

Филиал ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго»  
Проектно-изыскательские работы  
по созданию системы телемеханики  
ПС 110/10/6 кВ Чернушки, ПС 110/6 кВ Западная

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На 22 листах

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....  | 3  |
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....   | 4  |
| 1.1 НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ .....   | 4  |
| 1.2 СОСТАВ РАБОТ .....   | 4  |
| 1.3.МЕСТО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....   | 4  |
| 2. ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ РАБОТ .....   | 4  |
| 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ: .....  | 4  |
| 4. ЭТАПЫ, СОСТАВ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....  | 4  |
| 5. ВИДЫ ИЗМЕРЯЕМОЙ, РЕГИСТРИРУЕМОЙ И ПЕРЕДАВАЕМОЙ<br>ИНФОРМАЦИИ С ПС .....   | 4  |
| 6. ОБЪЕМ И НОМЕНКЛАТУРА ИЗМЕРЯЕМОЙ, РЕГИСТРИРУЕМОЙ И<br>ПЕРЕДАВАЕМОЙ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ,<br>ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЪЕКТОВ, ХАРАКТЕРИСТИКИ<br>КАНАЛОВ СВЯЗИ МЕЖДУ ПС И ДП..... | 5  |
| 7. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....   | 5  |
| 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ .....   | 6  |
| 8.1. ТРЕБОВАНИЯ К КТМ .....  | 6  |
| 8.2. ТРЕБОВАНИЯ К МИП .....  | 6  |
| 8.3.ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КТМ ПС .....   | 7  |
| 9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРИМЕНЯЕМЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ.....  | 7  |
| 9.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТМ ПС .....  | 7  |
| 9.2. ТРЕБОВАНИЯ К ВРЕМЕННОМУ РЕГЛАМЕНТУ ФУНКЦИЙ .....  | 8  |
| 9.3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ КТМ .....  | 8  |
| 9.4. ТРЕБОВАНИЯ К УСПД (ЦППС) КТМ .....  | 9  |
| 9.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МИП .....  | 12 |
| 10. ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ РАБОТ .....  | 13 |
| 11. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ УСЛУГ .....  | 13 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ №1.....   | 14 |
| НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ.....  | 14 |
| МЕСТО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....   | 14 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ №2.....   | 15 |
| ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ РАБОТ .....  | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ №3.....   | 16 |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ .....  | 16 |
| ЭТАПЫ, СОСТАВ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ .....   | 17 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ №5.....   | 19 |
| ОБЪЕМ И НОМЕНКЛАТУРА ИЗМЕРЯЕМОЙ, РЕГИСТРИРУЕМОЙ И<br>ПЕРЕДАВАЕМОЙ КТМ ПС ИНФОРМАЦИИ .....  | 19 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ПОМЕЩЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ<br>ЭНЕРГООБЪЕКТОВ .....  | 20 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА КАНАЛОВ СВЯЗИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ .....  | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ №6.....   | 22 |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КТМ ПС .....   | 22 |

## ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

|             |   |
|-------------|---|
| <b>АПТС</b> | Аварийно-предупредительная телесигнализация               |
| <b>АРМ</b>  | Автоматизированное рабочее место                          |
| <b>АСДУ</b> | Автоматизированная система диспетчерского управления      |
| <b>БСК</b>  | Батарея статических конденсаторов                         |
| <b>ВЛ</b>   | Воздушная линия электропередачи                           |
| <b>ДП</b>   | Диспетчерский пункт                                       |
| <b>ДЦ</b>   | Диспетчерский центр                                       |
| <b>ИВК</b>  | Информационно-вычислительный комплекс                     |
| <b>КП</b>   | Контролируемый пункт                                      |
| <b>КТМ</b>  | Комплекс телемеханики                                     |
| <b>МИП</b>  | Многофункциональный измерительный преобразователь         |
| <b>ОИУК</b> | Оперативный информационно-управляющий комплекс            |
| <b>ОС</b>   | Операционная система                                      |
| <b>ППО</b>  | Предпроектное обследование                                |
| <b>ПС</b>   | Подстанция  |
| <b>ПТК</b>  | Программно-технический комплекс                           |
| <b>ПУЭ</b>  | Правила устройства электроустановок                       |
| <b>РДУ</b>  | Региональное диспетчерское управление                     |
| <b>РЗА</b>  | Релейная защита и автоматика                              |
| <b>РПН</b>  | Устройство регулирования переключения напряжения          |
| <b>РЭС</b>  | Районные электрические сети                               |
| <b>СГЭ</b>  | Система гарантированного электропитания                   |
| <b>СО</b>   | Системный оператор  |
| <b>ТИ</b>   | Телеизмерения   |
| <b>ТИИ</b>  | Телеизмерения интегральные                                |
| <b>ТМ</b>   | Телемеханика  |
| <b>ТН</b>   | Трансформатор напряжение                                  |
| <b>ТРП</b>  | Технорабочий проект                                       |
| <b>ТС</b>   | Телесигнализация  |
| <b>ТТ</b>   | Трансформатор тока  |
| <b>ТУ</b>   | Телеуправление  |
| <b>ЦППС</b> | Центральная приёмо-передающая станция (второго поколения) |
| <b>ЦУС</b>  | Центр управления сетями                                   |
| <b>GPS</b>  | Глобальная система позиционирования                       |

## **1. Общие сведения**

### **1.1 Наименование работ**

Наименование работ приведено в Приложении 1.

