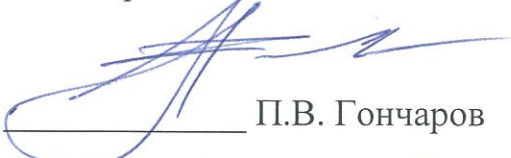


Утверждаю:
Заместитель генерального директора
по техническим вопросам – главный
инженер ПАО «МРСК Юга»


П.В. Гончаров
«29» марта 2019 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение научно-исследовательской
и опытно-конструкторской работы (НИОКР) на тему:

Разработка и создание тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону. Разработка методических материалов для проведения обучения электротехнического персонала на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850 с использованием тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем

Оглавление

1. Наименование проводимой разработки.....	3
2. Срок исполнения.....	3
3. Область применения.....	3
4. Цель разработки.....	3
5. Краткое описание НИОКР.....	4
6. Основные параметры и технические требования тренажера ЦПС.....	5
6.1. Требования к составу тренажера.....	5
6.2. Требования к выполняемым функциям тренажера и отображению информации.....	7
6.3. Требования к настройке защит.....	9
6.4. Требования к прочему оборудованию.....	9
6.5. Требования к исполнению и условиям эксплуатации.....	9
6.6. Требования безопасности.....	9
6.7. Требования к техническому обеспечению.....	10
6.8. Требования к лингвистическому обеспечению.....	11
6.9. Требования к учебно-методическому обеспечению.....	11
6.10. Требования к документированию.....	12
7. Требования к патентной чистоте.....	13
8. Потребность в продукции	13
9. Стадии и этапы разработки.....	13
10. Требования к проведению приемочных испытаний.....	14

1. Наименование проводимой разработки

Полное наименование разработки: «Разработка и создание тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону. Разработка методических материалов для проведения обучения электротехнического персонала на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850 с использованием тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем».

Краткое наименование: Тренажер ЦПС.

2. Срок исполнения

В течение 22 (Двадцати двух) календарных месяцев с даты заключения договора. Более подробное описание плановых сроков выполнения этапов НИР и их стоимости приведены в календарном плане ее выполнения, приведенном в приложении к настоящему Техническому заданию на выполнение НИОКР.

3. Область применения

Результат выполнения НИОКР направлен:

- На анализ технических решений и выбор оптимальных вариантов реализации перехода электросетевого комплекса (действующих подстанций 35-110 кВ) на цифровой формат выполняемых в рамках реализации концепции создания цифровой сети;
- На разработку типовых технических решений, по созданию тренажера цифровой подстанции, методических материалов и программ для обучения электротехнического персонала электросетевых компаний в рамках реализации концепции создания цифровой сети;
- На создание тренажера цифровой подстанции (далее – ЦПС), с целью переподготовки кадров и повышения квалификации специалистов, выполняемых в рамках реализации концепции создания цифровой сети.

4. Цель разработки

Выполнение НИОКР заключается:

4.1. В проведении анализа и выборе оптимальных технических и организационных мероприятий по применению цифровых технологий на действующих подстанциях, оборудованных устройствами РЗиПА, реализованными на традиционных принципах действия с применением электромеханической, электронной и микропроцессорной элементной базы.

4.2. В создании тренажера ЦПС.

Тренажер ЦПС создается для достижения следующих целей:

- Приобретение электротехническим персоналом практических

навыков выполнения оперативных переключений в нормальном и аварийном режимах работы на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850, срабатыванием цифровых защит и имитацией работы высоковольтной коммутационной аппаратуры;

- Приобретение электротехническим персоналом практических навыков по эксплуатации цифровых устройств релейной защиты и автоматики, работающих в соответствии со стандартом МЭК 61850;

- Повышение общего качества обучения электротехнического персонала.

5 Краткое описание НИОКР

5.1. Обеспечить сравнительный анализ технических решений и осуществить выбор оптимальных вариантов реализации ЦПС.

5.2. Провести анализ и разработать методические рекомендации по переходу действующих подстанций, выполненных на традиционных устройствах РЗиПА на электромеханической, электронной и микропроцессорной основе принципов управления коммутационными аппаратами, к цифровым технологиям.

5.3. Выполнить технико-экономическое обоснования перехода действующих ПС на цифровой формат для разных видов оперативного тока (переменный, выпрямленный, постоянный).

5.4. Представить технико-экономическое обоснование централизованной/децентрализованной релейной защиты и автоматики.

