

**ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ,  
що пред'являються до шаф оперативного струму (ШОС)**

**1. Перелік технічної документації, яку повинен надати виробник (представник виробника) щитів постійного струму**

<b>№ п/п</b>	<b>Перелік підтверджуючих документів</b>	<b>Відповідає вимозі, якщо надані документи</b>
1.1	Сертифікат якості, що підтверджує виготовлення виробів в системі якості ISO 9001	Діючий сертифікат виробника
1.2	Протоколи типових випробувань на подібний ШОС згідно ДСТУ EN 60439-1: 2015 або ДСТУ EN 61439-1:2016 або ГОСТ 22789-94 (МЭК 439-1-85), виконані в акредитованій на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025 випробувальній лабораторії. Протоколи випробувань АБ згідно ДСТУ EN 60896 або EN 60896, виконані в акредитованій на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025 випробувальній лабораторії (в разі поставки закордонної продукції до протоколів повинні надаватися автентичний переклад на українську мову).	Протокол випробувань
1.3	Сертифікат ДСТУ ISO/IEC 17025 на лабораторію, що виконувала випробування, з обов'язковим додатком області акредитації.	Діючий сертифікат
1.4	Референс-лист виробника із зазначенням типів, кількості поставленого обладнання, терміну поставки (мінімально допустимий період для відображення в референт-листі - 3 роки до дати проведення акредитації (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. Для виробника обов'язковим є відсутність рекламаций від генеруючих енергокомпаній або ОСР та відсутність відмов і пошкоджень обладнання, що постачається, протягом останніх 3-х років.	Референс-лист виробника
1.5	Підтверджуючий лист про те, що виробник (постачальник) має можливість проведення шеф-монтажних робіт в присутності представника ОСР перед введенням в експлуатацію ШПС.	Лист виробника
1.6	Наявність на Україні сервісних центрів заводу-виробника або інших організацій, які мають офіційний дозвіл заводу-виробника на виконання гарантійної та післягарантійної поставки апаратури і комплектуючих (Учасник підтверджує виконання даного пункту листом виробника в складі конкурсної пропозиції).	Лист виробника
1.7	В разі, якщо Постачальник продукції не є її виробником, гарантійний лист, завірений печаткою та підписом уповноваженої посадової особи заводу-виробника з підтвердженням справжності запропонованої продукції в обсягах пропозиції на торги від конкретного учасника торгів і надання гарантійних зобов'язань замовнику щодо постачання заявлених обсягів в зазначені терміни обов'язково.	Гарантійний лист виробника
1.8	Паспорт ШОС	Паспорт
1.9	Інструкція з експлуатації ШОС	Інструкція з експлуатації
1.10	Відомість ЗІП ШОС	Відомість ЗІП
1.11	Схеми електричних з'єднань ШОС	Схеми електричних з'єднань
1.12	Схеми електричні принципів ШОС	Схеми електричні принципи
1.13	Переліки елементів ШОС	Переліки елементів
1.14	Габаритні креслення ШОС	Габаритні креслення
1.15	Інструкція з монтажу, пуску, регулювання та обкатки виробів ШОС	Інструкція з монтажу, пуску, регулювання
1.16	Протокол приймально-здавальних випробувань заводу-виробника ШОС	Протокол випробувань
1.17	Компакт-диск з програмним забезпеченням технологічного рівня і карта пам'яті мікропроцесорного пристрою моніторингу ШОС.	Компакт-диск з програмним забезпеченням і карта пам'яті
1.18	Лист виробника, що дата виготовлення ШОС, а також його комплектуючих повинна бути не раніше дати поставки щита більш ніж на 9 місяців.	Лист виробника
1.19	Фотокопія таблички ШОС	Фотокопія таблички
1.20	Лист виробника, що гарантійний термін експлуатації - не менше 3 років.	Лист виробника
1.21	Специфікація виробника на ШОС	Специфікація виробника

**2. Загальні технічні вимоги, що пред'являються до ШОС**

<b>№ п/п</b>	<b>Вимога</b>	<b>Перелік підтверджуючих документів</b>
	<b>Вимоги по стійкості до впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища</b>	