### **1.2 СОСТАВ работ**

- Предпроектное обследование объектов.
- Разработка и согласование отчета о ППО.
- Разработка и согласование ТЗ на проектирование модернизации КТМ объектов.
- Разработка ТРП.
- Проведение экспертизы ТРП.
- Согласование ТРП.

### **1.3. Место выполнения работ**

Место выполнения работ приведено в Приложении 1.

## **2. Основные цели работ**

Основные цели работ приведены в Приложении 2.

## **3. Характеристики объектов автоматизации:**

Характеристика объектов автоматизации приведены в Приложении 3.

## **4. Этапы, состав и сроки выполнения работ**

Этапы, состав и сроки выполнения работ приведены в Приложении 4.

## **5. Виды измеряемой, регистрируемой и передаваемой информации с ПС**

Проектируемый КТМ ПС должен обеспечивать возможность измерения, регистрации и передачи следующих видов информации:

- 5.1. Положение выключателей и отделителей 6 – 110 кВ всех присоединений имеющих необходимые датчики положения коммутационного аппарата (перечень уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»).
- 5.2. Положение устройств РПН (авто) трансформаторов с обмоткой ВН 110 кВ, положения разъединителей и заземляющих ножей (перечень уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»).
- 5.3. Аварийно-предупредительная телесигнализация (АПТС), содержащая общие предупредительные и аварийные сигналы о возникновении нарушений в работе оборудования и устройств, а также телесигнализацию о: срабатывании устройств РЗА (по каждому устройству РЗА и сработавшей защите); неисправности устройств РЗА; срабатывании пожарной и охранной сигнализации; сигналы от СГЭ и др.
- 5.4. Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощность) всех отходящих от ПС ВЛ и фидеров напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе и суммарная).
- 5.5. Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощности) всех шиносоединительных, секционных, обходных, мостовых выключателей напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе и суммарные).

- 5.6. Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощности) сторон высокого, среднего и низкого напряжения всех трансформаторов (автотрансформаторов), присоединенных к шинам напряжением 110 кВ и ниже (уровень 110 кВ по каждой фазе и суммарные).
- 5.7. Нагрузка (токовая, реактивная мощность) по всем устройствам компенсации реактивной мощности.
- 5.8. Сигналы телеуправления коммутационными аппаратами, БСК, РПН и др. (перечень уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»).
- 5.9. Измерения температуры окружающей среды.

## **6. Объем и номенклатура измеряемой, регистрируемой и передаваемой телемеханической информации, характеристики помещений объектов, характеристики каналов связи между ПС и ДП**

Объем передаваемой информации по проектируемым подстанциям, характеристики помещений и оборудования объектов, характеристики каналов связи между ПС и ДП приведены в обязательном Приложении №5 к настоящему ТЗ (уточняются на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»).

## **7. Требования к проектной документации**

- 7.1. Вся проектная документация должна поставляться, как на бумажных носителях (3 экземпляра), так и в электронном виде на CD. Текстовая и графическая информация должна быть представлена в формате Microsoft Office 2003/2007, MS Visio 2003/2007, AutoCAD.
- 7.2. Сметную документацию по объекту разработать в нормативной базе 2001 года в ТЕР (или ФЕР с пересчетом для области, где будут выполняться работы); локальные сметы разработать в базовых ценах; сводный сметный расчет в текущих ценах (1 кв. 2012 года).
- 7.3. Документы должны быть разработаны на основании следующих стандартов и нормативных документов:
  - 7.3.1 ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
  - 7.3.2 ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
  - 7.3.3 ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
  - 7.3.4 ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
  - 7.3.5 РД 50-34.698-90. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
  - 7.3.6 ГОСТ 24.208 - 80. Документация на АСУ, требования к содержанию документов стадии "Ввод в эксплуатацию".
  - 7.3.7 ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
  - 7.3.8 ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
  - 7.3.9 ГОСТ 2.601-95. ЕСКД. Эксплуатационные документы.
  - 7.3.10 ГОСТ 2.111-68. ЕСКД. Нормоконтроль.

- 7.3.11 ГОСТ 21.002-81. Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектно-сметной документации.
- 7.3.12 РД 34-20-501-03. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.
- 7.3.13 ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Изд.7. с дополнениями и изменениями».
- 7.3.14 Целевая модель прохождения команд и организации каналов связи и передачи телеметрической информации между диспетчерскими центрами и ЦУС сетевых организаций, подстанциями
- 7.3.15 Исходные данные, представленные Заказчиком.
- 7.4. Допустимые отклонения проектируемых технических решений - согласовываются с Заказчиком на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов».

