

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Заместитель директора  
по техническим вопросам -  
главный инженер  
\_\_\_\_\_ А.Н. Рудневский  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Приложение № \_\_\_\_  
к поручению  
ф. ОАО «МРСК Центра» -  
«Курскэнерго»  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Техническое задание**

на поставку устройств РЗА (лот № 309А «Устройства РЗА») по объекту  
«Реконструкция РЗА ПС 110/10 кВ Бекетово (2 очередь+замена ОД-КЗ) (АПК)»

**1. Общая часть.**

ОАО «МРСК Центра» производит закупку устройств РЗА.

Закупка производится на основании инвестиционной программы филиала ОАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» на 2012 г. и программы ГКПЗ 2012 г.

**2. Предмет конкурса.**

Поставщик обеспечивает поставку оборудования и материалов на склады получателей – филиалов ОАО «МРСК Центра» в объемах и сроки установленные данным ТЗ:

Филиал	Вид транспорта	Точка поставки	Срок поставки *
«Курскэнерго»	Авто	Курская область, Курский р-н, п. Ворошнево, центральные склады филиала ОАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго»	

\* В днях с момента заключения договора

**3. Краткое описание объемов закупки.**

Выполняется закупка материалов в следующем количестве:

№ п.п.	Наименование	Количество
1	Шкаф блока регистрации, контроля и управления	1 шт.
2	Шкаф управления выключателями и разъединителями	1 шт.
3	Шкаф управления и измерения трансформатора, ТН-110кВ.	2 шт.
4	Установка для проверки средств релейной защиты	1 шт.
5	Передвижная приборная стойка	1 шт.
6	Шкаф зажимов соединения вторичных цепей	3 шт.
7	Шкаф центральной сигнализации	1 шт.
8	Шкаф защиты трансформатора	2 шт.
9	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 110 кВ, ТН-110 кВ	1 шт.
10	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 10 кВ, ТН-10 кВ	1 шт.
11	Шкаф регулирования напряжения трансформаторов	1 шт.
12	Шкаф защиты линии 110кВ	2 шт.
13	Шкаф дифференциально-фазной защиты линии 110кВ	1 шт.

14	Шкаф дифференциально-фазной защиты линии 110кВ	1 шт.
15	Пост высокочастотный защит	4 шт.
16	Устройство проверки ВЧ защит с комплектом программного обеспечения	1 шт.
17	Устройство проверки защит с комплектом программного обеспечения	1 шт.
18	Защищенный промышленный планшетный ноутбук с ПО и инсталляцией на 6 терминалов	2 шт.

#### **4. Технические требования к оборудованию.**

##### **4.1 Основные требования к шкафу блока регистрации, контроля и управления:**

Шкаф должен быть предназначен для записи аварийных процессов и событий, а также контроля состояния устройств РЗА и положения коммутационных аппаратов в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах.

Основные функции регистратора аварийных событий (РАС):

- цифровое осциллографирование аварийных переходных процессов;
- сбор и архивация данных параметров нормального режима работы энергообъекта;
- регистрация состояний дискретных сигналов.

Количество регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов, не менее:

- осциллографирования - 48;
- измерения нормального режима - 64;
- дискретных - 192.

В РАС должны использоваться выносные измерительные преобразователи для ввода токов и напряжений, обеспечивающие высокую точность для регистрации как сверхтоков, так и токов и напряжений нормального режима.

Измерительные преобразователи могут быть как рассредоточены по территории подстанции, так и объединены в коммутационном шкафу. Выходы преобразователей должны присоединяться к РАС с помощью кабеля витой пары.

Помимо аналоговых входов осциллографирования, могут присутствовать входы для сигналов нормального (стационарного) режима.

Структура РАС должна позволять объединить в одну систему территориально рассредоточенные блоки РАС, а также предоставлять доступ к данным со стороны уже имеющейся ЛВС.

Для исключения вероятности потери осциллограммы из-за неисправности сервера приёма осциллограмм или сетевой связи должна быть функция хранения записей в памяти РАС.

Программное обеспечение регистратора должно храниться в энергонезависимой памяти.

Питание (от источника бесперебойного питания) ~170-264 В.

Потребляемая мощность не более 60 ВА.

Климатическое исполнение УХЛ4.

##### **4.2 Основные требования к шкафу управления выключателями и разъединителями:**

Шкаф должен иметь специальное исполнение, предусматривающее установку на них дополнительных цифровых измерительных приборов с классом точности 0.2–0.5, ключей управления, световой сигнализации положения выключателей и элементов мнемосхемы подстанции.

Состав шкафа и конструктивное исполнение:

- комплект питания цепей оперативной блокировки разъединителей (напряжения питания 220В выпрямленным оперативным током), шт. – 1;

- комплект управления выключателем 110кВ(ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- комплект управления выключателем 10кВ(ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- комплект управления разъединителем с двумя заземляющими ножами(ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 4;

- цифровые измерительные приборы с классом точности 0,5;

-комплект устройства измерительного предназначенного для измерения напряжения переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и аналоговый сигнал – 2;

- комплект устройства измерительного предназначенного для измерения силы переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и аналоговый сигнал – 3;

- конструктивно: без боковых панелей.

