|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО: |  |  |  | УТВЕРЖДЕНО: |
| Начальник отдела проектирования |  |  |  | Директор по реализации проектов |
| ООО «Авелар Солар Технолоджи» |  |  |  | ООО «Авелар Солар Технолоджи» |
| К.А. Вторушин |  |  |  | М.А. Арапов |
| «09» декабря 2019 г. |  |  |  | «09» декабря 2019 г. |

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**на поставку ИНВЕРТОРНЫХ СТАНЦИЙ**

**(локализованных)**

**для солнечных электростанций 2020 г.**

**2020СЭС-ИС(ЛК)-ТТ**

|  |
| --- |
| ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: |
|  |
|  |
|  |
| м.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |

|  |
| --- |
| ПОСТАВЩИК: |
|  |
|  |
|  |
| м.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |

Москва, 2019

|  |
| --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ** |
| **1** | **Термины, определения и сокращения** |
| **2** | **Общие положения** |
| **3** | **Объём услуг** |
| **4** | **Требования к ИС** |
| **5** | **Гарантии и требования к надёжности** |
| **6** | **Контроль качества** |
| **7** | **Локализация** |
| **8** | **Требования к документации** |
| **9** | **Сервисное обслуживание** |
| **10** | **Нормативно-техническая документация и международные стандарты** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Термины, определения и сокращения** |
|  | АБ | Аккумуляторные батареи |
|  | АИИСКУЭ | Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии |
|  | АСДУ | Автоматизированная система диспетчерского управления |
|  | АСУТП | Автоматизированная система управления энергоснабжением |
|  | Генпроектировщик | Проектная организация, выполняющая по договору с Техническим заказчиком инженерные изыскания, разработку ПД и РД, для строительства СЭС. |
|  | **Договор** | **Договор между Техническим заказчиком и Производителем на сборку и дооснащение ИС** |
|  | ЗИП | Запасные части, инструменты и принадлежности |
|  | ИБП | Источник бесперебойного питания |
|  | **ИС** | **Инверторная станция** для солнечной электростанции |
|  | Инвертор (ИНВ) | Сетевой фотоэлектрический инвертор, предназначенный для использования в составе ИС для сетевых солнечных электростанций |
|  | КИУМ | Коэффициент использования установленной мощности |
|  | КЛ | Кабельная линия |
|  | КПД | Коэффициент полезного действия |
|  | ЛЭП | Линии электропередач |
|  | НТД РФ | Все обязательные требования Российской Федерации, а также обязательные стандарты, своды правил, применимые в России и относящиеся к СЭС и объему выполняемых работ. Выполнение требований действующей редакции ПУЭ обязательно. |
|  | ОПРЧ | Общее первичное регулирование частоты электрического тока |
|  | Основное оборудование | КШПТ, Инверторы, повышающие трансформаторы, ИС, РУ 10 кВ (35 кВ), РУ 110 кВ |
|  | ПА | Противоаварийная автоматика |
|  | ПД | Проектная документация |
|  | **Производитель** | Компания, выполняющая сборку и дооснащение ИС с учётом требований нормативно-технической документации РФ. |
|  | **Поставщик** | Компания, выполняющая разработку и поставку комплектующих ИС |
|  | ПС | Система пожарной сигнализации |
|  | РД | Рабочая документация |
|  | РЗА | Релейная защита и автоматика |
|  | РУ 110 кВ  | Распределительное устройство 110 кВ |
|  | РУ 10 кВ (35 кВ) | Распределительное устройство 10 кВ (35 кВ) |
|  | САУ | Система автоматизированного управления |
|  | СИЗ | Средства индивидуальной защиты |
|  | Система ОВиК | Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха |
|  | СН | Собственные нужды |
|  | СОПТ | Система оперативного постоянного тока |
|  | СОТИАССО | Система обмена технологической информацией с Автоматизированной системой Системного оператора |
|  | **СЭС** | **Солнечная электростанция** |
|  | **Технический заказчик** | **ООО "Авелар Солар Технолоджи"** |
|  | Технические требования | Настоящие технические требования |
|  | ТКП | Технико-коммерческое предложение |
|  | ТСН | Трансформатор собственных нужд |
|  | ФЭМ | Фотоэлектрические модули |
|  | ШОТ | Шкаф оперативного тока |
|  | ЩСН | Щит собственных нужд |
|  | ЩГП | Щит гарантированного питания |
|  | Шкаф САУ | Шкаф системы автоматического управления ИС |
|  | IGBT | Биполярный транзистор с изолированным затвором |

| № п.п. | Требования Технического заказчика | Подтверждение(Соответствует / Не соответствует) |
| --- | --- | --- |
| **Поставщик** | **Производитель** |
|  | **Общие положения** |  |  |  |
|  | Назначение технических требований | Технические требования разработаны с целью поставки, сборки и дооснащения ИС для солнечных электростанций.Технические требования распространяются на разработку, изготовление, поставку, сборку, дооснащение, проведение испытаний и пусконаладочных работ ИС, включая все системы, оборудование и материалы, включенные в комплект ИС. |  |  |
|  | Наименование СЭС | В соответствии с Приложением 1 к Техническим требованиям |  |  |
|  | Расположение СЭС | В соответствии с Приложением 1 к Техническим требованиям |  |  |
|  | Этапность | В случае разделения СЭС на этапы, ИС должны быть разработаны и поставлены с учётом раздельного подключения ИС к ячейкам РУ 10 кВ разных этапов СЭС. |  |  |
|  | Приложение к Договору | Поставка ИС выполняется на основании Договора.Настоящие Технические требования являются обязательным приложением к Договору и имеют наивысший приоритет перед остальными техническими приложениями. |  |  |
|  | Ответственность Производителя и Поставщика | Производитель самостоятельно принимает решение о привлечении Поставщика и распределении объёмов работ с Поставщиком.Функции и обязанности Поставщика, указанные в настоящем документе, Производитель полностью или частично может выполнять самостоятельно. |  |  |
|  | Выполнение Технических требований | **В ответственность Производителя входит выполнение всех требований, указанных в настоящем документе**, если не указано обратное.Во избежание иного понимания ответственности Производитель подтверждает, что он несет полную ответственность за соответствие Инверторных станцией настоящим техническим требованиям. В случае предоставления Поставщиком недостоверной информации о поставляемых компонентах для сборки инверторных станций и/или поставки некачественных, несоответствующих заявленным характеристикам комплектующих Производитель обязан за свой счет обеспечить устранение всех отклонений и поставить Инверторные станции в полном соответствии с настоящими техническими условиями. |  |  |
|  | Требования НТД РФ | Производитель несёт ответственность перед Техническим заказчиком за передачу ИС и документации ИС, соответствующих требованиям НТД РФ (см. раздел 10 настоящих технических требований). |  |  |
|  | Отклонения от Технических требований | В ходе разработки и изготовления ИС Производитель может направлять Техническому заказчику предложения об отклонениях от Технических требований. Предложения должны быть технически и экономически обоснованы. Технический заказчик вправе принять либо не принять предложения Производителя без обоснования.Каждое отклонение от Технических требований должно быть оформлено между сторонами документом «*Акт согласования отклонения от Технических требований*».По итогам проектирования, экспертизы и согласований ПД и РД между сторонами по решению Технического заказчика может быть заключено дополнительное соглашение к Договору, учитывающее согласованные отклонения от Технических требований. |  |  |
|  | **Объём услуг** |  |  |  |
|  |  | 1. **Разработка технических решений ИС**
 |  |  |
|  |  | 1. **Поставка оборудования и материалов**
 |  |  |
|  |  | 1. **Передача и приёмка оборудования**
 |  |  |
|  |  | 1. **Монтажные и шеф-монтажные работы**
 |  |  |
|  |  | 1. **Пусконаладочные работы и испытания**
 |  |  |
|  |  | 1. **Организационные мероприятия**
 |  |  |
|  | **Разработка технических решений ИС** |  |  |  |
|  | Разработка ИС Поставщиком | Поставщик должен разработать и согласовать с Производителем технические решения (схемы, чертежи), необходимые для изготовления ИС (комплектующих ИС). |  |  |
|  | Согласование и адаптация технических решений Производителем | Производитель обязан проверить и согласовать технические решения Поставщика на предмет соответствия требованиям:- настоящих технических требований;- обязательным требованиям НТД РФ, с учётом технических решений Производителя по сборке и дооснащению. Документацию Поставщика (в том числе опросные листы, электрические схемы, схемы управления, чертежи, расчёты и иные документы) Производитель должен адаптировать (доработать), с учётом требований НТД РФ, перевести на русский язык и направить Техническому заказчику. |  |  |
|  | Разработка технических решений по сборке и дооснащению | Производитель должен разработать технические решения по сборке и дооснащению ИС в полном объёме (чертежи, схемы, расчёты, инструкции и другие документы).Производитель должен получить от Поставщика исходные данные (конструкторскую документацию, чертежи, схемы, описания, инструкции, паспорта, сертификаты и другие документы), необходимые для разработки решений по сборке и дооснащению ИС.Поставщик по запросу Производителя должен передать необходимый объём технической документации в форматах разработки (AutoCAD, MS Word, MS Excel).Производитель в том числе обязан разработать технические решения по лестницам, площадкам обслуживания, ограждению цоколя, кабельным конструкциям под ИС для раскладки и закрепления кабельных линий. |  |  |
|  | Границы разработки | Поставщик и Производитель на этапе подготовки конкурсной документации должны определить границы разработки, объёмы сборки и дооснащения ИС.Предоставить в виде отдельного документа, подписанного Поставщиком и Производителем. | Предоставить разграничение разработки ИС с учётом объёма сборки и дооснащения | Предоставить разграничение разработки ИС с учётом объёма сборки и дооснащения |
|  | Согласование технических решений Генпроектировщика | В ходе проектирования по запросам Технического заказчика Производитель совместно с Поставщиком должен согласовывать технические решения Генпроектировщика, касающиеся ИС (например: расчёт подключения ФЭМ; главную схему электрических присоединений СЭС; фундаменты ИС; схему связи СЭС и другие решения в объёме разрабатываемой документации для строительства СЭС). |  |  |
|  | Выпуск документации | Производитель должен подготовить и передать Техническому заказчику полный комплект документации ИС на русском языке, адаптированной (доработанной) с учётом требований НТД РФ.Документация должна быть передана в бумажном виде в количестве 4 (Четыре) экземпляра, на электронном носителе – 2 экземпляра. |  |  |
|  | **Поставка оборудования и материалов** |  |  |  |
|  | Изготовление ИС | Поставщик должен разработать и изготовить ИС с учётом требований настоящего документа.  |  |  |
|  | Сборка и дооснащение ИС | Производитель должен выполнить сборку ИС и необходимый объём работ по доведению ИС до состояния, удовлетворяющего требованиям настоящего документа и требованиям НТД РФ, доработать (модернизировать) и дооснастить ИС необходимым оборудованиям и системами, выполнив монтажные и пусконаладочные работы, в полном объёме для работы ИС в составе СЭС.Оборудование, системы и материалы, необходимые для эксплуатации ИС, для выполнения требований настоящего документа, но не включенные в объём Поставщика, обязан поставить Производитель.Отсутствие оборудования, систем и материалов в спецификации, приложенной к Договору, не снимает с Производителя обязанности поставить в комплекте с ИС оборудование, системы и материалы, необходимые для выполнения настоящих технических требований и требований НТД РФ (при этом считается, что такое оборудование, системы и материалы включены в стоимость Договора). |  |  |
|  | Материалы для монтажа | В объём Производителя входят все необходимые предохранители, разъемы, переходники, комплекты для заземления, кабельные вводы для подключения ИС к электрическим сетям СЭС, кабельные концевые муфты, минимальный набор: |  |  |
|  | Подключение кабеля 10 кВ (30 кВ) согласно главной схеме СЭС | - адаптер экранированный Т-образный RSTI;- ограничитель напряжения для Т-образной кабельной муфты. Марка RSTI-CC;- стяжка кабельная;- бирка кабельная У135 У3.5 для силовых кабелей свыше 1 кВ. |  |  |
|  | Для заземления брони высоковольтных кабелей | - роликовые пружины постоянного давления;- провода заземления для монтажа муфт ПМЛ 16–500НК с наконечником;- термоусаживаемая трубка ТУТнг-16/8 ж/зеленая L=0.5 м;- болты, шайбы, шайбы пружинные, гайки усиленные.  |  |  |
|  | Для подключения кабелей собственных нужд ИС | - муфта концевая термоусаживаемая для силовых кабелей до 1кВ внутренней установки с наконечниками под опрессовку (болтовые наконечники использовать запрещается);- болты, шайбы, шайбы пружинные, гайки усиленные;- стяжка кабельная;- бирка кабельная У134 У3.5 для силовых кабелей до 1 кВ. |  |  |
|  | Для заземления брони кабелей собственных нужд ИС | - термоусаживаемая трубка ТУТнг-16/8 ж/зеленая L=0.5 м;- болты, шайбы, шайбы пружинные, гайки усиленные. |  |  |
|  | Для подключения кабелей постоянного тока | - концевая кабельная муфта для герметичного оконцевания кабеля с броней (марку кабеля выдает Технический заказчик), с пластмассовой изоляцией на напряжение (напряжение сети постоянного тока выдает заказчик) с наконечниками DTL медно-алюминиевым (болтовые наконечники использовать запрещается);- термоусаживаемая трубка ТУТнг-40/20 (синий) L=0.15 м;- термоусаживаемая трубка ТУТнг-40/20 (синий) L=0.15 м;- стяжка кабельная;- бирка кабельная У134 У3.5 для силовых кабелей до 1 кВ;- болты, шайбы усиленные, гайки; |  |  |
|  | Для заземления брони постоянного тока | - роликовые пружины постоянного давления;- провода заземления для монтажа муфт ПМЛ 16–500НК с наконечником;- термоусаживаемая трубка ТУТнг-16/8 ж/зеленая L=0.5 м;- болты, шайбы, шайбы пружинные, гайки усиленные. |  |  |
|  | Для заземления брони кабелей связи к КШПТ | - роликовые пружины постоянного давления;- провода заземления для монтажа муфт ПМЛ 16–500НК с наконечником;- термоусаживаемая трубка ТУТнг-16/8 ж/зеленая L=0.5 м;- болты, шайбы, шайбы пружинные, гайки усиленные.- стяжка кабельная;- бирка кабельная У134 У3.5 для силовых кабелей до 1 кВ. |  |  |
|  | Крепление кабельной продукции | Производитель обязан поставить полный объем материалов, необходимый для закрепления кабельной продукции под ИС. |  |  |
|  | ЗИП | Производитель и Поставщик обязаны поставить минимальный объём ЗИП (Приложение 8), необходимый для обслуживания ИС и обеспечения бесперебойной работы ИС в течение не менее 24 мес.В ЗИП должны входить устройства, кабели и программное обеспечение для возможности параметрирования релейных терминалов. |  |  |
|  | Средства индивидуальной защиты | В комплекте ИС должны быть поставлены поверенные СИЗ, необходимые для эксплуатации и ремонта оборудования в комплекте с протоколами испытаний. Предусмотреть шкаф для размещения СИЗ. Шкаф СИЗ оснастить перечнем СИЗ с указанием протоколов испытаний.Объём СИЗ для каждой ИС должен соответствовать требованиям "СО 153-34.03.603-2003. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках" (утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 N 261).Минимальный объём СИЗ в комплекте ИС приведён в Приложении 3.Окончательный перечень СИЗ (в случае уточнения) Производитель должен согласовать с Техническим заказчиком. |  | **В объёме поставки Производителя** |
|  | Границы поставки | Разделение поставки ИС между Поставщиком и Производителем определяют Поставщик и Производитель на этапе подготовки конкурсной документации. Предоставить в виде отдельных документов «Разделительная спецификация», «Разделительная ведомость объёмов работ».  | Предоставить подписанные Поставщиком и Производителем документы:«Разделительная спецификация», «Разделительная ведомость объёмов работ». | Предоставить подписанные Поставщиком и Производителем документы:«Разделительная спецификация», «Разделительная ведомость объёмов работ». |
|  | Предварительный объём работ по сборке и дооснащению | Технический заказчик предлагает следующий вариант сборки и дооснащения ИС Производителем: | Окончательное решение по разделению работ отразить в документе «Разделительная спецификация» | Окончательное решение по разделению работ отразить в документе «Разделительная спецификация» |
|  |  | 1. Сборка, пуско-наладка и испытания Инверторов для выполнения требований по локализации (при наличии требования по локализации);
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель в полном объёме выполняет разработку, поставку, монтаж и наладку нижнего уровня АИИСКУЭ;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель выполняет разработку площадок обслуживания, лестниц, ограждения цоколя, кабельных лотков и металлоконструкций;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель в полном объёме выполняет разработку, поставку и монтаж водостоков;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель выполняет наладку терминалов РЗА;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель обязан подобрать и поставить полный объём кабельной арматуры для подключения кабельных линий к оборудованию ИС, а также предусмотреть и обеспечить герметичный ввод кабелей в ИС (герметизацию кабельных вводов), предусмотреть кабельные металлоконструкции (лотки), балки и материалы для крепления кабельной продукции при организации заходов в ИС;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель в полном объёме выполняет разработку, поставку, монтаж, проведение требуемых испытаний и наладку пожарной сигнализации и первичных средств пожаротушения;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель в полном объеме выполняет поставку СИЗ;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель выполняет комплексные испытания;
 | - | - |
|  |  | 1. Производитель комплектует и выполняет поставку ЗИП