## 8. Требования к проектным решениям

### 8.1. Требования к КТМ

- 8.1.1 Комплекс телемеханики (КТМ) должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия».
- 8.1.2 КТМ должен соответствовать требованиям серии стандартов ГОСТ Р 51179-98 и ГОСТ Р МЭК 60870 «Устройства и системы телемеханики», по степени достоверности передачи информации соответствие категории 1 по ГОСТ26.205-88.
- 8.1.3 КТМ должен иметь декларацию о соответствии, выданную органом по сертификации продукции аккредитованным Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.
- 8.1.4 Комплекс телемеханики (КТМ) должен обеспечивать передачу по каналам связи следующих конфигураций по ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93:
- радиальная конфигурация пункт-пункт;
  - цепочечная многоточечная конфигурация.
- 8.1.5 КТМ должен обеспечивать использование коммуникационных протоколов в соответствии с обобщающими стандартами ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, протокол передачи телеинформации на верхний уровень должен соответствовать:
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2001(со скоростью не менее 9,6 Кбит/сек для цифровых каналов связи, 600 – 1200 бит/сек для аналоговых каналов связи);
  - ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (со скоростью не менее 64 Кбит/сек).
- 8.1.6 Типы интерфейсов основного и резервного каналов связи с верхними уровнями АСДУ филиала определить, по каждому КТМ, на стадии разработки рабочих проектов и согласовать с Заказчиком.
- 8.1.7 УСПД и коммуникационная ЭВМ ИВК КП должны работать в среде встраиваемых операционных систем (Windows XP Embedded, Windows CE, Linux, QNX или другой).
- 8.1.8 Проектом предусмотреть:
- на каждом объекте (ПС) необходимое количество портов RS-485/RS-232 в КТМ для подключения устройств РЗА; не менее 2-х портов Ethernet в КТМ;
  - внешнего, по отношению к КТМ, приемника сигналов точного астрономического времени (GPS/ГЛОНАСС);

### 8.2. Требования к МИП

- 8.2.1 Измерения режимных параметров сети (телеизмерения – ТИ) на подстанциях должны производиться многофункциональными измерительными приборами (МИП),

имеющими нормируемые относительные погрешности измерений и цифровые интерфейсы ввода/вывода информации.

- 8.2.2 Обмен данными между МИП и вышестоящими уровнями должен осуществляться с использованием специализированных открытых протоколов, предназначенных для построения систем реального времени.
- 8.2.3 МИП должен обеспечивать измерения следующих режимных параметров сети с периодом обновления данных не более 1с:
- напряжение фазное (текущее значение);
  - частота напряжения сети в каждой фазе;
  - полная мощность (по каждой из 3-х фаз и суммарная);
  - линейные напряжения;
  - ток (по каждой из 3-х фаз);
  - угол между током и напряжением (по каждой из 3-х фаз);
- 8.2.4 Для обеспечения надежности по напряжению 110 кВ должны устанавливаться отдельно цифровые измерительные преобразователи для системы учета электроэнергии и отдельно для оперативного контроля измеряемых параметров системы АСДУ.
- 8.2.5 Для напряжения 35 кВ и ниже предусмотреть совместное использование МИП по отдельным цифровым интерфейсам (RS-485, CAN и/или др.) для систем АИИС КУЭ и АСДУ.
- 8.2.6 Количество и типы МИП согласовать с Заказчиком на стадии «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов».

### **8.3. Дополнительные требования к КТМ ПС**

Дополнительные требования к КТМ ПС приведены в Приложении 6.

## **9. Требования к применяемым техническим решениям**

Применяемые технические решения должны отвечать требованиям технической политики ОАО «МРСК Центра» в области информационных технологий.

- 2 Технические решения должны быть надежными и современными.
- 3 Технические решения должны обеспечивать защиту инвестиций на длительный период времени и не терять актуальность в течение 3-5 лет.
- 4 Все используемые средства измерений должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений, иметь действующее свидетельство о поверке.

### **9.1. Общие требования к ТМ ПС**

- 9.1.1. ТМ ПС должна представлять консолидацию вторичных измерительных преобразователей, устройств управления, УСПД, сетевого коммуникационного оборудования, источников бесперебойного питания на основе ЭПУ, а также системного и прикладного программного обеспечения в едином комплексе для целей реализации АСДТУ.
- 9.1.2. Проектируемые системы ТМ ПС должны поддерживать круглосуточный режим функционирования.
- 9.1.3. Допускается проведение профилактических работ по поддержанию ТМ ПС в рабочем состоянии.
- 9.1.4. Система информационной безопасности должна позволять осуществлять эффективную защиту от злоумышленных проникновений в ТМ ПС.



- 9.1.5. Входные и выходные сигнальные цепи, а так же цепи интерфейсов, устройств ТМ ПС должны иметь защиту от перенапряжения. Значение защитного ограничения напряжения 16...24В, значение сопротивлению постоянного тока менее 6 Ом, максимально допустимое значение импульса тока 8х20мксек.-10кА, 10х700мксек.-500А, время реакции на перенапряжение менее 5 наносекунд.
- 9.1.6. Напряжение питающей сети на вводе системы бесперебойного питания ТМ ПС 160 – 280 В, частота – 50 Гц +/- 5 Гц;
- 9.1.7. Климатическое исполнение устройств ТМ ПС определяется проектом.
- 9.1.8. Информационная емкость ТМ ПС определяется проектом и должна составлять не менее 120 % фактического объема телеинформации.
- 9.1.9. Среднее время наработки на отказ не менее 18000 часов, коэффициент готовности оборудования системы 0,99.

