

«Утверждаю»  
Первый заместитель  
генерального директора  
ОАО «Чакан ГЭС»  
Абдыкадыров М.Ж.  
«28» 03 2023г

Лот N=1

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

### На приобретение устройств РЗА

#### Основные технические данные и характеристики:

№ п/п	Наименование товара	Требования к техническим характеристикам, потребительским свойствам, характеристикам безопасности, упаковке, и иные показатели.	Кол- во	Единица измерения
1	Сириус-ДЗ-35- 5А-220В- И1	<p>Климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха при эксплуатации.</p> <p>Верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рабочее +55°C</li> <li>— предельное рабочее +55°C</li> </ul> <p>Нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рабочее -20°C</li> <li>— предельное рабочее -40°C</li> <li>— Габаритные размеры устройства не превышают 305x190x215 мм</li> <li>— Устройство соответствует исполнению IP52 по лицевой панели и IP20 по остальным элементам</li> </ul> <p>Технические характеристики:</p> <p>Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением от 178 до 242 В. Устройство не должно срабатывать ложно и не повреждаться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;</li> </ul>	2	шт.

- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

#### Линии связи:

- Устройство должно оснащаться двумя или тремя (в зависимости от исполнения) интерфейсами линии связи с компьютером – USB на передней панели устройства, RS485 – на задней и третий (опциональный) интерфейс – RS485.
- Устройство должно поддерживать протокол связи Modbus RTU или Modbus TCP, в зависимости от исполнения линии связи.

Устройство должно обеспечивать следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, задание направленности ступеней защит и т.д.);
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- контроль и индикацию положения выключателя, а также контроль исправности его цепей управления;
- контроль и индикацию неисправностей во вторичных цепях ТН;
- определение вида и места повреждения;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- возможность подключения по цепям тока к ТТ с номинальным вторичным током 5 А.
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях присоединения.

Функции защиты, которые должны выполняться устройством:

- Двухступенчатая дистанционная защита (ДЗ-1 и ДЗ-2) от междуфазных коротких замыканий и двойных замыканий на землю с

независимой выдержкой времени.

- Характеристики срабатывания ИО первой и второй степеней ДЗ имеют вид четырех угольника с охватом начала координат.
- Третья ступень дистанционной защиты (ДЗ-3) от междуфазных коротких замыканий с независимой выдержкой времени.
- Круговая характеристика срабатывания ИО третьей степени ДЗ в с охватом начала координат.

Для предотвращения ложного действия ступеней ДЗ должна быть предусмотрена **блокировка** при неисправностях в цепях переменного напряжения.

- Токовая отсечка (ТО), направленная и ненаправленная.
- Максимальная токовая защита (МТЗ), должна быть выполнена с независимой выдержкой времени и возможностью использования как ненаправленной, так и направленной в линию, или направленной во внешнюю сеть. При необходимости с возможностью использования как резервную ступень вместо или совместно с ДЗ-3.
- Защита от обрыва фаз (ЗОФ) или перекоса нагрузки по соотношению токов обратной и прямой последовательностей, с независимой выдержкой времени с действием на сигнал или на отключение.
- Сигнализация замыканий на землю на основе контроля напряжения  $3U_0$ .

Для выявления повреждений в цепях напряжения необходима специальная блокировка при неисправностях в цепях напряжения. Блокировка должна действовать на логику работы защит и на сигнализацию и использовать следующие критерии:

- контроль отключения автомата ТН;
- контроль просадки хотя бы одного из междуфазных напряжений;
- контроль нарушения симметрии вторичного напряжения (появление напряжения  $U_2$  и пропадание тока  $I_2$ );
- контроль пропадания напряжения всех трех фаз (защита от симметричных повреждений или отключения ТН).

Дополнительные сервисные функции:

- Аварийный осциллограф аналоговых и дискретных сигналов с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм.
- Определение вида и расстояния до повреждения.
- Регистратор событий.
- Оперативный ввод или вывод некоторых

		<p>функций с помощью кнопок оперативного управления на передней панели устройства вместо традиционных накладок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Технический учет активной и реактивной электроэнергии.</li> <li>– Регистрация и отображение большинства электрических параметров системы.</li> <li>– Возможность встраивания устройства в систему единого точного времени подстанции или станции. Для этого может использоваться один из каналов связи с интерфейсом RS485, либо специализированный дискретный вход, предназначенный для подачи на него синхроимпульса от системы единого времени.</li> <li>– Возможность конфигурирования уставок и настроек при помощи ПО Старт-3.</li> <li>– Все внутренние регистрируемые события устройства должны сопровождаться меткой времени с точностью до 1 мс.</li> <li>– Два набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретного входа.</li> <li>– Программируемые светодиоды на лицевой панели с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы.</li> </ul>		
2	Сириус-ДЗ-35-5А-110 В - И1	<p>Климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха при эксплуатации.</p> <p>Верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рабочее +55°C</li> <li>– предельное рабочее +55°C</li> </ul> <p>Нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рабочее -20°C</li> <li>– предельное рабочее -40°C</li> <li>– Габаритные размеры устройства не превышают 305x190x215 мм</li> <li>– Устройство соответствует исполнению IP52 по лицевой панели и IP20 по остальным элементам</li> </ul> <p>Технические характеристики:</p> <p>Питание устройства осуществляется от источника источника постоянного тока напряжением от 88 до 132 В.</p> <p>Устройство не должно срабатывать ложно и не повреждаться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;</li> <li>– при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;</li> <li>– при замыкании на землю цепей оперативного тока.</li> </ul>	2	шт.

