

**Технічні вимоги**  
**що пред'являються до захисту від замикань на землю в мережі 6-35 кВ.**

**1. Перелік технічної документації, яку повинен надати постачальник (виробник) пристроїв РЗА.**

№ п/п	Перелік підтверджуючих документів	Відповідає вимозі, якщо надані документи
1.1	Сертифікат системи якості ISO 9001 виробника	Діючий сертифікат виробника
1.2	Референс-лист виробника із зазначенням типів, кількості поставленого обладнання, терміну поставки (мінімально допустимий період для відображення в референт-листі - 3 роки до дати проведення торгів), назви і контактів компанії (адреса, телефон, контактна особа), якій здійснена поставка обладнання. Досвід поставки і (або) виробництва запропонованого обладнання повинен бути не менше 3 років.	Референт-лист виробника
1.3	Лист виробника, що виробник має можливість провести шеф-монтажні роботи у присутності шеф-інженера ОСР перед введенням в експлуатацію мікропроцесорних пристроїв РЗА (МПРЗА).	Лист виробника
1.4	У випадку, якщо шеф-монтажні роботи не потрібні, виробник повинен надати письмове підтвердження про те, що монтаж апаратури може бути проведений власними силами ОСР або підрядної організації при збереженні гарантійних зобов'язань виробника.	Лист виробника
1.5	Лист виробника про наявність в Україні сервісних центрів заводу-виробника або інших організацій що мають офіційний дозвіл заводу-виробника на виконання монтажних і налагоджувальних робіт апаратури, а також гарантійного і післягарантійного ремонту/заміни апаратури і комплектуючих.	Лист виробника
1.6	Гарантійний лист, завірений печаткою та підписом уповноваженої посадової особи підприємства-виробника з підтвердженням справжності запропонованої продукції в обсягах пропозиції на торги від конкретного учасника торгів і надання гарантійних зобов'язань замовнику про постачання заявлених обсягів в зазначені терміни обов'язково.	Лист виробника
1.7	МПРЗА повинен мати сертифікат, виданий органом, акредитованим Національним агентством по акредитації України на відповідність продукції стандартам на цей пристрій.	Діючий сертифікат
1.8	МПРЗА повинен мати документальне підтвердження відповідності вимогам по електромагнітній сумісності нормативним документам, які діють на території України (декларації, протоколи випробувань сертифікованою лабораторією).	Діючий сертифікат
1.9	Документація на МПРЗА повинна бути на українській мові і містити: - повний опис пристрою (алгоритм роботи пристрою, функціональні блоки), в тому числі технічні характеристики, вказівки по монтажу, налаштуванню, експлуатації і ремонту; - типові таблиці вихідних даних для розрахунку параметрів і налаштування; - опис програмного забезпечення (ПЗ) (документація повинна включати опис структури і функцій ПЗ, вимоги до інтерфейсу, специфікації баз даних, документи по обслуговуванню); - методичні вказівки до вибору уставок пристрою.	Документація на пристрій
1.10	Специфікація виробника на пристрій	Специфікація виробника

**2. Технічні вимоги до пристроїв РЗА.**

№ п/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	<b>Маркування</b>	
2.1	Кожен МПРЗА має бути забезпечений інформаційною табличкою, а його складові елементи (плати) повинні мати індивідуальний заводський номер. Написи на табличці і складових елементах (платах) мають бути нанесені способом, який забезпечує стійкість до стирання (таким як травлення, гравірування, штампування або за допомогою фотохімічного процесу і тому подібне). На табличці мають бути вказані наступні дані: - тип пристрою; - товарний знак і найменування підприємства-виробника; - заводський номер; - дата виготовлення (може бути вказана у складі заводського номера); - номінальна напруга живлення (В).	Документація на пристрій
	<b>Комплектність</b>	
2.2	У комплект постачання повинні входити: - МПРЗА;	Документація на пристрій

