой и передаваемой информации с ПС

Проектируемая система ТМ и АСУЭ ПС должна обеспечивать возможность измерения, регистрации и передачи следующих видов информации:

- Положение выключателей и разъединителей 6-110 кВ всех присоединений, имеющих необходимые датчики положения коммутационного аппарата;
- Положение устройств РПН (авто) трансформаторов с обмоткой ВН 110 кВ, положения разъединителей и заземляющих ножей;
- Аварийно-предупредительная телесигнализация (АПТС), содержащая общие предупредительные и аварийные сигналы о возникновении нарушений в работе оборудования и устройств, а также телесигнализацию о: срабатывании устройств РЗА (по каждому устройству РЗА), неисправности устройств РЗА, срабатывании пожарной и охранной сигнализации, сигналы от СГЭ и др.;

- Сигналы телеуправления коммутационными аппаратами;
- Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощность) всех отходящих от ПС ВЛ и фидеров напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе);
- Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощности) всех шиносоединительных, секционных, обходных, мостовых, вводных выключателей напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе);
- Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощности) сторон высокого, среднего и низкого напряжения всех трансформаторов (автотрансформаторов), присоединенных к шинам напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе);
- Нагрузка (токовая, реактивная мощность) по всем устройствам компенсации реактивной мощности;
- Величины напряжений (по каждой фазе и среднее линейное значение по 3-м фазам) по всем присоединениям 110 кВ и ниже, включая собственные нужды ПС;
- Измерения температуры в помещении установки оборудования системы ТМ и АСУЭ и окружающей среды;
- Данные учета со счетчиков электроэнергии;
- Журналы событий со счетчиков электроэнергии.

Объем передаваемой информации по проектируемым подстанциям приведен в Приложении 2 к данному ТЗ, уточняется на этапе проведения ППО и согласовывается с Заказчиком.

Проектом определить объем счетчиков, требующих замены и счетчиков требующих дополнительной установки на ПС, для обеспечения передачи текущих измерений в систему телемеханики и АСУЭ ПС. Требования к счетчикам приведены в п. 6.6.

Если нет технической возможности для передачи требуемого объема информации, то в перечне сигналов (Приложение к отчету по ППО) указать первичное оборудование, требующее модернизации (реконструкции) по каждому сигналу. В контроллерах ввода\вывода дискретных сигналов системы ТМ, предусмотреть резерв, кроме технологического резерва, указанного в п. 6.7, на объем сигналов, по которым на момент выполнения ПИР, нет технической возможности их сбора.

5. Требования к технорабочему проекту

5.1. Вся документация технорабочего проекта должна поставляться, как на бумажных носителях (3 экземпляра), так и в электронном виде на флэш-накопителе. Текстовая и графическая информация должна быть представлена в формате Microsoft Office, MS Visio, AutoCAD. Кроме того, на флэш-накопителе должны быть представлены копии всех документов в формате Adobe Acrobat Reader (.pdf).

5.2. Сметную документацию по объекту разработать в нормативной базе 2001 года в ТЕР (или ФЕР с пересчетом для области, где будут выполняться работы); локальные сметы разработать в базовых ценах; сводный сметный расчет в текущих ценах (на момент согласования РД). Сметы предоставлять в форматах Microsoft Excel и Adobe Acrobat Reader (.pdf).

5.3. Документы должны быть разработаны на основании следующих стандартов и нормативных документов:

5.3.1. СТО 34.01-6.1-002-2016. Программно-технические комплексы подстанций 35-110 (150) кВ. Общие технические требования.

5.3.2. 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.

5.3.3. СТО 34.01-21-005-2019. Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ.

- 5.3.4. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- 5.3.5. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;
- 5.3.6. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- 5.3.7. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем;
- 5.3.8. РД 50-34.698-90. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;
- 5.3.9. ГОСТ Р 51840-2001 (МЭК 61131-1-92) Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики;
- 5.3.10. ГОСТ Р МЭК 870-3-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики);
- 5.3.11. ГОСТ Р МЭК 870-5-5-96 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 5. Основные прикладные функции;
- 5.3.12. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения;
- 5.3.13. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с изменением № 1);
- 5.3.14. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы;
- 5.3.15. ГОСТ 2.601-2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы;
- 5.3.16. ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов;
- 5.3.17. ГОСТ Р 8.655-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования;
- 5.3.18. ГОСТ 19.005-85 Единая система программной документации. Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения;
- 5.3.19. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения;
- 5.3.20. ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению текстовых документов (с изменениями № 1, 2).
- 5.3.21. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с изменениями № 1, 2, 3, 4, 5).
- 5.3.22. ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) Напряжения стандартные.
- 5.3.23. ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.
- 5.3.24. ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006) / [ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006)] Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.
- 5.3.25. ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.
- 5.3.26. ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004) / ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам,

кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.

5.3.27. ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии.

5.3.28. ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

5.3.29. ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний.

5.3.30. ГОСТ Р МЭК 60073-2000 Интерфейс человеко-машинный. Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации.

5.3.31. ГОСТ IEC 60255-5-2014 Реле электрические. Часть 5. Координация изоляции измерительных реле и защитных устройств. Требования и испытания.

5.3.32. ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов).

5.3.33. ГОСТ Р МЭК 60715-2003 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления.

5.3.34. ГОСТ Р МЭК 60917-1-2011 Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 1. Общий стандарт.

5.3.35. ГОСТ Р МЭК 60917-2-2011 Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 2. Секционный стандарт. Координационные размеры интерфейса для несущих конструкций с шагом 25 мм.

5.3.36. ГОСТ Р МЭК 60917-2-1-2011 Модульный принцип построения базовых несущих конструкций для электронного оборудования. Часть 2. Секционный стандарт. Координационные размеры интерфейса для несущих конструкций с шагом 25 мм. Раздел 1. Детальный стандарт. Размеры шкафов и стоек.

5.3.37. ГОСТ Р МЭК 60917-2-2-2013 Модульный принцип построения механических конструкций для радиоэлектронных средств. Часть 2. Секционный стандарт. Координационные размеры интерфейса для несущих конструкций с шагом 25 мм. Раздел 2. Детальный стандарт. Размеры блочных каркасов, шасси, объединительных плат, передних панелей и вставных блоков.

5.3.38. ГОСТ IEC 60947-5-1-2014 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления.

5.3.39. ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования.