Линии связи:

- Устройство должно оснащаться двумя или тремя (в зависимости от исполнения) интерфейсами линии связи с компьютером – USB на передней панели устройства, RS485 – на задней и третий (опциональный) интерфейс – RS485.
- Устройство должно поддерживать протокол связи Modbus RTU или Modbus TCP, в зависимости от исполнения линии связи.

Устройство должно обеспечивать следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, задание направленности ступеней защит и т.д.);
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- контроль и индикацию положения выключателя, а также контроль исправности его цепей управления;
- контроль и индикацию неисправностей во вторичных цепях ТН;
- определение вида и места повреждения;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- возможность подключения по цепям тока к ТТ с номинальным вторичным током 5 А.
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях присоединения.

Функции защиты, которые должны выполняться устройством:

- Двухступенчатая дистанционная защита (ДЗ-1 и ДЗ-2) от междуфазных коротких замыканий и двойных замыканий на землю с независимой выдержкой времени.
- Характеристики срабатывания ИО первой и второй степеней ДЗ имеют вид четырех

- Третья ступень дистанционной защиты (ДЗ-3) от междуфазных коротких замыканий с независимой выдержкой времени.
- Круговая характеристика срабатывания ИО третьей степени ДЗ в с охватом начала координат.

Для предотвращения ложного действия ступеней ДЗ должна быть предусмотрена блокировка при неисправностях в цепях переменного напряжения.

- Токовая отсечка (ТО), направленная и ненаправленная.
- Максимальная токовая защита (МТЗ), должна быть выполнена с независимой выдержкой времени и возможностью использования как ненаправленной, так и направленной в линию, или направленной во внешнюю сеть. При необходимости с возможностью использования как резервную ступень вместо или совместно с ДЗ-3.
- Защита от обрыва фаз (ЗОФ) или перекоса нагрузки по соотношению токов обратной и прямой последовательностей, с независимой выдержкой времени с действием на сигнал или на отключение.
- Сигнализация замыканий на землю на основе контроля напряжения  $3U_0$ .

Для выявления повреждений в цепях напряжения необходима специальная блокировка при неисправностях в цепях напряжения. Блокировка должна действовать на логику работы защит и на сигнализацию и использовать следующие критерии:

- контроль отключения автомата ТН;
- контроль просадки хотя бы одного из междуфазных напряжений;
- контроль нарушения симметрии вторичного напряжения (появление напряжения  $U_2$  и пропадание тока  $I_2$ );
- контроль пропадания напряжения всех трех фаз (защита от симметричных повреждений или отключения ТН).

Дополнительные сервисные функции:

- Аварийный осциллограф аналоговых и дискретных сигналов с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм.
- Определение вида и расстояния до повреждения.
- Регистратор событий.
- Оперативный ввод или вывод некоторых функций с помощью кнопок оперативного управления на передней панели устройства вместо традиционных накладок.
- Технический учет активной и реактивной

		<ul style="list-style-type: none"> <li>— Регистрация и отображение большинства электрических параметров системы.</li> <li>— Возможность встраивания устройства в систему единого точного времени подстанции или станции. Для этого может использоваться один из каналов связи с интерфейсом RS485, либо специализированный дискретный вход, предназначенный для подачи на него синхроимпульса от системы единого времени.</li> <li>— Возможность конфигурирования уставок и настроек при помощи ПО Старт-3.</li> <li>— Все внутренние регистрируемые события устройства должны сопровождаться меткой времени с точностью до 1 мс.</li> <li>— Два набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретного входа.</li> <li>— Программируемые светодиоды на лицевой панели с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы.</li> </ul>		
3	Сириус-Т-5/5-110 В - И1	<p>Климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха при эксплуатации.</p> <p>Верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рабочее +55°C</li> <li>— предельное рабочее +55°C</li> </ul> <p>Нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рабочее -20°C</li> <li>— предельное рабочее -40°C</li> <li>— Габаритные размеры устройства не превышают 305x190x215 мм</li> <li>— Устройство соответствует исполнению IP52 по лицевой панели и IP20 по остальным элементам</li> </ul> <p>Технические характеристики:</p> <p>Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 88 до 132 В.</p> <p>Входные аналоговые сигналы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— число входов по току : 6</li> <li>— номинальный ток фаз (<math>I_A</math>, <math>I_B</math>, <math>I_C</math>), А : (5)</li> <li>— максимальный контролируемый диапазон токов, А : 0,2-500</li> <li>— рабочий диапазон токов, А : 1,0-200</li> <li>— основная относительная погрешность измерения токов в фазах, % : <math>\pm 3</math></li> <li>— термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:</li> <li>— Длительно: 15</li> </ul>	2	шт.