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт (формуляр) і інструкція з експлуатації;</li> <li>- сертифікат відповідності;</li> <li>- декларація про відповідність технічному регламенту по електромагнітній сумісності;</li> <li>- флеш носій USB з програмним забезпеченням технологічного рівня;</li> <li>- відомості ЗІП (в разі постачання);</li> <li>- протокол конфігурації і заводських випробувань МПРЗА;</li> <li>- роз'єм для підключення до мережі живлення;</li> <li>- роз'єм для підключення до локальної мережі (RS485);</li> <li>- з'єднувальний інтерфейс для місцевого підключення ПК до МПРЗА (кількість згідно опитувального листа).</li> </ul>	
	<b>Загальні вимоги</b>	
2.3	Рівні радіоперешкод, що створюються пристроєм, не повинні перевищувати значень, встановлених ДСТУ EN 55014-2:2017 для устаткування класу А.	Документація на пристрій
	<b>Вимоги до надійності</b>	
2.4	<p>МПРЗА повинен забезпечувати виконання наступних вимог по надійності:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- середнє напрацювання на відмову має бути не менше 100000 годин;</li> <li>- середній час відновлення не повинен перевищувати 1 годину;</li> <li>- середній термін служби має бути не меншим 30 років (з врахуванням проведення ремонтних і регламентних робіт та за умови заміни технічних засобів, які виробили свій ресурс);</li> <li>- середній термін зберігання має бути не менше 3 років;</li> <li>- гарантійний термін експлуатації має бути не менше 36 місяців з дня введення в експлуатацію і не менше 60 місяців з дня відвантаження.</li> </ul>	Документація на пристрій
2.5	МПРЗА повинен підтримувати протокол передачі даних по інтерфейсу зв'язку (згідно опитувального листа).	Документація на пристрій
	<b>Функції, що виконуються пристроєм</b>	
2.6	<p>МПРЗА повинен забезпечувати наступні функції:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формування сигналів селективного відключення аварійного приєднання секції шин після виникнення однофазного замикання на землю будь-якого вигляду (металеве, дугове з переміжною дугою) в мережі 6-35 кВ з ізолюваною нейтраллю і в мережах з нейтраллю з компенсацією ємкісних струмів (резистивною, комбінованою і т.п.);</li> <li>- фіксація металевих, тривалих і короткочасних дугових замикань на землю, що самовідновлюються;</li> <li>- автоматичне підлаштування МПРЗА без додаткового коригування його параметрів при зміні конфігурації мережі;</li> <li>- місцеве і дистанційне введення, зберігання і відображення груп уставок захисту;</li> <li>- місцеве і дистанційне введення, зберігання і відображення експлуатаційних параметрів;</li> <li>- вимірювання і реєстрація поточних електричних параметрів для всіх приєднань, які підключенні до пристрою (значення діючої фазної напруги, напруги нульової послідовності <math>3U_0</math> і струму нульової послідовності <math>3I_0</math>);</li> <li>- реєстрація і відображення поточних електричних параметрів об'єкту, що захищається;</li> <li>- реєстрація і зберігання останніх аварійних осцилограм (в форматі COMTRADE або у іншому форматі, який підтримує конвертацію даних в COMTRADE ) і подій з автоматичним оновленням інформації;</li> <li>- безперервний оперативний контроль працездатності (самодіагностика) протягом всього часу роботи із світлодіодною індикацією несправності;</li> <li>- блокування всіх дискретних виходів при несправності пристрою для виключення помилкових спрацьовувань.</li> </ul>	Документація на пристрій
2.7	МПРЗА повинен мати гальванічну розв'язку всіх входів і виходів, включаючи живлення, для забезпечення стійкості до перешкод.	Документація на пристрій
2.8	МПРЗА повинен забезпечувати виконання функції календаря і годинника астрономічного часу з індикацією року, місяця, дня, години, хвилини і секунди. МПРЗА повинен забезпечувати синхронізацію внутрішнього годинника GPS мітками від вбудованого модуля GPS або від GPS модуля Об'єднуючого пристрою (Концентратора).	Документація на пристрій
2.9	МПРЗА повинен підтримувати об'єднання в локальну інформаційну мережу декількох пристроїв захисту (до 32 одиниць) і інструментальної ПЕВМ або об'єднуючого пристрою (Концентратора) зі встановленим на ньому відповідним програмним забезпеченням верхнього рівня.	Документація на пристрій
2.10	МПРЗА повинен підтримувати місцеве підключення до ПК через USB порт для його налагодження, калібрування, перевірок і т.п	Документація на пристрій

