

Технічні вимоги
що пред'являються до резервного струмового захисту обмотки ВН трансформатора, управління комутаційними
апаратами і моніторингу вимикача трансформатора.

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

№ п/п	Перелік підтверджуючих документів	Відповідає вимогі, якщо надані документи
1.1	Сертифікат системи якості ISO 9001 виробника	Діючий сертифікат виробника
1.2	Досвід виробництва запропонованих мікропроцесорних (МП) пристроїв не менше 3 років. Учасник надає в складі конкурсної пропозиції референт-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.	Референт-лист виробника
1.3	Виробник повинен мати 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	Наявність на 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	Надання в складі конкурсної пропозиції гарантійного листа, завіреного 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	Резервний струмовий захист обмотки ВН трансформатора повинен відповідати вимогам тих нормативно-технічних документів, що діють на території України. МП пристрій повинен мати сертифікат, виданий органом, акредитованим Національним агентством по акредитації України на відповідність продукції технічним умовам на цей пристрій.	Діючий сертифікат
1.8	МП РЗА повинен мати документальне підтвердження відповідності пристрою вимогам по електромагнітній сумісності діючим на території України нормативним документам (декларації, протоколи випробувань сертифікованою лабораторією).	Діючий сертифікат

2. Технічні вимоги до пристроїв РЗА.

№ п/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	Маркування	
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 нестираним способом (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).	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Комплектність	
2.2	У комплект постачання повинні входити: - пристрій; - паспорт (формуляр) і інструкція з експлуатації; - сертифікат відповідності; - декларація про відповідність технічному регламенту по електромагнітній сумісності; - флеш носій USB з програмним забезпеченням технологічного рівня; - відомості ЗІП (в разі постачання); - протокол конфігурації і заводських випробувань пристрою.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Загальні вимоги	
2.3	Рівні радіоперешкод, що створюються апаратурою, не повинні перевищувати значень, встановлених ДСТУ CISPR 11:2007 для устаткування класу А.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Вимоги до надійності	

2.4	<p>Пристрій повинен забезпечувати виконання наступних вимог по надійності згідно ГОСТ 4.148.-85 і ГОСТ 27.003-90:</p> <ul style="list-style-type: none"> - середнє напрацювання на відмову має бути не менше 100000 годин; - 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. 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.5	<p>Пристрій повинен підтримувати протокол передачі даних DNP3.0 або MEK 61850-8-1 (згідно замовлення) по оптоволоконному інтерфейсу Ethernet (скло)), або IEC 60870-5-104.</p> <p>Протокол передачі даних MEK 60870-5-103 або MODBUS допускається застосовувати тільки при використанні пристрою на ПС не оснащених акумуляторною батареєю.</p>	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Функції, що виконуються пристроєм	
2.6	<p>МП пристрій повинен забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функції захисту, автоматики і управління; - управління включенням і відключенням високовольтних вимикачів; - завдання внутрішньої 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 і 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 блокувань, видачу команд управління, аварійну сигналізацію; - інтерфейс «людина-машина (ІЧМ) » з рідкокристалічним індикатором (PKI) – 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 перешкодозахисності. 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.7	<p>Пристрій не повинен спрацьовувати помилково і ушкоджуватися:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.8	<p>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.</p>	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.9	<p>Пристрої повинні проводити обчислення і контроль електричних параметрів вхідних аналогових сигналів. При контролі повинні здійснюватися компенсація аперіодичною складовою, а також фільтрація вищих гармонік вхідних сигналів. Для порівняння з уставками захисту повинні використовуватися значення першої гармоніки вхідних сигналів, що тільки діють, приведені до вторинних величин, і ці ж значення повинні використовуватися для індикації на вбудованому рідкокристалічному індикаторі.</p>	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.10	<p>Пристрій повинен забезпечувати наступний набір функцій захисту, автоматики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимальний струмовий захист; 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу,

