

### **1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **предъявляемые к приемопередатчику для РЗА ВЛ-110 (150)кВ и выше с применением ВЧ-обработки**

##### **1. Требования к поставщику (производителю) устройств РЗА**

- 1.1 Опыт производства микропроцессорных (МП) устройств не менее 3 лет. Участник предоставляет в составе конкурсного предложения референт-лист производителя с указанием типов, количества поставленных устройств, срока поставки (минимально допустимый период для отражения в референт-листе – 3 года до даты проведения торгов), названия и контактов компании (адрес, телефон, контактное лицо), которой осуществлена поставка устройств.
- 1.2 Производитель аппаратуры должен иметь сертификат системы качества ISO 9001. Участник предоставляет копию указанного сертификата в составе конкурсного предложения.
- 1.1 Изготовитель должен иметь возможность провести шеф-монтажные работы в присутствии шеф-инженера ПП, перед вводом в эксплуатацию МП устройств. Участник подтверждает выполнение данного пункта письмом производителя в составе конкурсного предложения.
- 1.3 В случае, если шеф-монтажные работы не требуются, изготовитель должен в составе конкурсного предложения предоставить письменное подтверждение о том, что монтаж аппаратуры может быть произведен собственными силами ПП или подрядной организации при сохранении гарантийных обязательств изготовителя.
- 1.4 Наличие на Украине сервисных центров завода-изготовителя или других организаций имеющих официальное разрешение завода-изготовителя на выполнение монтажных и наладочных работ аппаратуры, а также гарантийного и послегарантийного ремонта/замены аппаратуры и комплектующих. Участник подтверждает выполнение данного пункта письмом производителя в составе конкурсного предложения
- 1.5 Предоставление в составе конкурсного предложения гарантийного письма, заверенного печатью и подписью уполномоченного должностного лица предприятия-производителя с подтверждением подлинности предложенной продукции в объемах предложения на торги от конкретного участника торгов и предоставления гарантийных обязательств заказчику о снабжении заявленных объемов в отмеченные сроки обязательно.

##### **2. Технические требования к устройствам РЗА**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение техническим описанием или инструкцией по эксплуатации от производителя в составе конкурсного предложения.

- 2.1 Общие требования, предъявляемые к устройству.  
Основная защита линии должна соответствовать требованиям действующих на территории Украины нормативно-технических документов.  
МП устройство должно иметь сертификат, выданный органом, аккредитованным Национальным агентством по аккредитации Украины на соответствие продукции техническим условиям на данное устройство;  
МПУ РЗА должно иметь документальное подтверждение соответствия устройства требованиям по электромагнитной совместимости действующим на территории

Украины нормативным документам (декларации, протоколы испытаний сертифицированной лабораторией);

Каждое МП устройство должно быть снабжено информационной табличкой, а его составные элементы (платы) должны иметь индивидуальный заводской номер. Надписи на табличке и составных элементах (платах) должны быть нанесены нестираемым способом (таким как травление, гравировка, штамповка или при помощи фотохимического процесса и т.п.).

На табличке должны быть указаны следующие данные:

- тип защиты;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- дата изготовления (может быть указана в составе заводского номера);
- номинальное напряжение питания (В);

В комплект поставки должны входить:

- защита;
- паспорт (формуляр) и инструкция по эксплуатации;
- сертификат соответствия;
- декларация о соответствии техническому регламенту по электромагнитной совместимости;
- компакт-диск с программным обеспечением технологического уровня;
- ведомости ЗИП (в случае поставки);
- протокол конфигурации и заводских испытаний устройства.

Уровни радиопомех, создаваемых аппаратурой, не должны превышать значений, установленных ДСТУ CISPR 11:2007 для оборудования класса А.

Устройство должна обеспечивать выполнение следующих требований по надежности согласно ГОСТ 4.148.-85 и ГОСТ 27.003-90:

- средняя наработка на отказ должна быть не меньше 100000 часов;
- средний срок службы, с учетом проведения ремонтных и регламентных работ, должен быть не меньшим 20 лет, при условии замены технических средств, которые выработали свой ресурс;
- средний срок хранения должен быть не меньше 3 лет.
- гарантийный срок эксплуатации должен быть не меньше 36 месяцев со дня введения в эксплуатацию и не менее 60 месяцев со дня отгрузки.

