

**Технічні вимоги**  
що пред'являються до захисту приєднання 6-35кВ і управління комутаційними апаратами.

**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.	Референс-лист виробника
1.3	Лист виробника, що виробник має можливість провести шеф-монтажні роботи у присутності шеф-інженера ОСР перед введенням в експлуатацію МП пристроїв.	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	МП пристрій повинен мати сертифікат, виданий органом, акредитованим Національним агентством по акредитації України на відповідність продукції стандартам на цей пристрій.	Діючий сертифікат
1.8	МП РЗА повинне мати документальне підтвердження відповідності пристрою вимогам по електромагнітній сумісності діючими на території України нормативним документам (декларації, протоколи випробувань сертифікованою лабораторією).	Діючий сертифікат
1.9	Документація до пристрою українською мовою: •повний опис пристрою (алгоритм роботи пристрою, функціональні блоки), у тому числі технічні характеристики, вказівки по монтажу, налаштуванню, експлуатації і ремонту; •типові таблиці вихідних даних для розрахунку параметрів і налаштування; •опис програмного забезпечення (документація на ПЗ повинна включати опис структури і функцій ПЗ, вимоги до інтерфейсу, специфікації баз даних, документи по обслуговуванню).	Документація до пристрою
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 МП пристрій 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, гравіювання, штампування або за допомогою фотохімічного процесу і тому подібне). На табличці мають бути вказані наступні дані: -тип захисту; -товарний знак і найменування підприємства-виробника; -заводський номер; -дата виготовлення (може бути вказана у складі заводського номера); - номінальна напруга живлення (В).	Документація до пристрою
	<b>Комплектність</b>	
2.2	У комплект постачання повинні входити: - пристрій; - паспорт (формуляр) і інструкція з експлуатації; - сертифікат відповідності; - декларація про відповідність технічному регламенту по електромагнітній сумісності; - <b>флеш носій USB</b> з програмним забезпеченням технологічного рівня; - відомості ЗІП (в разі постачання); - протокол конфігурації і заводських випробувань пристрою.	Документація до пристрою
	<b>Загальні вимоги</b>	

2.3	Рівні радіоперешкод, що створюються апаратурою, не повинні перевищувати значень, встановлених ДСТУ EN 55014-2:2017 для устаткування класу А.	Документація до пристрою
<b>Вимоги до надійності</b>		
2.4	Пристрій повинен забезпечувати виконання наступних вимог по надійності: - середнє напрацювання на відмову має бути не менше 100000 годин; - середній час відновлення не має бути більше 1 ч; - середній термін служби, з врахуванням проведення ремонтних і регламентних робіт, має бути не меншим 30 років, за умови заміни технічних засобів, які виробили свій ресурс; - середній термін зберігання має бути не менше 3 років; - гарантійний термін експлуатації має бути не менше 36 місяців з дня введення в експлуатацію і не менше 60 місяців з дня відвантаження.	Документація до пристрою
2.5	Пристрій повинен підтримувати протокол передачі даних DNP3.0; MEK 61850-8-1; MEK 60870-5-103 або MODBUS (згідно замовлення) по оптоволоконному інтерфейсу Ethernet (стекло) або RS 485/232 (згідно замовлення), або IEC 60870-5-104. Протокол передачі даних MODBUS допускається застосовувати тільки при використанні пристрою на ПС не оснащених акумуляторною батареєю.	Документація до пристрою
<b>Функції, що виконуються пристроєм</b>		
2.6	МП пристрій повинен забезпечувати: -функції захисту, автоматики і управління; -управління включенням і відключенням високовольтних вимикачів (ВВ); -завдання внутрішній конфігурації пристрою (введення/вивід захисту і автоматики, вибір характеристик захисту, кількість ступенів захисту, уточнення того або іншого методу фіксації і комбінації вхідних сигналів і так далі при санкціонованому доступі) програмним способом; -місцеве і дистанційне введення, зберігання і відображення груп уставок захисту і автоматики; -місцеве і дистанційне введення, зберігання і відображення експлуатаційних параметрів; -відображення поточних електричних параметрів об'єкту, що захищається; -реєстрацію, зберігання аварійних аналогових електричних параметрів об'єкту, що захищається; -реєстрацію і зберігання останніх аварійних осцилограм (в форматі COMTRADE або в іншому форматі, який підтримує конвертацію даних в COMTRADE ) і подій з міткою часу 0,5 або 1 мілісекунда, з автоматичним оновленням інформації; -реєстрацію поточних електричних параметрів; -фіксацію струмів і напруги короткого замикання; -контроль справності високовольтного вимикача; -безперервний оперативний контроль працездатності (самодіагностика) протягом всього часу роботи зі світлодіодною індикацією несправності; -блокування дискретних виходів при несправності пристрою для виключення помилкових спрацьовувань; -конфігурація вхідних і вихідних дискретних сигналів; -конфігурація світлодіодної індикації за результатами виконання функцій захисту, автоматики, управління ВВ, по наявності вхідних, вихідних сигналів; -прийом дискретних сигналів управління і блокування, видачу команд управління, аварійної сигналізації; -інтерфейс «людина-машина (ІЧМ)» з рідкокристалічним індикатором (ЖКИ) – з відображенням мнемосхеми приєднання/без мнемосхеми (згідно опитувального листа); -високий опір і міцність ізоляції входів і виходів щодо корпусу і між собою для підвищення стійкості до перенапружень, що виникають у вторинних ланцюгах розподільного пристрою, що захищається; -гальванічну розв'язку всіх входів і виходів, включаючи живлення, для забезпечення перешкодозахищеності.	Документація до пристрою
2.7	Пристрій не повинен спрацьовувати помилково і ушкоджуватися: - при знятті і подачі оперативного струму, а також при перервах живлення будь-якої тривалості з подальшим відновленням; - при подачі напруги оперативного постійного струму зворотної полярності; - при замиканні на землю ланцюгів оперативного струму.	Документація до пристрою
2.8	Пристрій повинен забезпечувати виконання функції календаря і годинника астрономічного часу з індикацією року, місяця, дня, години, хвилини і секунди, а також зберігання параметрів програмного налаштування (уставок і конфігурації захисту і автоматики) і запам'ятовування параметрів аварійних подій.	Документація до пристрою
2.9	Пристрій повинен забезпечувати наступний набір функцій захисту, автоматики: - дистанційний захист від міжфазних замикань; - блокування при несправностях в ланцюгах змінної напруги (контроль вторинних ланцюгів напруги); - максимальний струмовий захист (МСЗ); - максимальний струмовий захист з пуском по напрузі; - направлений максимальний струмовий захист (НМСЗ); - струмовий захист нульової послідовності (СЗНП);	Документація до пристрою