	<ul style="list-style-type: none"> - максимальний струмовий захист з пуском по напрузі (сторони СН, НН); - струмовий захист зворотної послідовності; - струмовий захист нульової послідовності від замикання на землю в нейтралі трансформатора; - автоматичне прискорення МТЗ; - дискретний вхід газового захисту трансформатора; - дискретний вхід газового захисту РПН; - захист від перевантаження (з формуванням сигналу «Блокування РПН»); - дискретні входи технологічного захисту (підвищення температури масла, пониження/підвищення рівня масла); - ПРВВ; - управління ВВ (відключення/включення); - контроль ланцюгів напруги по симетричних складових; - визначення типу пошкодження; - автоматичне повторне включення; - контроль справності ВВ (привід, опер.струм, тиск елегазу); - розрахунок ресурсу високовольтного вимикача; - аварійний реєстратор; - реєстрація подій; - можливість блокування сигналу телекерування, що поступає по підтримуваних протоколах обміну даних при отриманні сигналу на блокування з дискретного входу або від спеціальної кнопки, розташованої на фасадній частці МП. 	транспортування
	Перелік додаткових функцій може бути доповнений відповідно до проектних рішень.	
2.11	Дискретні входи повинні забезпечувати: <ul style="list-style-type: none"> - неспрацьовування при появі замикання на землю на будь-якому з полюсів; - неспрацьовування при роботі пристроїв визначення замикання на землю на будь-якому полюсі, автоматичного і автоматизованого пошуку «землі». 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
2.12	Технічні характеристики МП пристроїв повинні відповідати таблиці 1 (згідно опитувального листа).	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Вимоги до програмного забезпечення (ПЗ) пристроїв	
2.16	Програмне забезпечення, яке поставляється з пристроєм, має бути ліцензійним (згідно вимог законодавства України) або вільно поширюваним.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.17	Сервісне ПЗ, яке поставляється з пристроєм, повинно мати функції зміни уставок, конфігурації, читання осцилограм і подій, збережених в пристрої.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.18	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).	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.19	Сервісне ПЗ повинно підтримувати роботу з пристроєм в повному об'ємі і поставлятися на флеш носіях USB з кількістю ліцензій згідно опитувального листа. Програмне забезпечення (ПЗ) МП пристроїв повинне розділятися на системне і прикладне (технологічне). Системне ПЗ повинно містити операційну систему реального часу і тестове ПЗ.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.20	Операційна система повинна містити драйвери, керівники роботою зовнішніх (по відношенню до даного процесора) пристроїв, що мають складний інтерфейс.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.21	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.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.22	Прикладне ПЗ повинно здійснювати виконання алгоритмів роботи, реєстрацію функціонування пристрою 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 завдання умов пуску аварійної реєстрації і тому подібне).	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.23	ПЗ повинно мати можливість інсталяції на операційні системи ПК, вживані в компанії ДТЕК.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
2.24	За інших рівних умов перевага віддаватиметься МП пристроям, що підтримують можливість видаленої зміни групи уставок і зчитування осцилограм.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, ПЗ
	Вимоги до документації.	
2.25	Документація до пристрою має бути на українській мові і мати: <ul style="list-style-type: none"> • повний опис пристрою (алгоритм роботи пристрою, функціональні блоки), у тому числі технічні характеристики, вказівки по монтажу, налаштування, 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). 	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування

3. Експлуатаційні характеристики (підтверджуються технічним описом).

№ п/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	Вимоги до кліматичних зовнішніх впливаючих чинників в умовах експлуатації, зберігання і транспортування.	
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: - діапазон робочої температури -5...+55°C (тривало); - відносна вологість не вище 93%, без конденсату; - діапазон температури транспортування і зберігання -25...+55°C.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Вимоги до електричної міцності ізоляції	
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: -вхідні кола від вимірювальних трансформаторів струму; -вхідні кола від вимірювальних трансформаторів напруги; -вхідні кола живлення від мережі оперативного струму; -вхідні кола контактів реле інших пристроїв; -вихідні кола контактів вихідних реле пристрою; -кола цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями з номінальною напругою не більш 60В, гальванічно не пов'язані з вхідними, вихідними і внутрішніми ланцюгами.	Паспорт, або інструкція з експлуатації, монтажу, транспортування
	Вимоги до електробезпеки	
3.3	Вимоги до електробезпеки повинні відповідати нормам ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.6-75 і ГОСТ 12.2.007.7-75.	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.4	За способом захисту людини пристрою МП РЗА повинні відноситися до класу 01 (ГОСТ 12.2.007.0-75, п. 2.1).	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.5	Рівень розташування органів регулювання уставок, а також приладів, по яких може проводитися відлік параметрів, повинен знаходитися в межах, обумовлених в пп. 3.4.10-3.4.14 ГОСТ 12.2.007.0-75 .	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.6	Опір ізоляції кіл в межах одного пристрою має бути не менше 100 МОм.	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.7	Всі контактні введення (виводи) пристроїв РЗА, що мають напругу понад 36 В, мають бути захищені від випадкового дотику.	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.8	Пристрої повинні мати болт для підключення захисного заземлення по ГОСТ 12.1.030-81 до спільного контура заземлення.	Паспорт, або інструкція з експлуатації
3.9	Безперервність захисного заземлення - по ГОСТ 12.2.007.7 -75. При цьому електричний опір, зміряний між болтом для заземлення і будь-якою його металевою частиною, що підлягає заземленню, не повинен перевищувати 0,1 Ом.	Паспорт, або інструкція з експлуатації
	Вимоги до пожежобезпеки	
	Вимоги до пожежобезпеки повинні відповідати нормам ГОСТ 12.1.004-89 і ГОСТ 12.2.007.0-75. Пожежобезпека має бути забезпечена: - виключенням використання легкозаймистих матеріалів; - вживанням засобів захисту для відключення в аварійному режимі роботи (перегрів, коротке замикання і ін.).	Паспорт, або інструкція з експлуатації
	Вимоги до електромагнітної сумісності технічних засобів і перешкодозахищеності.	
	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 (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).	Паспорт, або інструкція з експлуатації