(включая объём Поставщика). | - | - |
|  |  | Остальные решения предлагается включить в объём Поставщика. | - | - |
|  | Исключения | Счётчики АИИСКУЭ поставляет и монтирует поставщик АИИСКУЭ. |  |  |
|  | **Передача и приёмка оборудования** | См. договор. |  |  |
|  | **Монтажные и** **шеф-монтажные работы** |  |  |  |
|  | Монтажные работы | В обязанности Производителя на заводской площадке входит сборка ИС, монтаж всех систем и оборудования по дооснащению.Все дополнительные монтажные работы внутри ИС, выполнение которых невозможно на заводах Поставщика и Производителя, должны быть обоснованы и согласованы с Техническим заказчиком. |  |  |
|  | Шеф-монтаж Поставщика | В объём услуг Поставщика входит шеф-монтаж на всех стадиях изготовления и монтажа ИС.Сборка и дооснащение ИС на территории Производителя и монтаж ИС на площадке строительства СЭС должны выполняться под организационно-техническим руководством и наблюдением Поставщика.В обязанности Поставщика входят:* предмонтажная ревизия;
* выполнение надзора за монтажом оборудования, систем и материалов по сборке и дооснащению ИС, входящих в объем Производителя;
* выполнение надзора за монтажом ИС на фундамент;
* выполнение надзора и оказание содействия в осуществлении монтажа внешних кабельных линий;
* проверка всех монтажных работ.
 |  |  |
|  | Шеф-монтаж Производителя | В объём услуг Производитель входит шеф-монтаж ИС на площадке строительства СЭС.В обязанности Производителя входят:* предмонтажная ревизия;
* выполнение надзора за монтажом ИС на фундамент;
* выполнение надзора за монтажом лестниц, лестничных и обслуживающих площадок, кабельных металлоконструкций, ограждения цоколя;
* выполнение надзора и оказание содействия в осуществлении монтажа внешних кабельных линий;
* проверка всех монтажных работ.
 |  |  |
|  | Монтаж ИС на фундамент | Монтаж ИС на фундаменты и их подключение выполняет Технических заказчик под руководством Производителя. |  |  |
|  | Монтаж металлоконструкций | На площадке строительства СЭС монтаж лестниц, лестничных площадок, площадок обслуживания, ограждения цоколя, кабельных лотков и металлоконструкций для крепления и прокладки внешних кабельных линий выполняет подрядчик строительно-монтажных работ по отдельному договору. | - | - |
|  | **Пуско-наладочные работы и испытания** |   |  |  |
|  | Пуско-наладочные работы | Производитель совместно с Поставщиком должен разработать и передать Техническому заказчику программу пуско-наладочных работ.Представители Производителя обязаны провести пуско-наладочные работы на площадке строительства СЭС, с участием представителей Поставщика, при необходимости. Необходимость присутствия представителей Поставщика определяет Производитель, организуют и руководят пуско-наладочными работами, необходимыми для пуска и сдачи оборудования в гарантийную эксплуатацию, пуска СЭС в целом.В процессе приёмки СЭС надзорными органами представители Производителя должны присутствовать на объекте для предъявления документации ИС и оперативного устранения выявленных замечаний (не более 5 рабочих дней). |  |  |
|  | Испытания | Производитель совместно с Поставщиком должен провести испытания согласно ГОСТ Р 58084-2018 на специализированных стендах с загрузкой Инверторов и трансформаторов.Производитель совместно с Поставщиком должен провести заводские испытания ИС в целом, с учетом оборудования по дооснащению.**В ходе испытаний должна быть проведена проверка работоспособности счётчиков АИИСКУЭ**, проверка работоспособности пожарной сигнализации.Производитель должен разработать и согласовать с Техническим заказчиком программу проведения испытаний функции ОПРЧ.Производитель должен провести комплексные испытания в объёме Приложения 9, включая испытания функции ОПРЧ, предоставить Техническому заказчику отчеты.Программы испытаний (включая программу и методику проведения приемо-сдаточных испытаний ИС) Производитель должен согласовать с Техническим заказчиком. | Предоставить перечень испытаний с указанием сроков и мест проведения. | Предоставить перечень испытаний с указанием сроков и мест проведения. |
|  | **Организационные мероприятия** |  |  |  |
|  | **Отчёт ежемесячный** | Производитель обязан ежемесячно предоставлять Техническому заказчику «Отчёт Поставщика и Производителя», Поставщик обязан передавать необходимую для отчётов информацию, включая отчеты по всем проведенным испытаниям. |  |  |
|  |  | **Состав ежемесячного отчёта:**1. Статус договора поставки,2. Статус выставления счетов и оплаты,3. График поставки оборудования с указанием статуса,4. Описание рисков и прочих проблем, требующих участия Технического заказчика,5. График проведения испытаний и инспекций, отчёты;6. Статус разработки, согласования Производителем и предоставления документации Техническому заказчику,7. Статус производства и закупки материалов (приложить фото-, видеоматериалы),8. Статус предоставления услуг по проведению монтажных и шеф-монтажных работ,9. Перечень согласованных Техническим заказчиком технических решений Поставщика и Производителя,10. Перечень согласованных технических решений по запросу Технического заказчика,11. Перечень документации для РДУ (сроки разработки и передачи документации),12. Дорожная карта (статус выполнения),13. Дополнительные приложения.Изменение состава отчётов допускается по согласованию с Техническим заказчиком. |  |  |
|  | Сопровождение при сдаче оборудования в эксплуатацию | Поставщик и Производитель должны обеспечить положительный результат приёмки ИС всеми надзорными органами, включая предоставление технической документации, необходимой для согласования проектной и рабочей документации с сетевыми организациями и Системным оператором (РДУ, ОДУ). |  |  |
|  | Совещания | Производитель должен принимать участие в совещаниях на площадке строительства СЭС и в московском офисе Технического заказчика. |  |  |
|  | Представители Поставщика и Производителя | Поставщик и Производитель должны назначить приказом своих представителей, которые будут присутствовать на площадке строительства СЭС в течение всего периода работ, касающихся ИС, включая период инспекций, технологического присоединения и ввода объекта в эксплуатацию. |  |  |
|  | **Требования к ИС** |  |  |
|  | **Назначение и условия эксплуатации ИС** |  |  |
|  | Назначение ИС | **ИС – это оборудование**, предназначенное для работы в составе СЭС с целью преобразования электроэнергии в объёме и с характеристиками согласно настоящих технических требований. |  |  |
|  | Исполнение | ИС должны быть изготовлены в виде стандартных морских контейнеров: * 20ft (ИС мощностью 2-2,5 МВт);
* 40ft (ИС мощностью 4-5 МВт),

готовых к эксплуатации после их монтажа на фундамент, установки лестниц и площадок, подключения внешних кабельных линий и выполнения пуско-наладочных работ.Конструкция ИС должна позволять по решению собственника СЭС перемещение ИС на другой объект без изменения технических характеристик и назначения (движимое имущество).Поставщик и Производитель могут предложить иные решения по компоновке и исполнению оборудования. |  |  |
|  | Климатические условия | ИС должны быть оснащены оборудованием и системами, приспособленными для нормальной работы в климатических условиях расположения СЭС (в соответствии с СП 131.13330.2012) без дополнительных мероприятий со стороны Технического заказчика.При этом максимальную температуру окружающего воздуха необходимо принять не ниже +50ОС. |  |  |
|  | Степень защиты | Уровень защиты от пыли и влаги ИС должен быть не хуже IP54 (IEC 60529:2013) |  |  |
|  | Климатическое исполнение и категория размещения | ХЛ1 или УХЛ1 |  |  |
|  | Допустимая высота над уровнем моря, м | до 1000 м |  |  |
|  | Сейсмостойкость | ИС должны соответствовать сейсмическому району строительства СЭС.Поставщик и Производитель совместно уточняют сейсмический район.Заявленную сейсмостойкость ИС выше 6 баллов Производитель обязан подтвердить путём предоставления сертификата. |  |  |
|  | Фундамент ИС | Производитель должен в течение 4 недель с даты получения гарантийного письма выдать Техническому заказчику задание на фундамент (с учётом лестниц и площадок обслуживания).По запросу Технического заказчика Производитель должен согласовать рабочую документацию на фундамент, разработанную Генпроектировщиком. Согласованную рабочую документацию на фундамент оформить подписью ответственных лиц Производителя.Перед отправкой ИС на строящиеся объекты Производитель направляет своих представителей, с целью определения качества исполнения фундаментов на предмет соответствия заданию на фундамент, рабочей документации и нормативным допускам отклонения строительных конструкций.ИС устанавливаются на подготовленный Техническим заказчиком фундамент. |  |  |
|  | Подключение ИС | ИС должны быть включены:* в систему постоянного тока СЭС в составе ФЭМ-КШПТ-ИНВ

(КЛ системы постоянного тока от КШПТ, количество уточняется с учётом технических характеристик инверторов, максимальное сечение до 1х300);* в электрическую сеть 10 кВ (35 кВ) для выдачи мощности СЭС через РУ 10 кВ (35 кВ), РУ 110 кВ

(КЛ 10 кВ (35 кВ) - 2 линии, с максимальным сечением до 1х630/50);* в электрическую сеть СН 0,4 кВ питания КШПТ

(КЛ собственных нужд для КШПТ, не менее 2 линий на 1 инвертор);* в электрическую сеть СН 0,4 кВ СЭС (КЛ 0,4 кВ сечением до 120 мм2);
* в сети связи СЭС (связь между ИС, связь ИС – КШПТ) для мониторинга и управления ИС со стороны АСДУ

