

### **1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **предъявляемые к микропроцессорному устройству управления выключателем (УВ) 110-150 кВ с функциями резервных токовых защит присоединения**

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

- 1.1 Опыт производства микропроцессорных (МП) устройств защиты 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.
- 1.3 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.
- 1.4 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.
- 1.5 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.
- 1.6 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 сертификатами, техническим описанием, инструкцией по эксплуатации и т.д. от производителя в составе конкурсного предложения.

###### **2.1 Общие требования, предъявляемые к устройству.**

МПУ РЗА должно соответствовать требованиям действующих на территории Украины нормативно-технических документов.

МПУ РЗА 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 защиты 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 защиты.

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

Защита 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 30 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.

Устройство должно поддерживать протокол передачи данных DNP3.0 или МЭК 61850-8-1 (согласно заказа) по оптоволоконному интерфейсу Ethernet (стекло).

### **3. Функции, выполняемые устройством управления выключателем 110-150 кВ**

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

Устройство УВ должно состоять из программно-аппаратных модулей и обеспечивать все функции, согласно данной спецификации. Модули должны иметь постоянный внутренний контроль аппаратных и программных средств и обеспечивать функцию самодиагностики.

Устройство УВ должно иметь возможность объединения в сеть, которая имеет в своем составе устройство синхронизации времени.

Устройство УВ должно обеспечивать:

- обработку и вывод информации о текущем состоянии устройства с помощью:
  - интерфейса «человек-машина» (ИЧМ) с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) – с отображением мнемосхемы присоединения;
  - светодиодных индикаторов выполнения функций и состояния устройства (работа/неисправность);
  - сигнальных выходных реле для дистанционной сигнализации.
- сохранение данных о срабатывании устройства, ненормальных и аварийных режимах работы оборудования, параметров КЗ;
- сохранение данных цифрового регистратора в формате доступном для конвертирования в формат COMTRADE;
- определение и сохранение данных о величинах напряжений и токов прямой, обратной и нулевой последовательностей;
- измерение аналоговых величин с возможностью передачи данных на верхний уровень управления;
- постоянный внутренний контроль аппаратных и программных средств и внешних цепей измерительных трансформаторов.
- возможность блокировки сигнала телеуправления, поступающего по поддерживаемым протоколам обмена данных при получении сигнала на блокировку с дискретного входа или от специальной кнопки, расположенной на фасадной части МПУ.

Для связи с коммутационными аппаратами, другими устройствами защиты, автоматики, контроля и управления и элементами информационно-управляющей системы подстанции устройство УВ должно иметь:

- дискретные входы для введения информации;
- дискретные выходы для обеспечения действия на коммутационные аппараты и другие устройства;
- интерфейс для местного управления и настройки параметров с помощью переносного компьютера;
- встроенную клавиатуру для местного управления и настройки параметров;
- аналоговые входы для непосредственного подключения измерительных трансформаторов.

Блок питания устройства УВ должен быть стойким к глубокой посадке напряжения при КЗ в цепях оперативного тока и не допускать потерь работоспособности устройства.

Требования к техническому обеспечению и конструкции.

В комплект микропроцессорного устройства УВ должны входить аксессуары, необходимые для конфигурации устройства с помощью ПК.

Маркировка и упаковка должны обеспечивать целостность устройства УВ в обычных условиях хранения и транспортирования к моменту начала монтажа.

Устройство УВ должно быть предусмотрено для установки в шкафу двухстороннего или одностороннего обслуживания с прозрачными лицевыми дверями и степенью защиты IP40. Обязательно наличие на лицевой панели устройства программируемых светодиодных сигнальных индикаторов, ЖК дисплея. Подсоединение проводников к клеммникам входных и выходных реле - под винт.

Таблица 2.1. Технические характеристики устройства УВ 110-150 кВ.

Описание			Примечание
Назначение	Параметр	Величина параметра	
Функции	Токовая отсечка		Согласно

защиты:			опросного листа
	Направленная МТЗ		Согласно опросного листа
	Токовая отсечка ЗЗ		Согласно опросного листа
	ТЗНП		Согласно опросного листа
	Чувствительная ТЗНП		Согласно опросного листа
	УРОВ		
	ТЗ обратной последовательности		Согласно опросного листа
	Защита от обрыва фазы		Согласно опросного листа
	ЗМН		Согласно опросного листа
	ЗПТ		Согласно опросного листа
	Контроль потери напряжения		Согласно опросного листа
Функции управления и мониторинга	Контроль синхронизма и наличия напряжения		Согласно опросного листа
	Автоматическое повторное включение	+	
	Управление коммутационным аппаратом	+	Согласно опросного листа
	Индикация положения	+	
	Управление присоединением	+	
	Оперативная блокировка	+	
	Логика отключения	+	
Контроль исправности вторичных цепей	Контроль цепей напряжения		Согласно опросного листа
	Контроль цепей тока		Согласно опросного листа
	Контроль цепей включения/отключения выключателя	+	
Мониторинг	Измерение фазных токов	+	
	Измерение междуфазного напряжения	+	
	Измерение симметричных составляющих тока		Согласно опросного листа
	Измерение симметричных		Согласно опросного листа

