Приложение № 1 к договору

№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_ 2018 г.

**Техническое задание**

**на выполнение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы на тему**

**«Разработка типовой архитектуры, создание опытного образца единой серверной платформы для подсистем цифровой подстанции 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации»**

1. **Актуальность, значимость, конкретные цели и задачи работы**

**1.1. Актуальность работы.**

1.1.1. Переход к цифровым подстанциям различного класса напряжения 35- 110(220) кВ согласно Программы инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г., Программы инновационного развития ПАО «МРСК Сибири» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г. является одним из основных направлений инновационного развития и ключевых технологий электросетевого комплекса.

1.1.2. Отсутствие действующих нормативно – технических документов, устанавливающих требования к:

- типовой архитектуре единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанции 35 – 110 кВ;

- программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации совместной работы оборудования различных производителей;

- срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания, испытаний цифровых подстанций;

- к объему мероприятий по информационной безопасности, квалификации персонала.

В результате чего в настоящий момент времени применение на цифровых подстанциях ряда подсистем, реализуемых на независимых серверных платформах (программно-технические комплексы АСУ ТП, информационной безопасности, мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850 и др.) приводит к увеличению количества устройств, устанавливаемых на подстанции и, как следствие, увеличению капитальных затрат на строительство цифровых подстанций, увеличению сроков строительства цифровых подстанций.

1.1.3. Необходимость внесения изменений в соответствующие разделы Правил устройства электроустановок (раздел 3. «Защита и автоматика», утвержденные Главтехуправлением и Госэнергонадзором Минэнерго СССР 12.03.1981, раздел 4. «Распределительные устройства и подстанции, утвержденные Приказом Минэнерго России от 20.06.2017 №242 и др.), норм технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (Стандарт ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.10.248-2017) и других действующих в ПАО «Россети» и ПАО «МРСК Сибири» нормативно-технических документов в части формирования требований к проектированию и строительству цифровых подстанций.

1.1.4. Необходимость внесения изменений в соответствующие разделы Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 №229: раздел 1. «Организация эксплуатации», раздел 5. «Электрическое оборудование электростанций и сетей», раздел 6. «Оперативно-диспетчерское управление» и других действующих в ПАО «Россети» и ПАО «МРСК Сибири» нормативно-технических документов в части формирования требований к проведению технического обслуживания и ремонта цифрового оборудования подстанций, требований к компетенциям обслуживающего персонала (как по силовому оборудования, так и по обслуживанию цепей вторичной коммутации), требованиям к оперативно – технологическому персоналу.

**1.2. Конкретными задачами настоящей работы являются:**

1.2.1. Анализ рынка, область применения, опыт эксплуатации и оценка возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом, в т.ч. анализ вычислительных ресурсов, требуемых подсистемами ЦПС.

1.2.2. Анализ действующих нормативно-технических документов, отечественных и зарубежных публикаций в области создания и эксплуатации существующих архитектур, серверных платформ и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации в России и за рубежом.

1.2.3. Проведение тематического патентного поиска по разработанным и реализованным архитектурным решениям, серверным платформам (в т.ч. единым серверным платформам) и подсистемам цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в Российской Федерации и за рубежом. Ретроспектива поиска – 15 лет.

1.2.4. Разработка, обоснование и согласование с Заказчиком:

- требований к типовой архитектуре единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанции 35 – 110 кВ;

- требований к программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации взаимодействия с устройствами релейной защиты и автоматики ПС, и совместной работы оборудования различных производителей;

- требований к срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания ПАК ПС;

- требований к эксплуатации и утилизации ПАК ПС;

- требований к испытаниям ПАК ПС;

- требований к объему и составу мероприятий по информационной безопасности;

- требований к квалификации персонала;

- предложений по изменению, дополнению нормативно-технических документов Российской Федерации, руководящих документов ПАО «Россети», ПАО «МРСК Сибири» в части формирования требований к проектированию, строительству, эксплуатации цифровых подстанций.

1.2.5. Разработка типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации, включая обоснование принятых решений.

1.2.6. Создание программно-аппаратного комплекса типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации (далее – ПАК ПС) позволяющего оптимизировать количество физических устройств, объем капитальных и эксплуатационных затрат в сравнении с иными архитектурами, серверными (программно-аппаратными) платформами (в т.ч. едиными серверными платформами) и подсистемами цифровых подстанций 35 – 110 кВ.

1.2.7. Создание ПАК ПС для следующих подсистем:

- Автоматизированная система управления технологическим процессом;

-Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого, технического учета электроэнергии;

- Охранно-пожарная сигнализация;

- Системы информационной безопасности;

- Системы мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850;

- Системы, обеспечивающей сбор и анализ файлов осциллограмм с устройств РАС;

- Системы, обеспечивающей сбор и анализ данных с устройств определения мест повреждений (ОМП) для ВЛ 6-10 кВ и ВЛ 35-110 кВ;

- Системы оперативной блокировки разъединителей (ОБР);

- Других систем при обосновании.

1.2.8. Разработка комплекта конструкторской и эксплуатационной документации по построению и функционалу ПАК ПС, а также эксплуатации систем, объединяющих разные подсистемы указанные в п. 1.2.7. настоящего технического задания в одном устройстве.

