

1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

предъявляемые к дифференциальной защите шин (ДЗШ), дифференциальной защите ошиновки (ДЗО) и устройству резервирования при отказе выключателей (УРОВ)

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.
Устройство дифференциальной защиты шин (ДЗШ) должно соответствовать требованиям действующих на территории Украины нормативно-технических документов.
Защита должна 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 мене 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).

2.2 Функции, выполняемые устройством.

- дифференциальная защита сборных шин (либо ошиновки), устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ).
- при этом собственное время срабатывания защиты не должно превышать 0,03 с;
- задание внутренней конфигурации устройства (ввод/вывод защит и автоматики, выбор характеристик защит, количество ступеней защиты, уточнение того или иного метода фиксации и комбинации входных сигналов и т.д. при санкционированном доступе) программным способом;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение групп уставок защит и автоматики;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;

- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- регистрацию, хранение аварийных аналоговых электрических параметров защищаемого объекта;
- регистрацию и хранение событий с меткой времени 0,5 или 1 миллисекунда, с автоматическим обновлением информации;
- фиксацию токов короткого замыкания;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы со светодиодной индикацией неисправности;
- блокировку дискретных выходов при неисправности устройства для исключения ложных срабатываний;
- конфигурирование входных и выходных дискретных сигналов;
- конфигурирование светодиодной индикации по результатам выполнения функций защиты, автоматики, по наличию входных, выходных сигналов;
- прием дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд управления, аварийной сигнализации;
- высокое сопротивление и прочность изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях защищаемого распределительного устройства;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения помехозащищенности.

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;
- устройство должно обеспечивать выполнение функции календаря и часов астрономического времени с индикацией года, месяца, дня, часа, минуты и секунды, а также хранение параметров программной настройки (уставок и конфигурации защит и автоматики) и запоминание параметров аварийных событий:
- при наличии оперативного тока - неограниченно;
- при отсутствии оперативного тока - в течение шести лет.

Устройства должны производить вычисление и контроль электрических параметров входных аналоговых сигналов. При контроле должна осуществляться компенсация апериодической составляющей, а также фильтрация высших гармоник входных сигналов. Для сравнения с уставками защит должны использоваться только действующие значения первой гармоники входных сигналов, приведенные к вторичным величинам, и эти же значения должны использоваться для индикации на встроенном жидкокристаллическом индикаторе.

Устройство должно обеспечивать следующий набор функций защит, автоматики:

- дифференциальная защита шин (либо ошиновки);
- резервная максимальная токовая защита для каждого присоединения (по заказу);
- резервная максимальная токовая защита нулевой последовательности на каждое присоединение (по заказу);
- УРОВ (по заказу).

Дополнительные требования к функциональности устройств ДЗШ, ДЗО и УРОВ.

Устройства ДЗШ и УРОВ должны отвечать следующим требованиям по функциональности.

Наличие жидкокристаллического дисплея (ЖКД) для задания уставок из меню устройства, мониторинга рабочих величин аналоговых измеренных и расчетных сигналов, состояния дискретных входов, одновременное пофазное отображение токов небаланса в режиме реального времени для оперативного персонала. Наличие клавиатуры для навигации по меню.

Аварийный осциллограф. Должен иметь возможность автоматического пуска по любому из факторов, заданному пользователем: по дискретному внешнему или внутреннему сигналу, по измеренному или расчетному аналоговому сигналу. Должен записывать все измеренные и расчетные аналоговые сигналы, все внутренние и внешние дискретные сигналы с возможностью задания им пользовательских имен (диспетчерских наименований) и идентификации устройства (Наименование ПС, класс напряжения, диспетчерское наименование устройства).

Регистратор событий. Должен фиксировать все дискретные внутренние и внешние сигналы в режиме реального времени.

Наличие сигнального светодиода состояния исправности устройства. Самодиагностика устройства должна осуществляться непрерывно с использованием алгоритмов диагностики процессорного модуля, проверки АЦП, аппаратных модулей, синхронизации по времени и т.д. Сигнализация неисправности должна иметь возможность выводиться в АСУ ТП и на специализированное выходное сигнальное реле.