## **9.2. Требования к временному регламенту функций**

- 9.2.1. Определение изменения состояния телесигнализации (ТС) объектов должно обеспечиваться с быстродействием не хуже 0,1 с.
- 9.2.2. Данные телеизмерений (ТИ) и телесигнализации (ТС) должны содержать метки единого астрономического времени.
- 9.2.3. Привязка ТС к меткам времени должна обеспечиваться с дискретностью не хуже 1 мс на уровне устройства ввода информации (модуля ТС).
- 9.2.4. Общее время передачи информации об изменении состояния ТС и отклонении ТИ за пределы уставок на диспетчерский пункт (ДП) должно быть менее 5 с.
- 9.2.5. Время исполнения команды ТУ, от момента ее выдачи до завершения исполнения, не должно превышать 10 с; в случае пропадания канала связи, для исключения ложного срабатывания устройств после восстановления связи, посланная ранее команда ТУ должна автоматически удаляться из буферов памяти.
- 9.2.6. Точность синхронизации встроенного источника времени КТМ с системным временем ОИУК верхнего уровня, при синхронизации по вычислительной сети, должна быть не хуже  $\pm 20$ мс.
- 9.2.7. Должна обеспечивать возможность синхронизации встроенного источника времени КТМ от внешнего источника астрономического времени с точностью не хуже  $\pm 1$  мс.

## **9.3 Требования к техническим решениям КТМ**

- 9.3.1. КТМ должен представлять собой программно-технический комплекс, состоящий из сервера(ов) и/или центральной приемо-передающей станции (ЦППС) и/или контроллеров, модулей ТУ и ТС, МИП и т.д., объединенных в единую структуру средствами промышленной локальной сети на основе шинных интерфейсов Ethernet, CAN, RS-485, оптических и/или других интерфейсов.
- 9.3.2. Обмен данными между составными элементами КТМ КП должен осуществляться с использованием специализированных открытых протоколов, предназначенных для построения систем реального времени.
- 9.3.3. Для диагностики составных элементов КТМ и КТМ в целом должен использоваться WEB-интерфейс или удаленный доступ по сети с ДП, конфигурирование системы должно выполнять как локально, так и удаленно с ДП.
- 9.3.4. Интеграция КТМ с внешними устройствами должна обеспечиваться по шинам CAN, RS-485, Ethernet, RS-232 и другим (уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»).
- 9.3.5. Модули должны быть выполнены в закрытом корпусе, предусматривающем установку на стандартную DIN-рейку.



- 9.3.6. КТМ должны поставляться в виде шкафа с требуемым количеством модулей ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов и интерфейсных модулей.
- 9.3.7. КТМ должен компоноваться аппаратными средствами обеспечивающими измерение параметров окружающей среды.
- 9.3.8. При необходимости модули ввода/вывода должны устанавливаться непосредственно возле источника сигналов на расстоянии до 1200 м от УСПД (ЦППС) КТМ.
- 9.3.9. Модули ТС должны обеспечивать возможность выбора напряжения коммутации датчиков ТС ( $=24В$ ,  $=220В$ ) в соответствии с рекомендациями по защите от электромагнитных помех. Тип датчика ТС – сухой контакт.
- 9.3.10. КТМ должен обеспечивать возможность буферизации ТС при пропадании канала связи (или недостаточной скорости в нем) и передачу запомненной информации на верхний уровень при восстановлении канала связи.
- 9.3.11. Телеуправление (ТУ) объектами должно осуществляться по сигналам, принимаемым с верхнего уровня; в случае одновременного появления сигналов ТС и команды ТУ или ТС и ТИ, сигнал ТС должен иметь приоритет в прохождении.
- 9.3.12. КТМ должен обеспечивать синхронизацию встроенного в него источника времени с системным временем ОИУК верхнего уровня.
- 9.3.13. Входные каналы ТС и ТИ соответствующих модулей должны иметь гальваническую изоляцию от других цепей и корпуса модуля.
- 9.3.14. Перечень групп контактов каналов ТУ КТМ для команд «ВКЛЮЧИТЬ»/«ОТКЛЮЧИТЬ» уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов»
- 9.3.15. Выходные каналы ТУ должны иметь гальваническую изоляцию друг от друга, от других цепей и от корпуса модуля ТУ.
- 9.3.16. Вероятность появления ошибки телеинформации должна соответствовать первой категории систем телемеханики ГОСТ 26.205-88.
- 9.3.17. КТМ должен обеспечивать протоколирование (регистрацию) изменений состояний ТС, ТУ с сохранением данных в энергонезависимой памяти не менее 5-ти суток.