5.3.40. ГОСТ 2.111-2013. ЕСКД. Нормоконтроль;

5.3.41. ГОСТ 21.002-2014 Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектно-сметной документации;

5.3.42. ГОСТ 28601.1-90 Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Панели и стойки. Основные размеры;

5.3.43. ГОСТ 28601.2-90 Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Шкафы и стоечные конструкции. Основные размеры;

5.3.44. ГОСТ 28601.3-90 Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Каркасы блочные и частичные подвижные. Основные размеры;

5.3.45. ГОСТ Р 51179-98 (МЭК 870-2-1-95) Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость;

- 5.3.46. ГОСТ ИЕС 60870-4-2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;
- 5.3.47. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики;
- 5.3.48. ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 103. Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты;
- 5.3.49. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей;
- 5.3.50. ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний;
- 5.3.51. ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний;
- 5.3.52. ГОСТ Р 51318.11-99 (СИСПр 11-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных установок. Нормы и методы испытаний;
- 5.3.53. СО 153-34-20-501-03 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ;
- 5.3.54. ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Изд. 7. с дополнениями и изменениями»;
- 5.3.55. ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);
- 5.3.56. Целевая модель прохождения команд и организации каналов связи и передачи телеметрической информации между диспетчерскими центрами и ЦУС сетевых организаций, подстанциями;
- 5.3.57. Исходные данные, представленные Заказчиком.
- 5.3.58. Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», введенного в действие 22.02.2017 г.;
- 5.3.59. Стандарт ПАО «МРСК Центра» «Техническая политика системы учёта электрической энергии с удалённым сбором данных оптового и розничных рынков электрической энергии в распределительном электросетевом комплексе ОАО «МРСК Центра», введенного в действие 15.07.2014г.
- 5.3.60. «Технические требования по организации каналов связи для оперативных переговоров и передачи телеметрической информации при выполнении ЦУС операционных функций в отношении объектов диспетчеризации» от 29.12.2017г.
- 5.4. Возможные отклонения от ТЗ – согласовываются с Заказчиком на этапе проведения ППО.

6. Требования к системе ТМ и АСУЭ ПС

6.1. Общие требования

- 6.1.1. Система ТМ и АСУЭ ПС должна представлять собой комплекс, работающий в автоматизированном режиме и обеспечивающий сбор технологической информации с оборудования ПС и передачу этой информации на верхний уровень (ДП ЦУС и ДП РЭС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» в формате протокола МЭК 60870-5-104 и протоколов стандарта МЭК 61850.
- 6.1.2. Система ТМ и АСУЭ ПС должна иметь возможность выполнять обмен информацией с микропроцессорными устройствами РЗА и с ПДС в формате протоколов МЭК 61850.
- 6.1.3. Для решения задач оперативного обслуживания ПС система ТМ и АСУЭ должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:
- сбор значений аналоговых и дискретных параметров;

- выдача управляющих воздействий;
- обмен информацией с обособленными системами ПС и вышестоящими уровнями управления;
- контроль функционирования устройств системы;
- синхронизация времени устройств системы;
- программная обработка данных.

6.2. Применяемые технические решения должны соответствовать требованиям СТО 34.01-6.1-002-2016 для подстанций соответствующего класса напряжения.

6.3. Применяемое оборудование, материалы и системы должны соответствовать требованиям действующего положения о единой технической политике ПАО «Россети» и быть допущены к применению на объектах электросетевого комплекса.

6.4. Технические характеристики приборов учета АСУЭ должны соответствовать СТО 34.01-5.1-009-2019 «Приборы учета электроэнергии. Общие технические требования» (за исключением требований к заводу-изготовителю и сервисным центрам), характеристики УСПД должны соответствовать СТО 34.01-5.1-010-2019 «Устройства сбора и передачи данных. Общие технические требования» (за исключением требований к заводу-изготовителю и сервисным центрам).

6.5. Требования к функциям, характеристикам, проектированию системы ТМ и АСУЭ, а также требования к обеспечению ЭМС, стандартизации и унификации, техническому обслуживанию системы ТМ и АСУЭ изложены в стандарте организации ПАО «Россети» (СТО 34.01-6.1-002.2016). Сводная таблица технических требований к системе ТМ и АСУЭ приведена в приложении 1.

6.6. Требования к ИП:

6.6.1. Измерения режимных параметров сети (телеизмерения – ТИ) на подстанциях должны производиться измерительными преобразователями (ИП), имеющими нормируемые относительные погрешности измерений и цифровые интерфейсы ввода/вывода информации.

6.6.2. Обмен данными между ИП и вышестоящими уровнями должен осуществляться с использованием специализированных открытых протоколов, предназначенных для построения систем реального времени.

6.6.3. ИП должен обеспечивать измерения следующих параметров сети с периодом обновления данных не более 0.5 с:

- фазное напряжение по каждой фазе и среднее линейное напряжение;
- активную, реактивную и полную мощности;
- активную и реактивную электроэнергию в двух направлениях (прием, отдача);
- частоту сети;
- ток по каждой фазе и среднее значение линейного тока;
- угол между током и напряжением по каждой фазе.

6.6.4. Для обеспечения надежности по напряжению 110 кВ должны устанавливаться отдельно цифровые измерительные преобразователи для системы учета электроэнергии и

отдельно для оперативного контроля измеряемых параметров системы ТМ. Оба измерительных преобразователя должны быть подключены и интегрированы в ТМ ПС.

6.6.5. Для напряжения 35 кВ и ниже предусмотреть совместное использование ИП по отдельным цифровым интерфейсам (RS-485, CAN и/или др.) для систем АСУЭ и ТМ.

6.6.6. Количество и типы ИП согласовать с Заказчиком на стадии проведения ППО.

6.7. Требования к электропитанию системы ТМ и АСУЭ.

6.7.1. Система ТМ и АСУЭ должна обеспечивать возможность электропитания от внешних цепей 230 В переменного и/или 220 В постоянного тока.

6.7.2. Технические средства системы ТМ и АСУЭ должны быть устойчивы по отношению к электропитанию согласно ГОСТ Р 51179:

- при номинальном напряжении 230 В переменного тока:
- к отклонению напряжения питания переменного тока от номинального напряжения по классу АС3;
- к отклонению частоты переменного тока от номинальной частоты по классу F3;
- к несинусоидальности напряжения переменного тока по классу H2;
- при номинальном напряжении 220 В постоянного тока:
- к отклонению напряжения постоянного тока от номинального напряжения по классу DC3;
- к пульсациям напряжения источника постоянного тока по классу VR3.

6.7.3. Для электропитания устройств от источников электроэнергии, входящих в состав системы ТМ и АСУЭ (преобразователей напряжения, источников бесперебойного питания и пр.), должны применяться рекомендованные номинальные значения напряжения постоянного и переменного тока согласно ГОСТ Р 51179 (разделы 4.2 и 4.3).