Синхронизация устройства по времени должна осуществляться по выбору пользователя либо по подаче минутных импульсов на дискретный вход, либо через интерфейс связи.

Дискретность задания уставок для токовых органов должна составлять не более 0,01А вторичного значения, органов измерения времени не более 0,01 секунды. Коэффициент возврата токовых органов не менее 0.95, время возврата не более 30 мс. Требования к устройствам ДЗШ, ДЗО и УРОВ.

Для защиты сборных шин напряжением 35кВ и выше должны быть предусмотрены ДЗШ и УРОВ, выполненные по централизованной схеме, а именно: защита сборных шин и УРОВ выполняются в одних и тех же устройствах (двойная система шин, полуторная схема, одиночная секционированная система шин, несекционированная система шин, четырехугольник).

Примечание: а) для защиты сборных шин напряжением 35кВ в ряде случаев могут применяться защиты, основанные на других принципах, например «Логическая Защита Шин». б) для защиты сборных шин напряжением ниже 35кВ в ряде случаев также может применяться ДЗШ с аналогичными требованиями.

В схемах ПС, где предусматривается возможность перефиксации присоединения с одной СШ на другую, в устройствах защиты шин и УРОВ необходимо предусматривать возможность оперативного изменения фиксации присоединений в схеме ДЗШ и УРОВ. Изменение фиксации присоединения должно производиться в свободно программируемой логике (далее СПЛ).

В схемах ПС, где предусмотрена жесткая фиксация присоединений к сборным шинам, в устройствах защиты шин и УРОВ присоединения также жестко подключаются к соответствующим зонам ДЗШ и УРОВ.

Для защиты сборных шин, к которым подключено до 8 присоединений (включая и секционный выключатель) применяется одно устройство ДЗШ и УРОВ в трехфазном исполнении. Свыше 8 присоединений – в однофазном исполнении. В случае выполнения ДЗШ в однофазном исполнении, связь между устройствами ДЗШ должна быть электрической.

Непосредственно в устройство(а) ДЗШ и УРОВ должны подключаться токовые цепи, оперативные цепи (фиксации, пуска УРОВ, положение выключателей и т.д.) всех присоединений защищаемых сборных шин.

ДЗШ в сети с изолированной нейтралью при необходимости разрешается выполнять в двухфазном исполнении.

При необходимости, на ПС со схемой «мостик» и «блок линия-трансформатор», где не предусмотрена ДЗШ, УРОВ разрешается выполнять на устройствах защит присоединений:

- с передачей команд отключения выключателей питающих ПС;
- с воздействием на останов ВЧ передатчика основных защит ВЛ.

Для защиты ошиновки применяется устройство в трехфазном исполнении с жестким подключением плеч токовых цепей защищаемого участка.

2.3 Технические требования, предъявляемые к ДЗО.

Дифференциальная защита ошиновки предназначена для выявления и реагирования на внутренние неисправности в зоне защищаемого участка ПС (однофазные и междуфазные КЗ). Для обеспечения селективности действия в ней должны быть предусмотрены:

- Дифференциальный орган в котором предусмотрена жесткая фиксация плеч токовых цепей защищаемого объекта;
- Жесткая фиксация действия отключающих сигналов ДЗО на отдельные выключатели присоединений.

2.4 Технические требования, предъявляемые к УРОВ.

УРОВ должен обеспечивать быстрое резервное отключение смежных выключателей при отказе выключателя присоединения.

Для схем ПС двойная система шин, полуторная схема, одиночная секционированная система шин, несекционированная система шин, квадрат - УРОВ должна являться неотъемлемой частью ДЗШ, выполняться в одном устройстве(-ах) с ДЗШ и отвечать следующим требованиям:

- фиксация присоединения за СШ по цепям ДЗШ и УРОВ должна производиться в СПЛ терминала от одних и тех же переключающих устройств;
- контроль тока в алгоритме УРОВ осуществляется от токовых цепей присоединений, подключенных к устройству ДЗШ;
- контроль тока должен осуществляться при любых возможных сочетаниях отказа выключателя;
- алгоритм УРОВ должен функционировать по выбору пользователя: с контролем тока присоединения, с контролем положения выключателя присоединения или совместном сочетании этих двух признаков;
- инициация работы алгоритма функции УРОВ должна производиться либо внешними командами (от внешних защит), либо внутренними (от ДЗШ) и по выбору пользователя может быть как однофазным, так и трехфазным;
- сигналы отключения от УРОВ должны быть по выбору пользователя как однофазными, так и трехфазными;
- должна быть предусмотрена логика повторного отключения выключателя по выбору с контролем или без контроля тока с заданной выдержкой времени;
- должна быть предусмотрена возможность задания времени импульса команд на отключение выключателей;
- должна быть предусмотрена возможность задания пользователем времени работы УРОВ;

- должна быть предусмотрена возможность выполнения быстродействующего резервного отключения по получению внешнего сигнала (например, аварийное снижение давления элегаза в оборудовании).

Таблица 2.1 - Технические характеристики устройств ДЗШ, ДЗО и УРОВ.

Описание			
Назначение	Параметр	Величина параметра	Примечание
Функции защиты	ДЗШ (одна СШ или две СШ)		Согласно опросного листа
	Исполнение ДЗШ (одно/трехфазное)		Согласно опросного листа
	Количество присоединений		Согласно опросного листа
	Алгоритм обнаружения неисправности цепей ТТ	+	
	Максимальная токовая защита для каждого присоединения		Согласно опросного листа
	Функция УРОВ		Согласно опросного листа
Мониторинг	Измерение фазных токов	+	
	Измерение фаз токов	+	
	Измерение междуфазного напряжения		Согласно опросного листа
	Измерение симметричных составляющих тока		Согласно опросного листа
	Измерение симметричных составляющих напряжения		Согласно опросного листа
	Измерение фазных напряжений.		Согласно опросного листа
	Отчет об аномальных режимах	+	
	Регистратор аварийных процессов	+	
	Регистратор аварийных событий	+	
Сервисные функции	Самодиагностика со списком внутренних событий.	+	
	Синхронизация часов	+	
	Переключение групп уставок		Согласно опросного листа

	Функциональный блок режима тестирования	+	
	Функция блокирования изменения уставок	+	
	Свободно программируемая логика	+	Согласно опросного листа
Токовые входы	Номинальный ток, I _н	1/5 А	Согласно опросного листа
	Количество, шт		Согласно опросного листа
	Ток термической стойкости: Длительно В течение 1 с	4 I _н 100 I _н	
	Нагрузка	≤0,5ВА (0,02Ω) при I _н	
Входы напряжения	Наличие цепей напряжения		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение	100 В	
	Выдерживаемое напряжение: Длительно	230 В	
	Потребляемая мощность при номинальном напряжении	≤0.5 ВА	
Электропитание	Номинальное оперативное напряжение	220 В (110 В)	Согласно опросного листа
	Отклонение от номинального уровня напряжения	80...110% от U _н	
	Предельно-допустимый уровень пульсации оперативного напряжения (% от U _{опер})	≥12%	
	Минимальное время прерывания оперативного напряжения без перезапуска ИЭУ	≥50 мс при U _{опер}	Согласно опросного листа
Дискретные входы	Количество		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение	220 В (110 В) постоянного тока	Согласно опросного листа
	Рабочий диапазон	0 ÷ 240 (0 ÷ 120) В	
	Потребление /вход	≤10мА (2,2Вт)	
	Пороговое напряжение срабатывания	0,6 ÷ 0,8 U _н	

Дискретные выходы	Количество		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение срабатывания	$\geq 240\text{В}$ переменного/постоянного тока	
	Допустимая нагрузка по току	$\geq 5\text{ А}$	
	Ток в первую 1.0с	$\geq 10\text{ А}$	
	Ток в первые 0.5 с	$\geq 30\text{ А}$	
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

2.5 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 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 заказа.

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.

2.6 Требования к документации.

Документация к устройству РЗА 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 устройств ДЗШ, ДЗО и УРОВ

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

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 перенапряжения для последовательного порта	согласно EN 61000-6-2 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 выше 36 В, должны быть защищены от случайного прикосновения.

Устройства должны иметь резьбовой элемент 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).