В комплект поставки шкафа должны входить: цоколь высотой 200 мм, верхние панели (козырьки) с нанесенными на них наименованиями присоединений и их диспетчерским обозначением и одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

Шкаф должен соответствовать требованиям ГОСТ и МЭК по электромагнитной совместимости и помехоустойчивости.

Технические данные:

Номинальный переменный ток 5 А, 50 Гц;

Номинальное переменное напряжение 100 В, 50 Гц;

Номинальное напряжение постоянного оперативного тока 220 В;

Габаритные размеры шкафа (ВхШхГ) 2200х800х600 мм;

Температура эксплуатации:

- без щитовых приборов минус 20...+55 С°

- с щитовыми приборами 0...+55 С°

Степень защиты, по ГОСТ14254 IP54

Срок службы 25 лет.

#### **4.3 Основные требования к шкафу управления и измерения трансформатора, ТН-110кВ:**

Шкаф должен иметь специальное исполнение, предусматривающее установку на них дополнительных цифровых измерительных приборов с классом точности 0.2–0.5, ключей управления, световой сигнализации положения выключателей и элементов мнемосхемы подстанции.

Состав шкафа и конструктивное исполнение:

- комплект управления выключателем 110кВ (ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- комплект управления выключателем 10кВ (ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- комплект управления разъединителем с одним заземляющими ножами (ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- комплект управления разъединителем с двумя заземляющими ножами (ключи управления, световая сигнализация положения выключателей), шт. – 1;

- цифровые измерительные приборы с классом точности 0,5:

- комплект устройства измерительного предназначенного для измерения напряжения переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и аналоговый сигнал, шт. – 1;

- комплект устройства измерительного предназначенного для измерения силы переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и аналоговый сигнал, шт. – 2;

**- конструктивно: без боковых панелей -1шт., с правой боковой панелью -1шт..**

В комплект поставки шкафа должны входить: цоколь высотой 200 мм, верхние панели (козырьки) с нанесенными на них наименованиями присоединений и их диспетчерским обозначением и одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

Шкаф должен соответствовать требованиям ГОСТ и МЭК по электромагнитной совместимости и помехоустойчивости.

Технические данные:

Номинальный переменный ток 5 А, 50 Гц;

Номинальное переменное напряжение 100 В, 50 Гц;

Номинальное напряжение постоянного оперативного тока 220 В;

Габаритные размеры шкафа (ВхШхГ) 2200х800х600 мм;

Температура эксплуатации:

- без щитовых приборов минус 20...+55 С°

- с щитовыми приборами 0...+55 С°
- Степень защиты, по ГОСТ14254 IP54
- Срок службы 25 лет.

#### **4.4 Основные требования к установке для проверки средств релейной защиты:**

Установка проверки средств релейной защиты должна состоять из блока регулировочного, блока нагрузочного и блока трехфазного напряжения, предназначена для проверки и настройки простых и сложных устройств релейной защиты и элементов автоматики.

Установка должна быть предназначена для применения в местах размещения систем релейной защиты и автоматики в распределительных сетях и лабораторий.

Установка должна обеспечивать:

- определение напряжения (тока) срабатывания (возврата) реле и других устройств переменного и постоянного напряжения (тока) в том числе промежуточных реле постоянного тока с параллельной и последовательной обмотками;
- определение однополярных выводов параллельной и последовательной обмоток промежуточных реле постоянного тока;
- определение времени срабатывания (возврата) или времени замыкания проскальзывающего контакта;
- снятие вольт амперных характеристик;
- организацию измерения временных характеристик в циклическом режиме с накоплением информации в памяти установки и вычислением средних значений измеряемых величин.

Установка дополнительно к перечисленным функциям должна обеспечивать:

- проверку работы наиболее распространенных сложных защит путем подачи на них трехфазного напряжения и однофазного тока (напряжения) с возможностью регулировки угла сдвига фаз между ними;
- определение времени срабатывания сложных защит при имитации одно-, двух- и трех-фазных коротких замыканиях;
- регулировку частоты формируемого сигнала.

Максимальная потребляемая мощность по цепям питания, ВА, не более 6000

Наработка на отказ, час, не менее 5000.

Средний срок службы, лет, не менее 10

#### **4.5 Основные требования к шкафу зажимов соединения вторичных цепей.**

Шкаф должен предназначаться для соединения вторичных цепей ОРУ 110 кВ.

Технические данные :

Номинальное напряжение шкафа: 220В, 50Гц

В шкафах должны быть установлены рубильники питания и секционирования цепей блокировки.

Количество зажимов – 200 штук.

Перечень встраиваемой в шкаф аппаратуры:

- рубильник – 2шт.;
- выключатель автоматический – 1шт.;
- резистор или электронагреватель трубчатый – 1шт.;
- розетка штепсельная - 1шт..
- набор зажимов – 200 шт.

Конструктивное исполнение:

- степень защиты: IP 21, IP 54;
- климатическое исполнение: УХЛ1.

#### **4.6 Основные требования к шкафу центральной сигнализации.**

Шкаф должен предназначаться для выполнения функции центральной аварийно-предупредительной звуковой и световой сигнализации на объектах энергосистем, оснащенных микропроцессорными и электромеханическими устройствами релейной защиты и автоматики.