1.2.9. Разработка конструкторской документации ПАК ПС.

1.2.10. Разработка эксплуатационной документации ПАК ПС.

1.2.11. Формирование интеллектуального портфеля и нематериальных активов ПАО «МРСК Сибири» путем патентования в России и за рубежом результатов разработок на имя ПАО «МРСК Сибири».

**2. Научные, технические, экономические, организационные и другие требования к выполнению работы и ее результатам.**

2.1. Сокращения, Термины и Определения:

АИИС КУЭ - Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии — Иерархическая система, представляющая собой техническое устройство, функционально объединяющее совокупность измерительно-информационных комплексов точек измерений, информационно-вычислительных комплексов электроустановок, информационно-вычислительного, комплекса и системы обеспечения единого времени, выполняющее функции проведения измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений, а также передачи полученной информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом на оптовом рынке электроэнергии в автоматизированном режиме. Подлежит государственному надзору и контролю.

АСТУЭ - Автоматизированная система технического учета электроэнергии подобная АИИС КУЭ, однако не предназначенная для взаиморасчетов между субъектами энергетического рынка, а используемая для внутреннего контроля и оптимизации расходования электроэнергии предприятием (в том числе и для определения технологических потерь электроэнергии в сети).

АРН - Автоматика регулирования напряжения трансформатора. Применяется для автоматического поддержания нормального уровня напряжения у потребителей электроэнергии.

АСУ ТП - Автоматизированная система управления технологическими процессами подстанций - человеко-машинная система на основе комплекса средств промышленной автоматизации и телекоммуникаций, обеспечивающая комплексное автоматическое и автоматизированное управление технологическими процессами на подстанции с возможностью дистанционного управления одной или группой подстанций с удаленного диспетчерского пункта.

КА - Коммутационная аппаратура подстанции.

ЛВС - Локальная вычислительная сеть. Вычислительная сеть, покрывающая выделенный, обычно географически компактный, пул узлов.

МРСК (РСК) - Межрегиональные распределительные сетевые компании/ распределительные сетевые компании.

НТД - Нормативно-техническая документация - это основная составляющая единой политики в области технического регулирования, разработок и производства, определяющая диапазоны качества производимой продукции и предоставляемых услуг, а также их соответствие требованиям безопасности, условиям эксплуатации, транспортировки и хранения.

ПА - Противоаварийная автоматика - комплекс автоматических устройств, предназначенных для ограничения развития и прекращения аварийных режимов в энергосистеме.

ПК - Программный комплекс - совокупность программных модулей, предназначенных для решения одной задачи и составляющих одно целое. Программный комплекс является частью программно-технического комплекса.

ПАК ПС - Программно-аппаратный комплекс типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации, с функциями защиты и управления оборудованием подстанции - это набор технических и программных средств, работающих совместно для выполнения задач и функций защиты и управления оборудованием подстанции.

ПО - Программное обеспечение.

РЗА - Релейная защита и автоматика - комплекс автоматических устройств, предназначенных для быстрого (при повреждениях) выявления и отделения от электроэнергетической системы поврежденных элементов этой электроэнергетической системы в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы.

РПН - Устройство регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой — техническое устройство позволяющее осуществлять регулирование напряжения у потребителя без вывода трансформатора из работы.

САПР - Система автоматизированного проектирования - Информационная система, решающая задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

ТН - Трансформатор напряжения (измерительный) - одна из разновидностей электрического трансформатора, предназначенная для преобразования величины напряжения высоковольтной первичной цепи к значениям, пригодным для прямых измерений приборами.

ТТ - Трансформатор тока (измерительный) - одна из разновидностей электрического трансформатора, предназначенная для преобразования величины тока высоковольтной первичной цепи к значениям, пригодным для прямых измерений приборами.

УСШ - Устройство сопряжения с шиной. Русскоязычный термин, обозначающий микропроцессорные полевые преобразователи, использующиеся в составе автоматизированных систем защиты и управления подстанций, выполненных по технологиям «Цифровая подстанция». Относится как к аналоговым, так и бинарным преобразователям, являющимся источником информации, и актуатором команд для устройств защиты и управления, с которыми обмениваются информацией посредством технологической LAN - шины процесса. Является аналогом англоязычных терминов: MU(SAMU), SIC, PLD (Process Interfacing Device).

Цифровая подстанция (Digital Substation) - Термин, обозначающий набор технологий, позволяющий повсеместно отказаться от использования для передачи информации внутри систем автоматизации подстанции аналоговых сигналов, и перейти исключительно к цифровой форме обмена и обработки данными. Термином также обозначается подстанция, на которой системы защиты и управления выполнены с применением таких технологий, т. е. подстанции, вторичные цепи которых выполнены в виде высокоскоростных каналов передачи данных. Основным стандартом, регламентирующим вопросы, связанные с применением выше обозначенных технологий является IEC 61850.

ЦПС - Цифровая подстанция,

ЦРЗА - Централизованная релейная защита и автоматика - система РЗА, где функции зашиты выполняются небольшим количеством устройств с большой вычислительной производительностью, охватывающих функции защиты нескольких технологических групп оборудования (присоединений) и даже всю подстанцию в целом.

