

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

СОГЛАСОВАНО

Начальник департамента  
корпоративных и технологических АСУ  
ПАО «МРСК Центра»

  
Е. Н. Силин

«  » \_\_\_\_\_ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

  
Р. В. Трубин

«30» СЕН \_\_\_\_\_ 2015 г.

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

Проектно-изыскательские работы по созданию системы телемеханики  
на РП 69 6/0,4 кВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Действует с \_\_\_\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО:

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

  
А. В. Полетаев

«30» СЕН \_\_\_\_\_ 2015 г.

*согласовано*

*В.И. Череминцев*

*В.И. Череминцев / Мамышев А.А.*

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

СОГЛАСОВАНО

Начальник департамента  
корпоративных и технологических АСУ  
ПАО «МРСК Центра»

\_\_\_\_\_  
Е.Л. Силин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

\_\_\_\_\_  
Р.В. Трубин

« 30 » СЕН \_\_\_\_\_ 2015 г.

Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

Проектно-изыскательские работы по созданию системы телемеханики  
на РП 69 6/0,4 кВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Действует с \_\_\_\_\_ г.


СОГЛАСОВАНО:

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

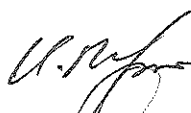
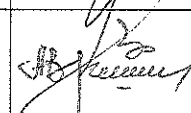
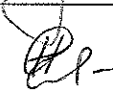
\_\_\_\_\_  
А.В. Полетаев

« 30 » СЕН \_\_\_\_\_ 2015 г.

2  
СОСТАВИЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»	Ведущий инженер ОЭ АСДУ	Комиссаров А.Б.		29.09.15

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»	Начальник отдела контроллинга ИТ и ТК	Пундик И.Г.		30.09.15
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»	Начальник СЭ СДТУ и ИТ	Антощенко А.В.		30.09.15
Филиал ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»	Главный специалист ОЭ АСДУ	Емельянов А.М.		30.09.15

## Оглавление

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

## ТЕРМИНЫ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины, сокращения и определения, используемые в тексте данных Технических Требований, приведены в таблице:

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

# 1. Общие сведения

## 1.1 Наименование работ

1.1.1. Проектирование КТМ РП 69 6/0,4 кВ Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

1.1.2. Реквизиты Заказчика: Полное наименование: ПАО "МРСК Центра"

- Почтовый адрес: 127018, Россия, г. Москва, ул. 2-я Ямская, д.4
- ИНН/КПП: 6901067107 / 760602001
- ОГРН: 1046900099498
- Банк: «Нордеа Банк» (ПАО), г.Москва
- Расчетный счет: 40702810435000246736
- Корр. счет: 301018109000000000990
- БИК банка: 044583990

1.1.3. Плановые сроки начала – с момента заключения договора, окончания работ – в соответствии со сроками выполнения работ по договору на строительство РП.

1.1.4. Финансирование работ выполняется согласно статьи «Реконструкция ТП 10/0,4 с внедрением мероприятий по качеству электрической энергии (2016г.)» инвестпрограммы 2016 года Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

## 1.2 СОСТАВ работ

- Разработка и согласование ТЗ на проектирование создания КТМ объектов.
- Разработка ТРП.
- Согласование ТРП.

## 1.3.Место выполнения работ

Ярославская область

РЭС 1 категории "Яргорэлектросеть" (Ярославская обл., г. Ярославль ул. Чайковского д. 37): РП 69 6/0,4 кВ (г. Ярославль, парк культуры и отдыха «Бутусовский» со стороны ул. Пушкина)

# 2. Основные цели работ

- 2.1. Передача технологической информации на все уровни принятия решений (ДП РЭС Филиала ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»).

# 3. Характеристики объектов автоматизации:

- 3.1. Краткие сведения о строящемся объекте автоматизации:
- РП 69 6/0,4 кВ - распределительная подстанция с уровнем напряжения 6/0,4 кВ питающаяся от 3-х линий 6 кВ, три секции шин 6 кВ, две секции шин 0,4 кВ, два силовых трансформатора.
- 3.2. По устойчивости к воздействию температуры и влажности оборудование должно относиться к группе С4, по устойчивости к воздействию атмосферного давления к группе Р1 по ГОСТ 12997-84.