6.7.4. Электропитание системы ТМ и АСУЭ должно осуществляться от двух секций шин собственных нужд с организацией АВР и применением устройств защиты от повышенного напряжения с автоматическим повторным включением после нормализации напряжения через 10 сек.

6.7.5. Резервное бесперебойное питание системы ТМ и АСУЭ обеспечить от СОПТ. При невозможности организации питания от СОПТ в составе системы ТМ и АСУЭ должен быть предусмотрен резервный источник электропитания, обеспечивающий функционирование системы ТМ и АСУЭ в течение 2х часов после пропадания напряжения на вводе. Переключение питания нагрузки с сети на аккумуляторные батареи и наоборот не должно повлечь за собой сбой в работе устройств системы ТМ и АСУЭ. Возможно применение единого ИБП для бесперебойного питания оборудования ТМ, АСУЭ и ТК

6.7.6. При проектировании системы ТМ и АСУЭ должны быть предусмотрены меры по автоматическому восстановлению питания электрической энергией устройств системы ТМ и АСУЭ в обход источника бесперебойного питания в случае его выхода из строя.

6.7.7. Должна быть предусмотрена возможность замены резервного источника электропитания в случае выхода его из строя без отключения системы ТМ и АСУЭ (в «горячем» режиме).

6.7.8. При проектировании электропитания системы ТМ и АСУЭ:

- Разработать принципиальные и монтажные электрические схемы подключения применяемого оборудования к существующим схемам питания от переменного и постоянного тока ПС. Существующие схемы питания предоставляются Заказчиком
- Выполнить расчеты селективности автоматов на постоянном токе и собственных нуждах ПС, при необходимости предусмотреть замену (установку дополнительных) автоматов питания.

6.8. Требования к информационной безопасности.

6.8.1. Программно-аппаратный комплекс должен обеспечивать необходимые меры защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также иных неправомерных действий в отношении такой информации, в том числе от деструктивных информационных воздействий (компьютерных атак) в соответствии с требованиями распоряжения ПАО «Россети» от 01.04.2016 № 140р «Об утверждении минимальных требований к информационной безопасности АСТУ» и приказа ФСТЭК России от 14.03.2014 № 31.

6.8.2. Веб-сервер и Веб-приложения, входящие в комплект ПО, должны поддерживать использование сертификатов безопасности и механизмов шифрования SSL или TLS, работая в протоколе HTTPS.

6.8.3. В основе подсистемы безопасности ПО должна лежать ролевая модель доступа, поддерживающая механизмы двухфакторной аутентификации и авторизации. При этом роли должны определять типовые модели функционального поведения и ограничений. Каждый пользователь может относиться к одной или нескольким ролям. Совокупность ограничений каждого пользователя должна определяться логической суммой соответствующих ролей и собственных параметров пользователя.

6.8.4. В ПО должна быть предусмотрена сквозная аутентификация пользователей с использованием ActiveDirectory.

6.8.5. Должна быть предусмотрена функция журналирования всех действий пользователей.

6.9. Дополнительные требования к системе ТМ и АСУЭ

6.9.1. На ПС 110 кВ Вербилово и ПС 110 кВ Казинка предусмотреть размещение системы ТМ и АСУЭ в проектируемых отдельно стоящих контейнерах связи с внутренними размерами не менее 3,3х2,2х2,2 м. (длина х ширина х высота), имеющим собственный щит электропитания с АВР, систему автоматического поддержания заданной температуры воздуха и внутреннее освещение. Размещение контейнера на территории подстанции определить на этапе проектирования.

Проектируемые контейнеры связи должны соответствовать «Требованиям к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья» РК БП 20/17-01/2018, утвержденные приказом ПАО «МРСК Центра» от 07.11.2018 №515-ЦА.

6.9.2. При проектировании системы ТМ и АСУЭ следует предусмотреть ввод контрольных кабелей в устройства системы ТМ и АСУЭ через шкафы промежуточных клеммников.

6.9.3. В случае размещения оборудования в шкафах 19" Необходимо руководствоваться следующими требованиями. Телекоммуникационный шкаф должен быть оснащен принудительной системой вентиляции (4 вентилятора), комплектом заземления, блоком электрических розеток не менее 8 гнезд, блоком автоматического контроля и регулировки температурных режимов. В телекоммуникационном шкафу предусмотреть установку полки для размещения дополнительного оборудования.

6.9.4. Тип, количество и место размещение шкафов определить проектом и согласовать с Заказчиком.

6.9.5. Модули ввода-вывода ТС и ТУ должны иметь возможность «горячей замены», без отключения питания системы ТМ и АСУЭ и перезагрузки контроллера;

6.9.6. Информационная емкость системы ТМ и АСУЭ определяется проектом и должна составлять не менее 120 % фактического объема телеинформации;

6.9.7. Управление коммутационными аппаратами должно производиться через микропроцессорные терминалы РЗА в случае их наличия, либо напрямую при отсутствии микропроцессорных терминалов РЗА.

6.9.8. Решения по электромагнитной совместимости применяемых устройств должны обеспечивать их нормальную работу в соответствии с ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000) "Совместимость технических средств электромагнитная". При разработке решений по

обеспечению электромагнитной совместимости на реконструируемом объекте произвести оценку электромагнитной совместимости с выдачей результатов. Трассы прохождения контрольных и силовых цепей согласовать с Заказчиком.

6.9.9. Разработать принципиальные и монтажные электрические схемы подключения сигналов ТС, ТИ, ТУ к существующему оборудованию ПС. Существующие схемы вторичной коммутации предоставляются Заказчиком.

6.9.10. Предусмотреть работы по демонтажу существующего оборудования ТМ, а также всех их кабельных связей.

6.9.11. Проектом предусмотреть организацию удаленного доступа к устройствам РЗА на МП терминалах по арендованным каналам ВОЛС с целью обмена информацией с устройствами по выставленным параметрам настройки, журналам событий, журналам аварий и осциллограммам.

6.9.12. Модернизируемые системы ТМ должны обеспечивать уровень наблюдаемости и управляемости каждой ПС не ниже существующего.

6.9.13. При наличии технической возможности выполнить организацию телеуправления через терминалы релейной защиты по интерфейсу RS-485.

6.9.14. При необходимости в проекте предусмотреть установку дополнительных блок контактов коммутационных аппаратов.

7. Требования к организации каналов связи

Проектом предусмотреть организацию передачи телеметрической информации на верхний уровень по двум каналам: основной канал – арендованный канал ВОЛС, резервный канал – 4G(3G).