5.5. Реализовать в тренажере возможность моделирования различных типовых схем первичных соединений ПС (4Н, 5Н, 5АН, 6Н-Треугольник, 7-Четырехугольник, 9-Одна рабочая секционированная выключателем система шин, 12, 12Н, 13, 13Н).

5.6. Реализовать в тренажере возможность моделирования трех видов архитектур построения ЦПС в соответствии с протоколом Заседания Технического совета ПАО «Россети» от 23 марта 2018 г. №1ТС/2018.

5.7. Обеспечить в тренажере имитацию нормальных и аварийных процессов работы, междофазные и однофазные КЗ, неполнофазные режимы, сложные виды междофазных КЗ с обрывом фазных проводов, замыканий на землю в сетях с различным режимом нейтрали.

5.8. Разработать аппаратную и программную часть тренажера, позволяющую обеспечивать формирование алгоритмов функционирования как существующих релейных защит и автоматики, так и возможность создания и испытания вновь создаваемых устройств РЗиПА и формирования логики действия релейных защит и автоматики элементов подстанции.

5.9. Дополнить тренажер ЦПС моделями отдельных видов оборудования, процессов или измерений с применением программных и аппаратных средств, в том числе, используя технологию «Цифрового двойника».

5.10. Предусмотреть возможность подключения в создаваемый тренажер ЦПС оборудование существующего тренажера распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на-Дону.

6. Основные параметры и технические требования тренажера ЦПС

6.1. Требования к составу тренажера

В состав тренажера ЦПС должны входить:

- Стенд ЦПС;
- Вычислительная техника;
- Системное и прикладное программное обеспечение.

Структура тренажера должна поддерживать функционал «Технических требований к компонентам цифровой сети» (утвержден распоряжением ПАО «Россети» от 19 марта 2018 г. №106р «Об утверждении технических требований к компонентам цифровой сети») и удовлетворять требования протокола Технического совета ПАО «Россети» от 23 марта 2018 г. №1ТС/2018.

6.1.1. Стенд ЦПС

Стенд ЦПС должен состоять из:

- Шкафов с терминалами микропроцессорных защит и автоматики в составе:
 - защиты ВЛ 110 кВ, поддерживающий стандарт МЭК 61850;
 - защиты трансформатора 110/35/6(10) кВ, поддерживающий стандарт МЭК 61850;
 - защиты секционного выключателя 110 кВ, 35 кВ поддерживающий стандарт МЭК 61850;
 - защиты линий 6(10) кВ, поддерживающий стандарт МЭК 61850;
 - устройства автоматики трансформатора, дугогасящего реактора, АПВ линий, АВР на стороне низшего напряжения на подстанции;
- Оборудования АСУ ТП: контроллеров, промышленных компьютеров, коммутаторов и прочее;
- Имитаторов цифровых сигналов:
 - для выдачи сигналов на терминалы по шине процесса в цифровом формате в соответствии с системой стандартов МЭК 61850;
 - для имитации выключателей, разъединителей, заземляющих устройств и прочего оборудования;
- Дополнительного оборудования, обеспечивающего взаимодействие составных частей Тренажера и нормальное его функционирование (сетевое оборудование, источник бесперебойного питания, блоки питания и т.п.).

Точный перечень оборудования стенда ЦПС, тип и состав терминалов,

полный перечень дополнительного оборудования определяются на этапе «Технический проект».

6.1.2. Вычислительная техника

В составе тренажера ЦПС должна быть предусмотрены:

- Сервер;
- Автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМП);
- Автоматизированное рабочее место обучаемого (АРМО), в количестве не менее 10 мест;
- Сетевое оборудование

Конфигурация вычислительной техники должна быть определена на этапе «Технический проект».

6.1.3. Программное обеспечение

На вычислительной технике тренажера должно быть установлено системное и прикладное программное обеспечение.

Системное программное обеспечение должно включать в себя:

- Операционную систему (Linux актуальной поддерживаемой производителем версии);
- Программные оболочки;
- Базу данных и СУБД;
- Программы диагностики, антивирусной защиты, обслуживания носителей, архивирования.

Применение других ОС допускается только по специальному согласованию сторонами.

Основу прикладного программного обеспечения должны составлять следующие программы:

- Программный комплекс АСУ ТП (SCADA) с модулем АСКУЭ
- Программное обеспечение для настройки контроллеров полевого уровня и уровня присоединения (поставляется с контроллерами)
- ПО для работы с защитами.