2.11	МПРЗА повинен мати інтерфейс «людина-машина (ІЛМ)» з рідкокристалічним індикатором (PKI) і клавіатурою, за допомогою яких повинні реалізовуватися: - діалоговий режим управління; - відображення для кожного каналу вимірюної напруги і струмів, які подаються на аналогові входи; - відображення результатів автоматичного тестування стану захисту; - відображення стану дискретних входів; - відображення інформації в цифрограмах, які записані в пам'ять захисту; - можливість тестових запусків реєстрації; - відображення інформації про вид спрацьовування захисту (тестовий, аварійний), номер аварійного приєднання; - відображення процесу запису інформації на FLASH носій.	Документація на пристрій
2.12	Технічні характеристики МПРЗА повинні відповідати таблиці 1 (згідно опитувального листа).	Документація на пристрій
	<b>Вимоги до програмного забезпечення МПРЗА</b>	
2.13	Програмне забезпечення, яке поставляється з пристроєм, має бути ліцензійним (згідно вимог законодавства України) або вільно поширюваним.	Документація на пристрій
2.14	Сервісне ПЗ, яке поставляється з МПРЗА, повинно мати функції зміни уставок, конфігурації, зчитування аварійних осцилограм, робочих та аварійних подій, які збережені в пристрої.	Документація на пристрій
2.15	Все програмне забезпечення (у тому числі і внутрішнє ПЗ МПРЗА) повинно мати останню (на момент постачання) версію, а також функції захисту від несанкціонованого доступу в частині зміни уставок, конфігурації і налаштування параметрів (систему рівнів доступу на встановлення паролів).	Документація на пристрій
2.16	Сервісне ПЗ повинно підтримувати роботу з МПРЗА в повному об'ємі і поставлятися на флеш носіях USB з кількістю ліцензій згідно опитувального листа. ПЗ складних МПРЗА повинно розділятися на системне і прикладне (технологічне). Системне ПЗ повинно містити операційну систему реального часу і тестове ПЗ.	Документація на пристрій
2.17	Операційна система повинна містити драйвери, які керують роботою зовнішніх (відносно даного процесору) пристроїв, що мають складний інтерфейс.	Документація на пристрій
2.18	Тестове ПЗ повинно містити програми тестів, що виконуються при запуску і перезапуску процесорного пристрою і із заданою періодичністю у фоновому режимі. Тестове ПЗ повинно забезпечувати контроль справності апаратних засобів і цілісності ПЗ.	Документація на пристрій
2.19	Прикладне ПЗ повинно здійснювати виконання алгоритмів роботи, реєстрацію функціонування МПРЗА і додатковий контроль правильності вхідних даних. Користувач повинен мати можливість конфігурації прикладного ПЗ: вибирати різні варіанти взаємодії із зовнішніми пристроями і режимами об'єкту захисту, вводити в роботу додаткові функції (такі, як визначення відстані до місця пошкодження, завдання умов пуску аварійної реєстрації і т.п.).	Документація на пристрій
2.20	ПЗ повинно мати можливість інсталяції на операційні системи ПК, які застосовуються в компанії ДТЕК.	Документація на пристрій
2.21	Програмні засоби МПРЗА повинні забезпечувати можливість передачі на верхній рівень управління інформації про вид пошкодження при його виникненні та аварійних осцилограм.	Документація на пристрій
	<b>Перелік технічної документації при поставці пристрою</b>	
2.22	Документація на МПРЗА повинна бути на українській мові і містити: - повний опис пристрою (алгоритм роботи пристрою, функціональні блоки), в тому числі технічні характеристики, вказівки з монтажу, розрахунку уставок, налаштування, експлуатації і ремонту; - типові таблиці вихідних даних для розрахунку параметрів і налаштування; - опис програмного забезпечення (документація повинна включати опис структури і функцій ПЗ, вимоги до інтерфейсу, специфікації баз даних, документи по обслуговуванню).	Підтверджується при поставці пристрою

### 3. Експлуатаційні характеристики (підтверджуються технічним описом).

№ п/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	<b>Вимоги по стійкості до впливу кліматичних чинників зовнішнього середовища в умовах експлуатації, зберігання і транспортування</b>	
3.1	МПРЗА повинен бути призначений для експлуатації, зберігання і транспортування в наступних кліматичних умовах:	Документація на пристрій