2.1	<p>Значення кліматичних факторів, що впливають на ШОС в робочому стані під час експлуатації, повинні відповідати вимогам ГОСТ 15150 для кліматичного виконання, зазначеного в технічному завданні, з огляду на таке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розміщення в закритих опалювальних і вентильованих приміщеннях при відсутності безпосереднього впливу атмосферних опадів і сонячної радіації;</li> <li>- в приміщеннях, де діапазон температур від мінус 10°C до плюс 40°C (робоче значення) і від мінус 25°C до плюс 55°C (граничне значення);</li> <li>- навколишнє середовище пожежо і вибухобезпечно, без струмопровідного пилю, без агресивних чинників, небезпечних для металів і ізоляції, зміст корозійно-активних домішок у навколишньому середовищі має відповідати атмосфері типу І по ГОСТ 15150;</li> <li>- висота над рівнем моря місць установки не повинна перевищувати 1000 м.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Вимоги по стійкості до зовнішніх механічних впливів в робочих умовах експлуатації</b>	
2.2	ШОС повинен бути стійким до зовнішніх механічних впливів в робочих умовах експлуатації. Номінальні робочі значення механічних зовнішніх чинників по ГОСТ 17516.1 для групи механічного виконання М2.	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Вимоги до функціональних характеристик</b>	
2.3	<p>Шафи оперативного постійного струму типу ШОС є елементом системи оперативного струму (далі СОПС) невеликої потужності і призначені для безперебійного живлення оперативних ланцюгів управління, захисту, автоматики і сигналізації на електричних станціях і підстанціях, де відсутні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- віддалені споживачі, які потребують покриття крайніх елементів АБ;</li> <li>- споживачі, для включення яких необхідний великий пусковий струм.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.4	<p>Апарати захисту в ШОС повинні забезпечувати трирівневу систему захисту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- верхній (перший) рівень - захист ланцюгів введення електроенергії;</li> <li>- середній (другий) рівень - захист ланцюгів розподілу електроенергії по групах електроприймачів;</li> <li>- нижній (третій) рівень - захист ланцюгів живлення безпосередніх споживачів.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.5	Нормально допустиме відхилення напруги на клеммах електроприймачів ШОС має бути не більше $\pm 5\%$ . Гранично допустиме відхилення напруги на клеммах електроприймачів ШОС, в тому числі при аварійних розрядах АБ не більше $\pm 10\%$ .	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.6	<p>На верхньому рівні захисту в якості апаратів захисту повинні застосовуватися плавкі «запобіжники - роз'єднувачі» з сигнальними контактами спрацьовування, або автоматичні вимикачі, що забезпечують можливість комутації номінальних струмів навантаження і наявність видимого розриву у відключеному положенні. На середньому рівні захисту застосовуються плавкі «запобіжники - роз'єднувачі» з сигнальними контактами спрацьовування. На нижньому рівні повинні застосовуватися автоматичні вимикачі постійного струму.</p>	Перелік елементів, схеми електричних з'єднань
2.7	Апарати захисту, що встановлюються в межах кожного рівня захисту, повинні бути однотипними.	Перелік елементів
2.8	<p>ШОС повинен виконувати такі функції:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введення електроенергії від АБ, автоматична зарядка і підзарядка АБ вбудованими в ШОС зарядно-випрямними пристроями;</li> <li>- розподіл електроенергії між споживачами;</li> <li>- формування напруги блимаючого світла (+) ЕР додатково до шин <math>\pm \text{ЕС}</math>;</li> <li>- можливість об'єднання шин, шинок різних секцій ШОС за допомогою секційного роз'єднувача;</li> <li>- селективний захист вводів і ліній, що відходять від струмів перевантаження і короткого замикання;</li> <li>- безперервний автоматичний контроль напруги і струму заряду / розряду АБ з формуванням сигналу про відхилення електричних параметрів АБ за допустимі межі;</li> <li>- безперервний автоматичний контроль опору ізоляції мережі постійного струму щодо «землі» з формуванням сигналу про зниження опору ізоляції нижче допустимого значення;</li> <li>- можливість визначення приєднання, на лінії якого сталося замикання на «землю» за допомогою переносного пристрою (опція варіативна);</li> <li>- можлива установка блоку живлення ланцюгів оперативної блокування роз'єднувачів;</li> <li>- нормальну роботу при відхиленні напруги мережі живлення <math>\sim (380/220 \text{ В})</math> в діапазоні від <math>-20\%</math> до <math>+15\%</math> від номінального значення;</li> <li>- ШОС повинен містити два незалежних канали перетворення змінного трифазної / однофазної напруги 380В / 220В 50Гц в стабілізовану постійну напругу. Потужність кожного перетворювача повинна забезпечувати живлення всіх</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації

	<p>приймачів оперативного постійного струму підстанції з урахуванням одночасного проведення режиму підзарядки АБ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технічні параметри перетворювачів повинні повністю відповідати типу акумуляторів, що входять до складу шафи;</li> <li>- пульсації напруги при роботі перетворювачів на повне навантаження не повинні перевищувати 1% <math>U_{ном}</math>;</li> <li>- точність стабілізації вихідної напруги у всьому діапазоні зміни струмів навантаження, в режимі підтримує заряду, повинна бути не гірше <math>\pm 1\%</math>;</li> <li>- кожен перетворювач повинен автоматично вимикатися при зникненні напруги в мережі живлення змінного струму і автоматично включатися при відновленні напруги на ввіді;</li> <li>- при необхідності - АВР вводити живлення ЗВП;</li> <li>- формування узагальненого попереджувального сигналу при спрацьовуванні захистів, зникнення напруги на шинках <math>\pm \text{ЕС}</math>, зникнення напруги живлення зарядно- випрямних пристроїв;</li> <li>- функція термокомпенсації заряду;</li> <li>- функція контролю симетрії АБ;</li> <li>- функція захисту АБ від глибокого розряду.</li> </ul>	
2.9	Вимірювання і контроль аналогових і дискретних сигналів здійснюється вбудованими в ШОС мікропроцесорними засобами вимірювання, контролю, передачі та відображення інформації.	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Система діагностики і моніторингу ШОС</b>	
2.10	<p>Система діагностики і моніторингу параметрів СОПС повинна забезпечувати автоматичний контроль і реєстрацію параметрів режиму роботи мережі постійного струму з формуванням сигналів, що характеризують відхилення значень контрольованих параметрів від допустимих значень. Інформація про події, несправності компонентів, відхиленнях параметрів СОПС від нормального режиму, положення комутаційних апаратів повинна:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фіксуватися засобами моніторингу;</li> <li>- візуалізуватися за місцем виникнення;</li> <li>- передаватися від пристрою моніторингу компонентів ШОС в АСУТП по протоколу зв'язку MODBUS (MODBUS / RTU) і / або Ethernet (MODBUS / TCP);</li> <li>- передаватися «сухими» контактами в системи телемеханіки та центральної сигналізації;</li> <li>- формувати аналогові сигнали, що характеризують поточні значення параметрів системи електроживлення постійного струму підстанції.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації, схеми електричних з'єднань і схеми електричні принципів
	<b>Прилади і пристрої контролю параметрів ШОС</b>	
2.11	<p>ШОС має бути обладнаний приладами і пристроями контролю наступних параметрів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- струм і напруга на секціях шин;</li> <li>- струм підзарядки АБ;</li> <li>- струм і напруга в ланцюзі АБ;</li> <li>- «земля» в ланцюгах оперативного постійного струму підстанції.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації, схеми електричних з'єднань і схеми електричні принципів
2.12	<p>ШОС має бути обладнаний пристроями і технічними засобами, що забезпечують формування дискретних сигналів, візуальної інформації щодо положення комутаційних апаратів, наявності напруги на приєднаннях, що відходять, і несправності в системі (аварійні події):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрив ланцюга АБ;</li> <li>- «земля» в мережі постійного струму при <math>R_{вим}</math> нижче 20 кОм / 10 кОм (аварійний, в мережі напругою 220В / 110В);</li> <li>- несправність ЗВП;</li> <li>- перегорання плавких вставок запобіжників (відключення автоматів);</li> <li>- напруга на шинах вище допустимого;</li> <li>- напруга на шинах нижче допустимого;</li> <li>- аварійне відключення автоматичних вимикачів нижнього рівня захисту;</li> <li>- аварійне відключення автоматичних вимикачів допоміжних ланцюгів.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації, схеми електричних з'єднань і схеми електричні принципів
	<b>Конструктивне виконання ШОС</b>	
2.13	ШОС повинен являти собою комплектний низьковольтний пристрій шафового виконання. ШОС поставляється на місце монтажу у вигляді окремих шаф (ящиків, панелей), що збираються в шафу. ШОС повинен являти собою функціонально завершений виріб.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.14	Конструкція шаф, з яких складається ШОС, повинна бути двостороннього або одностороннього обслуговування.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення

2.15	Двері шаф ШОС повинні відкриватися на кут не менше 100 градусів і замикатися на ключ.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.16	У шафах повинно бути передбачено природне охолодження.	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.17	У ШОС має бути передбачено місце для зберігання запасних плавких вставок запобіжників і переносного пристрою контролю ізоляції.	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.18	Монтаж силових ланцюгів шаф повинен бути виконаний таким чином, щоб забезпечувався вільний доступ для контролю опору ізоляції окремих ланцюгів за допомогою портативного пристрою (роз'ємних кліщів).	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.19	Кожна шафа повинна мати римболти для підйому в процесі монтажу.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.20	ШОС, в залежності від ємності акумуляторної батареї і в залежності від складу апаратури, яка вбудовується в шафи, може мати різні конструктивні виконання: 1. Конструктивно ШОС може бути виконаний у вигляді шафи, що має два відсіки (верхній і нижній). У верхньому апаратному відсіку розміщені зарядно-випрямні пристрої, лінійні вимикачі розподільного пристрою постійного струму, вступні від АБ запобіжники-роз'єднувачі, апаратура АВР живлення ЗВП, контролер ШОС і інші елементи, що забезпечують функціонування і зручність експлуатації виробу. У нижньому акумуляторному відсіку розташовані елементи акумуляторної батареї. На двері верхнього відсіку розташовані елементи управління, світлової сигналізації, графічна мнемосхема, а також виносний пульт управління і цифрової індикації контролера ШОС, який призначений для контролю електричних параметрів акумуляторної батареї, фіксації аварійних ситуацій в розподільній мережі постійного струму, фіксації аварійних ситуацій в мережі живлення ШОС мережі змінного струму з видачею дискретних (релейних) сигналів по вхідним лініях панелі центральної сигналізації і з видачею необхідної інформації на верхній рівень по каналах зв'язку RS485 або Ethernet. 2. Конструктивно ШОС може бути виконаний з двох шаф. Перша шафа - це апаратний відсік, друга шафа - це акумуляторний відсік. Конструктивне призначення відсіків відповідає опису, викладеного в п. 1.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.21	Відсік приєднання кабелів. Відсік приєднання кабелів ліній, що відходять повинен являти собою осередок, що примикає ззаду або збоку до відсіку функціональної апаратури (конструктив ШОС в одній шафі), для підведення кабелів до шафи знизу. Відсік приєднання кабелів ліній, що відходять повинен бути розташований знизу апаратного відсіку для конструктиву ШОС в двох шафах. У відсіку має бути передбачено: - контактне приєднання для підключення кабелю, який виключає можливість виникнення електромеханічної корозії; - пристосування для фіксації силових кабелів.	Паспорт або інструкція з експлуатації, габаритні креслення
2.22	У межах кожного ШОС має забезпечуватися розміщення комутаційних і захисних апаратів, пристроїв контролю ізоляції, пристроїв моніторингу, пристроїв захисту від перенапруги, пристроїв реєстрації аварійних подій, місцевої сигналізації, рядів клем для приєднання кабельних ліній	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.23	ШОС повинен бути виготовлений з використанням металу, оцинкованого або пофарбованого термостійкої фарбою, нанесеною методом порошкового розпилювання. Вимоги до товщині металу в складі шафи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Каркас шафи: (профільна несуча конструкція) здатна витримати вагу шафи, обладнання, не менше 2,0 мм;</li> <li>Дах та перегородки відсіків шафи: листова сталь не менше 1,5 мм;</li> <li>Двері: листова сталь не менше 1,5 мм;</li> <li>Задня та бокова стінка: листова сталь не менше 1,5 мм;</li> <li>Монтажні панель: листова сталь здатна витримати вагу обладнання не менше 2,0 мм;</li> <li>Цоколь: Каркас (несуча конструкція), що здатна витримати вагу шафи несучі кутники не менше 2,5 мм та захисні панелі не менше 1,5 мм.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Вимоги до електромагнітної сумісності</b>	
2.24	ШОС повинен бути стійкими до завад і не бути їх джерелом. Конструктивне виконання шаф повинно забезпечувати експлуатацію пристрою в приміщеннях з електромагнітної обстановкою легкого та середнього ступенів жорсткості і бути стійким до впливів зі ступенями жорсткості не більше 3.	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Комплектність</b>	