(волоконно-оптический кабель - 2 линии;кабель мониторинга КШПТ "витая пара", не менее 2 линий на 1 инвертор).Кроме того, в ИС могут заводиться кабель для антенн и датчиков, размещаемых на здании ИС, количество уточняется в ходе проектирования. |  |  |
|  | Схемы подключений | В составе ТКП Поставщик должен предложить варианты схем включения ИС в электрическую сеть СЭС (схема постоянного тока, схема 10 (35) кВ, схема СН 0,4 кВ). | Предложить варианты схем включения ИС в электрическую сеть СЭС |  |
|  | Фотоэлектрические модули, КШПТ | При строительстве СЭС могут применяться ФЭМ производства ООО «Хевел», ООО «Хелиос-Ресурс». ФЭМ в объём Поставщика не входят. Состав ФЭМ определяется на этапе проектирования СЭС.Поставщик должен обеспечить возможность подключения ФЭМ к ИС с использованием КШПТ. Количество КШПТ определяется техническими решениями Поставщика ИС (**количество требуемых КШПТ** **указать в ТКП**). КШПТ в объём Поставщика не входят. | Подтвердить, предоставить информацию о количестве требуемых КШПТ |  |
|  | Установленная мощность ФЭМ | В соответствии с Приложением 1 к Техническим требованиям |  |  |
|  | Подключение кабельных линий | Технический заказчик под руководством Поставщика и Производителя (шеф-монтаж) заводит внешние кабельные линии в ИС и осуществляет их подключение к оборудованию Поставщика.  |  |  |
|  | Кабельная арматура | Подключение и маркировка всех кабельных линий выполняется с использованием необходимой кабельной арматуры и материалов, **поставляемой Производителем**.Производитель должен согласовать перечень кабельной арматуры и материалов с Техническим заказчиком. |  |  |
|  | КИУМ | ИС в объёме всех технических решений СЭС должны обеспечить достижение КИУМ СЭС не менее 0,14.Для этого Производитель совместно с Поставщиком должны выполнять проверку схем и расчётов (моделирование PV Syst) Генпроектировщика, при необходимости выдавать замечания и предложения по корректировке. |  |  |
|  | **Общие технические требования и характеристики ИС** |  |  |
|  | Состав ИС | Поставщик и Производитель должны изготовить и передать Техническому заказчику ИС в составе:* Контейнер ИС;
* Инверторы;
* Повышающий трансформатор;
* Встроенное распределительное устройство;
* ЩСН;
* Шкаф АСДУ;
* Шкаф АИИСКУЭ;
* ИБП;
* Система отопления, вентиляции и кондиционирования;
* ЗИП;
* СИЗ;
* Другое оборудование, системы и материалы, необходимые для выполнения настоящих технических требований и требований НТД РФ.
 |  |  |
|  | Мощность | Инверторное оборудование должно быть рассчитано на подключение полного объёма ФЭМ (в соответствии с установленной мощностью СЭС).Суммарная номинальная (выходная) мощность ИС (при cos(fi)=1) должна быть не менее 84% от установленной мощности ФЭМ (Технический заказчик готов рассмотреть обоснованные отклонения от указанного параметра). |  |  |
|  | Напряжение | 0 кВ - 12 кВ0 кВ – 35 кВ(определить в соответствии с Приложением 1) |  |  |
|  | Частота сети | 50 Гц |  |  |
|  | Токоведущие части | Шинопроводы должны быть закрыты от случайного прикосновения, должна быть исключена вероятность соприкосновения шинопроводов (внимание на шинопроводы РУ 10 (35) кВ) с посторонними предметами в ходе обслуживания ИС.Шины постоянного тока должны быть выполнены из меди. |  |  |
|  | Электромагнитная совместимость | Обеспечить выполнение требований электромагнитной совместимости устройств силовой электроники и другого промышленного электрооборудования с током свыше 75А |  |  |
|  | Требования к оборудованию и материалам | Оборудование и материалы, применяемые при изготовлении ИС, должны быть новыми, неиспользованными ранее, иметь положительный опыт эксплуатации.Срок от даты изготовления кабельной продукции до даты её монтажа в ИС не должен превышать 12 месяцев. |  |  |
|  | Технические таблички | Оборудование и комплектующие изделия, в соответствии с ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971 должны иметь фирменные таблички (или товарные знаки) установленной на заводе формы. Информация должна быть указана на русском языке.Снаружи ИС должны иметь обозначения в соответствии с маркировкой по рабочей документации (номера ИС), высота шрифта не менее 500 мм, вид обозначений должен быть согласован с Техническим заказчиком. Обозначение ячеек РУ выполнить в соответствии с диспетчерскими наименованиями.Таблички должны представлять собой фрезерованную композитную панель с надписью фрезерованием.ИС должны быть оснащены плакатами в соответствии с ПТЭЭ, включая однолинейные схемы инверторных станций с диспетчерскими наименованиями, схемы инверторов, ВРУ, ЩСН, схемы связи. Схемы должны быть выполнены на влагостойкой основе, заламинированы, исключить выцветание чернил (краски).На наружной стене ИС или двери должна быть табличка с указанием категории ИС и степени огнестойкости. |  |  |
|  | Упаковка, транспортировка, условия хранения | При транспортировке ИС должны быть исключены механические повреждения ИС и оборудования, обеспечена защита изоляционных частей от воздействия внешней среды при транспортировании и хранении. Исключить попадание воды, снега, пыли, насекомых, животных и других посторонних предметов в ИС. Исключить произвольное перемещения оборудования и материалов внутри ИС. Для этого должна быть предусмотрена упаковка ИС и оборудования. Транспортная упаковка ИС должна обеспечить защиту ИС от загрязнений.Условия транспортирования и хранения должны соответствовать ГОСТ 15150 и Правилам перевозок грузов автомобильным транспортом утв. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 (ред. от 22.12.2016) и Правилам безопасности морской перевозки грузов (приказ Минтранса России от 6 июля 2012 года N 196).Для разгрузки ИС силами Технического заказчика на строительной площадке Поставщик для каждой СЭС обязан предоставить 2 комплекта необходимых для такелажных работ специализированных приспособлений (стандартных и нестандартных), включая стропы и траверсы. Заблаговременно (за 14 дней до отгрузки ИС со склада Поставщика) предоставить Техническому заказчику инструкцию по погрузочно-разгрузочным работам и транспортировке оборудования, согласовать с Техническим заказчиком схему строповки и спецификацию приспособлений для такелажных работ.Оборудование должно быть приспособлено для транспортирования и хранения при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 50°С. Поставщик должен выполнить ИС в виде стандартного морского контейнера (20ft или 40ft), приспособленного к морской перевозке и контейнеровозами. Для этого ИС должна обладать требуемыми массогабаритными характеристиками (отсутствие выпирающих частей, наличие заглушек технологических отверстий и проёмов), иметь необходимые места крепления для морской перевозки (включая фитинги для такелажных работ, соответствующие стандартным морским контейнерам). ИС должны соответствовать правилам морской перевозки. **Поставщик должен внести ИС в морской регистр, до отгрузки предоставить соответствующий сертификат.****В случае невозможности перевозки ИС контейнеровозом Поставщик оплачивает все затраты на перевозку.** |  |  |
|  | **Контейнер ИС** |  |  |  |
|  | Исполнение | Контейнер должен быть изготовлен в виде стандартного морского контейнера на основании ISO 668:2013, ISO 1496‑1:1990 (быть не хуже, с учётом назначения ИС).ИС должна состоять из одного контейнера, допускается деление на объёмы (например вынос повышающего трансформатора). Поставщик и Производитель могут предложить иные решения по компоновке и исполнению оборудования. |  |  |
|  | Компоновка ИС | Объемно-планировочные и конструктивные решения ИС должны обеспечивать жёсткость конструкции, безопасность в процессе транспортировки, такелажа, монтажа и эксплуатации, соответствовать требованиям НТД РФ.  |  |  |
|  | Конструктивные решения | Конструкция ИС должна быть самонесущей.Прочностной расчёт конструкций контейнера ИС должен быть выполнен в современном программном комплексе с пространственным моделированием всего контейнера ИС и приложением всех возможных нагрузок (включая нагрузки при транспортировке, погрузке/разгрузке, сейсмические нагрузки). По запросу Технического заказчика Поставщик и Производитель обязаны предоставить результаты расчёта. |  |  |
|  | Тепло- и гидроизоляция | Контейнер ИС должен быть утеплён. Утеплитель обшить с двух сторон металлическими листами. Толщину теплоизоляции Поставщик выбирает с учётом климатических условий строительства СЭС по результатам теплотехнического расчёта. Производитель обязан проверить и согласовать теплотехнический расчёт.Конструкция контейнера ИС должна гарантировано исключить попадание воды внутрь ИС, в том числе в случае повреждения кровли молнией. |  |  |
|  | Полы | Покрытие полов должно быть выполнено с антискользящим покрытием. Полы должны иметь легкоразборную конструкцию. |  |  |
|  | Двери и ворота | Двери и ворота должны быть металлическими, утеплёнными, иметь двойной контур изоляции (уплотнения), регулируемые петли на упорных подшипниках, замки с мастер ключом, усиленные засовы заводского изготовления. Запирание дверей изнутри исключить.Помещение ИС должно иметь количество выходов достаточное для независимого и безопасного обслуживания встроенного электрооборудования.Двери выполнить в исполнении «антипаника». |  |  |
|  | Степень огнестойкости | II.Поставщик обязан подтвердить путём предоставления соответствующего сертификата и расчётов.На наружной стене ИС должны быть обозначения с указанием категории помещений и степени огнестойкости. |  |  |
|  | Класс функциональной пожарной опасности | Ф5.1 |  |  |
|  | Площадки обслуживания, лестницы, ограждение цоколя, кабельные лотки и металлоконструкции | Производитель обязан **разработать**: * Лестницы и лестничные площадки (у каждого входа), укомплектованные ограждением с перилами;
* площадки обслуживания (везде, где необходимо обслуживание оборудования снаружи ИС);
* ограждение цоколя с отливом и фасонными элементами;
* кабельные лотки и металлоконструкции для крепления кабеля перед вводом в ИС.

Каждая зона обслуживания ИС должна быть укомплектована собственной площадкой и механическим устройством для возможности перемещения трансформаторов в обслуживаемую зону и обратно.В документации на лестницы и площадки, включая опорные части и перила ограждения, указать требования о выполнении указанных элементов из стали с антикоррозионным покрытием методом холодного (1 слой грунтовки ЦИНОТАН толщиной не менее 80 мкм с последующим окрашиванием композицией ФЕРРОТАН толщиной не менее 80 мкм) и монтироваться без применения сварки.**Производитель должен разработать чертежи КМ, КМД для изготовления лестниц, лестничных площадок, площадок обслуживания и согласовать с Техническим заказчиком.** **Ограждение цоколя** должно быть оснащено калиткой с замком.Панели ограждения цоколя - тонколистовой оцинкованный профилированный прокат толщиной не менее 0,55 мм, окрашенные в цвет ИС, качество не должно отличатся от панелей контейнера ИС.Профильная труба для крепления профлиста ограждения цоколя должна быть толщиной не менее 3 мм, окрашенная в заводских условиях не хуже, чем здание ИС. Хомуты для крепления облицовки выполнить из стальной полосы размером 6х50, окраску выполнить не хуже, чем здание ИС, применить оцинкованные метизы группы М16.**Производитель должен разработать чертежи ограждения цоколя и согласовать с Техническим заказчиком.****Производитель должен разработать чертежи кабельных лотков и металлоконструкций для крепления кабеля перед вводом в ИС и согласовать Техническим заказчиком.** **Согласованные чертежи будут переданы Техническим заказчиком подрядчику строительно-монтажных работ для изготовления, поставки и монтажа материалов по отдельному договору.**Высота установки ИС до 1200 мм (уточняет Генпроектировщик в ходе проектирования). Опорные поверхности фундаментов для лестниц и площадок будут размещены на уровне земли.  |  |  |
|  | Требования к окраске | Оформление и цвет ИС, ограждения цоколя согласовать с Техническим заказчиком путём предоставления чертежей фасадов с указанием лестниц и площадок. Цвет контейнера ИС и ограждения цоколя – в соответствии с корпоративным стилем.Цвет: Pantone 427 СCMYK: C1,M0,Y0,K11RGB: R 224, G 228, В 230.На фасады ИС должен быть нанесён логотип "HEVEL" (логотип и способ нанесения согласовать с Техническим заказчиком).Технологию окраски, тип и марку окрасочных материалов предоставить в составе ТКП. Подготовку и окраску поверхностей контейнера выполнить с учётом требований к морским контейнерам (не хуже, с учётом действующих стандартов, указанных в п. 4.3.1) |  |  |
|  | Масса ИС | Масса ИС должна обеспечивать транспортировку ИС по дорогам общего пользования без специальных разрешений до площадки строительства СЭС.Масса оборудования ИС должна быть распределена по ИС таким образом, чтобы обеспечить погрузку/разгрузку ИС краном без перекоса ИС (Поставщик должен разместить места креплений для такелажных работ с учётом распределения массы). |  |  |
|  | Компоновка ИС | Компоновка ИС должна обеспечивать:* Доступ к основному оборудованию, приборам, средствам автоматизации, СИЗ, пожарному инвентарю и оборудованию;
* Удобство обслуживания, ремонта и замены оборудования;
* Удобство наблюдения за приборами автоматики и показаниями КИП.