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- діапазон робочих температур від -5 до +55°C (тривало);</li> <li>- відносна вологість не вище 93%, без конденсату;</li> <li>- діапазон робочих температур від -25 до +55°C.</li> </ul>	
	<b>Вимоги до електричної міцності ізоляції</b>	
3.2	<p>Опір ізоляції між кожним незалежним колом МПРЗА (гальванічно не пов'язаним з іншими колами) і корпусом, сполученим з рештою всіх незалежних кіл, повинен бути не менше 100 МОм при напрузі постійного струму 500 В.</p> <p>До незалежних кіл МПРЗА повинні бути віднесені:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вхідні кола від вимірювальних трансформаторів струму;</li> <li>- вхідні кола від вимірювальних трансформаторів напруги;</li> <li>- вхідні кола живлення від мережі оперативного струму;</li> <li>- вхідні кола контактів реле інших пристроїв;</li> <li>- вихідні кола контактів вихідних реле пристрою;</li> <li>- кола цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями (з номінальною напругою не більш 60 В, які гальванічно не пов'язані з вхідними, вихідними і внутрішніми ланцюгами).</li> </ul>	Документація на пристрій
3.3.	МПРЗА повинен відповідати вимогам випробувань електричної міцності ізоляції згідно таблиці 2.	Документація на пристрій
	<b>Вимоги до електробезпеки</b>	
3.4	За способом захисту людини МПРЗА повинен відноситися до класу 01 (виріб, який має робочу ізоляцію і елемент для заземлення).	Документація на пристрій
3.5	Опір ізоляції кіл в межах одного пристрою має бути не менше 100 МОм.	Документація на пристрій
3.6	Всі контактні вводи (виводи) МПРЗА, що мають напругу понад 36 В, мають бути захищені від випадкового дотику.	Документація на пристрій
3.7	МПРЗА повинен мати різьбовий елемент (болт) для підключення захисного заземлення.	Документація на пристрій
3.8	Величина електричного опору між болтом для заземлення і будь-якою металевою частиною МПРЗА, що підлягає заземленню, не повинна перевищувати 0,1 Ом.	Документація на пристрій
	<b>Вимоги до пожежобезпеки</b>	
3.9	<p>При виготовленні МПРЗА повинні бути забезпечені наступні вимоги з пожежобезпеки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виключення використання легкозаймистих матеріалів;</li> <li>- вживання засобів захисту для відключення в аварійному режимі роботи (перегрів, коротке замикання та ін.).</li> </ul>	Документація на пристрій
	<b>Вимоги до електромагнітної сумісності технічних засобів і перешкодозахищеності</b>	
3.10	МПРЗА повинен відповідати вимогам міжнародних стандартів по електромагнітній сумісності і задовольняти вимогам до технічних засобів, які використовуються в автоматичних системах виробництва, передачі і розподілу електроенергії.	Документація на пристрій

Таблиця 1

Опис			Перелік підтверджуючих документів
Призначення	Параметр	Величина параметра згідно опитувального листа	
Функції захисту	Режим роботи захисту в робочих умовах експлуатації	безперервний цілодобовий	Специфікація виробника
	Час встановлення робочого режиму захисту з моменту включення	не більше 2 хвилин	Специфікація виробника
Моніторинг	Контроль струмів нульової послідовності (3І0) всіх приєднань секції шин 6-35 кВ, на якій встановлений Захист. Має бути передбачена можливість додатково до струмів 3І0 приєднань реєструвати струм через дугогасну котушку або резистор заземлення.	+	Специфікація виробника
	Контроль ланцюгів напруги секції шин 6-35 кВ (u <sub>a</sub> , u <sub>b</sub> , u <sub>c</sub> , 3u <sub>0</sub> ).	+	Специфікація виробника
Уставки захисту по напрузі нульової послідовності	Діапазон уставок спрацьовування по напрузі нульової послідовності	5 ÷ 100 В	Специфікація виробника
	Похибка спрацьовування по напрузі нульової послідовності	≤10%	Специфікація виробника
Час спрацьовування захисту	Діапазон уставок часу спрацьовування захисту	0 ÷ 32000 мс, крок 1 мс	Специфікація виробника