Проектом предусмотреть организацию передачи данных АСУЭ подстанций на верхний уровень по арендованным каналам ВОЛС.

7.1. Общие требования к организации GSM каналов связи:

- каналы передачи данных организуются на базе беспроводных сетей операторов сотовой связи стандарта GSM, с взаимным резервированием у двух операторов сотовой связи. Оператор связи выбирается исходя из устойчивого покрытия сети связи оператора (не ниже -80 dBm) в точке нахождения объекта обеспечения связи;
- защита SIM-карты от ее использования не по назначению за счет применения автоматического ввода PIN-кода доступа (который хранится в модеме и не доступен для чтения) или специальных SIM-карт с блокировкой по IMEI первого устройства;
- использование APN (Access Point Name, имя точки доступа), выделенного GSM-оператором с аутентификацией доступа;
- участок передачи данных между GSM-оператором и центром обработки должен строиться на базе VPN-туннеля с возможностью применения сертифицированных протоколов шифрования – GRE (Generic Routing Encapsulation), IPIP (IP over IP) и IPSec.

7.2. Требования к коммутаторам:

- обеспечивать сегментирование сети по технологии VLAN, в том числе поддерживать организацию магистральных каналов передачи данных (802.1q);
- обеспечивать защиту сети на уровне L2 от появления колец Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP);
- поддерживать технологию агрегирования каналов связи (протокол 802.3ad);
- поддерживать протоколы LLDP (802.1ad) + LLDP MED (опционально);
- при необходимости разграничения доступа на основании сетевой информации оборудование должно поддерживать списки контроля доступа (на основе уровней L4, L3, L2 модели

OSI);

- поддерживать протоколы сетевой аутентификации и авторизации (RADIUS)
- поддерживать протокол синхронизации времени (NTP);
 - поддерживать технологию зеркалирования трафика;
 - поддерживать протоколы управления (SSH и/или Telnet — обязательно, http или https — опционально);
 - поддерживать протокол управление SNMP;
 - поддерживать протокол регистрации событий Syslog;
 - обеспечивать достаточное количество портов для подключения технологического оборудования, АРМ пользователей и периферийного оборудования;
 - обеспечивать подключение линиями связи, соответствующими спецификациям, включая их комбинации, 802.3u 100BASE-TX, или 802.3ab 1000BASE-T, или 802.3z Gigabit Ethernet;
 - в случае необходимости, обеспечивать подключение магистральных линий связи, соответствующих спецификации 802.3ae 10 Gigabit Ethernet;
 - поддерживать кольцевые технологии;
 - обеспечивать предоставление информации о потоках трафика (протокол NetFlow, или NetStream, или Cflow, или Jflow, или cflowd, или sFlow, или их аналоги) (опционально);
 - поддерживать протоколы безопасности, обеспечивающие защиту от атак:
 - BPDU Guard
 - DHCP Snooping
 - IP Source Guard
 - Dynamic ARP Inspection
 - обеспечивать проверку подлинности на основе MAC-адреса, ограничение количества MAC-адресов, статические MAC-адреса;
 - поддерживать механизмы качества обслуживания (QoS);
 - поддерживать полностью отказоустойчивую конфигурацию с резервированием управляющих модулей, коммутационных матриц и блоков питания либо объединения устройств ЛВС в единый стек.

7.3. Требования к маршрутизаторам:

- обеспечивать сегментирование сети по технологии VLAN, в том числе поддерживать организацию магистральных каналов передачи данных (802.1q), поддерживать логические маршрутизируемые IP интерфейсы VLAN;
- поддерживать технологию агрегирования каналов связи (протокол 802.3ad);
- обеспечивать защиту сети на уровне L2 от появления колец Spanning Tree Protocol (STP, RSTP, MSTP);
 - поддерживать списки контроля доступа (на основе уровней L4, L3, L2 модели OSI);
 - поддерживать протоколы сетевой аутентификации и авторизации (RADIUS);
 - поддерживать протокол синхронизации времени (NTP);
 - поддерживать технологию зеркалирования трафика (опционально);
 - поддерживать протоколы безопасности, обеспечивающие защиту от атак, описанных в разделе «Безопасность коммутаторов, маршрутизаторов»;
 - поддерживать протоколы управления (SSH и/или Telnet — обязательно, http и/или https — опционально);
 - поддерживать протокол управление SNMP;
 - поддерживать протокол регистрации событий Syslog;
 - поддерживать протокол управления групповой (multicast) передачей данных (IGMP)

(опционально);

- поддерживать стек протоколов IPMPLS, MPLS Traffic Engineering;
- обеспечивать статическую и динамическую маршрутизацию
- поддерживать протоколы динамической маршрутизации OSPFv2, BGP, MP-BGP;
- поддерживать протокол VRRP или его аналоги;
- обеспечивать пропускную способность в соответствии с требованиями технического задания;
- обеспечивать возможность тестирования показателей качества канала (опционально);
- обеспечивать подключение линиями связи, соответствующими спецификациям, включая их комбинации, 802.3u 100BASE-TX, или 802.3ab 1000BASE-T, или 802.3z Gigabit Ethernet, а также, в случае необходимости, 802.3ae 10 Gigabit Ethernet;
- поддерживать полностью отказоустойчивую конфигурацию с резервированием управляющих модулей, коммутационных матриц и блоков питания либо объединения устройств ЛВС в единый стек;
- при подключении к общедоступным сетям, обеспечивать функцию защиты ЛВС и ее пользователей от сетевых атак, а также возможность трансляции IP адресов (NAT/PAT) в соответствии с требованиями технического задания;
- поддерживать механизмы качества обслуживания (QoS).

8. Порядок сдачи и приемки работ

При сдаче выполненных работ Подрядчик передает Заказчику согласованный и утвержденный комплект документации согласно данному техническому заданию, после чего оформляется акт выполненных работ.

9. Требования к подрядчику

Участники закупки должны соответствовать требованиям, указанным в документации о закупке. Подрядчик обязан оказать качественную услугу по проектированию. Если в течение 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.