ИС могут быть разделены на отсеки. |  |  |
|  | Ввод кабелей | Ввод всех кабелей выполнить снизу ИС.В случае поставки ИС в комплекте с кабельным полуэтажом, подразумевающим размещение ниже нулевой отметки, предусмотреть ввод кабелей сбоку.Для всех кабелей (высоковольтных кабелей переменного тока, силовых кабелей постоянного тока, низковольтных кабелей переменного тока, информационных кабелей) предусмотреть закладные разборные гермовводы.Кабельные проходки выполнить в виде конструкций, состоящих из жесткой монтажной рамы различных конфигураций и наборных цельных, закрепляющих кабель или трубу, уплотнительных модулей из эластомерного материала. Для крепления гофротрубы перед вводом в ИС предусмотреть пластиковый кронштейн с болтовым креплением на металлоконструкцию, поставляемую в комплекте с ИС. **Размеры кронштейнов согласовать с Техническим заказчиком.**В шкафах ИС предусмотреть места для прокладки внешних кабелей.Для прокладки кабельных линий внутри ИС должны применяться металлические кабельные системы, металлические лотки. Применение пластиковых коробов допускается только для прокладки сетей пожарной сигнализации, сети освещения и розеточной сети, а также внутри шкафов. В местах присоединения кабельной продукции к оборудованию должно быть достаточно свободного пространства для разделки и адаптации кабельной продукции, учтены габаритные размеры кабеля, наконечников и муфт.Трассы вторичных кабельных линий, кабелей связи должны быть отделены от силовых кабельных линий с применением экранирующих лотков.Трассировка кабелей внутри ИС от вводов до клеммных присоединений к оборудованию должна учитывать возможности монтажа, диаметры и минимально допустимые радиусы изгиба кабелей. Кабельные ввода под кабель связи и мониторинга КШПТ выполнить рядом со шкафом САУ ИС.Обеспечить соосность кабельных вводов (сальников) и клемм подключения кабелей сечением более 200 мм2.Размеры клеммников оборудования ИС должны соответствовать размерам подключаемых кабелей. Все узлы ввода, прокладки, подключения, заземления внешних кабельных линий должны быть согласованы с Техническим заказчиком (предоставить в виде чертежей в форматах PDF и AutoCAD в сопровождении со спецификациями). |  |  |
|  | Освещение | Выполнить рабочее, аварийное и ремонтное освещение. Рабочее освещение ИС должно осуществляться от ЩСН ИС. Аварийное электроосвещение питается от щита гарантированного питания (ИБП) либо от встроенных в светильники АБ.Светотехническая арматура и кабели для системы внутреннего электроосвещения должны поставляться комплектно с ИС. При потере напряжения ~220 В должно происходить переключение на аварийное освещение.Аварийное освещение должно обеспечивать на важнейших местах и основных проходах требуемую нормами освещенность в аварийном режиме.Освещенность помещений должно соответствовать требованиям СНиП 23-05-95 ''Естественное и искусственное освещение''.Управление освещением должно осуществляться индивидуальными выключателями, установленными у входа.Переносное ремонтное освещение должно выполняться ручными переносными лампами 12В (лампы должны входить в комплект ЗИП), подключаемыми к стационарной сети штепсельных розеток, питаемых от понижающих трансформаторов 220/12 В, включенных в сеть рабочего освещения.Снаружи двери и ворота должны быть оснащены светодиодными светильниками. |  |  |
|  | Заземление | Выполнить заземление ИС в соответствии с действующими требованиями НТД РФ.Обеспечить видимое подключение общестанционной системы заземления к заземляющей шине ИС, для этого выполнить вывод заземлителя на фасад контейнера ИС в виде полосы 25мм2 с двух сторон контейнера ИС.Предусмотреть закладные элементы снаружи блок-бокса для присоединения внешнего контура заземления (указать места на компоновке ИС) |  |  |
|  | Молниезащита | Контейнер ИС, оборудование и шкафы должны быть выполнены с учётом требований инструкции СО 153-34.21.122-2003. ИС должна быть защищена от прямых ударов молнии, ее вторичных проявлений и заноса высоких потенциалов через кабельные вводы.Кровля и каркас контейнера ИС должны обеспечивать молниезащиту либо Поставщик обязан предусмотреть иные мероприятия по молниезащите (решение согласовать с Техническим заказчиком). |  |  |
|  | Защита от несанкционированного доступа | Обеспечить защиту от несанкционированного доступа путём установки замков и датчиков открытия/закрытия двери шкафа с передачей сигнала в САУ ИС (проложить кабель).Для подключения к контроллеру Инвертора через инженерную станцию (laptop) должны применяться логин и пароль. |  |  |
|  | Водосток | Система водостока должна иметь организованный сток (желоба, трубы водосточные квадратного сечения с оцинкованными кронштейнами), козырьки загерметизированные по периметру над дверьми и воротами. Водосточные желоба должны иметь уклон не менее 4 мм на метр. Водосточные трубы должны заканчиваться коленом 135 градусов в 50 мм от поверхности отмостки.Замки, петли, щеколды должны быть защищены от попадания прямых капель дождя.При открытых дверях, ворот, монтажных проёмов в ходе обслуживания и ремонта оборудование внутри ИС должно быть защищено от попадания прямых капель дождя, для этого предусмотреть козырьки либо навесы.Все металлические элементы должны быть оцинкованы.Кровля должна иметь конструкцию, исключающую скопление воды на ней.Для исключения замерзания в водоотводные трубы заложить греющий кабель. |  |  |
|  | **Инвертор** | Трёхфазный мостовой инвертор на базе IGBT транзисторов, предназначен для генерации трёхфазного напряжения переменного тока, совпадающего по фазе, форме, амплитуде с напряжением сети с учётом схемы и группы соединения силовых трансформаторов.Инверторы должны быть поставлены в комплекте с ИС с учётом требований по локализации. При отсутствии необходимости локализации Инверторы должны быть поставлены в собранном и смонтированном виде. |  |  |
|  | Количество инверторов в одном ИС | Определяется с учётом:- мощности одного Инвертора;- максимальной мощности ИС;- установленной мощности ФЭМ СЭС. |  |  |
|  | Подключение ФЭМ | Конструкция Инверторов и их мощность должны обеспечить подключение полного объёма ФЭМ СЭС.  |  |  |
|  | Активная мощность | Указать в Приложении 1. | Указать в Приложении 1 |  |
|  | Перегрузочная способность | Указать в Приложении 1 информацию о перегрузочной способности, время перегрузки и условия, указать на характеристике КПД.Перегрузку указать в процентном соотношении от мощности инвертора при cos(ϕ)=1 |  |  |
|  | Соотношение реактивной и активной мощности инвертора | от 0 до 1Привести в ТКП P-Q диаграмму |  |  |
|  | Моделирование СЭС | Для моделирования СЭС **Инверторы должны входить в базу данных программы расчётов параметров солнечных электростанций PVSyst либо Поставщик должен предоставить файл формата «\*.ond»** с техническими характеристиками Инвертора. |  |  |
|  | Требования к клеммникам | Размеры клеммников должны соответствовать размерам подключаемых кабелей. Все защитные аппараты и клеммы должны иметь сертификаты соответствия международным нормам. Применить клеммы с винтовыми зажимами, не допускается зажим под один винт более одного проводника. Все многожильные проводники должны иметь концевые наконечники.Предусмотреть клеммы для подключения линий от КШПТ сечением до 300 мм2. |  |  |
|  | Номинальное выходное напряжение Инвертора | Указать в Приложении 1. | Указать в Приложении 1 |  |
|  | Диапазон входного напряжения, В | Определить с учётом типа применяемых ФЭМ. |  |  |
|  | КПД преобразования /Европейский КПД преобразования | Не менее 98,7%Не менее 98,3%(КПД предлагаемых Инверторов указать в Приложении 1) | Указать в Приложении 1 |  |
|  | Система заземления по постоянному току | Поставщик должен выполнить систему заземления отрицательного полюса для исключения PID-эффекта (защитные модули/платы) |  |  |
|  | Контроллер Инвертора | Инвертор должен быть оборудован датчиками тока, напряжения для передачи аналоговых измерений в контроллер Инвертора.Контроллер инвертора должен иметь возможность конфигурирования дополнительных защит.Контроллер должен быть оснащён панелью управления с экраном и кнопками. |  |  |
|  | Защиты Инвертора  | Инверторное оборудование должно иметь встроенный комплект защит от аварийных и недопустимых режимов работы.Поставщик должен указать все имеющиеся защиты с описание работы данных защит в руководстве по эксплуатации на Инвертор (руководство по эксплуатации должно быть на русском языке) |  |  |
|  | Перечень технологических защит | Инвертор должен иметь технологические защиты: |  |  |
|  |  | защита от секционирования (функция обеспечивающая отключение при выделении на изолированную работу) |  |  |
|  |  | защита от снижения входной мощности |  |  |
|  |  | защита от КЗ внутренней шины постоянного напряжения |  |  |
|  |  | защита от превышения входного тока |  |  |
|  |  | защита от падения напряжения ФЭМ |  |  |
|  |  | защита от обратной полярности постоянного тока |  |  |
|  |  | защита от выхода напряжения сети за разрешенный диапазон |  |  |
|  |  | защита от выхода частоты сети за разрешенный диапазон |  |  |
|  |  | защита от нарушения чередования фаз |  |  |
|  |  | защита от обрыва фазы |  |  |
|  |  | защита от короткого замыкания |  |  |
|  |  | защита от сверхтоков |  |  |
|  |  | защита от перегрузки |  |  |
|  |  | защита от перегрева |  |  |
|  |  | защита от короткого замыкания питающей линии |  |  |
|  |  | максимальная токовая защита IGBT |  |  |
|  |  | защита вспомогательного источника питания от замыканий |  |  |
|  |  | защита от разрушения изоляции, |  |  |
|  |  | делительная защита, |  |  |
|  |  | молниезащита |  |  |
|  |  | Блокировка от включения при недопустимо низкой температуре в ИС |  |  |
|  | Реле контроля замыкание на землю | В Инверторах установить реле контроля замыкания на землю в сети постоянного и переменного тока (Bender PV или функциональные аналоги) |  |  |
|  | Защитные аппараты | Предусмотреть защитные аппараты по стороне постоянного и переменного тока (автоматические выключатели, контакторы с предохранителями). Защитные аппараты должны иметь описания на русском языке.Вводы по постоянному току инверторного оборудования должны быть снабжены защитой от импульсных перенапряжений. |  |  |
|  | Дуговая защита | Установить оптическую дуговую защиту в отсеке подключения кабелей постоянного тока КШПТ-ИС с передачей сигналов:- всех автоматов постоянного тока аварийного инвертора;- отключение вводных автоматов в КШПТ через САУ ИС;- оповещение персонала о срабатывании защиты через САУ ИС в АСУТП. |  |  |
|  | Перечень защитных аппаратов | Указать тип (класс) применяемых внутри Инвертора: УЗИП, плавких вставок, автоматических выключателей. |  |  |
|  | Селективность | Между всеми защитными аппаратами, включая внутренние технологические защиты инвертора, должна обеспечиваться селективность срабатывания (**Поставщик должен предоставить подтверждающие материалы**).  | Предоставить подтверждающие материалы |  |
|  | Время срабатывания ступени защиты | Время срабатывания ступени защиты с выдержкой времени на выводах переменного тока инвертора не должно превышать 0,4 с.  |  |  |
|  | **Требования по включению в сеть** |  |  |  |
|  | Защита от изолирования | Система управления Инвертором должна включать в себя защиту от изолирования (секционирования), защиту исключающее несинхронное включение СЭС в сеть. Данные функции должны быть активированы по умолчанию.Инверторное оборудование должно обеспечивать синхронизацию по частоте и фазе с энергосистемой с учетом схемы и группы соединения силовых трансформаторов | Подтвердить выполнение требования официальным письмом | Предоставить официальный перевод письма Поставщика |
|  | Исключение подпитки КЗ | Инверторы не должны подпитывать место короткого замыкания и при тяжёлых повреждениях – межфазных КЗ, при повреждениях на отходящих линиях СЭС, при больших просадках напряжения (более 50%) должно быть выполнено отключение генерации за максимально короткое время.Поставщик должен предоставить в рамках ТКП письмо с подтверждением отключения подпитки КЗ при больших просадках напряжения. | Подтвердить выполнение требования официальным письмом | Предоставить официальный перевод письма Поставщика |
|  | Качество электроэнергии | Комплект оборудования инверторного модуля должен обеспечивать качество электроэнергии на выходе в соответствии с ГОСТ 32144-2013 (ЕN 50160:2010) и ГОСТ 33073-2014 для возможности совместной работы с энергосистемой. Параметры качества электрической энергии должны быть подтверждены Протоколом проверки состава (по ГОСТ 32144-2013) гармонических составляющих выходного напряжения ИС при стендовых испытаниях при работе ИС на активную нагрузку для режимов работы с номинальным напряжением выхода и нагрузке (10-20-30-40-50-60-70-80-90-100) % от номинальной | Подтвердить выполнение требования официальным письмом | Предоставить официальный перевод письма Поставщика |
|  | Требования к генерирующему оборудованию, ОПРЧ | Инверторы должны обеспечивать выполнение «Технических требований к генерирующему оборудованию участников оптового рынка» (вступают в силу 01.10.2017), включая требования относительно участия генерирующего оборудования (Инверторов) СЭС в ОПРЧ. В объем Производителя включено проведение испытаний ОПРЧ инверторов на СЭС, разработка ПМИ, согласование ПМИ с Техническим заказчиком и Системным Оператором, составление требуемых отчетов и актов, сдача в эксплуатацию СО ЕЭС.Выполнение данного требования Поставщик и Производитель должны подтвердить официальными письмами в рамках ТКП. | Подтвердить выполнение требования официальным письмом | Предоставить официальный перевод письма Поставщика |
|  | Пропадание опорного напряжения | Обеспечить отключение Инверторов при пропадании опорного сетевого напряжения за время не более 120 мс.Данное требование Поставщик должен в рамках ТКП подтвердить официальным письмом. | Подтвердить выполнение требования официальным письмом | Предоставить официальный перевод письма Поставщика |
|  | Подтверждение функций защит | Поставщик обязан по запросу Технического заказчика предоставить документы, подтверждающие функции защит.Производитель обязан предоставить данные документы на русском языке. |  |  |
|  | **Изменения параметров сети** | Инверторные установки должны сохранять заданные параметры функционирования: |  |  |
|  | Изменения напряжения сети | Длительно при изменении напряжения в диапазоне ±15% от номинального |  |  |
|  | Изменения частоты сети | Длительно при изменении частоты электрического тока в диапазоне значений 49,0 – 51,0 Гц включая верхнюю границу диапазона по частоте.Кратковременно в диапазоне частот электрического тока (включая верхнюю границу указанных диапазонов по частоте):;- 51,0 – 55,0 Гц – продолжительностью, установленной заводом - изготовителем оборудования;51,0 – 55,0 Гц – продолжительностью, установленной заводом - изготовителем оборудования;49,0 – 48,0 Гц – продолжительностью не менее 5 минут; 48,0 – 47,0 Гц – продолжительностью не менее 40 секунд;47,0 – 46,0 Гц – продолжительностью не менее 1 секунды;46,0 Гц – не менее 1 секунды. |  |  |
|  | **Система мониторинга и управления Инвертором** |  |  |  |
|  | Функции | Контроллер Инвертора должен обеспечивать оперативный мониторинг (контроль состояния) и управление Инвертором.Должно обеспечиваться удалённое управление работой Инверторов во всех режимах, включая пуск, останов, работу в регулировочном диапазоне, выполнение функций защит.Обеспечить возможность реализации управляющих воздействий от противоаварийной автоматики (регулирование по активной/реактивной мощности и отключение Инверторов) на снижение объема выдачи мощности и отключения Инверторов. |  |  |
|  | Журнал событий | В контроллере должен вестись журнал событий с фиксацией времени |  |  |
|  | MPPT | Инверторное оборудование должно быть оснащено (для каждого инвертора ИС) функцией выбора точки максимальной мощности (MPPТ-функция) |  |  |
|  | Язык интерфейса | Интерфейс индикатора (дисплея) контроллера, надписи на Инверторе должны быть выполнены на русском языке. |  |  |
|  | Перечень сигналов | Контроллер Инвертора должен выдавать и принимать сигналы ТИ, ТС и ТУ в соответствии с перечнем, согласованным с Техническим заказчиком. |  |  |
|  | Параметрирование Инвертора | Обеспечить возможность параметрирования Инвертора персоналом СЭС как в удалённом режиме (через АСУТП СЭС), так и с применением инженерной станции (laptop) путём подключения непосредственно к контроллеру Инвертора.**Поставщик должен согласовать с Техническим заказчиком перечень функций, для которых необходимо организовать возможность параметрирования** (Производитель должен предоставить перечень функций на русском языке).В объём поставки ИС включить кабели, адаптеры и программное обеспечение, необходимые для подключения инженерных станций к контроллерам ИС |  |  |
|  | Регулирование активной мощности при изменении частоты сети | Регулирование активной мощности при изменении частоты сети P(f) с возможностью выбора характеристики:1. Дискретная (инкрементная) кривая;
2. Перманентная кривая;
3. Заданная кривая;
4. Кривая с заданным статизмом.