	Похибка часу спрацьовування захисту від величини заданої уставки	$\leq \pm 1$ мс	Специфікація виробника
	Діапазон часу утримання контактів вихідних реле при формуванні сигналу на відключення пошкодженого приєднання	$50 \div 32000$ мс, крок 1 мс	Специфікація виробника
Вхідний аналогово-цифровий перетворювач	Розрядність аналогово-цифрового перетворення вхідних аналогових сигналів (струмів і напруги)	$\geq 16$ розрядів	Специфікація виробника
	Максимальна частота дискретизації аналогово-цифрового перетворення вхідних аналогових сигналів	не меншою 48 кГц (960 крапок на період промислової частоти – 0,02 с)	Специфікація виробника
Струмові входи	Кількість струмових входів, шт.		Специфікація виробника
	Номінальний струм, І <sub>н</sub>		Специфікація виробника
	Струм термічної стійкості діапазону 0,1÷ 4 А: протягом 1 с протягом 10 с тривало	150 А 100 А 5 А	Специфікація виробника
	Струм термічної стійкості діапазону 0 ÷ 100 А: протягом 1 с протягом 10 с тривало	250 А 150 А 5 А	Специфікація виробника
	Вхідний опір струмових аналогових входів	$\leq 0,005$ Ом	Специфікація виробника
	Похибка вимірювання струмів нульової послідовності: -в діапазоні 0 ÷ 4 А -в діапазоні 0 ÷ 100 А	$\leq 1\%$ $\leq 10\%$	Специфікація виробника
Входи по напрузі	Кількість входів по напрузі, шт.		Специфікація виробника
	Номінальна напруга, U <sub>н</sub>		Специфікація виробника
	Напруга, що витримується: тривало протягом 10 с	300 В 400 В	Специфікація виробника
	Діапазон вимірювання фазної напруги і напруги нульової послідовності	$1 \div 300$ В	Специфікація виробника
	Похибка вимірювання напруги	$\leq 1\%$	Специфікація виробника
Електроживлення	Номінальна оперативна напруга, U <sub>живл. н</sub>	90-264 В змінного струму/ 120-370 В постійного струму	Специфікація виробника
Дискретні виходи	Комутаційна здатність контактів вихідних реле	$\leq 5$ А	Специфікація виробника
	Номінальна напруга	$\leq 240$ В змінного/постійного струму	Специфікація виробника
	Максимальна комутувана потужність	300 Вт	Специфікація виробника
Реєстрація аварійних/тестових подій	Тривалість запису аварійної/тестової події (запис осцилограми)	$0,683 \div 43$ с	Специфікація виробника
	Об'єм незалежної пам'яті для зберігання записаних цифrogram	$\geq 2$ Гб	Специфікація виробника
Підключення до локальної мережі	Протокол передачі даних		Специфікація виробника
	Інтерфейс передачі даних	RS-485	Специфікація виробника
	Швидкість обміну інформацією	від 115200 Бит/с до 921600 Бит/с	Специфікація виробника
Підключення ПК (місцево)	Інтерфейс для місцевого підключення ПК до МПРЗА	+	Специфікація виробника
	Тип інтерфейсу	USB	Специфікація виробника

	Швидкість обміну інформацією	від 115200 Бит/с до 921600 Бит/с	Специфікація виробника
Синхронізація внутрішнього годинника пристрою	Джерело синхронізації внутрішнього годинника	вбудований модуль GPS або зовнішній модуль GPS об'єднуючого пристрою (концентратору)	Специфікація виробника
	Точність синхронізації часу	не гірше 1 мс	Специфікація виробника
Інтерфейс людина-машина (ІЛМ)	Розмір рідко кристалічного індикатору (РКІ)	Малий/великий графічний	Специфікація виробника
	Виконання	Вбудований/з'ємний	Специфікація виробника
Варіант монтажу		Втоплений/настінний/інший	Специфікація виробника

Таблиця 2

Найменування	Типове випробувальне значення	Стандарт
Електрична міцність ізоляції: • випробування напругою в режимі, що встановився  • випробування імпульсною напругою	2 кВ, 50 Гц, 1 хв.; 1 кВ, 50 Гц, 1 хв. (зв'язок) 5 кВ, стандартний імпульс, тривалість фронту – 1,2мкс, тривалість напівспаду – 50мкс, енергія на виході – 0,5 Дж; 1 кВ, стандартний імпульс, тривалість фронту – 1,2мкс, тривалість напівспаду – 50 мкс, енергія на виході – 0,5 Дж (зв'язок)	(IEC 60255-5)  (IEC 60255-5)
Випробування опору ізоляції • опір ізоляції	>100 МОм, 500 В пост. струму	
Випробування опору з'єднання захисного заземлення • опір з'єднання	<0,1 Ом (60 с)	
Випробування стійкості послідовних портів RS485/232: -до електромагнітних перешкод; -до гальванічної розв'язки; -до внутрішнього захисту від перенапруження для послідовного порту.	згідно EN 61000-6-2  напруга розв'язки не менше 1кВ	