Требования к системе ТМ и АСУЭ

Наименование параметра		Значение параметра
1 Требования к функциям СТМ		
1.1 Подстанции с оперативным обслуживанием постоянным дежурным персоналом, дежурными на дому и/или оперативно-выездными бригадами		сбор значений аналоговых и дискретных параметров
		выдача управляющих воздействий
		обмен информацией с обособленными системами ПС и вышестоящими уровнями управления
		контроль функционирования системы
		синхронизация устройств системы
		программная обработка данных
1.2 Подстанции с оперативным обслуживанием постоянным дежурным персоналом (дополнительно к п.1.1)		контроль значений аналоговых и дискретных параметров
		ввод и отображение текущей и ретроспективной информации
		хранение информации
2 Требования к сбору аналоговых и дискретных параметров		
2.1 Прием аналоговых сигналов	переменного тока	1 А и 5 А
	переменного напряжения	57,7 В и 100 В
		230 В и 400 В
2.2 Потребляемая мощность по каждому измерительному входу тока и напряжения		не более 3 ВА
2.3 Время измерения (усреднение) аналоговых сигналов тока (1, 5 А) и напряжения (57,7, 100, 230, 400 В)		не более 200 мс (10 периодов 50 Гц)
2.4 Первичная обработка аналоговых сигналов		фильтрация высокочастотных помех
		фильтрация значений, близких к нулю
		масштабирование и смещение шкалы значений
		вычисление расчетных значений
2.5 Номинальные значения напряжения дискретных сигналов постоянного тока (Значения номинального напряжения дискретных сигналов должны быть указаны в эксплуатационной документации на устройство)		220 В и/или 24 В
2.6 Расположение источника питания датчиков дискретных сигналов напряжением 220 В постоянного тока		снаружи системы, питание от цепей оперативного тока (активные входные сигналы)
2.7 Уровни напряжения дискретных сигналов 220 В постоянного тока	низкий уровень сигнала	от -5 до 15 % от $U_{ном}$
	высокий уровень сигнала	от 75 до 125 % от $U_{ном}$
2.8 Расположение источника питания датчиков дискретных сигналов напряжением 24 В постоянного тока		внутри системы (пассивные входные сигналы)

Наименование параметра		Значение параметра
2.9 Уровни напряжения дискретных сигналов 24 В постоянного тока	Низкий уровень сигнала	от 0 до 5 В
	Высокий уровень сигнала	от 15 до 30 В
2.10 Номинальный ток дискретных сигналов 24 В постоянного тока при замкнутых контактах		от 5 до 10 мА
2.11 Номинальное сопротивление внешней цепи канала измерения дискретных сигналов на 24 В постоянного тока, при котором фиксируется состояние «замкнуто»		150 Ом
2.12 Минимальное сопротивление внешней цепи канала измерения дискретных сигналов на 24 В постоянного тока, при котором фиксируется состояние «разомкнуто»		50 кОм
2.13 Первичная обработка собираемых значений дискретных параметров		устранение влияния «дребезга» контактов
		присвоение меток времени
		проверка достоверности значений
2.14 Время подавления «дребезга» контактов для дискретных сигналов		10 мс и более с шагом 1 мс
2.15 Проверка достоверности значений дискретных параметров, сигнализирующих о положении КА		посредством контроля информации от вспомогательных контактов цепей сигнализации положения КА в соответствии с таблицей 1
2.16 Прием унифицированных сигналов	тока	4-20 мА
	напряжения	0-10 В
2.17 Сбор значений аналоговых и дискретных параметров от обособленных систем ПС (РЗА, АСУЭ и пр.) по цифровым каналам связи		в соответствии с требованиями к информационному обмену информацией с обособленными системами ПС
3 Требования к выдаче управляющих воздействий		
3.1 Формирование управляющих воздействий на исполнительные устройства		по командам персонала ПС с АРМ, выносных панелей или ключей управления (при наличии)
		по командам телеуправления
3.2 Выдача управляющих воздействий на исполнительные устройства		непосредственно от системы
		через устройства обособленных систем (РЗА, АСУЭ)
3.3 Номинальное напряжение коммутации дискретных выходов (Значения номинального напряжения коммутации дискретных выходов должны быть указаны в эксплуатационной документации на устройство)		220 В и/или 24 В постоянного тока
3.4 Коммутационная способность контактов на замыкание с постоянной времени 0,05с для категории применения	DC-13	5 А 220 В постоянного тока
	DC-12	0,1 А от 24 до 250 В постоянного тока

Наименование параметра		Значение параметра
согласно ГОСТ IEC 60947-5-1		
3.5 Коммутационная способность контактов на размыкание с постоянной времени 0,05с для категории применения согласно ГОСТ IEC 60947-5-1	DC-13	0,25 А
	DC-12	0,1 А от 24 до 250 В постоянного тока
3.6 Коммутационная способность контактов при напряжении от 24 до 250 В в цепях постоянного тока с постоянной времени индуктивной нагрузки 0,02 с		30 Вт
4 Требования к обмену информацией с обособленными системами ПС и вышестоящими уровнями управления		
4.1 Наличие интерфейсов физического уровня (Перечень поддерживаемых физических интерфейсов должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)	IEEE группы 802.3 Ethernet («витая пара» и/или оптическое волокно)	
	RS-485 (EIA/TIA-485-A)	
4.2 Поддержка протоколов обмена с вышестоящими уровнями управления	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	
	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101	
	МЭК 61850	
4.3 Передача информации на вышестоящие уровни управления в соответствии с методами передачи данных предусмотренными ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104	наличие меток времени и атрибутов качества	
4.4 Временное (до снятия электропитания с устройства) хранение (буферизация) передаваемой на вышестоящие уровни управления информации	не менее 1 000 последних значений дискретных параметров и событий	
	не менее 1 000 последних значений аналоговых параметров	
4.5 Наличие возможности обмена информацией с вышестоящими уровнями управления	не менее чем с 3 пунктами управления с индивидуальным набором параметров и команд для каждого пункта управления	
4.6 Поддержка протоколов обмена с обособленными системами ПС (Перечень поддерживаемых протоколов обмена должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)	ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (контролирующая станция)	
	и/или	
	ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (контролирующая станция)	
	ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (контролирующая станция)	
МЭК 61850-8-1 (клиент)		
5 Требования к вводу и отображению информации		
5.1 Ввод информации с использованием диалоговых окон	команд управления для дискретных параметров (управление приводами КА, переключателями устройств регулирования напряжения и реактивной мощности и т.п.	
	текущих значений параметров («ручной ввод») для дискретных и аналоговых	