# 4. Этапы, состав и сроки выполнения работ

Этапы, состав и сроки выполнения работ приведены в Приложении 1.

# 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 - 0,4 кВ всех присоединений имеющих необходимые датчики положения коммутационного аппарата (перечень уточняется на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объекта»).
- 5.2. Аварийно-предупредительная телесигнализация (АПТС), содержащая общие предупредительные и аварийные сигналы о возникновении нарушений в работе оборудования и устройств, а также телесигнализацию о: срабатывании устройств РЗА (по каждому устройству РЗА); неисправности устройств РЗА; срабатывании пожарной и охранной сигнализации; сигналы от СГЭ и др.
- 5.3. Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощность) всех отходящих от РП ВЛ и фидеров напряжением 6 кВ и ниже.
- 5.4. Нагрузка (токовая, активная и реактивная мощности) всех, секционных, выключателей напряжением 6 кВ и ниже.
- 5.5. Величины напряжений по всем присоединениям 6 кВ и ниже, включая собственные нужды РП.
- 5.6. Положение всех автоматических выключателей отходящих линий стороны 0,4 кВ.
- 5.7. Измерения температуры в помещении установки КП ТМ и окружающей среды.

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

Объем передаваемой информации по проектируемой РП, характеристики помещений и оборудования объектов, характеристики каналов связи между РП и ДП приведены в обязательном Приложении 2 к данным Техническим Требованиям (уточняются на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объекта»).

## **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. Кроме того, на CD должны быть представлены копии всех документов в формате Adobe Acrobat Reader (.pdf).
- 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 (на момент согласования ПСД).
- 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 ГОСТ Р 51318.11-99 (СИСПР 11-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМ) высокочастотных установок. Нормы и методы испытаний.
- 7.3.13 РД 34-20-501-03. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.
- 7.3.14 ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Изд.7. с дополнениями и изменениями».
- 7.3.15 Целевая модель прохождения команд и организации каналов связи и передачи телеметрической информации между диспетчерскими центрами и ЦУС сетевых организаций, подстанциями.
- 7.3.16 Исходные данные, представленные Заказчиком.
- 7.4. Допустимые отклонения проектируемых технических решений - согласовываются с Заказчиком на этапе «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объекта».

## 8. Требования к проектным решениям

### 8.1. Требования к КТМ

- 8.1.1 Комплекс телемеханики (КТМ) должен соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 26.205-88 «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 ГОСТ 26.205-88.
- 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 КТМ и средства измерения (в том числе и измерительной системы в целом) должны применяться утвержденного типа с действующими свидетельствами о поверке и рекомендуется использовать оборудование, аттестованное ПАО «ФСК ЕЭС», согласно распоряжению ПАО «ФСК ЕЭС» от 23.03.2011 № 205р «О применении аттестованного оборудования».
- 8.1.5 Комплекс телемеханики (КТМ) должен обеспечивать передачу по каналам связи радиальной конфигурации пункт-пункт по ГОСТ Р МЭК 870-1-1-93.
- 8.1.6 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).
- 8.1.7 Типы интерфейсов основного и резервного каналов связи с верхним уровнем АСДТУ филиала определить, на стадии разработки рабочего проекта и согласовать с Заказчиком.
- 8.1.8 УСПД и коммуникационная ЭВМ ИВК КП должны работать в среде встраиваемых операционных систем (Windows XP Embedded, Windows CE, Linux, QNX или другой).
- 8.1.9 Проектом предусмотреть:
- необходимое количество интерфейсов в КТМ для подключения устройств РЗА;
  - подключение внешнего, по отношению к КТМ, либо в составе КП приемника сигналов точного времени (GPS/ГЛОНАСС).