#### 9.4. Требования к УСПД (ЦППС) КТМ

- 9.4.1. УСПД (ЦППС) должно составлять совокупность функционально объединенных аппаратных, программных, вычислительных и других технических средств для решения задач сбора, диагностики и обработки информации по режимным параметрам сети, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.
- 9.4.2. УСПД (ЦППС) КТМ должно являться универсальным серверным устройством с набором внешних интерфейсов, способным решать традиционные задачи телемеханики.
- 9.4.3. Удаленное и локальное конфигурирование и настройка УСПД (ЦППС) КТМ должно выполняться через интерфейс Ethernet, либо через другие интерфейсы.
- 9.4.4. В УСПД (ЦППС) КТМ рекомендуется использовать следующие интерфейсы:
- Ethernet (не менее 2-х) – для обмена по протоколу, соответствующему МЭК 60870-5-104;
  - CAN - для подключения периферийных модулей ввода/вывода и внешних интеллектуальных микропроцессорных устройств;
  - RS-485 - для подключения периферийных модулей ввода/вывода и внешних интеллектуальных микропроцессорных устройств (не менее 2-х дополнительных портов RS-485 для подключения устройств РЗА);

- RS-232 - для подключения последовательных линий, работающих по протоколу МЭК 870-5-101 или других открытых протоколов (по согласованию с Заказчиком);
  - оптические или другие интерфейсы (по согласованию с Заказчиком).
- 9.4.5. УСПД (ЦППС) должно быть реализовано на основе контроллера промышленного исполнения, содержащего в своем составе:
- вычислительные средства;
  - оперативную память;
  - энергонезависимую память программ и данных;
  - энергонезависимые часы и календарь с автоматическими функциями учета високосного года и перехода на летнее и зимнее время;
  - внешнюю консоль управления (VGA, M, KB, USB и др.);
  - аппаратные средства для организации каналов обмена данными с ПТК ПУ;
  - шину расширения, обеспечивающую установку интерфейсных плат для организации информационного взаимодействия с МИП, модулями ТИ, ТС, ТУ по интерфейсам RS-485, CAN и др.;
  - аппаратные средства для подключения GPS – приемника точного времени;
  - аппаратную реализацию сторожевого таймера (Watch Dog);
- 9.4.6. УСПД (ЦППС) должно обеспечивать задание уставок по фазным токам и напряжениям и контролировать заданные уставки, при выходе сигнала за пределы которых должен выдаваться сигнал в линию связи.
- 9.4.7. УСПД (ЦППС) должно соответствовать следующим рекомендованным техническим характеристикам представленным в таблице 1. Выбор типа КТМ согласовать с заказчиком на этапе проектирования:

Таблица 1.

| Наименование и общие требования<br>к оборудованию, параметру   | Тип, величина,<br>количество           |
|--|--|
| <b>Общие технические характеристики УСПД:</b>  |  |
| • Конструкция:   |  |
| УСПД должно быть реализовано как функционально завершенное устройство, выполненное в корпусе, предназначенном для установки на стандартных панелях или в специализированных шкафах, исполнение не ниже | IP51                                   |
| конструкция  | Модульная, расширяемая                 |
| системная шина: PC104, PC104+ и др., двоичных разрядов   | 16 или 32                              |
| выходная часть интерфейсов каналов передачи данных (КПД) должна иметь гальваническую изоляцию от общей шины УСПД с напряжением пробоя, не менее, В   | 1500                                   |
| • Электропитание УСПД:   |  |
| вторичный источник питания (встроенный, мощностью не более 40 Вт)  | $U_{ВХ}=24В$ ; $U_{ВЫХ}=5В$            |
| первичный источник питания (внешний или встроенный, мощностью не более 50Вт)   | $U_{ВХ}=220В$ 50Гц,<br>$U_{ВЫХ} = 24В$ |

|  |  |
|--|--|
| резервное питание (от аккумулятора или от сети 1 категории, через внешний источник питания 220 В→24 В) | от аккумулятора 24В,<br>от сети 1катег. 220В |
| время переключения с основного на резервное питание, с   | 0  |
| <b><u>Вычислительные средства УСПД (ЦППС):</u></b>   |  |
| • Модуль одноплатной микро-ЭВМ (либо идентичный)   |  |
| процессор со встроенным арифметическим сопроцессором, охлаждение – конвекционное, двоичных разрядов    | 32   |
| оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) с объемом памяти, не менее, Мбайт                            | 64   |
| системная шина процессора  | PCI и/или др.                                |
| интерфейсы для подключения внешних запоминающих устройств  | IDE, и/или SATA, Compact Flash и др.         |
| интерфейсы для подключения внешних устройств   | RS-232, CAN, USB, Ethernet и/или др.         |
| • Накопители на твердотельных электронных дисках (НТЭД) либо аналоги тех же объемов:                   |  |
| НТЭД для установки системного и прикладного ПО типа Compact Flash с объемом памяти, не менее, Мбайт    | 64   |
| НТЭД для накопления и хранения баз данных типа IDE Flash с объемом памяти, не менее, Мбайт             | 64   |
| • Интерфейсы для организации КПД между УСПД (ЦППС) и ПТК ПУ:   |  |
| интерфейс типа Ethernet IEEE 802.3х, IEEE 802.11х, сетевой протокол TCP/IP (основной КПД)              | 2  |
| скорость передачи данных по каналу Ethernet, не менее, Мбит/с  | 1  |
| интерфейс типа RS-232 для подключения внешних устройств: GSM-модема, модема V.90/56K (резервные КПД)   | 2  |
| скорость передачи данных по резервным КПД, не менее, бит/с   | 9600   |
| <b><u>Характеристики интерфейсов консолей управления, внешних устройств:</u></b>                       |  |
| • Интерфейсы для подключения консоли настройки и приемо-сдаточных испытаний УСПД:                      |  |
| интерфейс типа VGA (для подключения CRT/LCD мониторов)   | 1  |
| интерфейс типа RS-232 (консольный)   | 1  |
| интерфейс типа PS/2, USB (для подключения клавиатуры и «мыши»)   | 2  |
| • Интерфейсы для подключения консоли эксплуатационного персонала:                                      |  |
| интерфейс типа USB (для подключения клавиатуры и запоминающего устройства типа Compact Flash)          | 1  |
| <b>Встроенные часы реального времени (таймер) УСПД (ЦППС):</b>   |  |
| • регистрируемые параметры:  |  |