Основные параметры микропроцессорного устройства входящего в комплект шкафа:

Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока Uпит, В 220;

Число участков сигнализации - 2;

Число шинков обобщенной звуковой сигнализации – 4;

Число индивидуальных дискретных сигналов – 48;

Шкаф должен представлять собой защищенное НКУ двухстороннего обслуживания с размещенными в нем микропроцессорным терминалом и другой низковольтной аппаратурой комплекта. Электрический монтаж шкафа должен выполнен медными многожильными проводами с использованием перфорированных кабельных каналов и гофрированных гибких рукавов. Номинальное сечение проводов должно быть не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

Подключение комплектов шкафа к внешним цепям должно осуществляться на рядах наборных зажимов, предназначенных для присоединения под винт проводов сечением:

- одножильных и многожильных проводов – до 6 мм<sup>2</sup>,
- проводов с кабельными наконечниками – до 4 мм<sup>2</sup>.

Подвод внешних кабелей должен осуществляться через уплотненные кабельные вводы, расположенные на дне шкафа. Экраны кабелей должны подключаться к медной шине заземления, расположенной рядом с кабельными вводами, а сами кабели должны крепиться к левой боковой перфорированной панели шкафа при помощи кабельных стяжек, входящих в комплект поставки шкафа.

Вместе со шкафом должен поставляться одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

Полный средний срок службы шкафа должен составлять не менее 25 лет.

Средний срок службы сменных элементов шкафа должен составлять не менее 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 1 ч.

Средняя наработка на отказ должна быть не менее 25000 ч.

#### **4.7 Основные требования к шкафу защиты трансформатора.**

Шкаф должен предназначаться для выполнения функций основной и резервной защиты двухобмоточного трансформатора, управления автоматикой выключателя со стороны ВН трансформатора, защиты и автоматики ввода стороны низшего напряжения (НН) трансформатора. Все комплекты, входящие в состав шкафа, должны иметь регистраторы событий и аварийные осциллографы, а также оснащены интерфейсом RS-485 и могут быть использованы в качестве устройств нижнего уровня в АСУ ТП энергообъектов. Считывание и изменение уставок терминалов, просмотр текущих параметров сети, считывание регистратора и осциллограмм должно производиться при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого со шкафом.

Основные параметры шкафа:

Номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А – 5;

Номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В – 100;

Номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц – 50;

Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U_{пит}$ , В – 220;

Питание шкафа должно осуществляться от источника постоянного или выпрямленного тока номинальным напряжением 220 В. Микроэлектронная часть устройства шкафа должна быть гальванически отделена от источника оперативного тока.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного тока от 178 до 242 В. Для выпрямленного тока необходимо сглаживание напряжения с помощью конденсатора для достижения коэффициента пульсаций, не превышающего 12%.

Шкаф не должен срабатывать ложно, не должен давать сбоев и не должен выходить из строя при снятии и подаче оперативного тока.

Шкаф должен сохранять работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

Полный средний срок службы шкафа должен быть не менее 25 лет.

Средний срок службы сменных элементов шкафа должен составлять 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 1 ч.

Средняя наработка на отказ каждого комплекта шкафа должна быть не менее 25000 ч.

В состав шкафа должны входить:

- комплект основной защиты двухобмоточного трансформатора на базе отдельного микропроцессорного терминала содержащий функции:

а) дифференциальная токовая защита (ДЗТ) двухобмоточного трансформатора (дифференциальная токовая отсечка и дифференциальная токовая защита с торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков тока намагничивания);

б) газовая защита;

в) двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ) со стороны ВН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны НН и блокировкой по второй гармонике дифференциального тока от бросков тока намагничивания;

г) МТЗ со стороны НН с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны НН;

д) защита от перегрузки по каждой стороне;

е) прием технологических сигналов от трансформатора;

ж) управление схемой обдува трансформатора как по току нагрузки, так и по сигналам датчиков температуры;

з) блокировка РПН по току нагрузки; устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ); токовое реле УРОВ ВН; контроль небаланса в плечах ДЗТ; контроль сопротивления изоляции в цепях газовых защит трансформатора и РПН.

- комплект резервной защиты трансформатора и автоматики выключателя 110кВ на базе отдельного микропроцессорного терминала содержащий функции:

а) двухступенчатая трехфазная направленная МТЗ со стороны ВН с независимой выдержкой времени с комбинированным пуском по напряжению со стороны НН;

б) двухступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) с независимой выдержкой времени;

в) газовая защита (прием сигналов от второй группы контактов газовых реле с действием на отключение через промежуточные реле);

г) автоматическое ускорение МТЗ и ТЗНП;

д) защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

е) управление выключателем с трехфазным приводом с двумя ЭМО; контроль исправности цепей включения и отключения выключателя; защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока;

ж) УРОВ; токовое реле УРОВ; двукратное АПВ; контроль цепей трансформатора напряжения (ТН); контроль сопротивления изоляции цепей газовых защит.

- комплект защиты и автоматики ввода 10 кВ на базе отдельного микропроцессорного терминала содержащий функции:

а) трехступенчатая МТЗ с комбинированным пуском по напряжению;

б) автоматическое ускорение МТЗ;

в) ЗОФ; защита минимального напряжения (ЗМН); логическая защита шин;

г) управление выключателем стороны СН (НН) трансформатора с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя; контроль исправности цепей включения и отключения выключателя;

д) УРОВ; однократное АПВ; устройство аварийного включения резерва (АВР); автоматическое восстановление нормального режима (АВНР).