## 8.2. Требования к ИП

- 8.2.1 Установка ИП должна быть выполнена при комплектации РУ на заводе при сборке ячеек и учтена в опросных листах на ячейки.
- 8.2.2 Измерения режимных параметров сети (телеизмерения – ТИ) на РП должны производиться измерительными преобразователями (ИП), имеющими нормируемые относительные погрешности измерений и цифровые интерфейсы ввода/вывода информации.
- 8.2.3 Обмен данными между ИП и вышестоящими уровнями должен осуществляться с использованием специализированных открытых протоколов, предназначенных для построения систем реального времени.
- 8.2.4 ИП должен обеспечивать измерения следующих параметров сети с периодом обновления данных не более 0.5 с:
- фазное напряжение по каждой фазе и среднее линейное напряжение;
  - частоту, активную и реактивную мощности;
  - ток по каждой фазе и среднее значение линейного тока;
  - угол между током и напряжением по каждой фазе.
- 8.2.5 Предусмотреть совместное использование ИП по отдельным цифровым интерфейсам (RS-485) для систем АИИС КУЭ и АСДУ.
- 8.2.6 Количество и типы ИП согласовать с Заказчиком на стадии «Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов».

## 8.3. Дополнительные требования к КТМ РП

- 8.3.1 Предусмотреть размещение оборудования ТМ в помещении РП.
- 8.3.2 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.

## 9. Требования к применяемым техническим решениям

- 1 Применяемые технические решения должны отвечать требованиям технической политики ПАО «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 РП

- 9.1.1. КТМ должен представлять совокупность 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. Проектируемый КТМ должен поддерживать круглосуточный непрерывный режим функционирования.
- 9.1.3. Должен обеспечиваться постоянный мониторинг работы КТМ с выводом результатов (норма, отказ, авария) на рабочее место персонала филиала ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго», эксплуатирующего оборудование телемеханики.
- 9.1.4. Допускается проведение профилактических работ по поддержанию КТМ в рабочем состоянии.

9.1.5. Для соблюдения информационной безопасности программное обеспечение КТМ должно осуществлять:

- надёжную защиту от несанкционированных проникновений;
- целостность данных;
- запись и хранение истории изменений данных;
- безопасность данных профиля пользователя;
- контроль паролей;
- контроль входа в систему.

9.1.6. Входные и выходные сигнальные цепи, а так же цепи интерфейсов, устройств КТМ должны иметь защиту от перенапряжения. Значение защитного ограничения напряжения 16...24В, значение сопротивления постоянному току менее 6 Ом, максимально допустимое значение импульса тока 8х20мксек.-10кА, 10х700мксек.-500А, время реакции на перенапряжение менее 5 наносекунд.

9.1.7. Напряжение питающей сети на вводе системы бесперебойного питания КТМ 160 – 280 В, частота – 50 Гц +/- 5 Гц;

9.1.8. Система бесперебойного электропитания должна при пропадании напряжения обеспечить гарантированное электропитание средств КТМ не менее 2-х часов. Переключение КТМ с основного на резервное электропитание и наоборот не должно повлечь за собой сбой в работе устройств КТМ.

9.1.9. Должна быть обеспечена возможность автоматического включения КТМ в работу с запуском операционной системы и требуемых приложений после восстановления электропитания подстанции.

9.1.10. Климатическое исполнение устройств КТМ определяется проектом.

9.1.11. Информационная емкость КТМ определяется проектом и должна составлять не менее 120 % фактического объема телеинформации.

9.1.12. Среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, срок службы не менее 12 лет.

## 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 точного времени (ГЛОНАС/ GPS).

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 времени UTC (SU) 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 контроллеров, модулей ТУ и ТС, ИП и т.д., объединенных в единую структуру средствами промышленной локальной сети на основе шинных интерфейсов Ethernet, 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 должен использоваться удаленный доступ по сети с ДП, конфигурирование системы должно выполняться как локально, так и удаленно с ДП.
- 9.3.4. Интеграция КТМ с внешними устройствами должна обеспечиваться по шинам 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 температуры окружающей среды.
- 9.3.8. При необходимости модули ввода/вывода должны устанавливаться непосредственно возле источника сигналов на расстоянии до 1200 м от УСПД 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. В случае одновременного появления сигналов ТС и ТИ, сигнал ТС должен иметь приоритет в прохождении.
- 9.3.12. КТМ должен обеспечивать синхронизацию встроенного в него источника времени с СОЕВ верхнего уровня.
- 9.3.13. Входные каналы ТС, ТИ и выходные каналы ТУ 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. Вероятность появления ошибки телеинформации должна соответствовать первой категории систем телемеханики ГОСТ 26.205-88.
- 9.3.16. 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 КТМ