	составляющих напряжения		
	Измерение фазных напряжений.	+	
	Отчет об аномальных режимах	+	
	Регистратор аварийных процессов	+	
	Регистратор аварийных событий	+	
	Определитель места повреждения		Согласно опросного листа
	Контроль состояния выключателя	+	
Сервисные функции	Самодиагностика со списком внутренних событий.	+	
	Синхронизация часов	+	
	Переключение групп уставок		Согласно опросного листа
	Активизация групп уставок	+	
	Функциональный блок режима тестирования		Согласно опросного листа
	Функция блокирования изменения уставок	+	
	Свободно программируемая логика	+	Согласно опросного листа
Токовые входы	Номинальный ток, $I_n$	$1/5 \text{ A (0.1/0.5A)}$	Согласно опросного листа
	Ток термической стойкости: Длительно В течение 1 с	$4 \cdot I_n$ $100 \cdot I_n$	
	Нагрузка	$\leq 0,5 \text{ VA (0,02}\Omega) \text{ при } I_n$	
Входы напряжения	Номинальное напряжение	100 В	
	Выдерживаемое напряжение: Длительно	230 В	
	Потребляемая мощность при номинальном напряжении	$\leq 0,5 \text{ VA}$	
Электропитание	Номинальное оперативное напряжение	220 В (110 В)	Согласно опросного листа
	Отклонение от номинального уровня напряжения	80...110% от $U_n$	

	Предельно-допустимый уровень пульсации оперативного напряжения (% от $U_{опер}$ )	$\geq 12\%$	
	Минимальное время прерывания оперативного напряжения без перезапуска ИЭУ	$\geq 50$ мс при $U_{опер}$ .	
Дискретные входы	Количество		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение	220 В (110 В) постоянного тока	Согласно опросного листа
	Рабочий диапазон	$0 \div 240$ ( $0 \div 120$ ) В	
	Потребление /вход	$\leq 10$ мА (2,2Вт)	
	Пороговое напряжение срабатывания	$0,6 \div 0,8$ Ун	
Дискретные выходы	Количество		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение срабатывания	$\geq 240$ В переменного/постоянного тока	
	Допустимая нагрузка по току	$\geq 5$ А	
	Ток в первую 1.0с	$\geq 10$ А	
	Ток в первые 0.5 с	$\geq 30$ А	
Протокол передачи данных	DNP3.0 или МЭК 61850-8-1	DNP3.0 или МЭК 61850-8-1	Согласно опросного листа
Интерфейс передачи данных	Ethernet (стекло)	Ethernet (стекло)	Согласно опросного листа
ИЧМ	Размер ЖКИ	Малый/Большой графический	Согласно опросного листа
	Исполнение	Встроенный/Съемный	Согласно опросного листа
Вариант монтажа		Утопленный/настенный/и т.д.	Согласно опросного листа

#### 4. Требования к ПО устройств

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

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 защиты и автоматики) 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) сложных МП РЗА 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 защиты, регистрацию функционирования защиты 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 определение расстояния до места повреждения, задание условий пуска аварийной регистрации и т.п.).

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

При прочих равных условиях предпочтение будет отдаваться МП устройствам, поддерживающих возможность удаленного изменения группы уставок и считывания осциллограмм.

## 5. Требования к документации

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

- полное описание устройства (алгоритмы 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).

## 6. Эксплуатационные характеристики

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

6.1 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	-5...+55 °С (длительно)
Относительная влажность	<93%, без конденсата
Диапазон температуры транспортировки и хранения	-25...+55°С

## 6.2 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 перенапряжения для последовательного порта	согласно EN 61000-6-2 напряжение развязки min. 1кВ	

## 6.3 Требования к электробезопасности



- 6.3.1 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.
- 6.3.2 По способу защиты человека устройства МП РЗА должны относиться к классу 01 (ГОСТ 12.2.007.0-75 , п. 2.1).
- 6.3.3 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 .
- 6.3.4 Сопротивление изоляции цепей в пределах одного устройства должно быть не менее 100 МОм.
- 6.3.5 Все контактные вводы (выводы) устройства РЗА, имеющие напряжения свыше 36 В, должны быть защищены от случайного прикосновения.
- 6.3.6 Устройства должны иметь резьбовой элемент для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81 к общему контуру заземления.
- 6.3.7 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.
- 6.4 Требования 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.).
- 6.5 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).