Программный комплекс АСУ ТП (SCADA) должна обеспечивать:

- Создание моделей различных схем ПС;
- Формирование «виртуальных» токов и напряжений для реализации функционала АСКУЭ, то есть без моделирования аппаратными средствами по технологии «цифрового двойника»;
- Установку и синхронизацию времени на всех уровнях системы;
- Контроль состояния и дистанционное управление объектами автоматизации;
- Формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;

- Формирование архивов событий и параметров и их визуализация на экране в табличной и графической форме;
- Протоколирование событий и действий оператора;
- Разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным;
- Реализацию механизмов блокировки от ошибочных действий при управлении устройствами;
- Идентификацию аварийных сообщений и сигналов в зависимости от их важности;
- Возможность централизованного управления уставками терминалов МПРЗА;
- Обработку, хранение, предоставление и преобразование информации различных форматов в единой электронной базе знаний технической документации.

Модуль АСКУЭ должен обеспечивать работу с «виртуальными» значениями токов и напряжений, моделируемых в SCADA, и выполнять следующие функции:

- Контроль расхода электрической энергии в реальном времени;
- Учет использования электрической энергии согласно тарифам;
- Измерение параметров сети и диагностической информации, с информированием о внештатных ситуациях;
- Предоставление цифровых характеристик по запросу диспетчера;
- Управление приборами учета электрической энергии (установка/снятие лимита мощности, включение/отключение нагрузки);
- Хранение измеренных данных в базе;
- Аналитическую обработку собранных данных и расчет небалансов;
- Визуальное предоставление данных и генерацию отчетных форм;
- Обмен данными со сторонними системами коммерческого учета, биллинговыми системами и системами телемеханики;
- Удаленное конфигурирование приборов учета.

6.2. Требования к выполняемым функциям тренажера и отображению информации

Моделирование первичных схем соединений ПС по пункту 5.5. в тренажере ЦПС должно осуществляться в программном комплексе АСУ ТП (SCADA), с графическим отображением на мнемосхеме АРМов. Программное обеспечение тренажера ЦПС должно обеспечивать сопряжение графических элементов мнемосхемы с моделируемым оборудованием стенда ЦПС.

Для моделирования архитектуры 2 и 3 в тренажере ЦПС использовать оборудование стенда ЦПС.

Для моделирования архитектуры 1 в тренажере ЦПС предусмотреть возможность подключения разрабатываемого тренажера к существующему тренажеру распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный

центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону.

Графические изображения оборудования ЦПС на мнемосхемах должно выполняться в соответствии со стандартами ПАО «Россети». Пример отображения информации на АРМах представлен на рисунке 1.