- 9.4.1. Конструктивно УСПД КТМ должно являться серийно выпускаемым устройством, на момент выполнения ПИР, с необходимым набором внешних интерфейсов для подключения вторичных измерительных преобразователей, устройств управления, сетевого коммуникационного оборудования, устройств РЗА и собственных модулей ТИ, ТС, ТУ.
- 9.4.2. Должно обеспечивать удаленное и локальное конфигурирование.
- 9.4.3. В УСПД КТМ рекомендуется использовать следующие интерфейсы:
- Ethernet - для обмена по протоколу, соответствующему МЭК 60870-5-104;
  - RS-485 - для подключения периферийных модулей ввода/вывода и внешних интеллектуальных микропроцессорных устройств;
  - RS-232 - для подключения ПК, ИБП и других устройств, работающих по протоколу МЭК 870-5-101 или других открытых протоколов;
  - оптические или другие интерфейсы.
- Необходимый перечень интерфейсов должен быть сформирован на этапе разработки техно-рабочего проекта и согласован с Заказчиком.

9.4.4. УСПД 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;
- аппаратные средства для организации каналов обмена данными с ПТК верхнего уровня;
- шину расширения, обеспечивающую установку интерфейсных плат для организации информационного взаимодействия с ИП, модулями ТИ, ТС, ТУ по интерфейсам RS-485 и др.;
- интерфейсы для подключения внешнего инженерного пульта, ноутбука и т.д.
- аппаратные средства для подключения GPS – приемника точного времени;
- аппаратную реализацию сторожевого таймера (Watch Dog).

9.4.5. УСПД 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.

9.4.6. УСПД 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 к оборудованию, параметру	Тип, величина, 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	не менее 16
выходная часть интерфейсов каналов передачи данных (КПД) должна иметь гальваническую изоляцию от общей шины УСПД с напряжением пробоя, не менее, В	1500
• Электропитание УСПД:	
первичный источник питания (внешний или встроенный, мощностью не более 50Вт)	$U_{ВХ}=220В$ 50Гц, $U_{ВЫХ} = 24В$
резервное питание (от аккумулятора или от сети 1 категории, через внешний источник питания 220 В→24 В)	от аккумулятора 24В, от сети 1 катег. 220В
<b>Вычислительные средства УСПД :</b>	
Модуль одноплатной микро-ЭВМ (либо идентичный)	
процессор со встроенным арифметическим сопроцессором, охлаждение – конвекционное, двоичных разрядов	не менее 16
оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) с объемом памяти, не менее, Мбайт	64
интерфейсы для подключения запоминающих устройств	IDE, и/или SATA, Compact Flash и др.
интерфейсы для подключения внешних устройств	RS-232, USB, Ethernet и/или др.
<b>Накопители твердотельные (НТ):</b>	
НТ для установки системного и прикладного ПО, не менее, Мбайт	64
НТ для накопления и хранения баз данных с объемом памяти, не менее, Мбайт	64
<b>Интерфейсы для организации КПД между УСПД (ЦППС) и ПТК ПУ:</b>	
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>Характеристики интерфейсов консолей управления, внешних устройств:</b>	
Интерфейсы для подключения консоли настройки и приемо-сдаточных испытаний УСПД:	
интерфейс типа RS-232 (консольный)	1
интерфейсы для подключения клавиатуры и «мыши»	2
Интерфейсы для подключения консоли эксплуатационного персонала:	
интерфейс типа USB (для подключения клавиатуры и НТ)	1
<b>Встроенные часы реального времени (таймер) УСПД:</b>	
Регистрируемые параметры:	
календарь	год, месяц, день
часы	час, мин., сек.
уход текущего времени в таймере УСПД от истинного значения при нормальной температуре, не более, с/сутки (с/мес.)	$\pm 5$ ( $\pm 30$ )
ход часов реального времени при отключении питания, не менее, ч	10000
Время считывания информации с одного УСПД, не более, с	1,0