Шина процесса (Process Bus) - Высокоскоростная и высоконадежная локальная вычислительная сеть, обеспечивающая передачу данных между полевыми устройствами (уровень процесса), обеспечивающими цифровой интерфейс с первичным оборудованием, и интеллектуальными устройствами, реализующими технологические функции (уровень ячейки). На электрических подстанциях, в целях исключения электромагнитных воздействий на каналы связи, зачастую выполняется на основе оптоволоконной среды передачи данных.

Шина станции (Station Bus) - Скоростная и высоконадежная локальная вычислительная сеть, обеспечивающая передачу данных интеллектуальными устройствами, реализующими технологические функции (уровень ячейки), устройствами и ПТК, реализующими общеподстанционные функции (уровень подстанции), например, SCADA, шлюз телемеханики и т. д. В некоторых случаях по шине станции могут осуществляться горизонтальные коммуникации между устройствами уровня ячейки. На электрических подстанциях, в целях исключения электромагнитных воздействий на каналы связи, зачастую выполняется на основе оптоволоконной среды передачи данных.

GOOSE - Generic object-oriented substation event - Общее объектно-ориентированное событие на подстанции. Один из механизмов передачи данных, используемых стандартом ТЕС 61850. Предназначен для передачи высокоскоростных сообщений (преимущественно бинарных), например, команд отключения КА от действия защит, при обмене 1ED между собой. Определен в IEC 61850-8-1.

HSR - High Availability Seamless Ring Redundancy Protocol - Протокол бесшовного резервирования кольцевых сетей высокой доступности. Определен стандартом IEC 62439-3. Характеризуется нулевым временем восстановления сети кольцевой топологии при единичном отказе. Требует поддержки на стороне приемника, передатчика и оборудования LAN.

IEC - International Electrotechnical Commission - Международная электротехническая комиссия. Международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий.

IED - Inlellegent Electronic Device - Интеллектуальное электронное устройство. К этому понятию относятся все микропроцессорные устройства, осуществляющие обмен информацией согласно IEC 61850.

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров по электротехнике и электронике. Международная некоммерческая ассоциация специалистов в области техники, мировой лидер в области разработки стандартов по радиоэлектронике и электротехнике.

MES - Manufacturing Execution System - система управления производственными процессами.

MMS - Manufacturing Message Specification - Спецификация обмена сообщениями для производства. Описан в стандарте ISO 9506. Один из механизмов передачи данных, используемых стандартом IEC 61850. Предназначен для передачи сообщений различного типа не требовательных ко времени передачи. В качестве транспортного уровня использует TCP/IP. Использование его для коммуникаций на подстанциях определено в IEC 61850-8-1.

PRP - Parallel Redundancy Protocol - Параллельный протокол резервирования - Один из протоколов резервирования с нулевым временем восстановления. Определен стандартом IEC 62439-3. Подразумевает использование двух независимых сетевых инфраструктур. Требует поддержки от приемника и источника. Поддержка от оборудования LAN не требуется.

РТР - Precession Time Protocol - Прецезионный протокол синхронизации времени, регламентируемый стандартом IEC 61588(IЕЕЕ 1588 v2).

SAMU - Stand Alone Merging Unit - отдельно стоящее объединяющее устройство. Этот термин является историческим, т. к. сначала использовался в отношении устройств, объединяющих данные с трех фаз измерительных трансформаторов в один информационный поток. Сегодня используется в отношении любого устройства, обеспечивающего аналого-цифровое преобразование аналоговых данных в цифровой поток информации согласно IEC 61850-9-2. Различают как устройства в составе цифровых измерительных трансформаторов, так и отдельно стоящие (Stand Alone), входами для которых являются традиционные электромагнитные ТТ и ТН.

SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition - Система диспетчерского управления и сбора данных.

SIC - Switchgear Intellegent Controller - Интеллектуальный контроллер управления коммутационным аппаратом - устройство, обеспечивающее взаимодействие между коммутационной аппаратурой подстанции (и другими подсистемами, требующими дискретного ввода/вывода) и устройствами, выполняющими технологические функции. Используется как дискретный сенсор и актуатор с управлением по протоколу GOOSE.

SV - Sampled Values — Выборочные значения - Один из механизмов передачи данных, используемых стандартом IEC 61850. Предназначен для высокоскоростной передачи мгновенных аналоговых значений (например, тока и напряжения) от устройств аналого-цифрового преобразования к устройствам, выполняющим технологические функции по сети Ethernet. Специфицирован в IEC 61850-9-2.

VLAN - Virtual Local Area Network — Виртуальная локальная сеть. Представляет собой группу сетевых интерфейсов с общим набором требований, которые взаимодействуют так, как если бы они были подключены к единому широковещательному домену, независимо от их физического местонахождения. Для построения систем автоматизации на подстанциях в основном используются решения по организации VLAN на основании идентификации по порту коммутатора (Port-based, REF 802.1Q) и по МАС-адресу.