2.25	У комплект поставки ШОС повинні входити: -ШОС- 1комплект; -комплект запасних частин, який визначається опитувальним листом; -комплект документів за відомістю експлуатаційних документів.	Паспорт або інструкція з експлуатації, відомість ЗІП
	<b>Дата виготовлення</b>	
2.26	Дата виготовлення ШОС, а також його комплектуючих повинна бути не раніше дати поставки щита більш ніж на 9 місяців.	Лист виробника
	<b>Маркування ШОС</b>	
2.27	Кожна шафа, комплект ЗІП і пакет експлуатаційної документації повинні мати маркування відповідно до ГОСТ 18620 і ДСТУ ІЕС 60439-1.	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.28	Кожен ШОС повинен бути забезпечений табличкою з паспортними даними. Написи на табличці і складових елементах повинні бути нанесені способом, який забезпечує стійкість до стирання (таким як травлення, гравірування, штампування або за допомогою фотохімічного процесу і т.п.).	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.29	На табличці повинні бути вказані державною мовою наступні дані: - найменування підприємства-виробника; - умовне позначення пристрою; - позначення технічних умов; - заводський номер; - рік виготовлення; - номінальні параметри головних та допоміжних ланцюгів; - маса в кілограмах; - ступінь захисту пристрою.	Фотокопія таблички
	<b>Вимоги, що пред'являються до надійності ШОС</b>	
2.30	Середній термін експлуатації- не менше 25 років (з урахуванням проведення ремонтних і регламентних робіт та заміни технічних засобів, які відробили свій ресурс).	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.31	Гарантійний термін експлуатації - не менше 3 років.	Лист виробника
	<b>Технічні та конструктивні характеристики , які вказуються в опитувальному листі, що додається до цих вимог</b>	
2.32	Однолінійна схема ШОС із зазначенням номінальних параметрів комутаційних апаратів.	Специфікація виробника
2.33	Значення струму короткого замикання на збірних шинах.	Специфікація виробника
2.34	Номінальна напруга, В - 110, 220.	Специфікація виробника
2.35	Захисні апарати першого рівня захисту (роз'єднувачі-запобіжники або автоматичні вимикачі).	Специфікація виробника
2.36	Захисні апарати другого рівня захисту (роз'єднувачі-запобіжники або автоматичні вимикачі).	Специфікація виробника
2.37	Напруга живлення ЗВП ШОС - трифазне ~ 380 В; - двофазне ~ 220 В.	Специфікація виробника
2.38	Номінальна напруга елементів акумуляторної батареї (АБ), В - 6; 12;	Специфікація виробника
2.39	Число елементів АБ, шт.	Специфікація виробника
2.40	Номінальна ємність АБ, А год.	Специфікація виробника
2.41	Загальне число зарядно- випрямних пристроїв (ЗВП);	Специфікація виробника
2.42	Наявність блоку живлення ланцюгів оперативної блокування роз'єднувачів: - так; - ні.	Специфікація виробника
2.43	Наявність блоку АВР в ланцюгах живлення ЗВП: - так; - ні.	Специфікація виробника
2.44	Наявність в пристрої моніторингу компонентів ШОС інтерфейсу зв'язку з АСУ ТП - RS485 (MODBUS / RTU) і / або Ethernet (MODBUS / TCP).	Специфікація виробника
2.45	Кліматичне виконання і категорія розміщення ШОС згідно ГОСТ 15150).	Специфікація виробника
2.46	Рівень сейсмостійкості згідно MSK-64	Специфікація виробника
	<b>Додаткові вимоги до конструктивного виконання ШОС</b>	
2.47	Габаритні розміри шафи ШОС (висота, мм) х (ширина, мм) х (глибина, мм);	Специфікація виробника
2.48	Конструктивне виконання шафи ШОС (двостороннього або одностороннього обслуговування)	Специфікація виробника
2.49	Варіант виконання ШОС за кількістю шаф.	Специфікація виробника
2.50	Наявність портативного пристрою контролю опору ізоляції: - так; - ні.	Специфікація виробника