### 9.5. Технические требования к ИП

- 9.5.1. ИП должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений РФ и иметь Сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости.
- 9.5.2. ИП должен иметь интерфейс RS-485 для передачи данных в АИИС КУЭ и комбинацию интерфейсов, от 1-го до 3-х, из набора RS-485, Ethernet для передачи информации в систему телемеханики ПС.
- 9.5.3. ИП должен иметь энергонезависимую память для хранения данных и часы реального времени. ИП должен питаться от измерительной цепи напряжения и иметь возможность подключения внешнего резервного питания для считывания данных при отсутствии сигналов в измерительной цепи.
- 9.5.4. ИП должны функционировать в условиях подстанции с высоким уровнем электромагнитных полей.
- 9.5.5. ИП должны обеспечивать возможность визуального контроля измеряемых величин по месту установки преобразователя без необходимости подключения дополнительных устройств (измерительных приборов).
- 9.5.6. Погрешность канала телеизмерений должна определяться по РД 34.11.321-96, РД-34.11.114-98.
- 9.5.7. Рекомендованные требования к основным техническим характеристикам ИП (в базовой конфигурации) представлены в таблице 2. Выбор типа ИП согласовать с заказчиком на этапе проектирования:

Таблица 2.

Требования к техническим характеристикам ИП	
Номинальное фазное напряжение, В	57,7/100 127/220 220/380
Номинальный (максимальный) фазный ток, А	1 (1,5) 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 $I_{ном}$ :	
0,2S, 0,5S	0,1
1	0,2
2	0,3

Период обновления всех измерений (цикличность), не более, с	0,5
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	45000
Средний срок службы, не менее, лет	8
Межповерочный интервал, не менее, лет	2

## 10. Порядок сдачи и приемки работ

При сдаче выполненных работ Подрядчик передает Заказчику согласованный и утвержденный комплект документации согласно предъявляемым данными Техническими Требованиями, после чего оформляется акт выполненных работ. Обнаруженные при приемке работ замечания Подрядчик устраняет за свой счет и в сроки, установленные Заказчиком.

## 11. Общие требования к предоставлению услуг

Участвующие в закупке услуг должны иметь квалифицированный персонал, технологическую оснастку и опыт работы не менее 2 лет. Подрядчик обязан оказать качественную услугу по проектированию. Если в течение 1 года с момента приемки комплекта проектно – сметной документации в ней выявлены существенные недочёты, то Подрядчик устраняет данные ошибки за свой счет и в сроки, установленные Заказчиком.

### Этапы, состав и сроки выполнения работ

Наименование объектов Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»:

- объект – РП 69 6/0,4 кВ;

№ п/п	Наименование этапов	Сроки выполнения
1.	Разработка ТЗ на проектирование КТМ объектов	1 неделя
2.	Согласование и утверждение ТЗ на проектирование КТМ объектов	1 неделя
3.	<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;</li> <li>✓ таблицы соединений и подключений (кроссовые журналы);</li> <li>✓ схемы организации каналов телемеханики;</li> <li>✓ спецификации оборудования и материалов;</li> <li>✓ локальные сметы на оборудование, локальные сметы на монтажные работы, локальные сметы на пусконаладочные работы, сводные сметные расчеты по каждому объекту;</li> <li>✓ программу и методики испытаний.</li> </ul>	7 недель
4.	Согласование и утверждение ТРП, включая проектно-сметную документацию, в Филиале ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»	2 недели
5.	Выпуск рабочей документации	1 неделя

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

Таблица 1

Объект	Количество						
	Присоединений для измерения режимных параметров сети (ИП)	ТС выключателей	ТС разъединителей	ТС замыкателей на «землю»	АПТС	ТУ	ТИ режимов технологического оборудования (давление, температура и т.п.)
РП 69 6/0,4 кВ в т.ч.:							ТС общестанционные
- присоединения (6кВ)	21	21	42	-	10	12	
- присоединения (0,4кВ)	16	-	-	-	12	-	5
<b>Итого:</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>5</b>



#

# Характеристика каналов связи энергообъектов

(информационно)

Таблица 3

Объект	Типы каналов связи до РДУ/ЦУС/ПО/РЭС (наличие — *, необходимость реализации - **)				
	ВОЛС (осн/рез)	БПШД (осн/рез)	Проводной (осн/рез)	Радиомodem (рез)	GSM/GPRS/EDGE/3G (осн/рез)
	Осн**				Рез**
РП 69 6/0,4 кВ					