2.2. Результаты НИОКР должны соответствовать:

- Положению ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе»;

- Основным направлениям Программы инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г., Программы инновационного развития ПАО «МРСК Сибири» на период 2016-2020 гг. с перспективой до 2025 г.;

- Концепции цифровизации сетей на 2018 – 2030 гг. ПАО «Россети»;

- ГОСТ Р 51583-2014 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения»;

- Требованиям распоряжения ПАО «Россети» от 01.04.2016 № 140 «Об утверждении минимальных требований к информационной безопасности АСТУ» (в редакции распоряжения ПАО «Россети» от 27.04.2016 № 178р);

- Требованиям стандарта IEC 61850 (всех разделов стандарта).

2.3. Созданный ПАК ПС должен обеспечивать:

- работу в одном устройстве с использованием средств виртуализации на базе типовой архитектуры единой серверной платформы цифровой подстанции 35 – 110 кВ следующих подсистем: автоматизированной системы управления технологическим процессом; автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого, технического учета электроэнергии; охранно-пожарной сигнализации; системы информационной безопасности; системы мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850; системы, обеспечивающей сбор и анализ файлов осциллограмм с устройств РАС; системы, обеспечивающей сбор и анализ данных с устройств определения мест повреждений (ОМП) для ВЛ 6-10 кВ и ВЛ 35-110 кВ; системы оперативной блокировки разъединителей (ОБР); других систем при обосновании.

- взаимодействие с устройствами релейной защиты и автоматики, установленными на ПС и другими системами ПС (не интегрированными в создаваемый ПАК ПС);

- возможность совместной работы оборудования различных производителей;

- требуемый уровень надежности и объём резервирования с обоснованием;

- для элементов ПАК ПС, при наличии таковых, размещающихся вне помещений возможность длительной работы в диапазоне температур от – 40 С0 до + 70 С0;

- для серверного оборудования возможность длительной работы в диапазоне температур от + 5 С0 до + 40 С0;

- срок службы серверного оборудования ПАК ПС не менее 10 лет.

2.4. Сформированные предложения по внесению изменений в нормативно-техническую документацию должны быть обоснованы, в т.ч. с учетом результатов анализа области применения, опыта эксплуатации и оценки возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом.

2.5. Реализованные в ПАК ПС технические решения и функциональные возможности должны быть оптимальными с точки зрения надежности, стоимости, степени централизации и самодиагностики системы, а также обоснованы в рамках технико-экономического сравнения капитальных вложений и операционных затрат с традиционными вариантами построения подсистем указанных в п. 1.2.7. настоящего технического задания.

2.6. Реализованные в ПАК ПС функциональные возможности должны выполнять в полном объеме функции, возлагаемые в настоящий момент на подсистемы указанные в п. 1.2.7. настоящего технического задания.

2.7. Реализованные в ПАК ПС функциональные возможности должны охватывать все присоединения и системы ПС (110/35/6-10 кВ).

2.8. Разработанный ПАК ПС должен интегрироваться и поддерживать информационный обмен с эксплуатируемыми в ПАО «МРСК Сибири» информационными системами верхнего уровня предприятия (ОИК, SCADA, АИИСКУЭ и т.д.).

2.9. Окончательная архитектура системы, в т.ч. необходимость резервирования системы, определяется по результатам эксплуатационной проработки и расчетов показателей надежности для трех вариантов с оценкой стоимости владения. В качестве источников цифровых данных предпочтительно использовать устройства, обладающие поддержкой коммуникационных сервисов стандарта IEC 61850.

Вторичные цепи системы должны быть выполнены в виде оптоволоконной резервированной сети Ethernet (при соответствующем обосновании в соответствии с СТО 56947007-25.040.40.226-2016 П.7.1.5 по согласованию с Заказчиком допускается применение экранированной медной витой пары). В состав ПАК ПС должна входить система синхронизации инструментального точного времени в соответствии со стандартом IEEE 1588.

2.10. Разрабатываемый ПАК ПС должен удовлетворять действующим требованиям, предъявляемым к системам информационной безопасности.

2.11. Выбор производителя основных комплектующих для опытного образца ПАК ПС определяется на основании технико-экономического сравнения не менее трех вариантов производителей.

2.12. Пояснительная записка и материалы отчета по выполненной НИОКР должны быть представлены в электронном и бумажном виде в 2-х (двух) экземплярах, с учетом следующих требований:

2.12.1. Номер страницы должен находиться на вертикальной оси страницы в верхнем колонтитуле.

2.12.2. Поля на каждой странице документа должны быть одинаковыми слева и справа.

2.12.3. Основной текст документа должен иметь размер шрифта в 14 пунктов. Если в документе более 150 страниц, то основной текст документа должен иметь размер шрифта в 12 пунктов.

2.12.4. Отчет в формате программного обеспечения Word должен быть отформатирован с использованием средств Word (абзацы, отступы, списки), должно присутствовать оглавление с гиперссылками на главы и разделы.

2.12.5. В тексте должны присутствовать ссылки на использованную литературу, перечень литературы должен прилагаться в конце отчета.