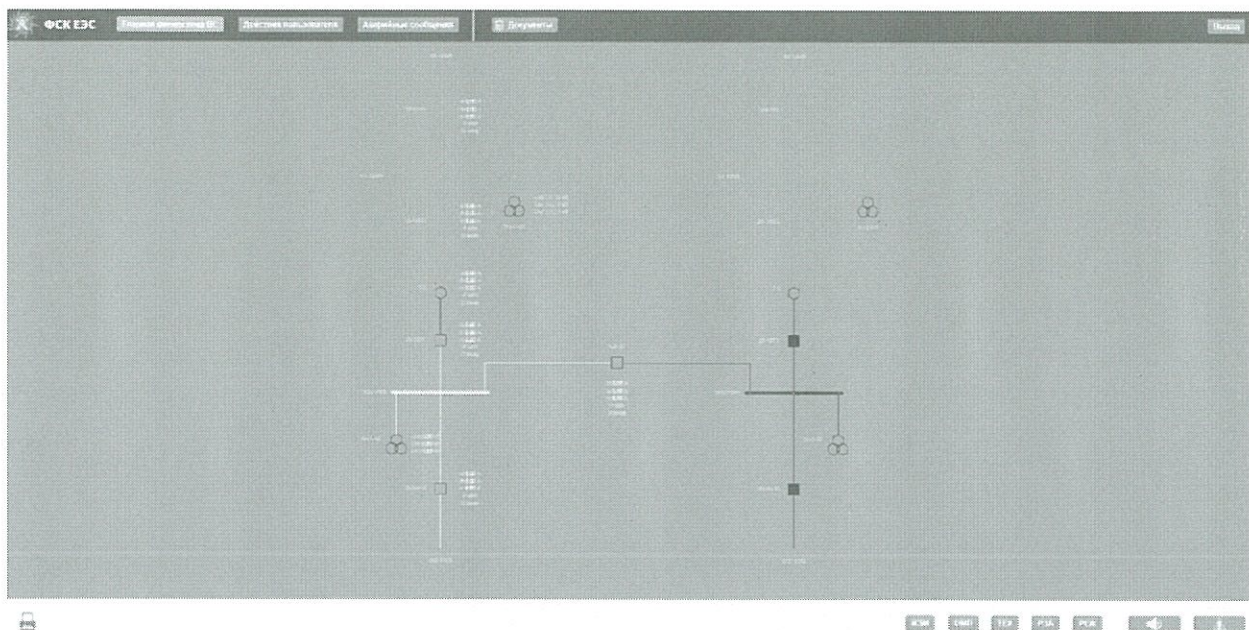


Рисунок 1. Пример представления информации на АРМах

В дополнении требований, изложенных выше тренажер ЦПС должен выполнять следующие функции:

- С АРМов включать и выключать имитаторы выключателей;
- Отображать на АРМах:
 - состояние имитаторов выключателей;
 - состояние имитаторов разъединителей и заземлителей;
 - токи, протекающие через имитаторы выключателей и напряжения;
 - аварийную и предупредительную сигнализацию, поступающую из микропроцессорных терминалов защит и автоматики;
- информацию с микропроцессорных терминалов защит, используя штатные программы, поставляемые в комплекте с данными устройствами.
- Воспроизводить:
 - имитацию всех видов КЗ в нескольких точках моделируемой ПС и прилегающей сети, замыканий на землю в сети низшего напряжения подстанции, обрывы фазных проводов, КЗ с одновременным обрывом фазного провода (местоположение точек КЗ определить при выполнении НИОКР);
 - снижение и повышение напряжения до установленного преподавателем порога;
 - повышение и снижение частоты питающей сети от 55 до 45 Гц, с последующим восстановлением частоты до номинальной
 - исчезновение напряжения на любой ВЛ 110 кВ с последующим его восстановлением;
 - аварийный отказ выключателя на отключение (выключатель не

отключается);

- замыкание воздушной линии с успешным АПВ и с неуспешным АПВ;
- перегрузку трансформатора.

Модель цифровой подстанции должна одновременно генерировать только одну из перечисленных выше аварий.

Полный перечень требования к представлению информации на экранах АРМов, а также прочие требования, должны разрабатываться и согласовываться с Заказчиком на этапе «Технический проект».

6.3. Требования к настройке защит

Релейная защита и автоматика стенда ЦПС должна быть настроена в соответствии с регламентирующими документами Заказчика, в том числе должны быть выполнены:

- Селективность отключений;
- Реализация срабатывания АВР;
- Реализация УРОВ, при отказе выключателя на отключение (выключатель не выключается).

6.4. Требования к прочему оборудованию

Для обеспечения питания вычислительной техники должен быть предусмотрен источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий работу контроллера и компьютеров АРМов на время достаточное для корректного завершения работы при пропадании питающего напряжения.

ИБП должен обеспечить работоспособность аппаратуры не менее чем на 2 минуты.

В цепях питания тренажера ЦПС должна быть предусмотрена защита от токов КЗ и установлены УЗО.

Допускается применение оборудования тренажера РУ.

6.5. Требования к исполнению и условиям эксплуатации

Тренажер должен разрабатываться из условия эксплуатации в закрытом отапливаемом помещении, при этом температура и влажность окружающего воздуха должны изменяться в пределах, установленных для группы В4 по ГОСТ 12997-84, а механические факторы соответствуют значениям, установленным для группы L2 по ГОСТ 12997-84 (Места, защищенные от существенных вибраций).

6.6. Требования безопасности

6.6.1. Электробезопасность: При разработке тренажера необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов ПАО «МРСК Юга», а также действующими правилами и нормами, в том числе ПУЭ, ПТЭ

электроустановок потребителей, правила охраны труда.

6.6.2. Пожарная безопасность: При разработке Тренажера необходимо применять стандартные изделия. При разработке оригинальных изделий следует использовать материалы, не поддерживающие горение, и применять металлические корпуса.

При проектировании кабельных соединений следует использовать кабели с маркировкой оболочки НГ (не горючая).

6.6.3. Информационная безопасность: В тренажере должны быть реализованы меры по защите информации.

6.6.3.1. Доступ к компьютерам должен ограничиваться паролем, при этом пароль должен отвечать требованиям, заложенным производителем ОС (Пароль на доступ к персональному компьютеру устанавливается Заказчиком).