## 2.2 Функции, выполняемые устройством;

Устройство должно обладать следующим набором функций:

- передача 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;
- работа двух приемопередатчиков на одной частоте;
- работа двух передатчиков на разных частотах приема и передачи с разносом частот 1 или 1.5кГц, при этом каждый приемник настроен на частоту дальнего передатчика;
- работа трех передатчиков на трехконцевой линии при разносе между частотами передачи 0.5кГц, при этом каждый приемник принимает сигналы всех передатчиков;
- внешний и внутренний пуск, внешний останов, безинерционный пуск от постоянного напряжения;
- возможность взаимодействия с комплектами защит, выполненными по принципу ДФЗ, НЗ и ВЧ-блокировки;

- дистанционный пуск удаленных передатчиков в канале защиты;
- встроенный регистратор событий.

Таблица 2.1 - Технические характеристики.

Параметр	Величина	Примечание
Диапазон рабочих частот приемопередатчика, кГц	24 ÷ 1000	
Шаг выбора частоты приема и частоты передачи, кГц	0,25	
Частота приема, кГц		Согласно опросного листа
Частота передачи, кГц		Согласно опросного листа
Номинальное напряжение постоянного оперативного тока, В		Согласно опросного листа
Режим работы (Вид защиты с которым используется приемопередатчик)		Согласно опросного листа
Номинальное сопротивление линейного входа на частоте приема при незапущенном передатчике составляет, Ом	75	
Затухание несогласованности в полосе приема не менее, дБ	12	
Остаточное напряжение высокой частоты на выходе незапущенного передатчика, включенного на активную нагрузку (75±15)Ом, не более, мВ	10	
Виды управления передатчиком, при работе приемопередатчика с защитами на электромеханических реле		
-ПУСК - внешним изолированным контактом (уровень напряжения на контакте в разомкнутом состоянии составляет (24±2,4)В (обеспечивается приемопередатчиком), входное сопротивление цепи не менее 1 кОм;	+	
-ПУСК – встроенной кнопкой ПУСК (по команде оператора);	+	
-ОСТАНОВ - внешним изолированным контактом (уровень напряжения на контакте в разомкнутом состоянии составляет (24±2,4)В (обеспечивается приемопередатчиком), входное сопротивление цепи не менее 1 кОм). Команда «ОСТАНОВ» имеет преимущество перед остальными видами управления передатчиком;	+	
- БЕЗЫНЕРЦИОННЫЙ ПУСК от постоянного напряжения. Напряжение безынерционного пуска, при котором мощность ВЧ колебаний на выходе линейного фильтра передатчика достигает максимальной величины, (напряжение полного пуска) регулируется в пределах от 3,5В до 5,5В. Максимальное напряжение безынерционного пуска составляет 100 В.	+	

	<p>Напряжение безынерционного пуска, при котором мощность ВЧ колебаний на линейном выходе передатчика уменьшается до нуля, составляет не менее 50% от напряжения полного пуска.</p> <p>Входное сопротивление цепи составляет не менее 10 кОм.</p> <p>Задержка безынерционного пуска, после снятия напряжения безынерционного пуска, составляет 0,3-1 сек.</p>		
	Амплитудная манипуляция ВЧ сигнала передатчика напряжением промышленной частоты 50 Гц, при работе приемопередатчика с защитами на электромеханических реле .	Прямая/ обратная	
	<p>При напряжении манипуляции от 100 до 130В (эффективное значение) длительность импульсов тока выхода приемника (в градусах периода промышленной частоты) на активной нагрузке (<math>600 \pm 60</math>) Ом составляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при прямой манипуляции</li> <li>- при обратной манипуляции</li> </ul>	<p>не менее 150°</p> <p>не менее 156°</p>	
	Регулировка напряжения полной манипуляции в пределах, В	5 ÷ 15	
	Номинальный уровень чувствительности приемника (на линейном входе) в нормальных климатических условиях и при номинальном напряжении электропитания	11дБм (77,0 мВ)	
	Изменение чувствительность приемника, при изменении температуры окружающей среды от 1°С до 40°С, дБ.	≤1	
	Изменение чувствительность приемника, при изменении напряжения питания от минус 20% до плюс 10% от номинального значения, дБ	≤1	
	<p>регулировки чувствительности приемника</p> <p>грубо, дБ</p> <p>плавно, дБ</p>	<p>2×15</p> <p>16</p>	
	<p>При отсутствии на входе приемопередатчика ВЧ сигнала на выходе приемника должен установиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при работе с ДФЗ - ток покоя с уровнем 20±2 мА (через активное сопротивление нагрузки, которое может находиться в пределах от 300 до 1000 Ом). Предусмотрена возможность установки тока покоя 10±1 мА;</li> <li>- при работе с ДЗ или НЗ - ток покоя с уровнем не более 0,1 мА (через активное сопротивление нагрузки 3200±3200 Ом);</li> <li>- при работе с ППЗ - логический уровень постоянного напряжения величиной не более 1 В.</li> </ul> <p>При поступлении на линейный вход приемопередатчика непрерывного ВЧ сигнала с частотой настройки приемника и уровнем, превышающим чувствительность приемника на 1 дБ, на выходе приемника</p>	+	