Таблиця 1

Опис		Величина параметра	Примітка
Призначення	Параметр		
Функції захисту:	максимальний струмовий захист	___ (Кількість ступенів)	Згідно опитувального листа

	максимальний струмовий захист з пуском по напрузі (сторони СН, НН)	— — — (Кількість ступенів)	Згідно опитувального листа
	струмовий захист зворотної послідовності	— — — (Кількість ступенів)	Згідно опитувального листа
	струмовий захист нульової послідовності від замикання на землю в нейтралі трансформатора	— — — (Кількість ступенів)	Згідно опитувального листа
	газовий захист трансформатора		Згідно опитувального листа
	газовий захист РПН		Згідно опитувального листа
	функція ПРВВ		
	захист від перевантаження (з формуванням сигналу «Блокування РПН»)		Згідно опитувального листа
	технологічні захисти (підвищення температури масла, пониження/підвищення рівня масла)		Згідно опитувального листа
Функції управління і моніторингу	Управління приєднанням.	+	
	Автоматичне повторне включення	+	
	Контроль синхронізму і наявності напруги		Згідно опитувального листа
Контроль справності вторинних кіл	Контроль кіл напруги		Згідно опитувального листа
	Контроль кіл включення/відключення вимикача	+	
Моніторинг	Вимір фазних струмів	+	
	Вимір міжфазної напруги	+	
	Вимір фазної напруги	+	
	Звіт про аномальні режими	+	
	Реєстратор аварійних процесів	+	
	Реєстратор аварійних подій	+	
	Визначник виду пошкодження	+	
	Контроль стану вимикача	+	
Сервісні функції	Самодіагностика із переліком внутрішніх подій	+	
	Синхронізація годинника	+	
	Перемикання груп уставок		Згідно опитувального листа
	Активізація груп уставок	+	
	Функціональний блок режиму тестування	+	
	Функція блокування зміни уставок	+	
	Вільно програмована логіка	+	Згідно опитувального листа
Струмові входи	Номінальний струм, I_n	1/5 A (0.1/0.5A)	Згідно опитувального листа
	Струм термічної стійкості: Тривало Протягом 1 з	2* I_n 50* I_n	
	Навантаження	$\leq 0,5 I_n$ (0,02Ω) при I_n	
Входи напруги	Номінальна напруга	100 В	
	Напруга, що витримується: Тривало	110% від U_n	
	Споживана потужність при номінальній напрузі	$\leq 0,5$ ВА	
Електроживлення	Номінальна оперативна напруга	220 В (110 В)	Згідно опитувального листа
	Відхилення від номінального рівня напруги	80÷110% від U_n	
	Живлення від струмів КЗ	+	Згідно опитувального листа
	Гранично-допустимий рівень пульсації оперативної напруги (% від $U_{опер.}$)	$\leq 12\%$	
	Мінімальний час переривання оперативної напруги без перезавантаження ІЕУ	50 мс при $U_{опер.}$	Згідно опитувального листа
Дискретні входи	Кількість		Згідно опитувального листа

	Номинальна напруга	220 В (110 В) постійного/змінного струму	Згідно опитувального листа
	Робочий діапазон	0 ÷ 240 (0 ÷ 120) В	
	Споживання/вхід	≤10мА (2,2Вт)	
	Порогова напруга спрацьовування	0,6 ÷ 0,8 Un	
Дискретні виходи	Кількість		Згідно опитувального листа
	Номинальна напруга спрацьовування	≤240В змінного/постійного струму	
	Допустиме навантаження по струму	≤5 А	
	Струм в першу 1.0 с	≤10 А	
	Струм в перших 0.5 с	≤30 А	
Протокол передачі даних	DNP3.0 або MEK 61850-8-1	DNP3.0 або MEK 61850-8-1	Згідно опитувального листа
Інтерфейс передачі даних	Ethernet (скло)	Ethernet (скло)	Згідно опитувального листа
ІЧМ	Розмір PKI	Малий/великий графічний	Згідно опитувального листа
	Виконання	Вбудований/з'ємний	Згідно опитувального листа
Варіант монтажу		Втоплений/ настінний/і т.д.	Згідно опитувального листа
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 – 1,2мкс тривалість напівспаду –50 мкс, 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)
Виміри опору ізоляції • опір ізоляції	>100 МОм, 500 В пост. струму	
Опір з'єднання захисного заземлення • опір	<0,1 Ом	
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 не менше 1кВ	