|   |                      |
|---|----------------------|
| календарь   | год, месяц, день     |
| часы  | час, мин., сек.      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• уход текущего времени в таймере УСПД от истинного значения при нормальной температуре, не более, с/сутки (с/мес.)</li> </ul> | $\pm 5$ ( $\pm 30$ ) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ход часов реального времени при отключении питания, не менее, ч</li> </ul>   | 10000                |
| Время считывания оперативной информации с максимального количества МИП, ТС, ТИ, подключенных к УСПД (для АСДУ), не более, с   | 1,0                  |
| Время считывания информации с одного УСПД (в зависимости от типа канала передачи данных), не более, с   | 5,0                  |

## 9.5. Технические требования к МИП

- 9.5.1. МИП должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений РФ и иметь Сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости.
- 9.5.2. МИП должен иметь основной интерфейс RS-485 для передачи данных и комбинацию дополнительных интерфейсов, от 1-го до 3-х, из набора RS-485, CAN, Ethernet, PLC-модем, радиомодем и др. для оперативного контроля измеряемых параметров.
- 9.5.3. МИП должен иметь энергонезависимую память для хранения данных и часы реального времени. МИП должен питаться от измерительной цепи напряжения, либо от внешнего резервного питания для считывания данных при отсутствии сигналов в измерительной цепи.
- 9.5.4. МИП должны функционировать в условиях подстанции с высоким уровнем электромагнитных полей.
- 9.5.5. Погрешность канала телеизмерений должна определяться по РД 34.11.321-96, РД-34.11.114-98. В пояснительной записке представить: расчет по одному из каналов измерений, исходные данные и полученные в результате расчета в виде таблиц в Разделе Метрологическое обеспечение.
- 9.5.6. Рекомендованные требования к основным техническим характеристикам МИП (в базовой конфигурации) представлены в таблице 2. Выбор типа МИП согласовать с заказчиком на этапе проектирования:

Таблица 2.

| Требования к техническим характеристикам МИП  |                                |
|---|--------------------------------|
| Номинальное фазное напряжение, В  | 57,7/100<br>127/220<br>220/380 |
| Номинальный (максимальный) фазный ток, А  | 1 (1,5)<br>5 (7,5)             |
| Номинальная частота входного сигнала, Гц  | 50                             |
| Максимальный рабочий температурный диапазон, °С   | -30 ... +55                    |
| Класс точности при измерении активной энергии в 2-х направлениях по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 | 0,2S; 0,5S; 1                  |
| Класс точности при измерении реактивной энергии по 4-м квадрантам по ГОСТ Р 52425-2005                    | 1; 2                           |

|  |       |
|--|-------|
| Порог чувствительности для класса точности, % от I <sub>ном</sub> :                    |       |
| 0,2S, 0,5S   | 0,1   |
| 1  | 0,2   |
| 2  | 0,3   |
| Период обновления всех измерений (цикличность), не более, с                            | 1,0   |
| Время реакции на превышение уставки, не более, с                                       | 1,0   |
| Основная погрешность хода часов реального времени, не более, с/сутки                   | 0,5   |
| Время хранения данных в энергонезависимой памяти при отсутствии питания, не менее, лет | 10    |
| Ход часов реального времени при отсутствии питания, не менее, ч                        | 10000 |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч  | 90000 |
| Средний срок службы, не менее, лет   | 30    |
| Межповерочный интервал, не менее, лет  | 8     |

## 10. Порядок сдачи и приемки работ

Документацию по проекту представить в 3 экземплярах на бумажном носителе и в 1 экземпляре в электронном виде на CD носителе, при этом текстовую и графическую информацию представить в стандартных форматах MS Office, PDF, а сметную документацию в формате MS Excel, либо в другом числовом формате, совместимого с MS Excel, позволяющем вести накопительные ведомости по локальным сметам.

## 11. Общие требования к предоставлению услуг

Участвующие в закупке услуг должны иметь свидетельства на допуски к данным видам работ, выданные саморегулируемой организацией, зарегистрированной уполномоченным государственным органом в установленном законодательством РФ порядке, квалифицированный персонал, технологическую оснастку и опыт работы не менее 2 лет.