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автоматичне прискорення МСЗ;</li> <li>- захист мінімальної напруги (ЗМН);</li> <li>- захист від підвищення напруги (ЗПН);</li> <li>- струмовий захист зворотної послідовності;</li> <li>- ПРВВ;</li> <li>- управління ВВ (відключення/включення);</li> <li>- контроль ланцюгів управління ВВ;</li> <li>- контроль вторинних ланцюгів струму (згідно опитувального листа);</li> <li>- автоматичне повторне включення (АПВ);</li> <li>- аварійний реєстратор;</li> <li>- реєстрація подій;</li> <li>- визначення місця пошкодження (ОМП) для сторони 35кВ.</li> </ul>	
	<b>Перелік додаткових функцій може бути доповнений відповідно до проектних рішень</b>	
2.10	Технічні характеристики пристроїв МП в таблиці 1. Згідно опитувального листа.	Документація до пристрою
	<b>Вимоги до програмного забезпечення (ПЗ) пристроїв</b>	
2.11	Програмне забезпечення, яке поставляється з пристроєм, має бути ліцензійним (згідно вимог законодавства України) або вільно поширюваним.	Документація до пристрою
2.12	Сервісне ПЗ, яке поставляється з пристроєм, повинно мати функції зміни уставок, конфігурації, читання осцилограм і подій, збережених в пристрої.	Документація до пристрою
2.13	Все програмне забезпечення (у тому числі і внутрішнє ПЗ мікропроцесорного пристрою) повинне мати останню (на момент постачання) версію, а також функції захисту від несанкціонованого доступу в частці зміни уставок, конфігурації і параметрування (систему рівнів доступу на завдання паролів).	Документація до пристрою
2.14	Сервісне ПЗ повинно підтримувати роботу з пристроєм в повному об'ємі і поставлятися на <b>флеш носіях USB</b> з кількістю ліцензій згідно опитного листа. Програмне забезпечення (ПЗ) МП пристроїв повинне розділятися на системне і прикладне (технологічне). Системне ПЗ повинно містити операційну систему реального часу і тестове ПЗ.	Документація до пристрою
2.15	Операційна система повинна містити драйвери, керівники роботою зовнішніх (по відношенню до даного процесора) пристроїв, що мають складний інтерфейс.	Документація до пристрою
2.16	Тестове ПЗ повинно містити програми тестів, що виконуються при запуску і перезавантаженні процесорного пристрою і із заданою періодичністю у фоновому режимі. Тестове ПЗ повинно забезпечувати контроль справності апаратних засобів і цілісності ПЗ.	Документація до пристрою
2.17	Прикладне ПЗ повинно здійснювати виконання алгоритмів роботи, реєстрацію функціонування пристрою і додатковий контроль правильності вхідних даних. Користувач повинен мати можливість конфігурації прикладного ПЗ: вибрати різні варіанти взаємодії із зовнішніми пристроями і режимами об'єкту захисту, вводити в роботу додаткові функції (такі, як завдання умов пуску аварійної реєстрації і тому подібне).	Документація до пристрою
2.18	ПЗ повинно мати можливість інсталяції на операційні системи ПК, вживані в компанії ДТЕК.	Документація до пристрою
2.19	За інших рівних умов перевага віддаватиметься МП пристроям, що підтримують можливість видалення зміни групи уставок і читання осцилограм.	Документація до пристрою
	<b>Перелік технічної документації при поставці пристрою</b>	
2.20	Документація до пристрою має бути на українській мові і мати: • повний опис пристрою (алгоритм роботи пристрою, функціональні блоки), у тому числі технічні характеристики, вказівки по монтажу, налаштуванню, експлуатації і ремонту; • типові таблиці вихідних даних для розрахунку параметрів і налаштування; • опис програмного забезпечення (документація на ПЗ повинна включати опис структури і функцій ПЗ, вимоги до інтерфейсу, специфікації баз даних, документи по обслуговуванню).	Підтверджується при поставці пристрою