2.12.6. Отчет в электронном виде должен быть представлен на CD диске:

* в формате программного обеспечения Adobe Acrobat (файл с расширением pdf);
* в формате программного обеспечения Word (файл с расширением doc);
* Файл должен включать в себя все страницы отчета (тома).
* титульный лист CD диска должен содержать указание номера договора и его названия, а также номера этапа и его названия.

2.12.7. Допускается предоставление приложений в виде отдельных специфических файлов (чертежи, схемы), конвертация которых в формат программного обеспечения Adobe Acrobat затруднена или невозможна.

2.13. В процессе выполнения НИОКР должны быть подготовлены научно-технические статьи (не менее 4-х) по тематике выполняемой НИОКР для публикации в отраслевых научно-технических журналах.

2.14. Должны быть подготовлены презентационные материалы по тематике выполняемой НИОКР.

2.15. При выявлении Заказчиком недостатков (ошибок, недоработок) результатов данной НИОКР при дальнейшей разработке проектной документации для выполнения строительно-монтажных и проведении пуско-наладочных работ по установке разработанного ПАК ПС на одном из объектов Заказчика (после завершения работ по данной НИОКР) Исполнитель гарантирует устранение за свой счет в сроки согласованные с Заказчиком всех выявленных замечаний (вносит изменения, совершает необходимые доработки и т.д.) в течении 60 (шестидесяти) месяцев с момента полного выполнения Сторонами обязательств по Договору, а также гарантирует обеспечение технической поддержки при выполнении проектно-изыскательских работ и опытно-промышленной эксплуатации разработанного ПАК ПС.

**3. Взаимосвязь с предшествующими и последующими работами. Конкретное применение и использование результатов работы  
в деятельности Заказчика. Экономическая эффективность работы.**

3.1. В рамках выполнения работы необходимо учитывать требования указанные в п. 2.2. настоящего технического задания.

**4. Перечень получивших охрану объектов промышленной собственности, программ для ЭВМ и (или) баз данных, использование которых предполагается при проведении работ.**

4.1. Нет.

**5. Основное содержание работ.**

**На первом этапе:**

5.1. Проведение анализа рынка, области применения, опыта эксплуатации и оценка возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом, в т.ч. анализ вычислительных ресурсов, требуемых подсистемами ЦПС. Согласование результатов анализа с Заказчиком.

5.2. Проведение и согласование с Заказчиком анализа действующих нормативно-технических документов, отечественных и зарубежных публикаций в области эксплуатации существующих архитектур, серверных платформ и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации в России и за рубежом.

5.3. Проведение и согласование с Заказчиком тематического патентного поиска по разработанным и реализованным архитектурным решениям, серверным платформам (в т.ч. единым серверным платформам) и подсистемам цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в Российской Федерации и за рубежом. Ретроспектива поиска – 15 лет.

5.4. Разработка, обоснование и согласование с Заказчиком:

- типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации;

- требований к программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации взаимодействия с устройствами релейной защиты и автоматики ПС, и совместной работы оборудования различных производителей;

- требований к срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания ПАК ПС;

- требований к эксплуатации и утилизации ПАК ПС;

- требований к проведению испытаний ПАК ПС;

- требований к объему и составу мероприятий по информационной безопасности;

- требований к квалификации персонала;

- предложений по изменению, дополнению нормативно-технических документов Российской Федерации, руководящих документов ПАО «Россети», ПАО «МРСК Сибири» в части формирования требований к проектированию, строительству, эксплуатации цифровых подстанций.

5.5. Определение и согласование с Заказчиком производителя основных комплектующих для опытного образца ПАК ПС, выбранного на основании технико-экономического сравнения не менее трех вариантов производителей.

5.6. Разработка и согласование с Заказчиком конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС.

5.7. Согласование с экспертной организацией (конкретная экспертная организация обоснованно определяется Исполнителем и согласовывается с Заказчиком, привлечение экспертной организации выполняется Исполнителем за свой счет) конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС предварительно согласованной с Заказчиком на предмет соответствия требованиям настоящего технического задания и действующим нормативно-техническим документам.

5.8. Исследование патентоспособности принятых решений по созданию ПАК ПС с подготовкой проектов патентных заявок согласованных Заказчиком.

**На втором этапе:**

5.9. Изготовление опытного образца ПАК ПС.

5.10. Разработка программы испытаний опытного образца ПАК ПС. Проведение испытаний ПАК ПС на соответствие заявляемым требованиям. Проведение проверки соответствия ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания. Доработка при необходимости по согласованию с Заказчиком опытного образца ПАК ПС и документации по п. 5.6. настоящего технического задания. Согласование программы испытаний, проведение приемо-сдаточных испытаний на площадке Исполнителя и подготовка отчета о соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания выполняется совместно с экспертной организацией, согласованной с Заказчиком (привлечение экспертной организации выполняется Исполнителем за свой счет). Оформление актов/протоколов испытаний, оформление сертификатов соответствия. Передача Заказчику лицензии на программный продукт для экспертизы в рамках приемки результатов НИОКР и дальнейшей эксплуатации разработанного ПАК ПС, в т.ч. анализа файлов SCL, на срок не менее 5 лет с момента полного выполнения Сторонами обязательств по Договору. Предоставление файлов ICD для программных модулей ПАК ПС, участвующих в информационном обмене с подсистемами цифровой подстанции согласно коммуникационным сервисам GOOSE/Sampled Values. Предоставление проекта интеграции ПАК ПС в электронный проект цифровой подстанции в формате файла SCD.