Для АРМО допускается не устанавливать пароль для гостевых учетных записей.

6.6.3.2. Доступ к программе тренажера должен ограничиваться паролем.

Пароль должен состоять из букв латинского или русского языка и цифр. Пароль должен содержать не менее 7 символов и не менее 2-х смен регистра, языка ввода букв или цифр.

Пароль на доступ к программе тренажера устанавливается Заказчиком.

Для АРМО допускается не устанавливать пароль на доступ к программе Тренажера.

6.6.3.3. Доступ к шкафу контроллера должен быть физически ограничен (например, установкой замка на дверцу).

6.6.3.4. На всех компьютерах должна быть установлена антивирусная программа «Антивирус Касперского» или аналогичная.

6.6.3.5. Локальная сеть, обеспечивающая функционирование Тренажера, должна быть изолирована от других локальных сетей, и сетей, имеющих доступ к Internet.

6.6.3.6. На всех компьютерах должны быть программно или аппаратно отключены приводы CD (CD-ROM), приводы FDD (дисководы), разъемы USB.

При этом должна быть предусмотрена возможность их включения для проведения технического обслуживания компьютеров.

6.6.4. Требования экологической безопасности:

Экологическая безопасность должна достигаться применением изделий и материалов, не выделяющих вредных веществ.

6.7. Требования к техническому обеспечению

В тренажере должны максимально использоваться технические средства серийного производства.

Технические средства тренажера должны быть размещены с

соблюдением требований, изложенных в эксплуатационной документации.

Технические средства тренажера допускается использовать только в условиях, определенных в эксплуатационной документации.

Технические средства тренажера должны иметь возможность расширения и изменения состава тренажера.

6.8. Требования к лингвистическому обеспечению

Пользовательский интерфейс программного обеспечения должен содержать текстовые части и пояснения на русском языке.

В исключительных случаях допускается использовать буквы латинского и греческого языка.

6.9. Требования к учебно-методическому обеспечению

Методическое обеспечение должно состоять из руководства пользователя и Руководства по проведению учебно-тренировочных занятий.

6.9.1. Руководство пользователя:

Руководство пользователя должно содержать исчерпывающее описание всех функций и возможностей тренажера.

6.9.2. Руководство по проведению учебно-тренировочных занятий.

Руководство по проведению учебно-тренировочных занятий должно состоять из общей части и учебно-тренировочных занятий.

6.9.2.1. Общая часть должна состоять из разделов:

1) Введение: Во введении указывается принадлежность предприятия и перечень специальностей, на которые рассчитаны занятия.

2) Методика обучения: В этом разделе должны быть раскрыты цели, содержание и основные приемы обучения.

Цель обучения – формирование навыков работы с электроустановками.

Содержание обучения – история предприятия, технология производства, устройство всех составных частей ЗРУ, содержание должностных инструкций, вопросы охраны труда, пожарной и экологической безопасности, отработка навыков оперативных переключений.

Приемы обучения – лекционные занятия, практические занятия, тест-контроль.

6.9.2.2. Учебно-тренировочные занятия (далее – УТЗ).

УТЗ предназначены для отработки практических навыков оперативных переключений в нормальном и аварийном режимах работы.

Учебно-тренировочные занятия должны обеспечить отработку ситуаций, возможных в нормальном режиме и внештатных ситуациях.

Перечень учебно-тренировочных занятий должен соответствовать перечню аварий, реализуемых Тренажером.

Каждое УТЗ должно состоять из следующих разделов:

1) Тема занятия: В разделе указывается, какие навыки отрабатываются в

данном УТЗ.

2) Продолжительность занятия.

3) Оптимальный порядок действий обучаемого при проведении занятия.

В разделе должен быть описан оптимальный порядок действий обучаемого при выполнении поставленной задачи.

6.10. Требования к документированию

6.10.1. Общие требования к документированию:

При разработке документов тренажера необходимо следовать требованиям следующих документов:

– ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки;

– ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;

– ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы;

– ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;

– ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем;

– ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов;

– ГОСТ 34.201-89 Информационные технологии. Виды комплектность и обозначение документов при создании;

– ГОСТ 34.601-90 Информационные технологии. Стадии создания;

– ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения;

– ГОСТ 19.701-90 Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения;

– ГОСТ 34.603-92 Информационные технологии. Виды испытаний автоматизированных систем;

– РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы требования к содержанию документов»;

– Концепция цифровизации сетей на 2018-2030гг.;

– Технические требования к компонентам цифровой сети (утверждены распоряжением ПАО «Россети» от 19 марта 2018 г. №106р «Об утверждении технических требований к компонентам цифровой сети»).

