

1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
предъявляемые к защите от замыканий на землю в сети 6-35 кВ

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 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.
Защита от замыкания на землю в сети 6-35 кВ должна 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 устройство 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 аппаратуры;
- 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);
- разъем для подключения к сети RS-485;
- разъем для подключения к сети питания;
- 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 10000 часов;
- среднее время восстановления не должно превышать 1 ч.;
- 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.

Защита от однофазных замыканий на землю (в дальнейшем Защита) должна выполнять следующие функции:

- формировать сигналы селективного отключения аварийного присоединения секции шин после возникновения однофазного замыкания на землю любого вида (металлическое, дуговое с перемежающейся дугой) в сети 6-35 кВ с изолированной нейтралью и в сетях с нейтралью с компенсацией емкостных токов (резистивной, комбинированной и т.п.);
- фиксацию самовосстанавливающихся металлических, длительных и кратковременных дуговых замыканий на землю;
- при изменении конфигурации сети Защита должна работать без

переналадки;

- регистрировать цифrogramмы аналоговых и дискретных сигналов во время аварийных процессов при превышении заданных уставок, а также в нормальных условиях при тестовых запусках;
- обеспечивать измерение действующих значений фазных напряжений, напряжения 3U₀ и тока 3I₀ по каждому из присоединений;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение уставок защиты;
- местный и дистанционный ввод, хранение и отображение эксплуатационных параметров;
- отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы;
- блокировку всех дискретных выходов при неисправности изделия для исключения ложных срабатываний;
- светодиодную индикацию неисправности по результатам оперативного контроля работоспособности устройства;
- обеспечивать объединение нескольких Защит (до 32) и инструментальной ПЭВМ или объединяющего устройства (Концентратора) с установленным на нем соответствующим программным обеспечением верхнего уровня, в локальную информационную сеть через интерфейс RS-485;
- обеспечивать непосредственное подсоединение компьютера через USB порт к защите с целью налаживания, калибровки, проверок и т.п.;
- при срабатывании Защиты, то есть при возникновении замыкания на одном из присоединений, превышении некоторых из параметров заданных уставок или тестовому запуску, передавать на верхний уровень информацию о виде запуска. При этом программа верхнего уровня должна вычитать цифrogramму данного срабатывания для дальнейшего ее анализа и обработки;
- обеспечивать синхронизацию внутренних часов Защиты GPS метками от встроенного GPS модуля или от GPS модуля Объединяющего устройства (Концентратора). Наличие встроенного GPS модуля в составе Защиты должна задаваться опционально в случае, когда Защита планируется использовать без Объединяющего устройства;
- при оснащении кабельных линий дополнительными устройствами регистрации, которые определяют направления протекания токов 3I₀, и передают дистанционно эту информацию на верхний уровень, должна обеспечиваться возможность диагностирования состояния изоляции этих линий с целью предупреждения их повреждений;
- запись цифrogramм, зарегистрированных в защите, на стандартный FLESH носитель;
- Защита должна оснащаться средствами для автоматизированного калибрования и конфигурирования;
- 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;

Перечень дополнительных функций может быть дополнен в соответствии с проектными решениями

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.

2.3 Технические характеристики.

- контроль токов нулевой последовательности (3I0) всех присоединений шин 6-35 кВ, на которой установлена Защита. Должна быть предусмотрена возможность дополнительно к токам 3I0 присоединений регистрировать ток через дугогасящую катушку или резистор заземления;
- контроль цепей напряжения секции шин 6-35 кВ (ua, ub, uc, 3uo);
- комплектации Защиты (опционально) встроенным GPS модулем;
- режим работы Защиты в рабочих условиях эксплуатации – непрерывный круглосуточный;
- установки рабочего режима Защиты не должно превышать 2 минуты с момента её включения;
- уровень напряжения при питании от сети переменного тока - 90-264 В;
- уровень напряжения при питании от сети постоянного тока - 120-370 В;
- ток термической стойкости токовых входов диапазона 0,1- 4А, 1с.- 150А, 10с.- 100А, длительно – 5 А;
- ток термической стойкости токовых входов диапазона 0 - 100А, 1с.- 250А, 10с.- 150А, длительно – 5 А;
- входы напряжения, длительно – 300В, в течении 10с – 400В;
- электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями питания и металлическими частями корпуса Защиты ≥ 100 Мом;
- разрядность аналогово-цифрового преобразования входных аналоговых сигналов (токов и напряжений) ≥ 16 разрядов;
- максимальная частота дискретизации аналогово-цифрового преобразования входных аналоговых сигналов должна быть не меньшей 48 кГц (960 точек на период промышленной частоты – 0,02 с);
- входное сопротивление токовых аналоговых входов $\leq 0,005$ Ом;