### Наименование работ

1. Проектирование КТМ ПС110/10/6 кВ «Чернушки», ПС110/6 кВ «Западная» Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго».
2. Реквизиты Заказчика:  
**Филиал ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго»**,  
 Юридический и фактический адрес: 214019, г. Смоленск, ул. Тенишевой, 33,  
 ИНН 6901067107 / КПП 673102001,  
 ОКПО 00107436  
 ОГРН 1046900099498 в ИФНС № 8 по г. Москве,  
 ОКАТО 66401000000.  
 р/с 40702810859020000076  
 в Смоленском ОСБ №8609 г. Смоленск  
 ИНН 7707083893 / КПП673002001  
 БИК 046614632  
 к/с 301018100000000000632
3. Плановые сроки выполнения работ: в течение 12 недель с момента заключения Договора.  
 Финансирование работ выполняется согласно статьи «ССПИ ПС Чернушки, Западная» инвестиционной программы 2012 г. филиала ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго».

### Место выполнения работ

1. Смоленская область,
2. Смоленский РЭС (г.Смоленск, ул.Попова,7)  
 - ПС Чернушки (г.Смоленск, Чуриловский тупик, р-н ГПТУ)
3. Смоленский РЭС (г.Смоленск, ул.Попова,7)  
 - ПС Западная (г.Смоленск, ул.Лавочкина, р-н АЗС)



### Основные цели работ

1. Приведение в соответствие уровня телемеханизации объектов требованиям отраслевых и нормативных документов.
2. Выполнение Технических требований Системного оператора по организации передачи телеинформации, в диспетчерский центр Филиала ОАО «СО ЕЭС» - «Смоленское РДУ» с энергообъектов Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго», необходимой для управления режимами ЕЭС.
3. Передача технологической информации на все уровни принятия решений (ДП РЭС, ЦУС Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго», ИАЦ ОАО «МРСК Центра», ДЦ Филиала ОАО «СО ЕЭС» - «Смоленское РДУ» и т.п.).

### Характеристики объектов автоматизации

#### ПС 110/10/6 кВ Чернушки

Номинальные напряжения: 110/10/6 кВ.

ПС 110/10/6 кВ Чернушки территориально расположена в г. Смоленске с умеренно континентальным климатом. Средняя температура июля +19°C, января -10°C.

По способу присоединения к сети является транзитной подстанцией.

На территории подстанции расположены: ОРУ – 110 кВ, ЗРУ – 10 кВ, ЗРУ – 6 кВ, ОПУ.

К ПС 110/10/6 кВ Чернушки присоединены 2 ВЛ 110 кВ.

Силовые трансформаторы Т-1 (марка ТДТН-25000) и Т-2 (марка ТДТН-25000) установлены в ОРУ 110 кВ.

В схеме подстанции: ОРУ-110 кВ – 2 секции шин 110 кВ; ЗРУ-10 кВ – 2 секции шин 10 кВ; ЗРУ-6 кВ – 2 секции шин 6 кВ.

Район по количеству грозových часов в году – 40 часов.

Район по степени загрязненности атмосферы - II степень.

#### ПС 110/6 кВ Западная

Номинальные напряжения: 110/6 кВ.

ПС 110/6 кВ Западная территориально расположена в г. Смоленске с умеренно континентальным климатом. Средняя температура июля +19°C, января -10°C.

По способу присоединения к сети является транзитной подстанцией.

На территории подстанции расположены: ОРУ – 110 кВ, ЗРУ – 6 кВ, ОПУ.

К ПС 110/6 кВ Западная присоединены 2 ВЛ 110 кВ.

Силовые трансформаторы Т-1 (марка ТДТН-25000) и Т-2 (марка ТДН-16000) установлены в ОРУ 110 кВ.

В схеме подстанции: ОРУ-110 кВ – 2 секции шин 110 кВ; ЗРУ-6 кВ – 2 секции шин 6 кВ

Район по количеству грозových часов в году – 40 часов.

Район по степени загрязненности атмосферы - II степень.

## Приложение №4

## Этапы, состав и сроки выполнения работ

Наименование объектов Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго»:

- объект №1 – ПС Чернушки;
- объект №2 – ПС Западная;

| № п/п | Наименование этапов   | Сроки выполнения |
|-------|---|------------------|
| 1.    | Проведение предпроектного обследования объектов   | 1 неделя         |
| 2.    | Согласование с Заказчиком технических решений (отчет по ППО)  | 3 дня            |
| 3.    | Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов  | 1 неделя         |
| 4.    | Согласование и утверждение ТЗ на проектирование КТМ объектов  | 3 дня            |
| 5.    | <p>Разработка технорабочего проекта (ТРП), содержащего в обязательном порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ пояснительную записку, содержащую в себе в том числе программу обеспечения надежности и расчет надежности;</li> <li>✓ техническое обоснование предлагаемого оборудования и технических решений, которое должно содержать сравнительный анализ технических характеристик аналогичного оборудования и принятых технических решений. При выборе оборудования учитывать эксплуатационные характеристики (ТЭО).</li> <li>✓ планы размещения оборудования и измерительных преобразователей, кабельных трасс;</li> <li>✓ схемы однолинейные принципиальные подстанций с нанесенными на них точками подключения измерительных преобразователей;</li> <li>✓ схемы подключения измерительных преобразователей к ТТ и ТН, коэффициенты трансформации ТТ и ТН, направления перетоков мощности, соответствующие подключению преобразователей;</li> <li>✓ таблицы соединений и подключений (кроссовые журналы);</li> <li>✓ схемы организации каналов телемеханики;</li> <li>✓ спецификации оборудования и материалов;</li> <li>✓ разработанную программу обеспечения надежности;</li> <li>✓ расчет надежности;</li> </ul> | 2 недели         |