Наименование параметра		Значение параметра
		параметров нетелемеханизированного оборудования
		диспетчерских пометок (плакатов безопасности, переносных заземлений) для основного и вспомогательного оборудования подстанции
5.2 Отображение информации	мнемосхемы	навигация по мнемосхемам
		масштабирование мнемосхем
		вывод графических примитивов на мнемосхеме
		динамическое изменение свойств элементов мнемосхемы в зависимости от заданных условий
		вывод диалоговых форм
		вывод мнемосхем на печать
	табличные формы	вывод текущих значений аналоговых и дискретных параметров и их атрибутов в виде строк и/или столбцов таблицы
		изменение оформления таблицы
		вывод таблицы на печать
	графики	вывод значений аналоговых параметров (не менее 6) на графике
		изменение оформления графика
		изменение масштаба отображения графика по оси времени от 1 минуты до 1 года
		изменение масштаба (ручное, автоматическое) графика по оси значений аналогового параметра
	вывод графика на печать	
	5.3 Формирование, печать и экспорт отчетов и ведомостей по заданным шаблонным формам с экспортом в форматы (Перечень поддерживаемых форматов должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)	
6 Требования к контролю значений аналоговых и дискретных параметров		
6.1 Наличие возможности контроля значений аналоговых и дискретных параметров		выход значения аналогового параметра за заданные пределы и возврат в норму
		изменение значения дискретного параметра
		изменение значения выражения с применением логических и арифметических операций, операций сравнения
6.2 Регистрация событий		с присвоением метки времени
7 Требования к хранению информации		
7.1 Наличие атрибутивной информации при сохранении значений параметров и событий		метка времени
		атрибуты качества
7.2 Разрешение метки времени сохраняемых значений параметров и событий		не хуже 1 мс

Наименование параметра		Значение параметра
7.3 Методы сохранения	Значений аналоговых и дискретных параметров	циклически, с настраиваемой длительностью цикла от 1 секунды (шаг настройки длительности цикла 1 секунда, максимальная длительность цикла не менее 3600 секунд) и по изменению значения на заданную величину и при изменении атрибутов.
7.4. Глубина хранения данных в контроллерах системы	Значений параметров и событий (в исходном виде)	- не менее 1000 записей
8 Требования к контролю функционирования СТМ		
8.1 Сбор и передача значений параметров контроля функционирования		устройств системы
		устройств обособленных систем, установленных на ПС
8.2 Наличие поддержки протоколов сбора данных о функционировании сетевого и серверного оборудования		SNMP (рекомендуется версия 3 или выше)
8.3 Система должна обеспечивать возможность передачи значений контролируемых параметров состояния устройств системы на вышестоящие уровни управления (Перечень поддерживаемых протоколов обмена должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)		SNMP (рекомендуется версия 3 и выше) и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104
9 Требования к синхронизации устройств СТМ		
9.1 Прием сигналов точного времени для ПС 110 кВ и выше (Перечень поддерживаемых протоколов обмена должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)		от вышестоящих уровней управления: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и/или (S)NTP
		от спутников ГЛОНАСС (от спутников GPS только в качестве резервного источника)
9.2 Прием сигналов точного времени для ПС 35 кВ (Перечень поддерживаемых протоколов обмена должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)		от вышестоящих уровней управления: ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и/или (S)NTP
		от спутников ГЛОНАСС (рекомендуется) (от спутников GPS только в качестве резервного источника)
9.3 Протоколы синхронизации устройств системы и обособленных систем ПС (Перечень поддерживаемых протоколов обмена должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)		ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и/или

Наименование параметра		Значение параметра
		(S)NTP и/или IEEE 1588 (PTP)
9.4 Точность синхронизации внутренних таймеров устройств системы обеспечивающих непосредственное управление оборудованием, измерение, преобразование, сбор аналоговой и дискретной информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования между собой	при размещении системы на подстанциях 35 кВ	не хуже 100 мс
	при размещении системы на подстанциях 110 кВ и выше	не хуже 1 мс
9.5 Точность синхронизации внутренних таймеров устройств системы при наличии внешних сигналов точного времени со всемирным координированным временем (UTC)	при размещении системы на подстанциях 35 кВ	не хуже 1000 мс
	при размещении системы на подстанциях 110 кВ и выше	не хуже 1 мс
9.6 Точность хода встроенных часов устройств системы, обеспечивающих непосредственное управление оборудованием, измерение, преобразование, сбор аналоговой и дискретной информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования при отсутствии возможности синхронизации со всемирным координированным временем (UTC) в диапазоне рабочих температур		не хуже $\pm 1,0$ с/сут
10 Требования к программной обработке данных		
10.1 Возможность ввода, редактирования и выполнения программ обработки данных по заданным алгоритмам, в том числе для реализации		программной (логической) оперативной блокировки управления КА
		контроля собираемых значений параметров
11 Требования к Электрической и пожарной безопасности СТМ		
11.1 Класс защиты человека от поражения электрическим током		не хуже I
11.2 Защита персонала от поражения электрическим током	защита от прямого прикосновения	
	защитное заземление	
	защита от остаточных электрических зарядов	
	гальваническая изоляция цепей каналов ввода/вывода друг от друга и от частей	

Наименование параметра		Значение параметра
		устройства, доступных для прикосновения пользователя
11.3 Электрическая прочность и сопротивление изоляции	между цепями номинального напряжения до 42 В	не менее $3U_{ном}$
		в соответствии указаниями производителя, но не менее 1 МОм; не менее 0,5 МОм при питании от отдельного источника или через разделительный трансформатор
	между цепями номинального напряжения от 130 до 250 В	не менее 1,5 кВ (нормальные условия испытаний) не менее 0,9 кВ (при верхнем значении относительной влажности)
		в соответствии указаниями производителя, но: не менее 1 МОм; не менее 10 МОм в цепях управления и питания
	между цепями номинального напряжения от 250 до 660 В	не менее 2 кВ (нормальные условия испытаний) не менее 1,5 кВ (при верхнем значении относительной влажности)
		в соответствии указаниями производителя, но: не менее 1 МОм (с подключенными цепями); не менее 10 МОм в цепях управления и питания
	для цепей, питаемых непосредственно от измерительных трансформаторов	не менее 2 кВ
11.4 Маркировка технических средств системы		в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.091 (подраздел 5.1)
11.5 Кабельная продукция в составе системы	контрольные кабели и кабели питания	с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение с индексом не ниже нг(А)-LS)
	информационные кабели	
11.6 Безопасность изолированных корпусов оборудования системы от распространения огня		согласно ГОСТ Р 51321.1 (пункт 7.1.4)
12 Требования к безопасности при эксплуатации СТМ		
12.1 Предельные значения нагрева доступных частей системы (максимальные нагрев)	рукоятки, кнопки и т.п., которые удерживаются в руках или которых касаются в течение короткого времени	60 (металл) 70 (стекло) 85 (пластмасса и резина)