— коротковременно: 500

— частота переменного тока, Гц  $50 \pm 5$

потребляемая мощность входных цепей для фазных токов в номинальном режиме, В·А, не более: 0,01

Устройство не должно срабатывать ложно и не повреждаться:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Линии связи:

- Устройство должно оснащаться двумя или тремя (в зависимости от исполнения) интерфейсами линии связи с компьютером – USB на передней панели устройства, RS485 – на задней и третий (опциональный) интерфейс – RS485.
- Устройство должно поддерживать протокол связи Modbus RTU или Modbus TCP, в зависимости от исполнения линии связи.

Устройство должно обеспечивать следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.);
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях присоединения.

Функции защиты, которые должны выполняться устройством:

- Двухступенчатая дифференциальная

отсечка и защита с торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков тока намагничивания).

- Цифровое выравнивание величины и фазы токов плечей дифференциальной защиты.
- Автоматическая компенсация токов небаланса в дифференциальной цепи, вносимых работой РПН.
- Контроль небаланса в плечах дифференциальной токовой защиты с действием на сигнализацию.
- Входы отключения от газовой защиты трансформатора и РПН с возможностью перевода действия на сигнал с помощью оперативной кнопки управления на лицевой панели, либо с помощью дискретного входа.
- Ненаправленная двухступенчатая МТЗ высшей стороны трансформатора с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны низшего напряжения (по дискретному входу). Автоматический ввод ускорения при включении выключателя ВН. Возможность блокировки МТЗ ВН по содержанию второй гармоники для отстройки от бросков тока намагничивания.
- Внутренняя цифровая сборка токовых цепей ВН в треугольник и возможность использования полученных токов для реализации ступеней МТЗ ВН.
- Одна ступень ненаправленной МТЗ низшей стороны трансформатора с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны низшего напряжения (по дискретному входу). Действие на отдельное реле и на общие реле отключения с разными временами. Автоматический ввод ускорения при включении выключателя НН. Возможность блокировки МТЗ НН по содержанию второй гармоники для отстройки от бросков тока намагничивания при подаче напряжения со стороны НН.
- Защита от перегрузки с действием на сигнализацию.
- Блокировка РПН.
- Возможность добавления алгоритмов работы через сводно-программируемую логику.

Дополнительные сервисные функции:

- Аварийный осциллограф аналоговых и дискретных сигналов с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм.
- Регистратор событий.
- Оперативный ввод или вывод некоторых функций с помощью кнопок оперативного управления на передней панели устройства

		<p>вместо традиционных накладок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Регистрация и отображение большинства электрических параметров системы.</li> <li>– Возможность встраивания устройства в систему единого точного времени подстанции или станции. Для этого может использоваться один из каналов связи с интерфейсом RS485, либо специализированный дискретный вход, предназначенный для подачи на него синхроимпульса от системы единого времени.</li> <li>– Возможность конфигурирования уставок и настроек при помощи ПО Старт-3.</li> <li>– Все внутренние регистрируемые события устройства должны сопровождаться меткой времени с точностью до 1 мс.</li> <li>– Два набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретного входа.</li> <li>– Программируемые светодиоды на лицевой панели с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы.</li> </ul>		
4	Сириус-Т-5/5-220В - И1	<p>Климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха при эксплуатации.</p> <p>Верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рабочее +55°C</li> <li>– предельное рабочее +55°C</li> </ul> <p>Нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рабочее -20°C</li> <li>– предельное рабочее -40°C</li> <li>– Габаритные размеры устройства не превышают 305х190х215 мм</li> <li>– Устройство соответствует исполнению IP52 по лицевой панели и IP20 по остальным элементам</li> </ul> <p>Технические характеристики:</p> <p>Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением от 178 до 242 В</p> <p>Входные аналоговые сигналы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– число входов по току : 6</li> <li>– номинальный ток фаз (<math>I_A</math>, <math>I_B</math>, <math>I_C</math>), А : (5)</li> <li>– максимальный контролируемый диапазон токов, А : 0,2-500</li> <li>– рабочий диапазон токов, А : 1,0-200</li> <li>– основная относительная погрешность измерения токов в фазах, % : <math>\pm 3</math></li> <li>– термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:</li> </ul>	2	шт.