Вместе со шкафом должен быть поставлен одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

#### **4.8 Основные требования к шкафу защиты и автоматики секционного выключателя 110 кВ и шинных ТН-110 кВ.**

Шкаф должен быть предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации секционного выключателя и шинных ТН 110 кВ. Все комплекты, входящие в состав шкафа, должны иметь регистраторы событий и аварийные осциллографы, а также оснащены интерфейсом RS-485 и могут быть использованы в качестве устройств нижнего уровня в АСУ ТП энергообъектов. Считывание и изменение уставок терминалов, просмотр текущих параметров сети, считывание регистратора и осциллограмм должно производиться при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого со шкафом.

Основные параметры шкафа:

Номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А – 5;

Номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В – 100;

Номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц -50;

Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U_{пит}$ , В - 220;

Питание шкафа должно осуществляться от источника постоянного или выпрямленного тока номинальным напряжением 220 В. Микроэлектронная часть устройства шкафа должна быть гальванически отделена от источника оперативного тока.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного тока от 178 до 242 В. Для выпрямленного тока необходимо сглаживание напряжения с помощью конденсатора для достижения коэффициента пульсаций, не превышающего 12%.

Шкаф не должен срабатывать ложно, не должен давать сбоев и не должен выходить из строя при снятии и подаче оперативного тока.

Шкаф должен сохранять работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

Полный средний срок службы шкафа должен составлять 25 лет.

Средний срок службы сменных элементов шкафа должен составлять 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 1 ч.

Средняя наработка на отказ каждого комплекта шкафа должна быть не менее 25000 ч.

В состав шкафа должны входить:

- комплект защиты и автоматики секционного выключателя 110кВ на базе отдельного микропроцессорного терминала содержащий функции:

а) двухступенчатая трехфазная направленная МТЗ с независимой выдержкой времени с комбинированным пуском по напряжению;

б) двухступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП) с независимой выдержкой времени;

в) автоматическое ускорение МТЗ и ТЗНП;

г) защита от обрыва фаз (ЗОФ) и несимметричного режима с независимой выдержкой времени;

д) управление выключателем с трехполюсным приводом;

е) контроль исправности цепей включения и отключения выключателя; защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока; контроль непереключения фаз;

ж) защита от неполнофазного режима; контроль готовности привода выключателя к включению; УРОВ; двукратное АПВ с контролем наличия/отсутствия напряжения или контролем синхронизма; контроль цепей трансформатора напряжения (ТН).

- два комплекта шинных ТН-110кВ содержащий функции:

а) защита минимального напряжения от понижения (пропадания) напряжения с контролем трех линейных напряжений;

б) контроль напряжения небаланса;

Вместе со шкафом должен быть поставлен одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

#### **4.9 Основные требования к шкафу защиты и автоматики секционного выключателя 10 кВ и шинных ТН-10 кВ.**

Шкаф должен предназначаться для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации секционного выключателя и шинных ТН 10 кВ. Все комплекты, входящие в состав шкафа, должны иметь регистраторы событий и аварийные осциллографы, а также оснащены интерфейсом RS-485 и могут быть использованы в качестве устройств нижнего уровня в АСУ ТП энергообъектов. Считывание и изменение уставок терминалов, просмотр текущих параметров сети, считывание регистратора и осциллограмм должно производиться при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого со шкафом.

Основные параметры шкафа:

Номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А – 5;

Номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В – 100;

Номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц -50;

Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U_{пит}$ , В - 220;

Питание шкафа должно осуществляться от источника постоянного или выпрямленного тока номинальным напряжением 220 В. Микроэлектронная часть устройства шкафа должна быть гальванически отделена от источника оперативного тока.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного тока от 178 до 242 В. Для выпрямленного тока необходимо сглаживание напряжения с помощью конденсатора для достижения коэффициента пульсаций, не превышающего 12%.

Шкаф не должен срабатывать ложно, не должен давать сбоев и не должен выходить из строя при снятии и подаче оперативного тока.

Шкаф должен сохранять работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

Полный средний срок службы шкафа должен составлять 25 лет.

Средний срок службы сменных элементов шкафа должен составлять 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 1 ч.

Средняя наработка на отказ каждого комплекта шкафа должна быть не менее 25000 ч.

В состав шкафа должны входить:

- комплект защиты и автоматики секционного выключателя 10 кВ на базе отдельного микропроцессорного терминала содержащий функции:

а) трехступенчатая МТЗ (токовая отсечка с независимой выдержкой времени и две ступени токовой защиты с независимыми или с шестью времятоковыми зависимыми характеристиками срабатывания);

б) автоматическое ускорение МТЗ; защита от обрыва фаз (ЗОФ) и перекоса нагрузки; логическая защита шин;

в) управление секционным выключателем с возможностью адаптации схемы управления под любой тип выключателя; наличие входов для отключения от внешних защит;

г) УРОВ; определение вида повреждения при срабатывании МТЗ.