Наименование параметра		Значение параметра
	рукоятки, кнопки и т.п., продолжительно удерживаемые в руках при нормальной работе	55 (металл) 65 (стекло) 75 (пластмасса и резина)
	внешние поверхности оборудования	70 (металл) 80 (стекло) 95 (пластмасса и резина)
	части внутри оборудования	70 (металл) 80 (стекло) 95 (пластмасса и резина)
13.1 Состав мер защиты информации		согласно приложению Б СТО 34.01-6.1-002-2016
13.2 Нерегламентированный доступ в/из сетей общего пользования к устройствам системы		не допускается
13.3 Использование беспроводных соединений для подключения к устройствам системы		не допускается
14 Требования к надежности СТМ		
14.1 Показатели надежности системы	среднее время ремонта	не более 6 часов
	безотказность	не менее 4 000 часов
	полный средний срок службы	не менее 15 лет
14.2 Способы обеспечения ремонтпригодности технических средств системы на подстанции		замена поврежденного функционального модуля (блока) или типового элемента
15 Требования к быстродействию СТМ		
15.1 Время, прошедшее от момента приема команды телеуправления до момента выдачи управляющего воздействия на исполнительное устройство		не более 1 секунды
15.2 Время, прошедшее с момента изменения состояния дискретного входа устройства системы до момента начала спорадической передачи информации на вышестоящие уровни управления	при размещении системы на подстанциях 35 кВ	не более 5 секунд
	при размещении системы на подстанциях 110 кВ и выше	не более 1 секунды
15.3 Время холодного старта устройств системы	серверов, рабочих станций	не более 5 минут
	контроллеров, измерительных преобразователей, УСО	не более 2 минут
	коммутаторов, маршрутизаторов, модемов, медиаконверторов,	не более 1 минуты

Наименование параметра		Значение параметра
	преобразователи интерфейсов	
16 Условия эксплуатации, хранения и транспортирования		
16.1 Устойчивость и прочность устройств системы к условиям эксплуатации, хранения и транспортировки (допускается размещение устройств системы внутри защитной оболочки). (Вид климатического исполнения должен быть указан в эксплуатационной документации на устройство)		согласно требованиям ГОСТ 15150
16.2 Устойчивость и прочность системы к воздействию атмосферного давления	при размещении на высоте до 1000 м над уровнем моря	от 84,0 до 106,7 кПа
	при размещении на высоте до 3000 м над уровнем моря	от 66,0 до 106,7 кПа
16.3 Группа механического исполнения устройств системы	размещаемые в шкафах, панелях РЗА без коммутационных аппаратов	Синусоидальная вибрация: Диапазон частот, Гц 0,5 - 100 Максимальная амплитуда ускорения, м·с ⁻² (g) 2,5 (0,25) Степень жесткости 8
	размещаемые в отсеках РЗА в комплектных распределительных устройствах с коммутационными аппаратами	Синусоидальная вибрация: Диапазон частот, Гц 0,5 - 100 Максимальная амплитуда ускорения, м·с ⁻² (g) 2,5 (0,25) Степень жесткости 8 Удары одиночного действия: Пиковое ударное ускорение, м·с ⁻² (g) 30 (3) Длительность действия ударного ускорения, мс 2 - 20 Степень жесткости 1
17 Электропитание СТМ		
17.1 Номинальное напряжение питания (Значения номинального напряжения питания должны быть указаны в эксплуатационной документации на устройство)		230 В переменного тока и/или 220 В постоянного тока
17.2 Устойчивость к отклонениям напряжения питания		-20 %...+15 %
17.3 Устойчивость к отклонениям частоты переменного тока		±5 %
17.4 Устойчивость к несинусоидальности переменного тока		до 10 %
17.5 Устойчивость к пульсациям постоянного тока		до 5 %
17.6 Применяемые номинальные значения напряжения постоянного и переменного тока для электропитания устройств от источников электроэнергии, входящих в состав системы		230 В, 110 В переменного тока 12 В, 24 В, 110 В, 220 В постоянного тока

Наименование параметра		Значение параметра
18 Требования к обеспечению ЭМС (по ГОСТ Р 51317.6.5)		
18.1 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	для технических средств, размещаемых в релейных залах	длительно 10 А/м
	для технических средств, размещаемых в ячейках	длительно 30 А/м; кратковременно (1-3 с) 300 А/м
18.2 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю 80 - 3000 МГц		10 В/м
18.3 Устойчивость к электростатическим разрядам		контактный разряд ± 6 кВ, воздушный разряд ± 8 кВ
18.4 Повторяющиеся колебательные затухающие помехи	порты электропитания переменного и постоянного тока	1 кВ (по схеме провод-земля)
		2,5 кВ (по схеме провод-провод)
	сигнальные порты	0.5 кВ (полевое соединение по схеме провод-земля)
		1 кВ (полевое соединение по схеме провод-провод)
		1 кВ (соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи по схеме провод-земля)
		2 кВ (соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи по схеме провод-провод)
18.5 Микросекундные импульсные помехи большой энергии (1/50 мкс - 6,4/16 мкс)	порты электропитания переменного тока	2 кВ (по схеме провод-земля)
		4 кВ (по схеме провод-провод)
	порты электропитания постоянного тока	1 кВ (по схеме провод-земля)
		2 кВ (по схеме провод-провод)
	сигнальные порты	0.5 кВ (локальное соединение по схеме провод-земля)
		1 кВ (локальное соединение по схеме провод-провод)
		1 кВ (полевое соединение по схеме провод-земля)
		2 кВ (полевое соединение по схеме провод-провод)
		2 кВ (соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи по схеме провод-земля)
		4 кВ (соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи по схеме провод-провод)

Наименование параметра		Значение параметра
18.6 Наносекундные импульсные помехи	порты электропитания переменного и постоянного тока, функциональные порты	4 кВ
	сигнальные порты	1 кВ (локальное соединение)
		2 кВ (полевое соединение)
		2 кВ (соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи)
18.7 Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	порты электропитания переменного и постоянного тока, сигнальные порты, функциональные порты	10 В
18.8 Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	сигнальные порты	30 В (длительные помехи), 300 В (1 с) (полевое соединение, соединение с высоковольтным оборудованием и к линиям связи)
18.9 Провалы напряжения по портам электропитания переменного тока		ΔU 30 % (1 период) ΔU 60 % (50 периодов)
18.10 Прерывания напряжения по портам электропитания переменного тока		ΔU 50 % (5 периодов) ΔU 100 % (50 периодов)
18.11 Провалы напряжения по портам электропитания постоянного тока		ΔU 30 % (1 с) ΔU 60 % (0,1 с)
18.12 Прерывания напряжения по портам электропитания постоянного тока		ΔU 100 % (0,5 с)
18.13 Пульсации напряжения для портов электропитания постоянного тока		10 % U_H
18.14 Радиопомехи от оборудования. Помехоэмиссия		по нормам для оборудования класса А
18.15 Затухающие колебательные магнитные поля	для технических средств, размещаемых в релейных залах	10 А/м
	для технических средств, размещаемых в ячейках	30 А/м
	для технических средств, размещаемых вблизи КРУЭ или кабельных линий 110 кВ и выше	100 А/м