Функция P(f) c выбранной характеристикой должна свободно параметрироваться (должна быть реализована возможность изменения уставок в расширенном диапазоне). Должна быть реализована возможность передачи параметров на АРМ дежурного. |  |  |
|  | Ограничение активной мощности | Ограничение активной мощности из-за повышения напряжения P(U).Ограничение нарастания активной мощности |  |  |
|  | Регулирование реактивной мощности | Удалённое управление.Возможность установки автоматического приоритета. |  |  |
|  | Компенсация реактивной мощности | 1. По функции Q(U)2. По функции cos(φ)(P)3. Режим поддержания коэффициента мощностиДанные функции должны свободно параметрироваться (должна быть реализована возможность изменения уставок в расширенном диапазоне). Должна быть реализована возможность передачи параметров на АРМ дежурного.Поставщик должен подтвердить возможность параметрирования функции Q(U), а также в рамках ТКП предоставить бланк параметрирования функции Q(U). | Подтвердить.Предоставить бланк параметрирования функции Q(U). |  |
|  | Функции при ненормальных режимах работы | Указанные далее функции должны свободно параметрироваться (должна быть реализована возможность изменения уставок (по времени, по напряжению и другим параметрам) в расширенном диапазоне). Для данных функций должна быть реализована возможность передачи параметров на АРМ дежурного и возможность изменения параметров с АРМ. |  |  |
|  |  | Функция подхвата при низком напряжении (ПНН (LVRT- low voltage ride-through))В составе ТКП предоставить бланк параметрирования и логику работы функции; | Предоставить бланк параметрирования и логику работы функции |  |
|  |  | Функция подхвата при высоком напряжении (ПВН (HVRT- high voltage ride-through)) | Предоставить бланк параметрирования и логику работы функции |  |
|  |  | Подхват при низкой и высокой частоте (ПЧ (FRT-Frequency Ride Through)); |  |  |
|  |  | Поддержка системы реактивной мощностью при работе функции ПНН/ПВН. |  |  |
|  | Мгновенный сброс/набор нагрузки | Минимальная скорость: 100% мощности / минПоставщик в рамках ТКП должен предоставить письмо с подтверждением. | Подтвердить выполнение требования официальным письмом |  |
|  | Нижний предел регулировочного диапазона | 0% (от номинальной мощности инвертора)Поставщик в рамках ТКП должен предоставить письмо с подтверждением. | Подтвердить выполнение требования официальным письмом |  |
|  | Величина регулировочного диапазона | от 0% до 100 % номинальной мощности инвертора |  |  |
|  | **Система охлаждения Инвертора** |  |  |  |
|  | Варианты системы охлаждения | Инверторы должны быть снабжены системой принудительного воздушного или комбинированного охлаждения.  |  |  |
|  | Производительность | Производительность системы охлаждения должна обеспечивать эффективное охлаждение инвертора без снижения мощности при работе в диапазоне температур воздуха, соответствующем климатическому району расположения СЭС, без дополнительного внешнего охлаждения |  |  |
|  | **Повышающий трансформатор** | Подтвердить выполнение требований документацией на трансформатор |  |
|  | Номинальная мощность силового трансформатора | Номинальная мощность трансформатора должна соответствовать суммарной выходной мощности инверторов (максимальной мощности инверторов).Мощность трансформатора должна быть рассчитана на мощность инверторов ИС с учётом перегрузочной способности инверторов. |  |  |
|  | Исполнение | Трансформатор должен быть сухого исполнения с естественным охлаждением, без дутья,пожаробезопасный, соответствующий всем требованиям экологической безопасности. Трансформатор должен устанавливаться на шасси для возможности его выкатки (допускается рассмотрение иного решения при предоставлении инструкции по демонтажу/монтажу трансформатора в условиях эксплуатации СЭС). Должны быть предусмотрены элементы для такелажных работ.В объеме поставки предусмотреть датчики температуры (контроллеры температуры обмоток трансформатора), действующие на отключение трансформатора. Трансформатор должен быть необслуживаемый, не требующий капитальных ремонтов в период срока эксплуатации с низкими потерями ХХ и КЗ. Трансформатор должен быть приспособленным для работы совместно с преобразовательными устройствами, имеющими на выходе высокие гармонические составляющие и пиковые токи. Трансформатор должен обеспечивать стойкость к токам КЗ.Трансформатор должен быть оснащен ПБВ с диапазоном не менее ±5% и не менее чем с 2-мя ступенями. |  |  |
|  | Электрическая схема | Схема соединения обмоток трансформатора должна быть Y/D-11.Трансформатор должен иметь количество обмоток низкого напряжения равное количеству инверторов, устанавливаемых в ИС. |  |  |
|  | Номинальное напряжение обмотки низкого напряжения | Номинальное напряжение обмотки низкого напряжения Поставщик согласует с напряжением на выходе инверторов.  |  |  |
|  | Номинальное напряжение трансформатора по обмотке высокого напряжения | 10,5 кВ35 кВ(в соответствии с Приложением 1) с возможностью регулирования ±5%. |  |  |
|  | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 кВ40,5 кВ(в соответствии с Приложением 1) |  |  |
|  | Срок службы трансформатора | Не менее 25 лет |  |  |
|  | Защиты трансформатора | Трансформатор должен иметь комплект защит в соответствии требованиями ПУЭ. |  |  |
|  | **Встроенное распределительное устройство** |   |  |  |
|  | Номинальное напряжение ячеек | 10,5 кВ35 кВ(в соответствии с Приложением 1) |  |  |
|  | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 кВ40,5 кВ(в соответствии с Приложением 1) |  |  |
|  | Количество ячеек, характеристики | Компактное КРУ, имеющее международные сертификаты и положительный опыт эксплуатации не менее 5 лет, включая опыт эксплуатации на территории РФ.Количество ячеек - 3/4 шт. (ячейки отходящих линий – 2 шт, ячейки линий к силовым трансформаторам ИС – в соответствии с количеством трансформаторов).В состав ячеек в том числе включить выключатели нагрузки (отходящие линии) вакуумные выключатели (линии к трансформаторам), все коммутационные аппараты должны быть оснащены катушками включения и отключения, приводами заводки пружин с возможностью ручной заводки; микропроцессорные устройства РЗА с установкой в релейные отсеки и возможностью дистанционного управления выключателем (дистанционное включение/отключение), ключ выбора режимов управления "Местное/Дистанционное" с организацией цепей таким образом, чтобы не допускалось одновременное оперирование выключателем более чем из одного места управления.Электротехнические параметры указать в Приложении 1.Разработка вторичных цепей и их прокладка до места установки терминалов РЗА входят в объём Поставщика.Поставка терминалов РЗА, их монтаж и наладка входят в объём Поставщика (по согласованию с Техническим заказчиком допускается изменение данного решения). |  |  |
|  | Заземление брони кабелей | В ячейках для высоковольтных кабелей предусмотреть возможность установки ОПН для брони кабеля. Для кабельной продукции постоянного тока , кабелей связи, собственных нужд и кабеля питания КШПТ предусмотреть планку заземления для присоединения брони подходящих кабелей, включая комплект метизов, наконечников и термоусаживаемых трубок жёлто-зелёного цвета. |  |  |
|  | **ЩСН** |   |  |  |
|  | Питание собственных нужд | В качестве источника питания оборудования ИС являются ТСН системы питания собственных нужд СЭС, установленные в РУ 10 (35) кВ СЭС.Предусмотреть подключение в ЩСН ИС кабельной линии 0,4 кВ от внешнего источника питания (1 линия сечением до 120 мм2). |  |  |
|  | ЩСН | Схема ЩСН должна обеспечивать питание всех потребителей ИС (включая оборудования по дооснащению ИС и АСДУ), КШПТ.Схемой ЩСН ИС предусмотреть подключение цепей управления пожарной сигнализации, действующих на отключение питания потребителей ЩСН ИС в случае возникновения пожара, до вводного выключателя ЩСН.Схему ЩСН согласовать с Техническим заказчиком. В цепях питания потребителей собственных нужд должна обеспечиваться селективность всех защитных аппаратов, включая селективность между защитными аппаратами потребителей, питающихся от ИБП, внутренними защитами ИБП и вводным выключателем ЩСН. |  |  |
|  | Надписи и индикация | В ЩСН ИС должна быть предусмотрена световая индикация состояния вводного автомата (Включен/Отключен/Аварийное отключение).Все надписи должны быть выполнены на русском языке. |  |  |
|  | Мощность собственных нужд инверторной станции с учётом отопления | не более 5 кВт / 1 МВт номинальной мощности ИС;+ мощность всех КШПТ.Мощность каждого КШПТ принять не менее 0,12 кВт, количество КШПТ определяется техническими решениями ИС. |  |  |
|  | Резервирование питания собственных нужд с применением ИБП | Наличие обязательно |  |  |
|  | Мониторинг ЩСН | Выполнить систему диспетчеризации ЩСН с передачей телеинформации на контроллер САУ ИС.Минимальный перечень сигналов ЩСН:- положение вводных выключателей ЩСН;- аварийное срабатывание вводных выключателей ЩСН;- положение секционного выключателя ЩСН;- аварийное срабатывание секционного выключателя ЩСН;- аварийное срабатывание отходящих выключателей ЩСН (групповой);- состояние АВР ЩСН;- значения токов Ia, Ib, Ic (по секциям);- значения напряжения Ua, Ub, Uc, Uab, Ubc, Uca (по секциям);- значения активной и реактивной мощности Pсум, Qсум (по секциям);- значение частоты (по секциям);- состояние ИБП (протокол SNMP);- аварийные сигналы |  |  |
|  | **ИБП** |   |  |  |
|  | Источник бесперебойного питания | Предусмотреть источник бесперебойного питания (ИБП) с возможностью поддержания работоспособности пожарной сигнализации в течении не менее 3-х часов в тревожном режиме и 24 часа в дежурном режиме при полном отсутствии электроснабжения (НПБ88-2001), а также систем автоматизированного управления ИС (Контроллеры ИС, терминал РЗА, резервное питание счётчиков электроэнергии) и аварийного освещения в течение не менее 2-х часов.  |  |  |
|  | Мониторинг ИБП | ИБП должен быть оснащен интерфейсом и подключен к шкафу САУ ИС для передачи сигналов в АСУТП СЭС. Интерфейс и протокол передачи данных: указать в ТКП. | Указать интерфейс и протокол передачи данных |  |
|  | **Система оперативного тока** | В ИС должна быть предусмотрена система оперативного тока, запитанная от ЩСН. Состав, схема соединения, компоновка оборудования и прокладки кабелей, входящих в систему оперативного тока, должны обеспечивать надёжное управление оборудованием ИС в течении всего срока службы. |  |  |
|  | Потребители | Система оперативного тока должна обеспечивать питание:* Контроллеров ИС;
* защит и управления привода/приводов выключателя 10 кВ (35 кВ);
* управления инверторным оборудованием;
* управления системы пожарной сигнализации;
* управления приточно-вытяжной вентиляции.
 |  |  |
|  | **Система защиты оборудования ИС** | Для надежной работы оборудования ИС необходимо предусмотреть защиты, не ограничиваясь следующим перечнем: * От внутренних коротких замыканий;
* От внешних коротких замыканий;
* Защита от замыканий на «землю» входных линий постоянного тока;
* Защита входных линий постоянного тока от перегрузки и при КЗ;
* Земляная защита на стороне 10 кВ (135 кВ) ИС;
* От перенапряжений;
* От недопустимых по величине и длительности перегрузок по току;
* От токов при неисправности силовых ключей
* От недопустимых напряжений на входе и выходе инверторов;
* От перегрева силовых модулей;
* Технологические и электрические защиты трансформатора;
* Защита от секционирования (функция обеспечивающая отключение ИС при выделении на изолированную работу);
* Защита при инверсии тока входных цепей;
* Защита при недопустимых отклонениях частоты;
* Защита от неполнофазных режимов (обрыв фазы/фаз);
* Максимальная токовая защита силовых модулей;
* Технологические защиты инвертора;
* Другие защиты, предусмотренные заводом-изготовителем.
 |  |  |
|  | **Требования к терминалам РЗА** | Защиты должны быть организованы на современных микропроцессорных терминалах, отвечающих всем действующим требованиям и стандартам РФ, обеспечивающих:* селективность;
* надежность;
* быстродействие.