5.11. Передача опытного образца ПАК ПС Заказчику и ЗИП к нему в объеме достаточном для установки на объекте опытно-промышленной эксплуатации по акту приема-передачи при положительных испытаниях ПАК ПС, соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания.

5. 12. Подготовка материалов для публикации не менее 4-х научных статей по тематике выполняемой НИОКР в отраслевых научно-технических журналах.

5.13. Подготовка презентационных материалов по тематике выполняемой НИОКР.

5.14. Подготовка пакета документов (в соответствии с требованиями Роспатента) для регистрации патентных прав на объект интеллектуальной собственности в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (в случае положительного результата по исполнению п. 5.8. настоящего технического задания).

**6. Перечень и комплектность результатов работы, подлежащих приёмке Заказчиком.**

**На первом этапе:**

6.1. Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении анализа рынка, области применения, опыта эксплуатации и оценки возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом, в т.ч. анализ вычислительных ресурсов, требуемых подсистемами ЦПС.

6.2. Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении анализа действующих нормативно-технических документов, отечественных и зарубежных публикаций в области эксплуатации существующих архитектур, серверных платформ и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации в России и за рубежом.

6.3. Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении тематического патентного поиска по разработанным и реализованным архитектурным решениям, серверным платформам (в т.ч. единым серверным платформам) и подсистемам цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в Российской Федерации и за рубежом.

6.4. Разработанный, обоснованный и согласованный с Заказчиком отчет о выборе типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации для следующих подсистем:

- Автоматизированная система управления технологическим процессом;

- Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого, технического учета электроэнергии;

- Охранно-пожарная сигнализация;

- Системы информационной безопасности;

- Системы мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850;

- Системы, обеспечивающей сбор и анализ файлов осциллограмм с устройств РАС;

- Системы, обеспечивающей сбор и анализ данных с устройств определения мест повреждений (ОМП) для ВЛ 6-10 кВ и ВЛ 35-110 кВ;

- Системы оперативной блокировки разъединителей (ОБР);

- Других систем при обосновании.

6.5. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации взаимодействия с устройствами релейной защиты и автоматики ПС, и совместной работы оборудования различных производителей.

6.6. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания ПАК ПС.

6.7. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к эксплуатации и утилизации ПАК ПС.

6.8. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к проведению испытаний ПАК ПС.

6.9. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к объему и составу мероприятий по информационной безопасности.

6.10. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к квалификации персонала.

6.11. Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком предложения по изменению, дополнению нормативно-технических документов Российской Федерации, руководящих документов ПАО «Россети», ПАО «МРСК Сибири» в части формирования требований к проектированию, строительству, эксплуатации цифровых подстанций.

6.12. Разработанный, обоснованный и согласованный с Заказчиком отчет об определении производителя основных комплектующих для опытного образца ПАК ПС, выбранного на основании технико-экономического сравнения не менее трех вариантов производителей.

6.13. Разработанный и согласованный с Заказчиком комплект конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС (в т.ч. пояснительная записка).

6.14. Заключение экспертной организации о соответствии разработанного комплекта конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС требованиям настоящего технического задания и действующим НТД.

6.15. Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о результатах исследования патентоспособности принятых решений по созданию ПАК ПС с подготовкой проектов патентных заявок.

**На втором этапе:**

6.16. Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о изготовлении опытного образца ПАК ПС.

6.17. Программа испытаний опытного образца ПАК ПС согласованная с экспертной организацией (согласованной с Заказчиком).

6.18. Акт/ протокол испытаний, отчет о соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания подготовленный совместно с экспертной организацией, согласованной с Заказчиком. Сертификат соответствия опытного образца ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации.

6.19. Доработанный при необходимости по п. 5.10. настоящего технического задания и согласованный с Заказчиком комплект конструкторской и эксплуатационной документации (в т.ч. пояснительная записка).

6.20. Лицензия на программный продукт для экспертизы в рамках приемки результатов НИОКР и дальнейшей эксплуатации разработанного ПАК ПС, в т.ч. анализа файлов SCL (срок действия лицензии не менее 5 лет с момента полного выполнения Сторонами обязательств по Договору).

6.21. Файлы ICD для программных модулей ПАК ПС, участвующих в информационном обмене с подсистемами цифровой подстанции согласно коммуникационным сервисам GOOSE/Sampled Values. Проект интеграции ПАК ПС в электронный проект цифровой подстанции в формате файла SCD.

6.22. Акт приема-передачи опытного образца ПАК ПС Заказчику и ЗИП к нему в объеме достаточном для установки на объекте опытно-промышленной эксплуатации подписанный уполномоченным представителем Заказчика при положительных испытаниях ПАК ПС, соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания.

6. 23. Материалы для публикации не менее 4-х научных статей по тематике выполняемой НИОКР в отраслевых научно-технических журналах.

