

1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

предъявляемые к устройствам дифференциальной защиты трансформаторов (ДЗТ)

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 в составе конкурсного предложения должен 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 МПУ 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 трансформатора 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;
- карта памяти;
- 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).

Протокол передачи данных МЭК 60870-5-103 или ModBUS допускается применять только при использовании устройства на ПС не оснащенных аккумуляторной батареей.

2.2. Функции, выполняемые устройством:

- дифференциальная защита трансформатора, токовые резервные защиты обмоток трансформатора, защиты по напряжению.
- 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;
- регистрацию текущих электрических параметров;
- 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.

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 встроеном жидкокристаллическом индикаторе.

Устройство должно обеспечивать следующий набор функций защит, автоматики и управления:

- дифференциальная защита трансформатора;
- максимальная токовая защита;
- максимальная токовая защита нулевой;
- токовая защита обратной последовательности;
- токовая защита нулевой последовательности от замыкания на землю в нейтрали трансформатора;
- автоматическое ускорение заданных ступеней токовых защит;
- УРОВ (по заказу);
- защита по повышению напряжения нулевой последовательности (по заказу);

- контроль цепей напряжения по симметричным составляющим (по заказу).
- При формировании автоматики управления РПН в данном устройстве, возможность выполнения заданных алгоритмов и включать следующий набор функций:
- ручного дистанционного управления РПН;
 - автоматического управления РПН;
 - защита по повышению напряжения;
 - защита по понижению напряжения;
 - защита от перегрузки (с формированием сигнала «Блокировка РПН»).

При формировании основных технологических защит в данном устройстве, возможность выполнения алгоритмов защит:

- газовая защита трансформатора;
- газовая защита РПН;
- защита по превышению температуры масла;
- защита по превышению давления в баке трансформатора.
- понижение/повышение уровня масла;
- сигнализация перегрева масла.

Общие технические требования, предъявляемые к выполнению ДЗТ.

Дифференциальная защита трансформатора предназначена для выявления и реагирования на внутренние КЗ (однофазные и междуфазные КЗ) как в баке трансформатора и баке РПН, так и в зоне ее действия, ограниченной ТТ. Для обеспечения селективности действия в ней должны быть предусмотрены:

- Дифференциальный орган, в котором предусмотрена жесткая фиксация плеч токовых цепей защищаемого объекта как двухобмоточного, так и трехобмоточного трансформатора;
- Жесткая фиксация действия отключающих сигналов ДЗТ на отдельные выключатели трансформатора.

Таблица 2.1 - Технические характеристики устройств ДЗТ.

Описание			Примечание
Назначение	Параметр	Величина параметра	
Функции защиты	ДЗТ (двухобмоточный/трехобмоточный)		Согласно опросного листа
	МТЗ каждого плеча трансформатора		Согласно опросного листа
	ТЗНП каждого плеча трансформатора		Согласно опросного листа
	ТЗОП		Согласно опросного листа
	ТЗНП нуля трансформатора		Согласно опросного листа
	Защита по повышению напряжения		Согласно опросного листа
	Защита по понижению напряжения		Согласно опросного листа
	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности		Согласно опросного листа

	Функция УРОВ		Согласно опросного листа
	Управление РПН		Согласно опросного листа
Мониторинг	Измерение фазных токов всех плеч трансформатора	+	
	Измерение фаз токов всех плеч трансформатора	+	
	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, In	1 или 5 А	Согласно опросного листа
	Количество, шт		Согласно опросного листа
	Ток термической стойкости: Длительно В течение 1 с	3 Inom 40 Inom	

	Нагрузка	$\leq 0,5 \text{ VA (} 0,02 \Omega \text{)}$ при I_n	
Входы напряжения	Наличие цепей напряжения		Согласно опросного листа
	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 $U_{\text{опер}}$)	$\geq 12\%$	
	Минимальное время прерывания оперативного напряжения без перезапуска ИЭУ	$\geq 50 \text{ мс}$ при $U_{\text{опер}}$.	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	$\leq 10 \text{ mA (} 2,2 \text{ Вт)}$	
	Пороговое напряжение срабатывания	0,6 ÷ 0,8 U_n	
Дискретные выходы	Количество		Согласно опросного листа
	Номинальное напряжение срабатывания	$\geq 220 \text{ В}$ переменного/постоянного тока	
	Допустимая нагрузка по току	$\geq 5 \text{ A}$	
Протокол передачи данных			Согласно опросного листа
Интерфейс передачи данных			Согласно опросного листа
ИЧМ	Размер ЖКИ	Малый/Большой	Согласно

		графический	опросного листа
	Исполнение	Встроенный/Съемный	Согласно опросного листа
Вариант монтажа		Утопленный/ настенный/и т.д.	Согласно опросного листа

2.3 Требования к программному обеспечению (ПО) устройств ДЗТ.

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.

2.4 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 ДЗТ

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

Сопrotивление 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	(IEC 60255-5)

	связь	
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 свыше 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).