Терминалы защиты должны обеспечивать возможность интеграции в АСУТП СЭС по протоколу IEC 61850 MMS.Обеспечить внешнюю синхронизацию внутренних часов терминалов РЗА с использованием сетевых протоколов синхронизации NTP/SNTP, решение по синхронизации согласовать с Техническим заказчиком.Терминалы РЗА должны поддерживать возможность удалённого «скачивания» файлов осциллограмм и журналов событий без перерыва информационного опроса верхним уровнем АСУТП.Типы терминалов и принципиальные схемы РЗА Производитель должен согласовать с Техническим заказчиком. Терминалы РЗА и разработка конструкторской документации на систему РЗА (полных принципиальных и монтажных схем на русском языке) входят в объём Поставщика (если иное не согласовано с Производителем и Техническим заказчиком. |  |  |
|  | **Система отопления, вентиляции и кондиционирования** | ИС должны быть оснащены системой отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВиК) |  |  |
|  | Выполнение требований НТД РФ | Системы отопления, вентиляции и кондиционирования внутреннего воздуха ИС должны соответствовать СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003», ГОСТ 12.1.005-88\* ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». |  |  |
|  | Расчётные параметры наружного воздуха | Для расчётов должны быть приняты наиболее неблагоприятные климатические условия для региона строительства СЭС, температура наружного воздуха должна быть принята с абсолютными минимальными и максимальными значениями. |  |  |
|  | Обогрев воздуха | В помещениях ИС для поддержания температуры внутреннего воздуха, необходимой для надёжной работы оборудования, предусмотреть отопление электрообогревателями. Тепловую отопительную мощность электрообогревателей рассчитать с возможностью повышения внутренней температуры помещений до плюс 20 °С.В качестве нагревательных приборов принять электрообогреватели, имеющие автоматический нормируемый уровень защиты от перегрева поставляемые комплектно с индивидуальными или групповыми термостатами. |  |  |
|  | Контроллер микроклимата | Для исключения включения встроенного в ИС электрооборудования в условиях отличных от условий эксплуатаций данного электрооборудования предусмотреть контроллер микроклимата помещений ИС с контактным нормально открытым (НО) выходом «разрешение включения», выдающего разрешающий сигнал включения при достижении условий микроклимата, соответствующего условиям эксплуатации данного оборудования (исключить в момент включения оборудования наличие конденсата). Применить контроллер микроклимата с выводом информации в АСУТП СЭС. |  |  |
|  | Температурный диапазон | Система ОВиК должна обеспечивать отвод выделяемого оборудованием тепла в таких количествах, чтобы при максимальной нагрузке с учетом перегрузочной способности и максимальной расчетной температуре окружающей среды, нагрев оборудования не превышал максимально допустимых значений. Для каждого отсека ИС допускается принятие индивидуального температурного режима с учётом допустимых условий эксплуатации установленного оборудования. Допускается использование климатических шкафов.Минимально и максимально допустимую температуру воздуха определить с учётом требований к размещению оборудования Поставщика.**В техническом предложении указать диапазоны температуры воздуха для каждого отсека / шкафа.** **В спецификации оборудования для каждой позиции отразить допустимые условия эксплуатации.**  | Подтвердить.Указать диапазоны температуры воздуха для каждого отсека / шкафа. В спецификации оборудования для каждой позиции отразить допустимые условия эксплуатации. | Подтвердить.Указать диапазоны температуры воздуха для каждого отсека / шкафа. В спецификации оборудования для каждой позиции отразить допустимые условия эксплуатации. |
|  | Влияние на КПД Инверторов | Для инверторов привести значение КПД при максимально допустимой температуре в инверторном отсеке. Температура воздуха внутри ИС не должна ограничивать мощность и КПД оборудования (Инверторов и трансформатора), не должна оказывать влияние на выработку электроэнергии СЭС в целом. | Подтвердить.Указать значение КПД при максимально допустимой температуре в инверторном отсеке |  |
|  | Вентиляция | Вентиляция в помещениях ИС – должна быть индивидуальная приточно-вытяжная естественная или механическая периодического действия.Предусмотреть естественную вытяжную вентиляцию блоков из верхней зоны дефлекторами, рассчитанными на нормированный однократный воздухообмен. Для установки дефлекторов предусмотреть утепленные узлы прохода с ручным клапаном (для возможности закрытия их в зимний период).Для исключения влияния внешней агрессивной среды на электрооборудование ИС приточная вентиляция должна быть оснащена фильтрами грубой очистки класса G3 по ГОСТ Р 51251-99. Техническая документация изготовителя должна содержать сведения по способу и периодичности замены фильтров грубой очистки.В теплый период предусмотреть дополнительные системы кондиционирования, рассчитанные на ассимиляцию тепловыделений от работающего оборудования (при необходимости). |  |  |
|  | Работа вентиляционных систем при пожаре | Предусмотреть отключение вентиляционных систем при пожаре, согласно требованиям СП60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. |  |  |
|  | Требования к монтажу | Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы".В объёме ИС Поставщик обязан предоставить полный комплект вентиляционных кожухов. |  |  |
|  | Требования к технической документации | Техническая документация Поставщика и Производителя должна содержать планы и схемы отопительно-вентиляционных систем с привязкой и отметками, электрические нагрузки, спецификацию оборудования, изделий и материалов, инструкцию по обслуживанию измерительных трансформаторов. |  |  |
|  | Автоматизация системы ОВиК, электроснабжение | Система ОВиК должна автоматически поддерживать допустимый температурный режим в отсеках ИС для нормальной работы всего оборудования, установленного в ИС, выполнения требований настоящего документа и требований НТД РФ.Система ОВиК должна обеспечивать возможность выдачи сигналов работы и неисправности в АСУТП СЭС. Питание оборудования системы ОВиК - электрическое от ЩСН 0,4 кВ ИС. Автоматическое управление системой обогрева и кондиционирования должно обеспечивать выдачу необходимых сигналов:* о включении оборудования;
* о неисправности оборудования;
* при аварийном отключении оборудования;
* о приближении к предельному значению температуры.Включение кондиционеров должно выполняться только при температуре внешнего воздуха, недостаточной для охлаждения внутреннего объёма ИС, а также по команде САУ в целях профилактики системы кондиционирования (должна быть предусмотрена периодичность включения).
 |  |  |
|  | **Пожарная сигнализация** | . |  |  |
|  | Пожарная сигнализация | Предусмотреть систему автоматической пожарной сигнализации в ИС, в соответствии с СП 5.13130.2009 "Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования", СП 3.13130.2009 "Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности".В качестве прибора приемно-контрольного пожарного предусмотреть современные микропроцессорные устройства, обладающими необходимыми сертификатами и референцией. Предусмотреть световую и звуковую сигнализацию пожара в ИС. ИС оборудовать извещателями пожарными тепловыми. Количество извещателей и места их установки должно быть определено в соответствии с СП 5.13130.2009.При сдаче систем пожарной сигнализации и пожаротушения в эксплуатацию Производитель обязан предоставить следующий комплект документов:1. Акт об окончании монтажных работ;
2. Акт об окончании пуско-наладочных работ;
3. Ведомость смонтированного оборудования;
4. Акт о приемке технических средств в эксплуатацию.
5. Акт измерения сопротивления изоляции электропроводок;
6. Лучевая разбивка приборов и инструкции пользования к ним;
7. Паспорта и документация на оборудование;
8. Сертификаты на оборудование;
9. Лицензия МЧС.
 |  |  |
|  | Первичные средства пожаротушения | Производитель должен дооснастить ИС первичными средствами пожаротушения согласно СП 9.13130.2009. |  |  |
|  | Автоматическое пожаротушение | Производитель должен получить необходимую информацию от Поставщика, провести расчет пожарных рисков, определить категорию ИС и обосновать отсутствие необходимости установки системы автоматического пожаротушения как для каждого отсека ИС, так и для всего ИС в целом. |  |  |
|  | Требования по интеграции | Предусмотреть интеграцию систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения (при наличии) в систему пожарной сигнализации СЭС по физическим каналам связи (способ интеграции согласовать с поставщиком АСДУ).Предусмотреть возможность выдачи сигналов работы и неисправности системы охранно-пожарной сигнализации на верхний уровень через шкаф САУ.В объём поставки ИС включить С-2000 Ethernet. |  |  |
|  | Требования к монтажу | Монтаж систем охранно-пожарной сигнализации должен быть выполнен в соответствии с РД 78.145-93 Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. |  |  |
|  | **САУ** |  |  |  |
|  | Система автоматизированного управления | В объем Поставщика ИС входит САУ ИС «под ключ», включая 19‑дюймовый шкаф САУ (с оборудованием связи, промышленными контроллерами, преобразователями интерфейсов, клеммниками, контроллеры Инверторов, датчики, реле положения коммутационных аппаратов, исполнительные механизмы дистанционного управления, сигнализация вентиляции и другие приборы. Поставщик обязан поставить оборудование САУ ИС в соответствии с требованиями, отраженными в Приложении 10.Все кабельные линии Поставщика и Производителя телесигнализации, телеизмерений, телеуправления (в т.ч. кабели связи КШПТ) должны быть заведены на клеммник шкафа САУ. Состав клеммника согласовать с Техническим заказчиком.Все контроллеры, датчики и исполнительные механизмы и иные приборы Поставщика и Производителя должны быть настроены и готовы к информационному обмену с САУ ИС. Протоколы обмена необходимо согласовать с Техническим заказчиком. |  |  |
|  | Монтаж | Монтаж и интеграция локальных подсистем ИС в САУ происходит на клеммном кроссе с подключенными кабелями сигнальных и интерфейсных линий всех подсистем ИС. Поставщик и Производитель ИС должны подвести к шкафу САУ полный объем кабелей с необходимым запасом, включая кабели питания, оптические кабели, кабели дискретных и аналоговых сигналов, интерфейсные кабели. Все кабели должны быть корректно промаркированы. |  |  |
|  | Кабельные каналы | В помещении предусмотреть кабельные каналы необходимых размеров и закладные конструкции в стенах для монтажа кабелей, подключаемых на объекте (кабели САУ, КШПТ, оптические кабели, связь с АИИСКУЭ, охранно-пожарная сигнализация). Поставщик должен предоставить всю документацию необходимую для эксплуатации и обслуживания ИС, подключения оборудования ИС к САУ. |  |  |
|  | Дистанционное управление | Предусмотреть возможность дистанционного включения и выключения оборудования Инверторов, регулирования выходящей мощности, соотношения активной и реактивной энергии от АСДУ, включения/отключения коммутационных аппаратов.Для согласованного управления предусмотреть ключ выбора режима.Предусмотреть возможность дистанционного управления оборудованием встроенного РУ. Предусмотреть возможность реализации функции ОПРЧ по двум вариантам:1. на инверторе;
2. с использованием контроллера САУ ИС по командам от сервера АСДУ.
 |  |  |
|  |  ТС, ТИ и ТУ | Перечень сигналов формируется Техническим заказчиком на основе списка полного объема доступных для диспетчеризации сигналов ИС (Производитель должен предоставить список полного объема возможных сигналов).**Перечень ТС, ТИ и ТУ должен быть согласован с Техническим заказчиком** на этапе проектирования и заказа оборудования.Перечень сигналов должен быть выполнен по форме Технического заказчика и включать в себя информацию, необходимую для формирования полного перечня сигналов АСУТП.Перечень сигналов может быть изменен в ходе согласования с Системным оператором. Минимальный перечень сигналов для обмена с АСДУ СЭС приведён в Приложении 4. |  |  |
|  | Решаемые контроллерами задачи | Контроллеры ИС должны обеспечивать решение следующих задач:* контроль состояния энергетического оборудования (инверторное оборудование и коммутационные аппараты 10 кВ (35 кВ));
* автоматическое регулирование технологических параметров, активной и реактивной мощности и частоты;
* автоматическая защита электротехнического оборудования средствами РЗА;
* программную систему блокировки электротехнического оборудования 10 кВ (35 кВ);
* автоматизированное управление первичным и вторичным оборудованием по заданным алгоритмам (логическое управление), включая синхронизацию с электрической сетью и автоматизированный пуск «после ночного режима»;
* синхронизацию с электрической сетью и автоматизированный пуск «после ночного режима» средствами контроллеров инверторного оборудования;
* Передачу данных на верхний уровень АСУ ТП СЭС для организации отображения и хранения данных, а также данных, необходимых для СОТИ АССО при передаче в АС СО;
* дистанционное управление коммутационным оборудованием дистанционно с АРМ АСУ ТП СЭС и местного управления с контроллера (установленного в ИС);
* предупредительная и аварийная сигнализация;
* технический учет электроэнергии (собственных нужд инвертора, суммарная выработка электроэнергии на выходе инверторных установок);
* Сбор данных от устройств РЗиА, включая осциллограммы (обеспечить автоматическую передачу файлов осциллограмм на сервер АСДУ);
* Сбор метеорологических данных – температура окружающей среды, скорость и направление ветра, атмосферное давление и т.д. (при наличии соответствующих датчиков)
* Сбор аварийно-предупредительной сигнализации от вспомогательных систем ИС (отопление, вентиляция, кондиционирование, охранно-пожарная сигнализация и т.д.) и управление данными системами (при наличии возможности в самих вспомогательных системах);
* Сбор данных по учету электроэнергии со счетчиков, установленных в ИС
* Самодиагностику и сбор диагностических данных от смежных устройств в ИС.

Перечисленные выше параметры и данные контроля состояния, вместе с исходными данными должны передаваться на верхний уровень АСУ ТП СЭС по цифровой сети для централизованных расчетов, архивации и мониторинга. |  |  |
|  | Размещение оборудования САУ | Поставщик должен предусмотреть 19-ти дюймовый шкаф для установки оборудования САУ. **Технические решения по шкафу САУ согласовать с Техническим заказчиком**.Высоту шкафа САУ определяет Поставщик с учётом возможного размещения в шкафу САУ оборудования ИС (например, в шкаф САУ допускается установка ИБП). Не допускается установка шкафа САУ в помещении с Инверторами либо силовым трансформатором. |  |  |
|  | Температурный диапазон для шкафа САУ | В шкафу САУ Поставщик должен обеспечить непрерывный температурный режим от +10 до +35°С.**Обязательное применение кондиционеров (из расчёта окружающего воздуха не ниже +50ОС).**  |  |  |
|  | Питание оборудования САУ | В объем поставки ИС должен входить ИБП для питания локальных подсистем ИС, оборудования САУ и каналообразующего оборудования.В случае пропадания основного питания САУ ИС оборудование связи должно работать от ИБП ИС в течение не менее 2 часов.Предусмотреть необходимые автоматические выключатели для защиты оборудоваиня САУ ИС. Кабели питания должны быть заведены в шкаф САУ с необходимым запасом. |  |  |
|  | Требования к датчикам  | Все дискретные датчики должны иметь выходы «сухой контакт», все аналоговые датчики цифровой выход, либо, при его отсутствии - унифицированный выход 4-20 мА. Все датчики и цепи их питания должны иметь доступ для их контроля и ремонта. Тип всех устанавливаемых датчиков системы мониторинга согласовывается с Техническим заказчиком |  |  |
|  | Функциональные требования к САУ | **ИС должна позволять реализовать следующий функционал:*** стабилизацию заданных режимов технологического процесса путем контроля значений технологических параметров и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы, как в автоматическом режиме, так и в результате действий оператора;
* диагностику, мониторинг, измерения и контроль состояния входных цепей, включая для каждой цепи – контроль тока, контроль изоляции, контроль реверса тока и контроль состояния защитных устройств (предохранители/автоматические выключатели);
* автоматическое и дистанционное управление коммутационными аппаратами РУ 35 кВ (10 кВ), включая алгоритмы логической оперативной блокировки (ОБР);
* ограничения мощности СЭС (в составе соответствии с алгоритмами группового управления мощностью ИС реализуемого с единой SCADA системы СЭС) и/или каждой ИС до минимальных значений (~0 МВт), плавно и дискретно (с шагом не менее 25%) в пределах, задаваемых с АРМ, по каналам противоаварийной автоматики и телеуправления, с автоматическим поддержанием заданного уровня ограничения;
* **возможность участия СЭС в общем первичном регулировании частоты (ОПРЧ)** и полноценной интеграции СЭС в Единую энергосистему РФ. Способ реализации функции ОПРЧ посредством контроллеров инверторов или через контроллер верхнего уровня определяется Техническим Заказчиком.
* снятие ограничений мощности полностью или до требуемого уровня;
* определение аварийных ситуаций на технологических узлах, путем опроса подключенных к Системе датчиков в автоматическом режиме, анализа измеренных показаний и переключения технологических узлов в безопасное состояние путем выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы в автоматическом режиме, или по инициативе оперативного персонала;
* обеспечения контроля параметров и диагностики состояния оборудования СЭС, включая контроль качества электрической энергии.
* выполнения функции технического учета электроэнергии;
* возможность выдачи/потребления реактивной мощности при отсутствии выдачи активной мощности.
 |  |  |
|  |  | Предусмотреть защиту технических средств ИС от внешних электрических и магнитных полей, а также помех по цепям питания. Для этих целей в Системе применить специальные аппаратные и схемные решения:* гальваническая развязка технических средств ИС от технологического оборудования;
* информация от двухпозиционных датчиков проходит через узлы защиты от “дребезга” контактов и узлы защиты от перенапряжений;
* применение экранированных витых пар для передачи цифровых сигналов на коротких участках и оптического кабеля на участках с возможными электромагнитными помехами;
* фильтрация помех по цепям питания;
* гальваническая развязка между территориально-распределёнными техническими средствами;
* применение микропроцессорной элементной базы с повышенной помехозащищенностью.
 |  |  |
|  | Требования к измерительным преобразователям и датчикам  | Система измерений должна строиться на базе электронных датчиков, а также показаний приборов метеостанций, таких как: наружная температура, уровень солнечной инсоляции в конкретном месте, измеренных пиргелиометром или другими средствами.Измерительные преобразователи в соответствии с Приложением №9 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России» (Приложение №3 «Требования к участникам балансирующего рынка в части обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора») на электростанции необходимо обеспечить установку многофункциональных измерительных преобразователей с классом точности не хуже 0,5S (допускается не хуже 0,5), подключаемых к кернам измерительных трансформаторов класса точности не хуже 0,5S (допускается не хуже 0,5) для передачи телеметрической информации с генерирующего оборудования в ДЦ АО «СО ЕЭС».Средства измерений должны иметь цифровой выходной сигнал, или стандартные сигналы диапазона 4-20 мА при отсутствии цифровых сигналов. Электропитание датчиков должно выполняться от контроллеров, или использоваться энергия измеряемых параметров (датчики измерения электрических параметров).  |  |  |
|  | Требования к метрологическому обеспечению  | Метрологическое Обеспечение измерительных систем должно удовлетворять требованиям Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», ГОСТов и Правил по метрологии. * Метрологическое обеспечение измерительных систем должны соответствовать ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. "Метрологическое Обеспечение измерительных систем. Основные положения".
 |  |  |
|  | Документы и сведения  | Должны быть предоставлены следующие сведения и документы:* назначение измерительной системы;
* сведения об измеряемых величинах и их характеристиках;
* перечни измерительных каналов и нормы их погрешностей;
* условия измерений;
* условия метрологического обслуживания.
 |  |  |
|  | Контролируемые параметры | На технологическом оборудовании должен быть предусмотрен включая, но не ограничиваясь, следующий контроль параметров:* вырабатываемая электрическая мощность (активная, реактивная, полная) каждого инвертора ИС (текущая), МВт;
* график выработки электрической мощности ИС (сутки, неделя, месяц, год), МВт\*час;
* текущее значение тока по каждой группе ФЭМ, (А);
* величину солнечной инсоляции на 1 м2 плоскости параллельной поверхности ФЭМ, Дж/м2 (минимум 3 точки на СЭС);
* собственные электрические нужды ИС, кВт;
* собственные электрические нужды ИС, %;
* вырабатываемая электрическая энергия ИС, кВт ч;
* эффективность групп ФЭМ фактическая в сравнении с паспортными значениями ФЭМ, %;
* сигнализация об отклонении параметров группы ФЭМ от нормального режима.