6.24. Презентационные материалы по тематике выполняемой НИОКР.

6.25. Пакет документов (в соответствии с требованиями Роспатента) для регистрации патентных прав на объект интеллектуальной собственности в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (в случае положительного результата по исполнению п. 5.8 настоящего технического задания).

**7. Срок выполнения работы**

Общий срок выполнения работы: в течение 730 календарных дней с даты заключения (подписания) договора.

**8. Календарный план**

| **№ этапа** | **Наименование этапа** | **Перечень работ, входящих в этапы работ по договору** | **Сроки выполнения, в календарных днях с даты заключения договора** | **Форма и вид**  **отчетных материалов** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | Первый этап | 1. Проведение анализа рынка, области применения, опыта эксплуатации и оценка возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом, в т.ч. анализ вычислительных ресурсов, требуемых подсистемами ЦПС. Согласование результатов анализа с Заказчиком. | 440 | Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении анализа рынка, области применения, опыта эксплуатации и оценки возможностей существующих архитектур, серверных (программно-аппаратных) платформ (в т.ч. единых серверных платформ) и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в России и за рубежом, в т.ч. анализ вычислительных ресурсов, требуемых подсистемами ЦПС. |
| 2. Проведение и согласование с Заказчиком анализа действующих нормативно-технических документов, отечественных и зарубежных публикаций в области эксплуатации существующих архитектур, серверных платформ и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации в России и за рубежом. | Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении анализа действующих нормативно-технических документов, отечественных и зарубежных публикаций в области эксплуатации существующих архитектур, серверных платформ и подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации в России и за рубежом. |
| 3. Проведение и согласование с Заказчиком тематического патентного поиска по разработанным и реализованным архитектурным решениям, серверным платформам (в т.ч. единым серверным платформам) и подсистемам цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в Российской Федерации и за рубежом. Ретроспектива поиска – 15 лет. | Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о проведении тематического патентного поиска по разработанным и реализованным архитектурным решениям, серверным платформам (в т.ч. единым серверным платформам) и подсистемам цифровых подстанций 35 – 110 кВ (в т.ч. реализованных на единых серверных платформах) с использованием средств виртуализации в Российской Федерации и за рубежом. |
| 4. Разработка, обоснование и согласование с Заказчиком:  - типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации;  - требований к программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации взаимодействия с устройствами релейной защиты и автоматики ПС, и совместной работы оборудования различных производителей;  - требований к срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания ПАК ПС;  - требований к эксплуатации и утилизации ПАК ПС;  - требований к проведению испытаний ПАК ПС;  - требований к объему и составу мероприятий по информационной безопасности;  - требований к квалификации персонала;  - предложений по изменению, дополнению нормативно-технических документов Российской Федерации, руководящих документов ПАО «Россети», ПАО «МРСК Сибири» в части формирования требований к проектированию, строительству, эксплуатации цифровых подстанций. | Разработанный, обоснованный и согласованный с Заказчиком отчет о выборе типовой архитектуры единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации для следующих подсистем:  - Автоматизированная система управления технологическим процессом;  - Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого, технического учета электроэнергии;  - Охранно-пожарная сигнализация;  - Системы информационной безопасности;  - Системы мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850;  - Системы, обеспечивающей сбор и анализ файлов осциллограмм с устройств РАС;  - Системы, обеспечивающей сбор и анализ данных с устройств определения мест повреждений (ОМП) для ВЛ 6-10 кВ и ВЛ 35-110 кВ;  - Системы оперативной блокировки разъединителей (ОБР);  - Других систем при обосновании. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к программно-аппаратному комплексу единой серверной платформы для подсистем цифровых подстанций 35 – 110 кВ с использованием средств виртуализации с целью организации взаимодействия с устройствами релейной защиты и автоматики ПС, и совместной работы оборудования различных производителей. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к срокам и объемам эксплуатационно-ремонтного обслуживания ПАК ПС. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к эксплуатации и утилизации ПАК ПС. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к проведению испытаний ПАК ПС. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к объему и составу мероприятий по информационной безопасности. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком требования к квалификации персонала. |
| Разработанные, обоснованные и согласованные с Заказчиком предложения по изменению, дополнению нормативно-технических документов Российской Федерации, руководящих документов ПАО «Россети», ПАО «МРСК Сибири» в части формирования требований к проектированию, строительству, эксплуатации цифровых подстанций. |
| 5. Определение и согласование с Заказчиком производителя основных комплектующих для опытного образца ПАК ПС, выбранного на основании технико-экономического сравнения не менее трех вариантов производителей. | Разработанный, обоснованный и согласованный с Заказчиком отчет об определении производителя основных комплектующих для опытного образца ПАК ПС, выбранного на основании технико-экономического сравнения не менее трех вариантов производителей. |
| 6. Разработка и согласование с Заказчиком конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС. | Разработанный и согласованный с Заказчиком комплект конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС (в т.ч. пояснительная записка). |