### 3. Експлуатаційні характеристики.

№ 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	Пристрої МП РЗА мають бути призначені для експлуатації в наступних умовах: у частці дії кліматичних чинників при експлуатації, в режимах зберігання і транспортування: <ul style="list-style-type: none"> <li>- діапазон робочої температури <b>-5...+55°C</b> (тривало);</li> <li>- відносна вологість не вище 93%, без конденсації;</li> <li>- діапазон температури транспортування та зберігання <b>-25...+55°C.</b></li> </ul>	Документація до пристрою
	<b>Вимоги до електричної міцності ізоляції</b>	
3.2	Опір ізоляції між кожним незалежним колом (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. До незалежних кіл пристрою МП РЗА мають бути віднесені: <ul style="list-style-type: none"> <li>- вхідні кола від вимірювальних трансформаторів струму;</li> </ul>	Документація до пристрою

	<ul style="list-style-type: none"> <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, гальванічно не пов'язані з вхідними, вихідними і внутрішніми ланцюгами.</li> </ul>	
	<b>Вимоги до електробезпеки</b>	
3.3	За способом захисту людини пристрої МП РЗА повинні відноситися до класу 01.	Документація до пристрою
3.4	Опір ізоляції кіл в межах одного пристрою має бути не менше 100 МОм.	Документація до пристрою
3.5	Всі контактні введення (виводи) пристроїв РЗА, що мають напругу понад 36 В, мають бути захищені від випадкового дотику.	Документація до пристрою
3.6	Пристрої повинні мати болт для підключення захисного заземлення до спільного контура заземлення.	Документація до пристрою
3.7	Електричний опір, зміряний між болтом для заземлення і будь-якою його металевою часткою, що підлягає заземленню, не повинен перевищувати 0,1 Ом.	Документація до пристрою
	<b>Вимоги до пожежобезпеки</b>	
3.8	Пожежобезпека має бути забезпечена: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виключенням використання легкозаймистих матеріалів;</li> <li>- вживанням засобів захисту для відключення в аварійному режимі роботи (перегрів, коротке замикання і ін.).</li> </ul>	Документація до пристрою
	<b>Вимоги до електромагнітної сумісності технічних засобів і перешкодозахищеності</b>	
3.9	Пристрій мікропроцесорного захисту і автоматики повинен відповідати вимогам міжнародних стандартів по електромагнітній сумісності і задовольняти вимогам до технічних засобів, які використовуються в автоматичних системах вироблення, передачі і розподілу електроенергії.	Документація до пристрою

Таблиця 1

Призначення	Опис		Перелік підтверджуючих документів
	Параметр	Величина параметру згідно опитувального листа	
Функції захисту:	Дистанційний захист з полігональною (круг) характеристикою	— — — (Кількість ступенів)	Специфікація виробника
	Направлений максимальний струмовий захист, з можливістю відключення спрямованості (НМСЗ) і зміною характеристики ступеню	— — — (Кількість ступенів)	Специфікація виробника
	Захист по струму зворотної послідовності		Специфікація виробника
	Струмовий направлений/ненаправлений захист нульової послідовності		Специфікація виробника
	Функція ПРВВ		Специфікація виробника
	Захист від пониження напруги	— — — (Кількість ступенів)	Специфікація виробника
	Захист від підвищення напруги	— — — (Кількість ступенів)	Специфікація виробника
Функції управління і моніторингу	Управління приєднанням	+	Специфікація виробника
	Автоматичне повторне включення	+	Специфікація виробника
	Контроль синхронізму і наявності напруги		Специфікація виробника
Контроль справності вторинних ланцюгів	Контроль струмових кіл		Специфікація виробника
	Контроль кіл напруги		Специфікація виробника
	Контроль кіл включення/відключення вимикача	+	Специфікація виробника
Моніторинг	Вимір фазних струмів	+	Специфікація виробника
	Вимір міжфазної напруги	+	Специфікація виробника
	Вимір симетричних складових струму		Специфікація виробника
	Вимір симетричних складових напруги		Специфікація виробника
	Вимір фазної напруги	+	Специфікація виробника