- два комплекта шинных ТН-10кВ на базе отдельных микропроцессорных терминалов содержащих функции:

а) трехступенчатая защита минимального напряжения (ЗМН) от понижения (пропадания) напряжения с контролем трех линейных напряжений;

б) защита от повышения напряжения с возможностью обратного включения после снижения напряжения;

в) защита от однофазных замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности;

г) защита от феррорезонанса);

д) автоматическая частотная разгрузка (две очереди) и частотное автоматическое повторное включение;

е) логическая схема формирования сигнала пуска автоматического включения резерва (АВР);

ж) формирование сигнала разрешения пуска МТЗ (вольтметровая блокировка или комбинированный пуск по напряжению) для других устройств защит;

з) контроль состояния трансформатора напряжения (ТН); формирование сигналов наличия и отсутствия напряжения на секции; формирование шинок напряжения секции.

Вместе со шкафом должен поставляться одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

#### **4.10 Основные требования к шкафу регулирования напряжения трансформаторов.**

Шкаф должен быть предназначен для управления приводами устройств регулирования под нагрузкой (РПН) двух силовых трансформаторов при регулировании напряжения трансформаторов в автоматическом и ручном режимах. Шкафы должны иметь специальное исполнение, предусматривающее установку на них дополнительных цифровых указателей положения РПН.

Основные параметры шкафа :

Номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А 5

Номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В 100

Номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц 50

Номинальное напряжение оперативного переменного тока частотой 50 Гц,  $U_{пит}$ , В: 220

Питание шкафа должно осуществляться от источника трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным фазным напряжением 220 В. Микроэлектронная часть устройства шкафа должна быть гальванически отделена от источника оперативного тока.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного тока от 178 до 242 В. Шкаф не должен срабатывать ложно, не должен давать сбоев и не должен выходить из строя при снятии и подаче оперативного тока.

Шкаф должен сохранять работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

Полный средний срок службы шкафа должен составлять 25 лет.

Средний срок службы сменных элементов шкафа должен составлять 12 лет.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 1 ч.



Средняя наработка на отказ каждого комплекта шкафа должна быть не менее 25000 ч.

В состав шкафа должны входить:

- два комплекта регулирования напряжения трансформатора на базе отдельных микропроцессорных терминалов содержащих функции:

- а) автоматическое поддержание напряжения в заданном диапазоне с коррекцией уровня напряжения по току нагрузки;

- б) управление электроприводами РПН в импульсном и непрерывном режимах; контроль положения РПН; контроль исправности приводов РПН;

- в) одновременный контроль двух систем шин; оперативное переключение регулирования с одной системы шин на другую; оперативное изменение напряжения поддержания;

- г) блокировка регулирования при перегрузке по току, при пониженном и повышенном напряжении, при повышенном напряжении нулевой или обратной последовательности, а также по входным сигналам и при неисправности электропривода РПН;

- д) наличие режима ручного управления электроприводом РПН и регулирования напряжения трансформатора по телеуправлению (АСУ ТП).

- два указателя положения привода РПН.

Вместе со шкафом должен поставляться одиночный эксплуатационный комплект ЗИП.

#### **4.11 Основные требования к шкафу защиты линии 110кВ.**

Шкаф должен быть предназначен для дистанционной и токовой защит линий 110 кВ и состоять из двух одинаковых комплектов с возможностью независимого обслуживания.

Релейная часть комплектов защит должна быть выполнена на базе микропроцессорного терминала.

Каждый комплект должен содержать следующие функции:

- трехступенчатую дистанционную защиту (ДЗ);

- четырехступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности (ТНЗНП) с дополнительными возможностями ускорения действия этих защит от оперативных переключателей и сигналов ВЧТО;

- передачу сигналов ВЧТО на другой конец линии;

- токовую отсечку (ТО);

- УРОВ;

- автоматику разгрузки при перегрузке по току (АРПТ).

Шкаф с двух сторон должен иметь двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры. Оболочка шкафа и терминала должны иметь степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP20 по ГОСТ 14254, а клеммники терминала и переключатели на двери шкафа - IP00.

Основные параметры шкафа:

- номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А 5;

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В 100;

- номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U_{пит}$ , В 220;

- номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц 50.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до 1,1 $U_{пит}$ .

Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно должны выдерживать 150 % номинальной величины переменного тока, 115 % напряжения оперативного постоянного тока и 130 % номинальной величины напряжения переменного тока. Цепи переменного тока шкафа должны выдерживать без повреждения ток 40  $I_{ном}$  в течение 1 с.

Средний срок службы шкафа должен составлять не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

Средняя наработка на отказ шкафа должна быть не менее 25000 ч и 65000 ч для сменных блоков.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

#### **4.12 Основные требования к шкафу дифференциально-фазной защиты линии 110кВ.**

Шкаф должен содержать высокочастотную дифференциально-фазную защиту линии и предназначен для защиты двухконцевых или многоконцевых линий электропередачи напряжением 110 кВ.

Защита должна содержать релейную и высокочастотную части. Релейная часть защиты должна быть выполнена на базе микропроцессорного терминала. Программное обеспечение должно быть предназначено для использования терминала в качестве основной быстродействующей защиты на двухконцевых линиях напряжением 110 кВ, оборудованных устройствами трехфазного автоматического повторного включения, при всех видах КЗ. Должна иметься возможность использования защиты на линиях с тяговой нагрузкой, линиях с ответвлениями.

Шкаф должен быть предназначен для совместной работы с ВЧ приемопередатчиком типа ПВЗУ-Е.

Шкаф должен с двух сторон иметь двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры. Оболочка шкафа и терминала должна иметь степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP20 по ГОСТ 14254-96.