| 7. Согласование с экспертной организацией (конкретная экспертная организация обоснованно определяется Исполнителем и согласовывается с Заказчиком, привлечение экспертной организации выполняется Исполнителем за свой счет) конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС предварительно согласованной с Заказчиком на предмет соответствия требованиям настоящего технического задания и действующим нормативно-техническим документам. | Заключение экспертной организации о соответствии разработанного комплекта конструкторской и эксплуатационной документации для создания ПАК ПС требованиям настоящего технического задания и действующим НТД. |
| 8. Исследование патентоспособности принятых решений по созданию ПАК ПС с подготовкой проектов патентных заявок согласованных Заказчиком. | Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о результатах исследования патентоспособности принятых решений по созданию ПАК ПС с подготовкой проектов патентных заявок. |
| 9. Рассмотрение Заказчиком материалов по выполнению первого этапа НИОКР. | 480 | Протокол замечаний и предложений по выполнению первого этапа НИОКР/ Двусторонний Акт приемки передачи результатов первого этапа НИОКР. |
| **2** | Второй этап | 10. Изготовление опытного образца ПАК ПС. | 700 | Разработанный и согласованный с Заказчиком отчет о изготовлении опытного образца ПАК ПС. |
| 11. Разработка программы испытаний опытного образца ПАК ПС. Проведение испытаний ПАК ПС на соответствие заявляемым требованиям. Проведение проверки соответствия ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания. Доработка при необходимости по согласованию с Заказчиком опытного образца ПАК ПС и документации по п. 5.6. настоящего технического задания. Согласование программы испытаний, проведение приемо-сдаточных испытаний на площадке Исполнителя и подготовка отчета о соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания выполняется совместно с экспертной организацией, согласованной с Заказчиком (привлечение экспертной организации выполняется Исполнителем за свой счет). Оформление актов/протоколов испытаний, оформление сертификатов соответствия. Передача Заказчику лицензии на программный продукт для экспертизы в рамках приемки результатов НИОКР и дальнейшей эксплуатации разработанного ПАК ПС, в т.ч. анализа файлов SCL, на срок не менее 5 лет с момента полного выполнения Сторонами обязательств по Договору. Предоставление файлов ICD для программных модулей ПАК ПС, участвующих в информационном обмене с подсистемами цифровой подстанции согласно коммуникационным сервисам GOOSE/Sampled Values. Предоставление проекта интеграции ПАК ПС в электронный проект цифровой подстанции в формате файла SCD. | Программа испытаний опытного образца ПАК ПС согласованная с экспертной организацией (согласованной с Заказчиком). |
| Акт/ протокол испытаний, отчет о соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания подготовленный совместно с экспертной организацией, согласованной с Заказчиком. Сертификат соответствия опытного образца ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации. |
| Доработанный при необходимости по п. 5.10. настоящего технического задания и согласованный с Заказчиком комплект конструкторской и эксплуатационной документации (в т.ч. пояснительная записка). |
| Лицензия на программный продукт для экспертизы в рамках приемки результатов НИОКР и дальнейшей эксплуатации разработанного ПАК ПС, в т.ч. анализа файлов SCL (срок действия лицензии не менее 5 лет с момента полного выполнения Сторонами обязательств по Договору). |
| Файлы ICD для программных модулей ПАК ПС, участвующих в информационном обмене с подсистемами цифровой подстанции согласно коммуникационным сервисам GOOSE/Sampled Values. Проект интеграции ПАК ПС в электронный проект цифровой подстанции в формате файла SCD. |
| 12. Передача опытного образца ПАК ПС Заказчику и ЗИП к нему в объеме достаточном для установки на объекте опытно-промышленной эксплуатации по акту приема-передачи при положительных испытаниях ПАК ПС, соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания. | Акт приема-передачи опытного образца ПАК ПС Заказчику и ЗИП к нему в объеме достаточном для установки на объекте опытно-промышленной эксплуатации подписанный уполномоченным представителем Заказчика при положительных испытаниях ПАК ПС, соответствии ПАК ПС требованиями разработанной конструкторской и эксплуатационной документации и требованиям настоящего технического задания. |
| 13. Подготовка материалов для публикации не менее 4-х научных статей по тематике выполняемой НИОКР в отраслевых научно-технических журналах. | Материалы для публикации не менее 4-х научных статей по тематике выполняемой НИОКР в отраслевых научно-технических журналах. |
| 14. Подготовка презентационных материалов по тематике выполняемой НИОКР. | Презентационные материалы по тематике выполняемой НИОКР. |
| 15. Подготовка пакета документов (в соответствии с требованиями Роспатента) для регистрации патентных прав на объект интеллектуальной собственности в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (в случае положительного результата по исполнению п. 5.8. настоящего технического задания). | Пакет документов (в соответствии с требованиями Роспатента) для регистрации патентных прав на объект интеллектуальной собственности в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (в случае положительного результата по исполнению п. 5.8 настоящего технического задания). |
| 16. Рассмотрение Заказчиком материалов по выполнению второго этапа НИОКР. | 730 | Протокол замечаний и предложений по выполнению второго этапа НИОКР/ Двусторонний Акт приемки передачи результатов второго этапа НИОКР. |

|  |  |
| --- | --- |
| Исполнитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) (Ф.И.О.)  М.П. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. | Заказчик  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (должность)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) (Ф.И.О.)  М.П. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. |