	Звіт про аномальні режими	+	Специфікація виробника
	Реєстратор аварійних процесів	+	Специфікація виробника
	Реєстратор аварійних подій	+	Специфікація виробника
	Визначник місця пошкодження		Специфікація виробника
	Контроль заряду батареї	+	Специфікація виробника
	Контроль стану вимикача	+	Специфікація виробника
Сервісні функції	Самодіагностика із переліком внутрішніх подій	+	Специфікація виробника
	Синхронізація годинника	+	Специфікація виробника
	Перемикання груп уставок		Специфікація виробника
	Активізація груп уставок	+	Специфікація виробника
	Функціональний блок режиму тестування	+	Специфікація виробника
	Функція блокування зміни уставок	+	Специфікація виробника
	Вільно програмована логіка		Специфікація виробника
Струмові входи	Номінальний струм, $I_n$	1/5 A	Специфікація виробника
	Струм термічної стійкості: тривало протягом 1 с	$2 \cdot I_n$ 50% $I_n$	Специфікація виробника
	Навантаження	$\leq 0,5 I_n$ (0,02 $\Omega$ ) при $I_n$	Специфікація виробника
	Функція шунтування/дешунтування		Специфікація виробника
Входи напруги	Номінальна напруга	100 В	Специфікація виробника
	Напруга, що витримується: тривало	110% від $U_n$	Специфікація виробника
	Споживана потужність при номінальній напрузі	$\leq 0,5$ ВА	Специфікація виробника
Електроживлення	Номінальна оперативна напруга	220 В (110 В) постійного (змінного) струму	Специфікація виробника
	Відхилення від номінального рівня напруги	80...110% от $U_n$	Специфікація виробника
	Живлення від струмових кіл при КЗ		Специфікація виробника
	Гранично-допустимий рівень пульсації оперативної напруги (% від $U_{опер}$ )	$\leq 12\%$	Специфікація виробника
	Мінімальний час переривання оперативної напруги без перезавантаження ІЕУ	$\leq 50$ мс при $U_{опер}$ .	Специфікація виробника
	Живлення дискретного входу від внутрішнього джерела при К.З.		Специфікація виробника
Дискретні входи	Кількість, шт		Специфікація виробника
	Номінальна напруга	220 В (110 В) постійного(змінного) струму	Специфікація виробника
	Робочий діапазон	0 ÷ 240 (0 ÷ 120) В	Специфікація виробника
	Споживання /вход	$\leq 10$ мА (2,2 Вт)	Специфікація виробника
	Порогова напруга спрацьовування	0,6 ÷ 0,8 $U_n$	Специфікація виробника
Дискретні виходи	Кількість		Специфікація виробника
	Номінальна напруга	$\leq 240$ В змінного/постійного струму	Специфікація виробника
	Допустиме навантаження по струму	$\leq 5$ А	Специфікація виробника

	Струм в першу 1.0 с	≤10 А	
	Струм в перших 0.5 с	≤30 А	
	Наявність (кількість) двостабільних реле		Специфікація виробника
Протокол передачі даних			Специфікація виробника
Інтерфейс передачі даних			Специфікація виробника
ІЧМ	Розмір ЖКІ	Малий/великий графічний	Специфікація виробника
	Виконання	Вбудований/з'ємний	Специфікація виробника
Варіант монтажу		Втоплений/настінний/і т.п.	Специфікація виробника
Додаткові вимоги			Згідно опитувального листа

Таблиця 2

Найменування	Типове перевірочне значення	Стандарт
Електрична міцність (напруга в сталому режимі): • перевірочна напруга	2 кВ, 50 Гц, 1 мин. 1 кВ, 50 Гц, 1 мин., зв'язок	(IEC 60255-5)
Випробування імпульсною напругою: • перевірочна напруга	5 кВ, стандартний імпульс тривалість фронту – 1,2 мкс тривалість напівспаду –50 мкс, енергія на виході – 0,5 Дж 1 кВ, стандартний імпульс тривалість фронту – 1,2 мкс тривалість напівспаду –50 мкс, енергія на виході – 0,5 Дж, зв'язок	(IEC 60255-5)
Виміри опору ізоляції • Опір ізоляції	>100 МОм, 500 В пост. струму	
Опір з'єднання захисного заземлення • Опір	<0,1 Ом (60 с)	
Стійкість 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 min. 1 кВ	