|    |   |          |
|----|---|----------|
|    | ✓ локальные сметы на оборудование, локальные сметы на монтажные работы, локальные сметы на пусконаладочные работы, сводные сметные расчеты по каждому объекту |          |
| 6. | Согласование и утверждение ТРП, включая проектно-сметную документацию, в Филиале ОАО «МРСК Центра» - «Смоленскэнерго» и в Филиале ОАО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ | 1 неделя |
| 7. | Выпуск рабочей документации   | 1 неделя |

**Объем и номенклатура измеряемой, регистрируемой и передаваемой КТМ ПС информации**  
(уточняется на этапе проектирования)

Таблица 1

| Объект                             | Количество  |                    |                          |                                 |      |    |   | ТС режимов<br>технологического<br>оборудования<br>(давление,<br>температура и т.п.) | ТС обще-<br>станционные |
|------------------------------------|---|--------------------|--------------------------|---------------------------------|------|----|---|---|-------------------------|
|                                    | Присоединений для<br>измерения режимных<br>параметров сети<br>(МИП) | ТС<br>выключателей | ТС<br>разъединит<br>елей | ТС<br>замыкателей<br>на «землю» | АПТС | ТУ |   |   |                         |
| ПС Чернушки 110/10/6 кВ<br>в т.ч.: | 37  | 31                 | 8                        | 13                              | 133  | 31 | 1 | 9   |                         |
| - вводы (секция 110кВ)             | 7   | 3                  | 8                        | 13                              | 59   | 3  |   |   |                         |
| - присоединения (6кВ)              | 15  | 14                 |                          |                                 | 37   | 14 |   |   |                         |
| - присоединения (10кВ)             | 15  | 14                 |                          |                                 | 37   | 14 |   |   |                         |
| ПС Западная 110/6 кВ в<br>т.ч.:    | 46  | 38                 | 8                        | 16                              | 115  | 38 | 1 | 17  |                         |
| - вводы (секция 110кВ)             | 7   | 3                  | 8                        | 16                              | 58   | 3  |   |   |                         |
| - присоединения (6кВ)              | 39  | 35                 |                          |                                 | 57   | 35 |   |   |                         |
| ИТОГО по всем ПС:                  | 83  | 69                 | 16                       | 29                              | 248  | 69 | 2 | 26  |                         |

# Характеристика помещений и оборудования энергообъектов

Таблица 2

| Объект                 | Характеристика помещений и оборудования подстанций для КТМ           |  |   |   |  |   |   |
|------------------------|--|--|---|---|--|---|---|
|                        | Наличие помещений для установки оборудования ТМ (имеется/не имеется) | Диапазон температур в помещениях установки оборудования ТМ | Необходимость установки контейнера с микроклиматом (требуется/не требуется) | Необходимость установки системы видеонаблюдения и количество видеокамер (не требуется/требуется количество) | Количество точек обогрева приводов и МИП (не требуется/требуется количество) | Количество линий управления дежурным освещением (не требуется/требуется количество) | Наличие и количество АРМ дежурного на Подстанциях (не требуется/требуется количество) |
| ПС Чернушки 110/6/6 кВ | имеется  | +5 - +40 град С  | не требуется  | не требуется  | не требуется   | не требуется  | Не требуется  |
| ПС Западная 110/6 кВ   | имеется  | +5 - +40 град С  | не требуется  | не требуется  | не требуется   | не требуется  | Не требуется  |



# Характеристика каналов связи энергообъектов

(информационно)

Таблица 3

| Объект                  | Типы каналов связи до РДУ/ЦУС/РЭС<br>(наличие – *, необходимость реализации - **) |                         |                        |                     |                    |
|-------------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|
|                         | ВОЛС<br>(осн/рез)   | БПШД<br>(осн/рез)       | Проводной<br>(осн/рез) | Радиомodem<br>(рез) | ВЧ по ЛЭП<br>(рез) |
| ПС Чернушки 110/10/6 кВ | ЦУС(осн)** ,РДУ(осн.)**   | ЦУС(рез)** ,РДУ(рез.)** | ДП РЭС**               |                     | ДП РЭС *           |
| ПС Западная 110/6 кВ    | ЦУС(осн)** ,РДУ(осн.)**   | ЦУС(рез)* ,РДУ(рез.)*   | ДП РЭС*                |                     | ДП РЭС *           |

### Дополнительные требования к КТМ ПС

1. Размещение оборудования ТМ на ПС Чернушки, Западная предусмотреть в помещении ЗРУ и ОПУ.
2. Заведение контрольных кабелей от устройств РЗА к оборудованию телемеханики должно осуществляться через шкафы промежуточных клеммников. Для сигналов ТУ использовать клеммы с видимым разрывом. Тип, количество и размещение шкафов определить проектом и согласовать с Заказчиком.