Основные параметры шкафа:

- номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А - 5;
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В - 100;
- номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U$  - 220;
- номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц - 50.

Комплект защит в составе шкафа должен обеспечивать совместную правильную работу РЗА совместно со шкафом ДФЗ, типа ШЭ 2607 082 установленном на обратном конце ЛЭП.

Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до 1,1 $U_{пит}$ .

Каждый терминал должен иметь 10 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

Кроме функций защиты, программное обеспечение терминала должно обеспечивать:

- измерение текущего значения токов и напряжений, активной и реактивной мощности по ВЛ, частоты;
- регистрацию дискретных, аналоговых и внутренних событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- определение расстояния до места повреждения;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно должны выдерживать 150 % номинальной величины переменного тока, 115 % напряжения оперативного постоянного тока и 130 % номинальной величины напряжения переменного тока. Цепи переменного тока шкафа должны выдерживать без повреждения ток 40  $I_{ном}$  в течение 1 с.

Средний срок службы шкафа должен составлять не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

Средняя наработка на отказ шкафа должна быть не менее 25000 ч и 65000 ч для сменных блоков.

Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала должно быть не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

#### **4.13 Основные требования к шкафу дифференциально-фазной защиты линии 110кВ.**

Шкаф должен содержать высокочастотную дифференциально-фазную защиту линии и предназначаться для защиты двухконцевых или многоконцевых линий электропередачи напряжением 110 кВ.

Защита должна содержать релейную и высокочастотную части. Релейная часть защиты должна быть выполнена на базе микропроцессорного терминала. Программное обеспечение должно быть предназначено для использования терминала в качестве основной быстродействующей защиты.

Номинальные данные шкафа:

- номинальный переменный ток  $I_{ном}$ , А - 5;

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{ном}$ , В - 100;
- номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока  $U$  - 220;
- номинальная частота  $f_{ном}$ , Гц - 50.

Длительно допустимый ток через контакты 5 А.

Шкаф должен быть предназначен для совместной работы с ВЧ приемопередатчиком типа ПВЗУ-Е.

Комплект запит в составе шкафа должен обеспечивать совместную правильную работу РЗА совместно со шкафом ДФЗ, типа МСОМ Р547 установленном на обратном конце ЛЭП.

Шкаф должен обеспечивать выполнение функций:

- дифференциально-фазная защита;
- максимально токовая защита;
- трехфазная ненаправленная МТЗ;
- защита от замыканий на землю;
- чувствительная защита от замыканий на землю;
- защита от обрыва провода;
- защита от тепловой перегрузки;
- органы минимального тока;
- время УРОВ.

Поддерживаемые протоколы

- Modbus;
- МЭК 60870-5-103.

#### **4.14 Основные требования к посту высокочастотной защиты.**

Пост высокочастотный запит (ПВЗ) предназначается для работы с высокочастотным каналом связи, образованным ВЧ обработкой проводов воздушных линий электропередачи напряжением 110кВ в комплекте с устройствами релейной защиты выполненными на базе цифровых терминалов.

ПВЗ должен выполнять следующие функции:

- передачу и прием сигналов защиты;
- автоматический контроль исправности канала связи и наличия запаса по затуханию ВЧ сигнала;
- связь в режиме переговорного устройства между всеми пунктами ВЧ канала в период наладки;
- сервисного устройства для наладки ВЧ запит.

Номинальные значения климатических факторов :

- верхнее значение рабочей температуры (40°C);
- нижнее значение рабочей температуры (+1°C);
- относительная влажность при температуре (25°C) не более (80%);
- тип охлаждения – воздушное естественное.

Диапазон рабочих частот приемопередатчика от 24 до 1000 кГц.

Номинальное сопротивление линейного входа на частоте приема при незапущенном передатчике составляет (75)Ом. Затухание несогласованности в полосе приема не менее 12 дБ. Остаточное напряжение высокой частоты на выходе незапущенного передатчика, включенного на активную нагрузку (75±15)Ом, не более 10 мВ.

ПВЗ должен выдерживать без повреждения и возникновения ложных действий (защиты и устройства АПК):

- включение и выключение электропитания; медленное (более 10 с) изменение напряжения электропитания от номинального значения до нуля и от нуля до номинального значения;
- короткие (не более 20 мс) перерывы электропитания (если короткие перерывы питания повторяются не менее чем через 200 мс, устройство АПК не воспринимает их, как перерывы в электропитании);
- снижения напряжения питания до 0,45  $U_{ном}$ , длительностью до 1,5 с; перерывы питания длительностью до 0,5 с, при работе в режиме приёма; пульсации в напряжении питания 12%.

ПВЗ рассчитан на электропитание от сети оперативного постоянного тока с аккумуляторной батареей или от сети выпрямленного оперативного тока с номинальным уровнем напряжения 220 В.

В ПВЗ должна быть предусмотрена возможность измерения дежурным персоналом по встроенному индикатору:

- уровней тока и напряжения на линейном выходе ВЧ передатчика;
- уровня сигнала в выходной цепи приемника при работе с защитой на электромеханических реле или с полупроводниковой защитой.

Среднее время наработки на отказ 100000 ч.

Среднее время восстановления присмопередатчика при наличии ЗИП - 30 мин.

Средний срок службы ПВЗ - 20 лет при соблюдении требований эксплуатационной документации.