Наименование параметра		Значение параметра
18.16 Импульсные магнитные поля от молнии и первичных цепей	для технических средств, размещаемых в релейных залах	100 А/м
	для технических средств, размещаемых в ячейках	300 А/м
19 Техническое обслуживание и гарантия		
19.1 Техническое обслуживание системы		в соответствии с требованиями производителей программно-технических средств системы
		рекомендуется применение программно-технических средств, требующих технического обслуживания не чаще 1 раза в год
19.2 Гарантийный срок (исчисляемый от начала промышленной эксплуатации системы)		не менее 36 месяцев
20 Требования к стандартизации и унификации		
20.1 Конструктивное исполнение технических средств		унифицированные конструкции согласно ГОСТ 28601.1, ГОСТ 28601.2, ГОСТ 28601.3, ГОСТ 20504, ГОСТ Р МЭК 60297-3-101, ГОСТ Р МЭК 60917-1, ГОСТ Р МЭК 60917-2, ГОСТ Р МЭК 60917-2-1, ГОСТ Р МЭК 60917-2-2, ГОСТ Р МЭК 60715
20.2 Используемые питающие напряжения устройств системы	для устройств, размещаемых в шкафах	не более двух номинальных значений
	для устройств, размещаемых в отсеках вторичного оборудования ячеек распределительного устройства	не более одного номинального значения
21 Требования к техническому обеспечению СТМ		
21.1 Режим работы		непрерывный, без постоянного обслуживающего персонала
21.2 Индикация состояния	контроллеры, измерительные преобразователи, УСО, коммутаторы, серверы	исправность и/или режим работы, наличие электропитания
	контроллеры, УСО	состояние входов/выходов
21.3 Контроль технического состояния	контроллеры, коммутаторы,	встроенные средства контроля технического состояния с возможностью передачи

Наименование параметра		Значение параметра
	серверы, рабочие станции	значений контролируемых параметров на вышестоящие уровни управления
21.4 Хранение программ и данных конфигурации		в энергонезависимой памяти
21.5 Устройства системы должны иметь в комплекте поставки		паспорт (формуляр, этикетка) на устройство системы и комплекс в целом
		руководство по эксплуатации (РЭ) на каждое устройство системы и комплекс в целом
		инструкция по монтажу, пуску, настройке (допускается раздел в РЭ)
		ведомость ЗИП (допускается раздел в РЭ);
		руководство оператора по каждому пакету ПО (допускается в одном документе)
		руководство администратора по каждому пакету ПО (допускается в одном документе)
		ведомость эксплуатационных документов
21.6 Средства измерений, входящие в состав системы должны иметь в комплекте поставки		свидетельство о поверке при выпуске из производства (до поставки на объект), допускается отметка о первичной поверке в заводском паспорте (формуляре)
		копия свидетельства об утверждении типа средств измерений
		описание типа средств измерений с полным перечнем измеряемых параметров и их метрологическими характеристиками
		методика поверки / калибровки
21.7 Защита от проникновения твердых предметов и воды	для размещения оборудования в закрытых помещениях (ОПУ, РЩ, ЗРУ и пр.)	не хуже IP 21
	для размещения оборудования на открытом воздухе (ОРУ)	не хуже IP 55
21.8 Конструктивное исполнение серверного оборудования системы		для установки в шкафы и стойки согласно ГОСТ 28601.1 и ГОСТ 28601.2.
21.9 Средства отображения визуальной информации		цветные графические жидкокристаллические дисплеи с разрешением экрана не менее чем 1280×1024 точек с диагональю не менее 22"
21.10 Конструктивное исполнение телекоммуникационного оборудования системы		для установки в шкафы и стойки согласно ГОСТ 28601.1 и ГОСТ 28601.2, для установки на монтажную рейку типа TH35 по ГОСТ Р МЭК 60715
22 Требования к программному обеспечению		
22.1 Количество обрабатываемых параметров		не менее 5000
		локальное и удаленное конфигурирование (параметрирование) системы

Наименование параметра		Значение параметра
22.2 Функциональные возможности программного обеспечения, предназначенного для наладки и обслуживания системы		тестирование и диагностика работы системы
		разработка экранных форм, шаблонных форм отчетов и ведомостей
		ввод и редактирование программ обработки данных по заданным алгоритмам
22.3 Состав эксплуатационной документации на программное обеспечение		спецификация программного обеспечения
		текст программы (описание прикладных алгоритмов)
23 Требования к лингвистическому обеспечению		
23.1 Язык интерфейса пользователя программного обеспечения		русский, допускается английский язык для администрирования системы
24 Требования к метрологическому обеспечению и точности измерений		
24.1 Относительная нормируемая погрешность	действующее значение фазного тока	не хуже $\pm 0,5$ %
	действующее значение напряжения	не хуже $\pm 0,5$ %
	активная мощность	не хуже $\pm 1,6$ %
	реактивная мощность	не хуже $\pm 1,6$ %
24.2 Класс точности измерительных преобразователей		не хуже 0,5
24.3 Межповерочный интервал средств измерений		не менее 8 лет

Приложение 2

Объем и номенклатура измеряемой информации, регистрируемой и передаваемой информации

Объект	Количество							
	Присоединений для измерения режимных параметров сети (ИП)	ТС выключателей	ТС разъединителей	ТС замыкателей на «землю»	АПТС	ТУ	ТИ режимов технологического оборудования (давление, температура и т.п.)	ТС общестанционные
ПС Вербилово 110/35/6 кВ в т.ч.:							2	17
- вводы (секция 110кВ)	4	2	6	10	28	18		
- присоединения (35кВ)	5	4	10	15	24	29		
- присоединения (10кВ)	11	9	15	11	8	20		
Итого:	20	15	31	34	60	65	2	17
ПС Казинка 110/35/10 кВ в т.ч.:							2	17
- вводы (секция 110кВ)	4	2	6	11	28	19		
- присоединения (35кВ)	9	7	16	22	24	45		
- присоединения (10кВ)	11	9	15	11	6	21		
Итого:	24	18	37	44	58	85	2	17
ИТОГО по всем ПС:	44	33	68	78	118	150	4	34