6.10.2. Разрабатываемые документы, кроме программы тренажера, должны быть выполнены на бумаге и продублированы в электронном виде в формате Adobe Acrobat (*.pdf) и переданы Заказчику.

Программа должна быть передана заказчику в электронном виде.

7. Требования к патентной чистоте

7.1. Подготовить проект заявочной документации на результат НИОКР (полезная модель, изобретение, свидетельство о регистрации базы данных или программы для ЭВМ).

7.2. Проверить результат НИОКР на патентную чистоту на территории Российской Федерации.

8. Потребность в продукции

В соответствии с пунктом 1.3.4. Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, СО 153-34.20.501-2003, утвержденных приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 19 июня 2003 г. №229, пунктом 5.2. Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утвержденных приказом Министерства топлива и энергетики Российской Федерации от 19 февраля 2000 г. №49, для обеспечения готовности персонала к выполнению профессиональных функций, поддержания его квалификации, в процессе обучения должны использоваться технические средства обучения и тренажеры.

Использование тренажерного комплекса позволяет:

- Снизить число несчастных случаев;
- Снизить число технологических нарушений;
- Отрабатывать практические и теоретические навыки на работающем оборудовании;
- Повысить эффективность подготовки персонала при обучении практическим навыкам выполнения оперативных переключений в нормальных и аварийных режимах работы, обслуживания и ремонте оборудования.

Тренажер ЦПС создается в единственном экземпляре для обучения персонала ПАО «МРСК Юга».

9. Стадии и этапы разработки

9.1 Тренажер ЦПС должен разрабатываться в пять стадий:

- 1) Стадия «НИР и технический проект».
- 2) Стадия «Рабочий проект».
- 3) Стадия «Монтаж и наладка».
- 4) Стадия «Разработка материалов учебного курса подготовки и повышения квалификации электротехнического персонала с использованием тренажера распределительных устройств энергосистем».
- 5) Стадия «Испытания и приемка».

10. Требования к проведению Приемочных испытаний

10.1. Испытания тренажера должны проводиться по программе и методике испытаний, единой для предварительных и приемочных испытаний.

10.2. Программа и методика испытаний должна отвечать требованиями ГОСТ 34.603-92 «Информационные технологии. Виды испытаний автоматизированных систем» и РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы требования к содержанию документов».

10.3. Программа и методика испытаний должна содержать следующие разделы и подразделы:

1. Общие положения.

1.1. Полное наименование и условное обозначение.

1.2. Время и место проведения испытаний.

1.3. Цель испытаний.

1.4. Перечень предприятий, проводящих испытания.

1.5. Перечень документов, представленных на испытания.

1.6. Термины и определения.

1.7. Сокращения и условные обозначения.

2. Объем испытаний.

2.1. Этапность.

В подразделе перечисляются этапы данных испытаний.

2.2. Объем испытаний.

Указывается объем испытаний на каждом этапе.

3. Условия проведения испытаний тренажера.

3.1. Условия начала и завершения испытаний.

3.2. Критерии приемки тренажера.

3.3. Требования к персоналу, проводящему испытания.

4. Порядок проведения испытаний.

В разделе в табличной форме приводятся требования технологического задания и соответствующие им пункты проверок.

5. Описание контрольных примеров, методы испытаний.

В разделе приводятся методы проверок требований Технического задания, выполненные в виде контрольных примеров.

6. Отчетность.

В разделе указывается документы, заполняемые в процессе испытаний, и документы, оформляемые по окончании испытаний.

10.4. Приемка работ осуществляется поэтапно на основании очной защиты Исполнителем представляемых отчетных материалов. Направление материалов для рассмотрения осуществляется сопроводительным письмом в комплекте с пояснительной запиской, презентацией, повесткой и составом участников совещания на бумажном носителе и в электронном виде. Представление материалов осуществляется не позднее, чем за 5 рабочих дней

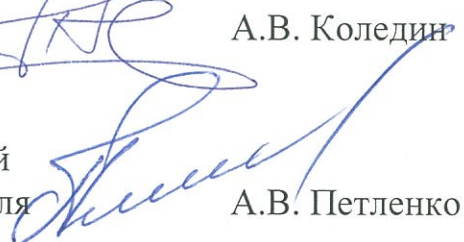
до завершения очередного этапа работ. Приемка работ осуществляется на основе протокольного решения, соответствующего НТС или технического совещания, а работы в целом с учетом общесистемного значения разработок на основании протокола НТС ПАО «МРСК Юга».