#### **4.15 Основные требования к устройству проверки ВЧ защит с комплектом программного обеспечения.**

Испытательный комплекс должен быть предназначен для проверки ВЧ аппаратуры каналов РЗ, аппаратуры в системах релейной защиты и автоматики (РЗА), фильтров присоединения, разделительных фильтров, ВЧ заградителей с элементами настройки и других составных частей ВЧ тракта. Все измерительные, генераторные и вспомогательные узлы системы должны работать одновременно и независимо друг от друга. Все блоки прибора, и по отдельности, и как измерительный комплекс, должны управляться с помощью компьютера.

Устройство включает в себя следующие приборы:

- генератор низкочастотных сигналов;
- генератор высокочастотных сигналов;
- мультиметр низкочастотный (амперметр, вольтметр, частотомер);
- мультиметр высокочастотный (амперметр, вольтметр, частотомер);
- вольтметр селективный;
- миллисекундомер;
- регистратор состояния дискретных входов и устройство управления контактными выходами;
- источник постоянного напряжения (в составе НЧ генератора).

Комплекс должен позволять проводить:

- автоматический или ручной контроль параметров ВЧ аппаратуры каналов РЗА
- выдачу протоколов
- автоматизированную обработку результатов испытаний

Комплекс должен выполнять следующий объем работ:

- проверка и измерение основных параметров и снятие характеристик ВЧ аппаратуры релейной защиты различных типов с возможностью имитации сигналов, приходящих с релейно-контактных и полупроводниковых устройств РЗА:

- измерение уровня передачи и уровней в контрольных точках
- проверка чувствительности приемника
- проверка перегрузочной способности приемника
- проверка характеристик манипуляции
- измерение различных времен: задержка безынерционного пуска, задержка ЗАПРЕТ АПК (запрет автоконтроля) и т.д.
- анализ правильной работы автоконтроля
- измерение АЧХ приемника (проверка избирательности приемника) и линейного фильтра (ручное и автоматическое)
- измерение выходной мощности передатчика путем измерения тока и напряжения
- измерение входного сопротивления приемника
- наладка ВЧ канала РЗ (измерение затухания ВЧ тракта, измерение запаса по перекрываемому затуханию, измерение уровня помех в канале).

Средний срок службы устройства должен быть не менее 6 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 10000 часов.

Включает в себя следующие аксессуары: сумка для транспортирования прибора, кабель для подключения к компьютеру (USB), кабель для подключения к сети 220 В, блок проводов, коаксиальных кабелей и переходников, блок внешней нагрузки, преобразователь.

- магазин резисторов, конденсаторов и индуктивностей
- магазин затуханий с блоком балластным
- высокочастотный тестер с устройством заряда аккумуляторов
- сопроводительная документация.

#### **4.16 Основные требования к устройству проверки защит с комплектом программного обеспечения.**

Устройство проверки защит включает в себя программно-технический комплекс и предназначено для:

-формирования и независимого регулирования : двух трехфазных токов; трехфазного напряжения; однофазного гальванически изолированного напряжения переменного тока; гальванически изолированного источника оперативного питания постоянного тока; трехфазного тока повышенной величины и мощности; постоянного тока и напряжения;

-регулирование частоты генерируемых токов и напряжения;

-регулирования угла фазного сдвига между генерируемыми токами и напряжением;

-измерение величины постоянного тока и напряжения;

-осциллографирования тока и напряжения;

-измерение временных характеристик устройств РЗА при помощи программного секундомера;

-проверка характеристик и параметров настройки электромеханических, полупроводниковых, микропроцессорных реле и панелей/шкафов релейной защиты в режимах реальных повреждений.

Устройство должно иметь возможность совместной работы с устройством проверки защит по п. 4.15 данного ТЗ.

Программно-технический измерительный комплекс должен включать в себя:

- устройство;
- программное обеспечение для проверки шкафов типа ШЭ2607 082; ШЭ2607 021021.

-основной комплект аксессуаров: сумка для транспортировки устройства; комплект кабелей для подключения устройства к проверяемым устройствам; концеватели типа «ласточкин хвост» и «крокодил»;

- паспорт, гарантийный талон;

- руководство по эксплуатации и протокол метрологической поверки;

- управляющее устройство на базе компьютера;

- блок однофазного преобразователя тока;

- блок трехфазного преобразователя напряжения;

- блок расширения входов/выходов;

- блок временной GPS-синхронизации;

- блок коммутационный;

- специализированные программы предназначенные для проверки конкретных устройств РЗА;

- чемодан повышенной прочности для транспортировки.

Средний срок службы устройства должен быть не менее 30 лет.

Средняя наработка на отказ не менее 10000 часов.

#### **4.17 Основные требования к защищенному промышленному ноутбуку с ПО и с инсталляцией на 6 терминалов.**

Промышленный ноутбук должен иметь возможность совместной работы с устройствами и иметь программное обеспечение с инсталляцией на 6 терминалов по п. 4.11, 4.12, 4.13 данного ТЗ.

Технические требования к промышленному ноутбуку:

Экран: диагональ дисплея 15 " TFT; покрытие экрана: матовое;

Система: производитель процессора Intel, кэш-память 3072 Кб; видеокарта Intel® GMA HD (shared), процессор Intel® Core™ i3, частота процессора не менее 1200 МГц, тип видеоадаптера встроенный.