	<p>должен установиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при работе с ДФЗ - ток приема с уровнем не более 0,1 мА;</li> <li>- при работе с ДЗ и НЗ - ток приема с уровнем <math>20 \pm 2</math> мА;</li> <li>- при работе с ППЗ - логический уровень постоянного напряжения в пределах от 11 до 15 В на активной нагрузке от 3 до 5 кОм.</li> </ul>		
	<p>Коэффициент крутизны характеристики чувствительности приемника не превышает 1,3.</p>		
	<p>Обеспечение автоматического контроля канала связи, образованного двумя, тремя и более приемопередатчиками. Автоконтроль согласовывается с таковым на противоположном конце защищаемой линии. Сигналы управления приемопередатчиком от защиты имеют приоритет перед сигналами управления от устройства автоматической проверки канала (АПК). При действии сигналов управления от защиты, совпадающем по времени с действием автоматического контроля, ложная сигнализация отсутствует</p>	+	
	<p>Контроль исправности канала связи проводится поочередно, каждым приемопередатчиком. Интервал между включениями контроля различными приемопередатчиками линии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в нормальном режиме – не более 2ч;</li> <li>- в ускоренном - 20 или 1 мин.</li> </ul> <p>Периодичность контроля на всех концах линии изменяется по команде оператора, переданной с любого приемопередатчика.</p>	+	
	<p>Схема автоматического контроля обеспечивает обнаружение и сигнализацию следующих неисправностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нет ответа от одного или нескольких передатчиков линии;</li> <li>- ток выхода приемника при имитации работы ДФЗ имеет провалы длительностью, превышающей уставку, задаваемую в градусах периода промышленной частоты;</li> <li>- наличие помехи в канале связи;</li> <li>- отсутствие напряжения манипуляции более выбранной уставки;</li> <li>- отсутствие запаса по затуханию при приеме сигналов от одного или нескольких передатчиков канала связи.</li> </ul> <p>Предусмотрена возможность отключения контроля сигнала манипуляции.</p> <p>При обнаружении одного из признаков неисправности или предупреждения устройство автоматического контроля включает дополнительный цикл контроля, по результатам которого определяет состояние канала</p>	+	

### 2.3 Требования к ПО устройств.

Программное обеспечение, которое поставляется с устройством, должно быть лицензионным (согласно требований законодательства Украины) или свободно распространяемым.

Сервисное ПО, которое поставляется с устройством, должно иметь функции изменения уставок, конфигурации, считывания осциллограмм и событий, сохраненных в устройстве.

Все программное обеспечение (в том числе и внутреннее ПО микропроцессорного устройства) должно иметь последнюю (на момент поставки) версию, а также функции защиты от несанкционированного доступа в части изменения уставок, конфигурации и параметрирования (систему уровней доступа на задание паролей).

Сервисное ПО должно поддерживать работу с устройством в полном объеме и поставляться на компакт-дисках с количеством лицензий согласно опросного листа.

Программное обеспечение (ПО) МП устройств должно разделяться на системное и прикладное (технологическое).

Системное ПО должно содержать операционную систему реального времени и тестовое ПО.

Операционная система должна содержать драйверы, управляющие работой внешних (по отношению к данному процессору) устройств, имеющих сложный интерфейс.

Тестовое ПО должно содержать программы тестов, выполняемых при запуске и перезапуске процессорного устройства и с заданной периодичностью в фоновом режиме. Тестовое ПО должно обеспечивать контроль исправности аппаратных средств и целостности ПО.

Прикладное ПО должно осуществлять выполнение алгоритмов работы, регистрацию функционирования устройства и дополнительный контроль правильности входных данных. Пользователь должен иметь возможность конфигурирования прикладного ПО: выбирать различные варианты взаимодействия с внешними устройствами и режимами объекта защиты, вводить в работу дополнительные функции (такие, как задание условий пуска аварийной регистрации и т.п.).

ПО должно иметь возможность инсталляции на операционные системы ПК, применяемые в компании ДТЭК.