Заместитель главного инженера
по эксплуатации



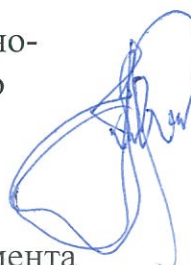
А.В. Коледин

Заместитель главного инженера –
начальник департамента производственной
безопасности и производственного контроля



А.В. Петленко

Заместитель главного инженера по
оперативно-технологическому и
ситуационному управлению –
начальник департамента оперативно-
технологического и ситуационного
управления



И.Г. Кулешов

Директор по информационным
технологиям – начальник департамента
корпоративных и технологических
автоматизированных систем управления



А.А. Таскаев

Начальник департамента реализации
услуг и учета электроэнергии



А.В. Тыкушин

Начальник департамента
развития и инноваций



В.В. Котоливцев

Начальник департамента
безопасности



Р.К. Кисленко

Начальник департамента
внутреннего контроля и
антикоррупционной деятельности



А.Е. Меньшенин

Начальник службы метрологии
и контроля качества электроэнергии



А.Ю. Шель

Приложение к Техническому заданию на выполнение по научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР) на тему: «Разработка и создание тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону. Разработка методических материалов для проведения обучения электротехнического персонала на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850 с использованием тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем»

Описание предельной цены лота, условий оплаты и планового срока выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР) на тему:

«Разработка и создание тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону. Разработка методических материалов для проведения обучения электротехнического персонала на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850 с использованием тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем»

1. Предельная цена лота: 44 158 350,00 руб. (Сорок четыре миллиона сто пятьдесят восемь тысяч триста пятьдесят рублей 00 копеек), кроме того, НДС (20%) составляет 8 831 670,00 руб. (Восемь миллионов восемьсот тридцать одна тысяча шестьсот семьдесят рублей 00 копеек).

2. Условия оплаты: В соответствии с календарным планом выполнения этапов НИОКР ПАО «МРСК Юга» оплачивает исполнителю НИОКР оказанные услуги в течение 60 (шестидесяти) банковских дней с даты подписания сторонами Акта сдачи-приемки результата выполнения Работ (этапа Работ) по этапу, при условии предоставления Исполнителем счет-фактуры, оформленного в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации согласно Календарному плану выполнения НИР.

3. Плановый срок выполнения: В течение 22 (Двадцати двух) календарных месяцев с даты заключения договора. Более подробное описание плановых сроков выполнения этапов НИОКР и их стоимости приведены в календарном плане ее выполнения:

Календарный план выполнения научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР) на тему
«Разработка и создание тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера

распределительных устройств энергосистем ЧУ ДПО учебный центр «Энергетик», г. Ростов-на Дону.

Разработка методических материалов для проведения обучения электротехнического персонала на оборудовании, работающем по протоколу МЭК 61850 с использованием тренажера цифровой подстанции 110/35/10 кВ на основе тренажера распределительных устройств энергосистем»

№ п/п	Наименование работы или отдельных ее этапов	Сроки выполнения, начало- окончание	Расчетная цена, этапа (без НДС), руб	НДС 20%, руб	Результаты выполненной работы (этапов), подлежащие приемке Заказчиком	Приемо- сдаточный документ
1	Стадия «НИР и технический проект» Анализ технических решений и разработка вариантов реализации тренажера, в том числе: - Пояснительная записка технического проекта тренажера, содержащая, в том числе ТЭО применения централизованного / децентрализованного оборудования РЗА; - Ведомость покупных изделий технического проекта тренажера ЦПС; - Схема тренажера ЦПС структурная; - Схема РУ тренажера однолинейная электрическая, с указанием типов, состава и параметров оборудования; - Требования к экранным формам, в том числе утвержденные эскизы экранных форм;	В течение 2 (двух) календарных месяцев с даты заключения договора	2 643 212,00	528 642,40	Отчет о НИР. Утвержденная документация технического проекта. Остальные документы передаются Заказчику на бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде в двух экземплярах. Вся документация должна быть выполнена с соблюдением стандартов, приведенных в подразделе 6.11	Двусторонний акт сдачи-приемки