- Длительно : 15
- кратковременно : 500
- частота переменного тока, Гц :  $50 \pm 5$

потребляемая мощность входных цепей для фазных токов в номинальном режиме, В·А, не более : 0,01

Устройство не должно срабатывать ложно и не повреждаться:

- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Линии связи:

- Устройство должно оснащаться двумя или тремя (в зависимости от исполнения) интерфейсами линии связи с компьютером
  - USB на передней панели устройства,
  - RS485 – на задней и третий (опциональный) интерфейс – RS485.
- Устройство должно поддерживать протокол связи Modbus RTU или Modbus TCP, в зависимости от исполнения линии связи.

Устройство должно обеспечивать следующие эксплуатационные возможности:

- выполнение функций защит, автоматики и управления, определенных ПУЭ и ПТЭ;
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит и автоматики, выбор защитных характеристик и т.д.);
- ввод и хранение уставок защит и автоматики;
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- блокировку всех выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях присоединения.

Функции защиты, которые должны выполняться устройством:

- Двухступенчатая дифференциальная

		<p>токовая защита трансформатора (токовая отсечка и защита с торможением от сквозного тока и отстройкой от бросков тока намагничивания).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Цифровое выравнивание величины и фазы токов плечей дифференциальной защиты.</li> <li>– Автоматическая компенсация токов небаланса в дифференциальной цепи, вносимых работой РПН.</li> <li>– Контроль небаланса в плечах дифференциальной токовой защиты с действием на сигнализацию.</li> <li>– Входы отключения от газовой защиты трансформатора и РПН с возможностью перевода действия на сигнал с помощью оперативной кнопки управления на лицевой панели, либо с помощью дискретного входа.</li> <li>– Ненаправленная двухступенчатая МТЗ высшей стороны трансформатора с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны низшего напряжения (по дискретному входу). Автоматический ввод ускорения при включении выключателя ВН. Возможность блокировки МТЗ ВН по содержанию второй гармоники для отстройки от бросков тока намагничивания.</li> <li>– Внутренняя цифровая сборка токовых цепей ВН в треугольник и возможность использования полученных токов для реализации ступеней МТЗ ВН.</li> <li>– Одна ступень ненаправленной МТЗ низшей стороны трансформатора с возможностью комбинированного пуска по напряжению от стороны низшего напряжения (по дискретному входу). Действие на отдельное реле и на общие реле отключения с разными временами. Автоматический ввод ускорения при включении выключателя НН. Возможность блокировки МТЗ НН по содержанию второй гармоники для отстройки от бросков тока намагничивания при подаче напряжения со стороны НН.</li> <li>– Защита от перегрузки с действием на сигнализацию.</li> <li>– Блокировка РПН.</li> <li>– Возможность добавления алгоритмов работы через сводно- программируемую логику.</li> </ul> <p>Дополнительные сервисные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Аварийный осциллограф аналоговых и дискретных сигналов с возможностью гибкой настройки условий пуска, длины и количества осциллограмм.</li> <li>– Регистратор событий.</li> <li>– Оперативный ввод или вывод некоторых функций с помощью кнопок оперативного</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		<p>управления на передней панели устройства вместо традиционных накладок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Регистрация и отображение большинства электрических параметров системы.</li> <li>– Возможность встраивания устройства в систему единого точного времени подстанции или станции. Для этого может использоваться один из каналов связи с интерфейсом RS485, либо специализированный дискретный вход, предназначенный для подачи на него синхронимпульса от системы единого времени.</li> <li>– Возможность конфигурирования уставок и настроек при помощи ПО Старт-3.</li> <li>– Все внутренние регистрируемые события устройства должны сопровождаться меткой времени с точностью до 1 мс.</li> <li>– Два набора уставок с возможностью выбора текущего с помощью дискретного входа.</li> <li>– Программируемые светодиоды на лицевой панели с возможностью подключения к одной из выбранных точек функциональной схемы.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

**Дополнительные требования:**

1. Паспорт, техническая документация устройства;
2. Руководства по эксплуатации;
3. Программное обеспечение;
4. Методика проверки;
5. Гарантия на оборудование – 10 лет;
6. Комплект ЗИП: сменный элемент питания (CR2) – 8 шт;
7. Обучение персонала по эксплуатации данных устройств в формате видеосвязи.
8. Перерасчет уставок РЗА

Начальник ПТО

Начальник КМГЭС

Гл. инженер

Ст. мастер МСРЗА

Бокоев И.Б.

Бараканов Т.Н.

Карасев Н.Э.

Жумабек у. Б.