Значения параметров и событий, требуемых для контроля технологического оборудования, фиксируются в буфере ИС и передаются в АСУ ТП верхнего уровня управления с метками астрономического времени для мониторинга, расчетов и регистрации в архиве АСУ ТП. Погрешность привязки системного времени SCADA системы к внутренним часам контроллеров ИС и астрономическому времени должна быть не более ±0,5 мс.  |  |  |
|  | **Нижний уровень АИИСКУЭ** |   |  |  |
|  | Состав оборудования | **Поставщик должен реализовать коммерческий учёт электрической энергии между инверторами и силовым трансформатором.**ИС должны быть снабжены оборудованием нижнего уровня АИИСКУЭ в виде информационно-измерительных комплексов, отвечающих требованиям ОРЭМ. В объём Поставщика входит нижний уровень АИИСКУЭ в следующем составе: - измерительные трансформаторы тока;- измерительные трансформаторы напряжения;- вторичные измерительные цепи; - испытательные клеммные коробки для каждого счётчика, промежуточные клеммы , аппараты защиты цепей напряжения;- оборудование питания (автоматические выключатели, линии питания, в том числе резервного питания счетчиков, блоки питания, клеммники);- разветвители интерфейса RS-485;- преобразователи интерфейсов RS-485/Ethernet (MOXA Nport);- преобразователи интерфейсов Ethernet/Оптическое волокно для организации оптического кольца АИИСКУЭ;Для передачи данных АИИСКУЭ Поставщик должен обеспечить монтажную готовность и обвязку приборов учета. Количество планируемых для установки счетчиков, а также места установки согласовать с Техническим Заказчиком.Поставщик должен предусмотреть места для размещения счётчиков электроэнергии (шкаф либо щит) в помещении ИС (не допускается установка счётчиков в помещении с Инверторами либо силовым трансформатором).От места установки счетчиков должен быть проложен оптический кабель до места размещения шкафа САУ с необходимым запасом. Тип кабеля необходимо согласовать с поставщиком АСДУ. |  |  |
|  | Измерительные трансформаторы тока и напряжения | ИС должна быть укомплектована точками учёта в составе: измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные цепи, подключенными к испытательным коробкам счётчиков электроэнергии. Перечень трансформаторов тока и напряжения с копиями паспортов, номерами и привязкой к конкретной инверторной станции предоставить в течение 30 дней после получения запроса от Технического заказчика. Измерительные трансформаторы должны иметь отдельную обмотку класса точности не хуже 0,5S и соответствовать требованиям ПУЭ п. 1.5.17 и требованиям ПЭУ по классу напряжения, электродинамической и термической стойкости, климатическому исполнению.В качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, выбираются:* средний срок службы не менее 25 лет;
* средняя наработка до отказа То не менее 300000 часов.
 |  |  |
|  | Класс точности измерительных трансформаторов тока, не хуже | 0,5S |  |  |
|  | Класс точности измерительных трансформаторов напряжения, не хуже | 0,5 |  |  |
|  | Требования к электромагнитной совместимости | Технические средства АИИСКУЭ должны нормально функционировать в условиях электромагнитной обстановки, типичных для мест установки оборудования, и соответствовать по помехоустойчивости степеням жесткости в соответствии ГОСТ Р 51317.4.1-2000 и ГОСТ Р 50648-93. Технические средства АИИС КУЭ не должны создавать электромагнитные помехи, опасные для других технических средств и по нормам индустриальных помех должны соответствовать (за исключением компьютеров и подключаемым к ним периферийным устройствам – класс Б) оборудованию класса А в соответствии с ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). |  |  |
|  | Помехоустойчивость | Работа ИС не должна оказывать влияние на информационный обмен со счетчиками электроэнергии, а также с прочим диспетчеризируемым оборудованием в здании ИС. |  |  |
|  | Требования к электропитанию | Все оборудование АИИСКУЭ должно иметь схему электропитания, обеспечивающую сохранение работоспособности и информации при кратковременных – до 500 мс перерывах электропитания и отклонениях напряжения от номинального до ±20 %. Обеспечить резервное питание счетчиков. |  |  |
|  | Средства измерений | Средства измерения, входящие в нижний уровень АИИСКУЭ должны быть поверены, включены в Госреестр средств измерений и иметь действующее описание типа средств измерений, методику поверки и другие необходимые документы. |  |  |
|  | **Требования к системе электроснабжения**  |  |  |  |
|  | Напряжение сети  | Напряжение сети:- для обмоток ВН трансформатора 10 кВ (35 кВ), 50 Гц;- максимальное значение напряжения сети постоянного тока составляет 1500 В.  |  |  |
|  | Надежность электроснабжения | По обеспечению надёжности электроснабжения основные потребители электроэнергии ИС относятся к II категории.  |  |  |
|  | Требования к монтажу | Для подвода силовых и контрольных кабелей из внешней сети к ИС, предусмотреть герметичные вводы. Кабели в пределах ИС проложить в кабельных коробах со стандартными элементами, входящих в состав заводской поставки. Крепление к опорным поверхностям должны быть выполнены на болтовых соединениях.  |  |  |
|  | Питание СН  | Организация питания потребителей СН ИС должна осуществляется от трансформатора собственных нужд электростанции. |  |  |
|  | Электромагнитная совместимость | Обеспечить электромагнитную совместимость всего оборудования и кабельных связей. |  |  |
|  | Блокировка шкафов  | Обеспечить блокировку дверей шкафов при работе оборудования.  |  |  |
|  | Обогрев приборов КИП Помехоустойчивость | При необходимости электрообогрева приборов КИП должна быть предусмотрена клеммная коробка и кабельная связь от клеммной коробки до приемников электрической энергии.  |  |  |
|  | **Молниезащита и заземление**  |  |  |  |
|  | Требования к электропитанию | Заземление и молниезащиту ИС выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ Глава 1.7, СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87 для зданий и сооружений, относимых ко II категории по молниезащите. ИС должна быть защищена от прямых ударов молнии, ее вторичных проявлений и заноса высоких потенциалов через кабельные вводы (один из возможных вариантов исполнения молниезащиты – выполнение металлической сетки по кровле ИС из металлической полосы сечением не менее 160 мм2).  |  |  |
|  | Присоединения устройств заземления | Для присоединения устройства заземления системы молниезащиты ИС предусмотреть два заземляющих узла (болты заземления М12), расположенные в удобном для обслуживания месте. |  |  |
|  | Защита персонала  | Для защиты персонала от поражения электрическим током и обеспечения других мер электробезопасности в помещениях ИС должен быть проложен внутренний контур заземления. К внутреннему контуру заземления через болтовые соединения присоединить корпуса технологического оборудования, электрооборудования, приборов отопления и вентиляции, металлоконструкции блока, площадки обслуживания, лестницы, ограждения, и трубы электропроводки (при наличии). Внутренний контур заземления выполнить полосой необходимого сечения.  |  |  |
|  |  | Магистраль внутреннего контура заземления должна быть обозначена поперечными полосами желтого и зеленого цветов, с шагом 50-100 мм. Полосу заземления присоединить к раме блоков в двух диаметрально-противоположных точках. Для присоединения к внешнему заземляющему устройству предусмотреть два заземляющих узла на раме блоков. Место вывода заземляющего проводника из здания должно быть отмечено соответствующим знаком. Монтаж электрических сетей выполнить в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85 “Электротехнические устройства”. |  |  |
|  | **Система освещения**  | Электроосвещение должно быть выполнено на основании требований ПУЭ, СНиП 23-05-95\* (актуализированная редакция СП 52.13330.2011) “Естественное и искусственное освещение”.  |  |  |
|  | Питание | Систему освещения необходимо запитать от отдельного автоматического выключателя и предусмотреть нормально замкнутое реле (контактор) после автоматического выключателя. При мероприятиях по световой маскировке, удаленное отключение освещения ИС осуществляется посредством команды управления формируемой в АСУ ТП СЭС и передаваемой с помощью контроллера АСУ ИС на реле. Рабочее и аварийное освещение выполнить светильниками на напряжение 220 В. Рабочее освещение предусмотреть светильниками с питанием от щита собственных нужд 0,4 кВ ИС. Аварийное освещение предусмотреть светильниками с питанием от источника бесперебойного питания (ИБП). |  |  |
|  | Осветительные приборы  | Для электроосвещения применить энергосберегающие светодиодные светильники. Управление освещением предусмотреть постами управления. Посты управления монтировать на отметке 1,5 м от уровня чистого пола ИС. |  |  |
|  | Наружное освещение | Предусмотреть наружное освещение над каждым входом в ИС.  |  |  |
|  | **Электробезопасность**  | Обеспечение электробезопасности обслуживающего персонала должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.019-2009 и ПУЭ, 7- изд. Все доступные токоведущие части должны быть закрыты специальными изолирующими приспособлениями. |  |  |
|  | **Энергоэффективность**  | ИС должно соответствовать требованиям энергетической эффективности, согласно действующей в РФ нормативной, правовой и технической документации, в том числе:Федерального закона №261-ФЗ от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…»;Распоряжения Правительства РФ от 28.05.2013г № 861-р «Изменения, которые вносятся в Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года. |  |  |
|  | **Гарантии и требования к надёжности**  | Требования представлены в Приложении 5 |  |  |
|  | **Контроль качества** |  |  |  |
|  | Инспекции и испытания  | Поставщик обязан следить за качеством производства оборудования, выполнять регулярные осмотры и испытания, организовывать присутствие на осмотрах и испытаниях представителей Технического заказчика.Производитель обязан следить за качеством производства работ по сборке и дооснащению ИС, выполнять регулярные осмотры и испытания, организовывать присутствие на осмотрах и испытаниях представителей Технического заказчика. |  |  |
|  | **План контроля качества** | **Поставщик и Производитель обязаны разработать и согласовать с Техническим заказчиком планы контроля качества, в которых указать объем инспекций и испытаний, соответствующий нормативно-технической документации РФ и требованиям Поставщика.**На всех этапах изготовления ИС Поставщик и Производитель обязаны организовать контроль качества изготовления ИС с оформлением соответствующих документов (контрольные листы, контрольные карты), контроль должен выполняться с применением фото-, видео-фиксацией на каждом этапе производства ИС.Результаты контроля, включая фото- и видеоматериалы должны еженедельно передаваться Техническому заказчику в электронном виде. План контроля качества должен предусматривать контрольные точки инспекции Техническим заказчиком, включая инспекции:* пространственного каркаса контейнеров ИС,
* стеновых и кровельных панелей,
* закладных элементов,
* узлов кабельных вводов, кабельных лотков, кабельных систем
* и других работ, включая скрытые.