Оперативная память: тип DDR3; объем RAM 2048 Mb; устройства хранения данных жесткий диск 160 Gb.

Связь: Wi-Fi; FM/LAN; Bluetooth.

Порты и слоты расширения: USB; последовательный порт (COM); PCMCIA; внешний монитор VGA (D-Sub 15-pin), Express Card 54 mm/34 mm.

Дополнительная информация:

- работа в режиме Tablet PC;

- аккумулятор Li-Ion 5600 mAh, автономная работа до 9 ч.

Прочее :GPS, ОС Windows 7 Professional.

Гарантия 3 года.

**5.** К поставке допускается оборудование, отвечающее следующим требованиям:

- для российских производителей преимущественно положительное заключение МВК, ТУ, или иные документы, подтверждающие соответствие техническим требованиям;

- для импортного оборудования, а так же для отечественного оборудования, выпускаемого для других отраслей и ведомств сертификаты соответствия функциональных и технических показателей оборудования условиям эксплуатации и действующим отраслевым требованиям. Сертификация должна быть проведена в соответствии с «Правилами по сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Правила проведения сертификации электрооборудования. Госстандарт России, Москва, 1999.

5.1 Оборудование, впервые поставляемое для нужд ОАО «МРСК Центра», должно иметь положительное заключение об опытной эксплуатации сроком не менее 1 года и опыт применения в энергосистемах сроком не менее трех лет.

5.2 Оборудование, не использовавшееся ранее на объектах ОАО МРСК Центра (выводимые на рынок зарубежные или отечественные опытные образцы) допускаются к рассмотрению как альтернативный вариант.

5.3 Поставляемое оборудование должно пройти аттестацию в аккредитованном Центре ОАО «Холдинг МРСК».

**6.** Оборудование должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) (7-е издание) и требованиям стандартов МЭК и ГОСТ:

- номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.

**7.** Комплектность запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

Поставщик должен предоставить комплект запасных частей, расходных материалов и принадлежностей (ЗИП). Объем запасных частей должен гарантировать выполнение требований по готовности и ремонтпригодности оборудования в течение гарантийного срока эксплуатации.

**8.** Упаковка, транспортирование, условия и сроки хранения.

Упаковка, маркировка, транспортирование, условия и сроки хранения всех устройств, запасных частей и расходных материалов должны соответствовать требованиям, указанным в технических условиях изготовителя изделия и требованиям ГОСТ 687, ГОСТ 14192, ГОСТ 23216 и ГОСТ 15150-69 или соответствующих МЭК. Порядок отгрузки, специальные требования к таре и упаковке должны быть определены в договоре на поставку оборудования.

**9.** Гарантийные обязательства.

Гарантия на поставляемое оборудование должна распространяться не менее чем на 60 месяцев. Время начала исчисления гарантийного срока – с момента ввода оборудования в эксплуатацию.

Поставщик должен за свой счет и сроки, согласованные с Заказчиком, устранять любые дефекты в поставляемом оборудовании, материалах и выполняемых работах, выявленные в

период гарантийного срока. В случае выхода из строя оборудования поставщик обязан направить своего представителя для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка и сроков их устранения не позднее 10 дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов. Поставщик может осуществлять послегарантийное обслуживание в течение 10 лет на заранее оговоренных условиях.

**10. Требования к надежности и живучести оборудования.**

Оборудование должно функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы (до списания).

**11. Состав технической и эксплуатационной документации.**

По всем видам оборудования Поставщик должен предоставить полный комплект технической и эксплуатационной документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, ГОСТ 2.601, ГОСТ 12971, ГОСТ 14192 по монтажу, наладке, пуску, сдаче в эксплуатацию, обеспечению правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания поставляемого оборудования.

Предоставляемая Поставщиком техническая и эксплуатационная документация для каждой батареи должна включать:

- паспорт;
- комплект электрических схем;
- руководство по эксплуатации.

**12. Сроки и очередность поставки оборудования.**

Поставка оборудования, входящего в предмет Договора, должна быть выполнена согласно графика, утвержденного Заказчиком. Изменение сроков поставки оборудования возможно по решению ЦКК ОАО «МРСК Центра».

**13. Требования к Поставщику.**

Наличие документов, подтверждающих возможность осуществления поставок указанного оборудования (в соответствии с требованиями конкурсной документации);

В случае альтернативного предложения по поставляемому оборудованию, Поставщик выполняет корректировку и согласование проектной документации с проектной организацией и другими заинтересованными сторонами в сроки, согласованные с Заказчиком, за свой счет без изменения стоимости поставляемого оборудования.

**14. Правила приемки оборудования.**

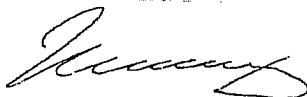
Все поставляемое оборудование проходит входной контроль, осуществляемый представителями филиалов ОАО «МРСК Центра» и ответственными представителями Поставщика при получении оборудования на склад.

В случае выявления дефектов, в том числе и скрытых, Поставщик обязан за свой счет заменить поставленную продукцию.

**15. Стоимость и условия оплаты.**

Оплата производится в течении 30 рабочих дней после поставки.

ЗГИ – начальник ЦУПА



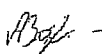
В.И. Истомин

Начальник ОПР



В.В. Волошин

Начальник СРЗАиМ



А.Г. Иванов