№ п/п	Наименование работы или отдельных ее этапов	Сроки выполнения, начало- окончание	Расчетная цена, этапа (без НДС), руб	НДС 20%, руб	Результаты выполненной работы (этапов), подлежащие приемке Заказчиком	Приемо- сдаточный документ
	— Схема размещения оборудования и прокладки кабелей тренажера; — Схема внешних электрических проводов тренажера; — Схема электрическая принципиальная электроснабжения тренажера; — Схема электрическая принципиальная формирователей тока; — Схема электрическая принципиальная имитатора сети					
2	Стадия «Рабочий проект» Разработка рабочей документацией, в том числе: — Пояснительная записка рабочего проекта тренажера ЦПС; — Ведомость покупных изделий рабочего проекта тренажера ЦПС; — Документация, перечисленная в стадии «Технический проект»; — Схема электрическая принципиальная РУ; — Схема электрическая принципиальная шкафа контроллера; — Конструкторская документация на оригинальные изделия	В течение 6 (шести) календарных месяцев с даты заключения договора	3 141 424,00	628 284,80	Утвержденная документация рабочего проекта. Остальные документы передается Заказчику на бумажном носителе в одном экземпляре и в электронном виде в двух экземплярах. Вся документация должна быть выполнена с соблюдением стандартов, приведенных в подразделе 6.11	Двусторонний акт сдачи- приемки

№ п/п	Наименование работы или отдельных ее этапов	Сроки выполнения, начало- окончание	Расчетная цена, этапа (без НДС), руб	НДС 20%, руб	Результаты выполненной работы (этапов), подлежащие приемке Заказчиком	Приемо- сдаточный документ
3	Стадия «Монтаж и наладка» Проведение монтажных и наладочных работ на объекте Заказчика, с оформлением Акта выполненных работ. Проведение испытаний тренажера ЦПС на электробезопасность, с оформлением протокола испытаний. Разработка документации, в том числе: – Исходных кодов и дистрибутива программы тренажера на стадии «Монтаж и наладка» (релиз); – Программы и методики испытаний; – Руководство по эксплуатации тренажера; – Паспорт тренажера ЦПС	В течение 15 (пятнадцати) календарных месяцев с даты заключения договора	32 193 480, 00	6 438 696,00	Акт выполненных работ. Утвержденная документация. Акты должны быть выполнены в двух экземплярах по форме предоставленной Заказчиком. Протоколы испытаний должны быть выполнены в двух экземплярах по форме предоставленной Заказчиком. Исходные коды и дистрибутив программы передаются Заказчику в электронном виде в двух экземплярах. Остальные документы передаются Заказчику на бумажном носителе в количестве одного экземпляра и в электронном виде в двух экземплярах. Вся документация должна быть выполнена с соблюдением стандартов, приведенных в подразделе 6.11	Двусторон- ний акт сдачи- приемки
4	Стадия «Разработка материалов учебного курса подготовки и повышения квалификации электро-технического персонала с использованием тренажера ЦПС» Согласование с Заказчиком перечня учебных курсов подготовки и повышения квалификации персонала. Учебно-методическое обеспечение	В течение 18 (восемнадцати) календарных месяцев с даты заключения договора	716 368,40	143 273,68	Утвержденное учебно-методического обеспечения. Документация передается Заказчику на бумажном носителе в количестве одного экземпляра и в электронном виде в двух экземплярах. Вся документация должна быть выполнена с соблюдением стандартов, приведенных в подразделе 6.11	Двусторон- ний акт сдачи- приемки

№ п/п	Наименование работы или отдельных ее этапов	Сроки выполнения, начало- окончание	Расчетная цена, этапа (без НДС), руб	НДС 20%, руб	Результаты выполненной работы (этапов), подлежащие приемке Заказчиком	Приемо- сдаточный документ
5	Стадия «Испытания и приемка» Проведение предварительных испытаний. Проведение опытной эксплуата- ции. Проведение обучения пяти преподавателей навыкам работы на тренажере ЦПС. Проведение приемочных испы- таний	В течение 22 (двадцати двух) календарных месяцев с даты заключения договора	5 463 865,60	1 092 773,12	Акт предварительных испы- таний тренажера ЦПС. Акт передачи тренажера в опытную эксплуатацию. Акт приемочных испытаний тренажера ЦПС. Все акты должны быть выполнены в двух экземплярах по форме предоставленной Заказчиком	Двусторон- ний акт сдачи- приемки

Начальник департамента
развития и инноваций

В.В. Котоливец