### 2.4 Требования к документации.

Документация к устройству должна быть на русском или украинском языках и иметь:

- полное описание устройства (алгоритм работы устройства, функциональные блоки), в том числе технические характеристики, указания по монтажу, расчету уставок, настройки, эксплуатации и ремонта;
- типовые таблицы выходных данных для расчета параметров и настройки;
- описание программного обеспечения (Документация на ПО должна включать описание структуры и функций ПО, требования к интерфейсу, спецификации баз данных, документы по обслуживанию).

## 3. Эксплуатационные характеристики

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение техническим описанием или инструкцией по эксплуатации от производителя в составе конкурсного предложения.

3.1 Требования к климатическим внешним воздействующим факторам в условиях эксплуатации, хранения и транспортирования.

Устройства МП РЗА должны быть предназначены для эксплуатации в следующих условиях: в части воздействия климатических факторов при эксплуатации, в режимах хранения и транспортирования:

Параметр	Значение
Диапазон рабочей температуры	+1...+40 °С (длительно)
Относительная влажность	<80%, без конденсата

3.2 Требования к электрической прочности изоляции

Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически не связанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, должно быть не менее 100 МОм при напряжении постоянного тока 500 В.

К независимым цепям устройства МП РЗА должны быть отнесены:

входные цепи от измерительных трансформаторов тока;

входные цепи от измерительных трансформаторов напряжения;

входные цепи питания от сети оперативного тока;

входные цепи контактов реле других устройств;

выходные цепи контактов выходных реле устройства.

цепи цифровых связей с внешними устройствами с номинальным напряжением не более 60В, гальванически не связанные с входными, выходными и внутренними цепями.

Наименование	Типовое проверочное значение	Стандарт
Электрическая прочность (напряжение в установившемся режиме): • Проверочное напряжение	2 кВ, 50 Гц, 1 мин. 1 кВ, 50 Гц, 1 мин., связь	(IEC 60255-5)
Испытание импульсным напряжением: • Проверочное напряжение	5 кВ, стандартный импульс, длительность фронта – 1,2мкс длительность полуспада – 50 мкс, энергия на выходе – 0,5 Дж 1 кВ, стандартный импульс, длительность фронта – 1,2мкс длительность полуспада – 50 мкс, энергия на выходе – 0,5 Дж связь	(IEC 60255-5)
Измерения сопротивления изоляции • Сопротивление изоляции	>100 МОм, 500 В пост. тока	
Сопротивление соединения защитного заземления Сопротивление	<0,1 Ом (60 с)	
Устойчивость последовательных портов RS485/232: к электромагнитным помехам к гальванической развязке к внутренней защите от	согласно EN 61000-6-2	

перенапряжения для последовательного порта	напряжение развязки min. 1кВ	
--	------------------------------	--

### 3.3 Требования к электробезопасности

Требования к электробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.2.007.0-75 , ГОСТ 12.2.007.6-75 и ГОСТ 12.2.007.7-75.

По способу защиты человека устройства МП РЗА должны относиться к классу 01 ( ГОСТ 12.2.007.0-75 , п. 2.1).

Уровень расположения органов регулирования уставок, а также приборов, по которым может производиться отсчет параметров, должен находиться в пределах, оговоренных в пп. 3.4.10-3.4.14 ГОСТ 12.2.007.0-75 .

Сопротивление изоляции цепей в пределах одного устройства должно быть не менее 100 МОм.

Все контактные вводы (выводы) устройства РЗА, имеющие напряжения свыше 36 В, должны быть защищены от случайного прикосновения.

Устройства должны иметь болт для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81 к общему контуру заземления.

Непрерывность защитного заземления - по ГОСТ 12.2.007.7 -75 . При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления и любой его металлической частью, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

### 3.4 Требование к пожаробезопасности

Требования к пожаробезопасности должны соответствовать нормам ГОСТ 12.1.004-89 и ГОСТ 12.2.007.0-75 .

Пожаробезопасность должна быть обеспечена:

- исключением использования легковоспламеняющихся материалов;
- применением средств защиты для отключения в аварийном режиме работы (перегрев, короткое замыкание и др.).

### 3.5 Требования к электромагнитной совместимости технических средств и помехозащищенности

Устройство микропроцессорной защиты и автоматики должно отвечать требованиям международных стандартов по электромагнитной совместимости и удовлетворять требованиям к техническим средствам, которые используются в автоматических системах выработки, передачи и распределения электроэнергии (ДСТУ 3680-98 (ГОСТ 30586-98), ГОСТ 29156-91, ГОСТ 29191-91, ГОСТ 29254-91, ГОСТ 29280-92, ДСТУ 2465-94, ГОСТ 29216-91, МЭК 60255-22-1-88).