Защита должна обеспечивать запуск регистрации входных аналоговых и дискретных сигналов при следующих событиях:

- выполнение условий срабатывания алгоритма защиты;
- отклонение уровня входных аналоговых сигналов от заданных уставок;
- появление сигнала от внешнего устройства на дискретном входе;
- поступление команды от оператора на запуск регистрации;
- измерение фазных напряжений и напряжения нулевой последовательности в диапазоне (1 – 300) В. Погрешность измерений $\leq 1\%$;
- диапазон уставок срабатывания по напряжению нулевой последовательности

в пределах (5 - 100) В;

- отклонение величины срабатывания напряжения нулевой последовательности Защиты от величины заданной уставки $\leq 10\%$;
- при измерении токов нулевой последовательности в диапазоне (0 – 4) А (вторичных токов, которые поступают из трансформаторов нулевой последовательности на токовые входы Защиты). Погрешность измерений не должна превышать 1% в диапазоне (0,1-4)А;
- при измерении токов нулевой последовательности в диапазоне (0–100)А (вторичных токов, которые поступают из фильтра токов нулевой последовательности фазных трансформаторов тока на токовые входы Защиты). Погрешность измерений не должна превышать 10% в диапазоне (0 - 100) А;
- диапазон уставок по времени срабатывания Защиты 0 - 32000 мсек (32 сек) с шагом 1 мсек;
- отклонение времени срабатывания Защиты от величины заданной уставки $\leq \pm 1$ мс;
- диапазон времени удержания контактов выходных реле при формировании сигнала на отключение поврежденного присоединения = 50 – 32000 мсек с шагом 1 мсек;
- коммутационная способность контактов выходных реле ≥ 12 А при напряжению 250 В АС, при максимальной коммутированной мощности 300 Вт;
- продолжительность записи аварийной/тестового события (запись цифrogramмы) в пределах от 0,683 до 43 с;
- энергонезависимая память для хранения записанных цифrogramм, объем которой должен быть ≥ 2 Гб;
- в защите должна быть предусмотрена возможность считывания накопленной в памяти информации на стандартный USB Flash носитель; Защита должна быть оснащена интерфейсом RS-485, что обеспечивает организацию локальной сети для дистанционного управления работой прибора и считывание зафиксированных в энергонезависимой памяти цифrogramм аварийных и тестовых процессов. Скорость обмена информацией должна устанавливаться в пределах 115200 Бит/с до 921600 Бит/с, что определяется длиной и качеством линии связи, количеством приборов в сети; Защита должна быть оснащена USB интерфейсом, через который может соединяться с персональным компьютером для управления работой Устройства и считывание зафиксированных в энергонезависимой памяти цифrogramм аварийных и тестовых процессов. Скорость обмена информацией должна устанавливаться в пределах 115200 Бит/с до 921600 Бит/с; Защита должна обеспечивать синхронизацию времени с помощью внешнего или от встроенного GPS модуля. GPS модуль должен устанавливаться в защите (опция). Точность синхронизации времени должна быть не хуже 1мс; Защита должна быть оснащена жидкокристаллическим табло и клавиатурой, с помощью которых должны реализовываться:
 - диалоговый режим управления;
 - поканальное отображение вымеренных напряжений и токов, которые

- подаются на аналоговые входы;
- отображение результатов автоматического тестирования состояния Защиты;
- отображение состояния дискретных входов;
- отображение информации о цифrogramмах, которые записаны в память Защиты;
- возможность тестовых запусков регистрации;
- отображение информации о виде срабатывания Защиты (тестовый, аварийный), номер аварийного присоединения;
- отображение процесса переписи информации на FLESH носитель;

Защита должна быть оснащена клеммниками для подсоединения входных аналоговых сигналов, входных/выходных дискретных сигналов;

Конструктивно аппаратная часть Защиты должна быть выполнена в виде подвесного шкафчика, который обеспечивает его монтаж как в штатной панели, так и на любой вертикальной поверхности.

2.4 Требования к ПО устройства.

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 задание условий пуска аварийной регистрации и т.п.).

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

2.5 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

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	-20...+55 °С (длительно)
Относительная влажность	<93%, без конденсата
Диапазон температуры транспортировки и хранения	-40...+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 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	
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).