**По окончанию процессов изготовления, сборки и дооснащения ИС вся документация по результатам контроля качества должна быть передана Техническому заказчику в полном объёме как в электронном (на электронном носителе 2 экз.), так и в бумажном виде (4 экземпляра).** |  |  |
|  | Сертификаты (Обязательность предоставления сертификатовсоответствия ГОСТ Р и сертификатов пожарной безопасности на поставляемое оборудование и материалы) | 1. Поставщик и Производитель обязаны предоставить необходимый комплект сертификатов соответствия ГОСТ Р, сертификатов пожарной безопасности на поставляемое оборудование и материалы, сертификат сейсмостойкости, сертификаты на оборудование и материалы, другие сертификаты в соответствии с НТД РФ, необходимые для ввода СЭС в эксплуатацию.2. Инверторное оборудование должно соответствовать современным международным требованиям и стандартам, включая:EN 50530; IEC 61683; IEC 62109-1; IEC 62109-2; IEC 62116; IEC 62446-2009; IEC 60364; IEC/TR 60755:2008; IEC 61557; IEC 61730; IEEE 1547VDE-AR-N4105; Сертификация по BDEW; UL 1741.  |  |  |
|  | Средства измерений  | Все средства измерений (измерительные трансформаторы, устройств сбора и передачи данных и другие) должны иметь паспорта с отметками о поверке, сертификаты соответствия и быть включены в Государственный реестр средств измерений.  |  |  |
|  | **Локализация** |  |  |  |
|  | Требования к локализации ИС и Инверторов | Сборка, конечное соединение элементов проводки и тестирование Инверторов должны быть выполнены в Российской Федерации.При сборке Инверторов должно быть не менее 30 компонентов, включая силовые IGBT модули, фильтры, поставляемых отдельно. Предоставить перечень компонентов.Локализация должна быть подтверждена Производителем путём предоставления документации в строго определённом порядке (согласовать с Техническим заказчиком).Перечень документации для подтверждения локализации приведён в Приложении 6. Документация должна быть предоставлена на согласование Техническому заказчику в полном объёме за 1 месяц до даты отгрузки ИС со склада Производителя в соответствии с Договором. Полный комплект документации для локализации в бумажном виде должен быть передан с оборудованием. |  | Предоставить перечень компонентов. |
|  | **Требования к документации** |  |  |  |
|  | Состав документации ИС | В объем поставки ИС должна входить следующая документация: - конструкторская документация;- разрешительная документация (лицензии на изготовление выпускаемой продукции, сертификаты пожарной безопасности материалов, сертификаты сейсмостойкости и др.);- эксплуатационная документация;- документация для локализации.За полноту документации ИС перед Техническим заказчиком несёт ответственность Производитель.Оборудование считается не поставленным в случае отсутствия факта передачи Техническому заказчику полного комплекта документации. |  |  |
|  | Документация с отклонениями | Документацию, имеющую отклонения от Технических требований, Производитель должен направлять Техническому заказчику совместно с документом «*Акт согласования отклонений от Технических требований*». |  |  |
|  | Документация для РДУ | Производитель за 1 месяц до поставки ИС обязан предоставить документацию на всё электротехническое оборудование для передачи в надзорные органы:Паспорта, схемы, технические описания, сертификаты, протоколы испытаний, руководство по эксплуатации, инструкции по монтажу, свидетельства о поверке, таможенные декларации, инструкции и бланки по параметрированию.В документации на инверторы должны содержаться все параметры инверторов: PQ-диаграмм, скорость набора активной мощности, номинальные параметры.отчеты и акты об общесистемных параметрах и характеристиках ген. Оборудования по завершению комплексных испытаний и отчет по подтверждению готовности СЭС к ОПРЧ согласованный с РДУ |  |  |
|  | Дорожная карта | Производитель должен предоставить Техническому заказчику и актуализировать 1 раз в месяц Дорожную карту.Дорожная карта должна содержать все ключевые мероприятия и сроки их реализации, необходимые для выполнения обязательств Поставщика и Производителя в установленные Договором сроки. В Дорожной карте требуется детализировать этапы (включая, но не ограничиваясь):* Согласование документации, необходимой для начала изготовления оборудования;
* Согласование документации, необходимой для сборки и дооснащения ИС;
* Предоставление и согласование Исходных данных, необходимых для разработки проектной и рабочей документации;
* Согласование решений с Техническим заказчиком (объём согласований установлен настоящими Техническими требованиями);
* Передача Документации для РДУ;
* Изготовление, испытания, инспекции и отгрузка ИС Поставщиком;
* Сборка, дооснащение и отгрузка ИС Производителем;
* Мероприятия в соответствии с ПКК;
* Передача полного комплекта документации ИС;
* И другие этапы и мероприятия, связанные с поставкой, монтажом и пуско-наладкой ИС.
 |  |  |
|  | **Документация в составе ТКП** | В составе ТКП Поставщик и Производитель должны предоставить следующую техническую документацию: |  |  |
|  |  | **Настоящие Технические требования, заполненные и подписанные Производителем и Поставщиком** в форматах PDF и MS Word |  |  |
|  |  | **Приложение 1 к настоящим Техническим требованиям, заполненное и подписанное Производителем и Поставщиком** в форматах PDF и MS Excel |  |  |
|  |  | Разделительная спецификация |  |  |
|  |  | Разделительная ведомость объёмов работ |  |  |
|  |  | Типовая схема системы постоянного тока ФЭМ-КШПТ-ИНВ с указанием всех электрических параметров системы постоянного тока |  |  |
|  |  | Типовая схема подключения КЛ 10 кВ (35 кВ) |  |  |
|  |  | Типовая схема подключения КЛ 0,4 кВ собственных нужд. |  |  |
|  |  | Описание всех предлагаемых типов ИС, включающее информацию о составе ИС, спецификации оборудования и материалов |  |  |
|  |  | Однолинейные схемы электрических присоединений ИС, указать места установки счётчиков учёта электрической энергии |  |  |
|  |  | Электрические схемы собственных нужд ИС |  |  |
|  |  | **Дорожная карта (проект) с перечнем мероприятий и сроками их выполнения** |  |  |
|  |  | Перечень работ и мероприятий на площадке строительства СЭС, необходимых для ввода ИС в эксплуатацию (монтажные и пуско-наладочные работы) с разбивкой по ответственности между Поставщиком, Производителем и Техническим заказчиком. |  |  |
|  |  | Описание технологии окраски ИС с указанием типов и марки окрасочных материалов |  |  |
|  |  | Схемы нижнего уровня АИИСКУЭ |  |  |
|  |  | Компоновка ИС с разрезами и размерами,с указанием кабельных вводов, лестниц, лестничных площадок и площадок обслуживания. |  |  |
|  |  | Перечень ЗИП |  |  |
|  |  | Технические решения по прокладке и подключению кабельных линий внутри ИС |  |  |
|  |  | Технические спецификации инверторов, описания, руководства по эксплуатации |  |  |
|  |  | Характеристика КПД, P-Q диаграмма |  |  |
|  |  | Перечень изготовителей оборудования и контейнеров ИС |  |  |
|  |  | Спецификация повышающего трансформатора, описание, руководство по эксплуатации |  |  |
|  |  | Спецификации ячеек, описания, руководства по эксплуатации |  |  |
|  |  | Спецификации терминалов РЗА, описания, руководства по эксплуатации |  |  |
|  |  | График изготовления ИС: изготовление контейнеров ИС, поставка и монтаж оборудования и материалов, испытания, готовность к отгрузке |  |  |
|  |  | Сертификаты |  |  |
|  |  | Информация о локализации, включая перечень компонентов, поставляемых отдельно |  |  |
|  |  | Автоматические функции инверторов |  |  |
|  |  | Письма, подтверждающие работу функций, указанные в настоящем ТТ. |  |  |
|  |  | Письма с подтверждением выполнения требований пункта Технических требований «Требования к генерирующему оборудованию, ОПРЧ» |  |  |
|  | Исходные данные, необходимые для проектирования  | Производитель обязан в течение четырёх недель с момента получения гарантийного письма о заключении договора предоставить Техническому заказчику исходные данные, необходимые для разработки проектной и рабочей документации СЭС, включая, но не ограничиваясь данными, указанными в Приложении 2. |  |  |
|  | Дополнительная информация  | Перечень необходимых исходных данных может быть расширен Техническим заказчиком в ходе проектирования.Дополнительную информацию, необходимую для проектирования, Производитель должен предоставить в течение двух недель с момента получения запроса Технического заказчика. |  |  |
|  | Документация ИС | Производитель совместно с Поставщиком в течение двух недель с момента подписания получения гарантийного письма о заключении договора обязан предоставить Техническому заказчику полный перечень документации, необходимой для изготовления, сборки и дооснащения ИС. В перечне должны быть определены сроки выпуска документации. |  |  |
|  | Документация, поставляемая с оборудованием  | В комплекте с ИС Производитель обязан предоставить документацию в количестве: - 1 экз. оригинал на бумаге, - 3 экз. копии на бумаге,- 2 экз. на электронном носителе.В комплект документации в том числе должны входить:• Паспорта на ИС и комплектное оборудование;• Инструкция изготовителя по погрузочно-разгрузочным работам и транспортировке оборудования;• Технические описания и инструкции по эксплуатации;• Электрические схемы главных цепей и вторичных цепей;• Ведомость ЗИП;• Протоколы, отчёты, контрольные листы и схемы;• Исполнительная документация по результатам изготовления ИС;• Иная документация, разработанная и согласованная с Техническим заказчиком в ходе изготовления ИС;• Акт технической готовности ЭМР (форма 2) – 2 экз.• Ведомость технической документации приложение 2 (форма 1) к Акту технической готовности ЭМР (форма 2) – 2 экз.• Заверенные копии документов, включенных в Акт технической готовности ЭМР (форма 2) – 2 экз.• Реестр передаваемой документации в бумажном и электронном виде. |  |  |
|  | Передача и хранение документации  | Официальные письма о направлении документации должны содержать точное наименование документов, назначение отправки (например: для согласования; для учёта при разработки проектной и рабочей документации), к письму в том числе должен прилагаться актуальный реестр документации, подписанный Производителем. Оригиналы и копии документации передаются совместно с оборудованием. Документация передаётся по акту приема-передачи совместно с реестром документации.Техническая документация должна быть предоставлена в сброшюрованном виде в архивных папках, иметь сквозную нумерацию на каждом листе. Архивные папки из жесткого картона должны иметь титульный лист и наименование на торце, каждая папка должна иметь реестр с указанием количества страниц и номера сквозной нумерации.Содержимое каждой папки должно быть сшито и скреплено печатью.Электронная версия папки должна содержать файлы с номером и наименованием отдельных документов согласно реестра в формате PDF.Техническая документация должна быть передана Техническому заказчику ответственным представителем Производителя за десять дней до момента поставки оборудования на объект. |  |  |
|  | **Сервисное обслуживание**  | В случае, если Поставщиком является иностранная компания, на территории Российской Федерации должно быть организовано представительство для сервисного обслуживания ИС.Предоставить информацию о представительстве либо гарантийное письмо о сроках организации представительства. |  |  |
|  | **Нормативно-техническая документация РФ и международные стандарты** | ИС, комплектующее оборудование и материалы, технические решения должны соответствовать требованиям НТД РФ и международным стандартам, действующим на период исполнения Договора, включая, но не ограничиваясь: |  |  |
|  |   | ПУЭ (действующее издание); |  |  |
|  |   | ПТЭ (действующее издание); |  |  |
|  |  | Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем (РД 34.35.310-97 с изм. 1.1998); |  |  |
|  |   | Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России, утверждённые Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №57 от 11.02.2008; |  |  |
|  |  | Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, утверждённые приказом Минэнерго России №229 от 19.06.2003; |  |  |
|  |   | Приказ Минпромэнерго РФ от 22.02.2007 №49 «О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии, применяемых для определения обязательств сторон в договорах об оказании услуг по передаче электрической энергии (договорах энергоснабжения))»; |  |  |
|  |  | ·    Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.002-2012 «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации», введенный в действие с 28 апреля 2012 года; |  |  |
|  |  | ·    Типовая инструкция по учету электрической энергии при ее производстве, передаче и распределении (РД 34.09.101‑94); |  |  |
|  |  | ·    ФЗ РФ №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22 июля 2008 г.; |  |  |
|  |  | ·    Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления» от 27.08.1987 № 11619ТМ-Т1; |  |  |
|  |  | ·    ГОСТ Р 55105-2012 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования»; |  |  |
|  |  | ·    ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»; |  |  |
|  |  | ГОСТ Р 58084-2018 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Определение общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования. Испытания. Общие требования |  |  |
|  |  | ·    Методические указания по устойчивости энергосистем, утверждённые Приказом Министерства энергетики РФ от 30.06.2003 №277; |  |  |
|  |  | ·    Методические указания по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях» (СО 34.35.311-2004); |  |  |
|  |  | ·    Стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» «Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования», СТО 59012820.29.240.001-2011; |  |  |
|  |  |  - Правила перевозок грузов автомобильным транспортом утв. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 (ред. от 22.12.2016); |  |  |
|  |  | ISO 1496-1:2013 Series 1 freight containers - Specification and testing - Part 1: General cargo containers for general purposes |  |  |
|  |  | ISO 668:1995 Series 1 freight containers - Classification, dimensions and ratings |  |  |
|  |  | IEC 60529:2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |  |  |
|  |  | Инверторное оборудование должно соответствовать современным международным требованиям и стандартам, включая:EN 50530; IEC 61683; IEC 62109-1; IEC 62109-2; IEC 62116; IEC 62446-2009; IEC 60364; IEC/TR 60755:2008; IEC 61557; IEC 61730; IEEE 1547VDE-AR-N4105; Сертификация по BDEW; UL 1741.Поставщик должен подтвердить соответствие данным стандартам путём предоставления копий сертификатов в качестве приложения к ТКП. | **Предоставить сертификаты соответствия** |  |
|  |  | Оборудование ИС, подведомственное Ростехнадзору, должно удовлетворять соответствующим Правилам устройства и безопасной эксплуатации. Производитель обязан проверить и обеспечить выполнение данного требования.По согласованию с Техническим заказчиком допускаются отклонения от требований, если Поставщик или Производитель сможет убедительно продемонстрировать, что оборудование соответствует другим общепринятым международным стандартам и его качество эквивалентно качеству, устанавливаемому вышеперечисленными нормами или стандартами. |  |  |
|  | **Общие положения** | Во избежание иного понимания ответственности Производитель подтверждает, что он несет полную ответственность за соответствие Инверторных станцией настоящим техническим требованиям. В случае предоставления Поставщиком недостоверной информации о поставляемых компонентах для сборки инверторных станций и/или поставки некачественных, несоответствующих заявленным характеристикам комплектующих Производитель обязан за свой счет обеспечить устранение всех отклонений и поставить Инверторные станции в полном соответствии с настоящими техническими условиями. |  |  |
|  | **Приложения:** |   |  |  |
|  | Приложение 1 | Перечень СЭС |  |  |
|  | Приложение 2 | Перечень исходных данных |  |  |
|  | Приложение 3 | Минимальный перечень СИЗ |  |  |
|  | Приложение 4 | Минимальный перечень сигналов Инвертора |  |  |
|  | Приложение 5 | Гарантии и требования к надёжности |  |  |
|  | Приложение 6 | Документация для локализации |  |  |
|  | Приложение 7 | Главная схема Малодербетовской СЭС |  |  |
|  | Приложение 8 | Перечень ЗИП |  |  |
|  | Приложение 9 | Комплексные испытания |  |  |
|  | Приложение 10 | Требования к поставляемому оборудованию САУ ИС |  |  |