

**ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ,
які пред'являються до силових трансформаторів сухих з литою ізоляцією 6 (10)-20кВ**

1. Перелік технічної документації, яку повинен надати виробник (представник виробника) силових сухих трансформаторів з литою ізоляцією 6 (10)-20 / 0,4 кВ, потужністю 25-1600кВА

№ з/п	Перелік підтверджуючих документів	Відповідає вимогам, 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, дати поставки (мінімально допустимий період для відображення в референс-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 з вини виробника, що постачається, протягом останніх 3-х років.	Референс-лист виробника
1.3	В разі, якщо постачальник не є виробником продукції, актуальна дилерська угода або лист виробника, про те, що учасник торгів є його офіційним представником, або лист виробника про те, що виробник згоден працювати з учасником торгів в частині поставки обладнання в рамках даних торгів з наданням гарантійних зобов'язань.	Лист виробника
1.4	Протоколи типових та спеціальних випробувань та вимірювань подібних трансформаторів 6-20кВ згідно ДСТУ EN 60076/IEC 60076. Протоколи обов'язково повинні містити наступну інформацію: Типові випробування: <ul style="list-style-type: none"> випробування на перевищення температури згідно ДСТУ EN 60076-2/IEC 60076-2; випробування повним грозовим імпульсом згідно ДСТУ EN 60076-3/IEC 60076-3. Спеціальні випробування: <ul style="list-style-type: none"> визначення рівня шуму згідно ДСТУ EN 60076-10/IEC 60076-10; випробування або розрахунок на стійкість до короткого замикання згідно ДСТУ EN 60076-5/IEC 60076-5. 	Протоколи випробувань в повному обсязі
1.5	Протоколи приймально-здавальних випробувань та вимірювань подібних трансформаторів: <ul style="list-style-type: none"> вимірювання параметрів ізоляції кожної обмотки відносно землі та між обмотками (R_{із}); вимірювання коефіцієнта трансформації та визначення групи з'єднання обмоток; вимірювання опору обмоток постійному струму; вимірювання втрат і струму холостого ходу при номінальній напрузі; вимірювання втрат та напруги короткого замикання, приведення показників втрат до значень номінального струму та температури 75°; випробування електричної міцності ізоляції обмоток (випробування індукованою та прикладеною напругами). вимірювання часткових розрядів. 	Протоколи випробувань в повному обсязі
1.6	Сертифікат відповідності вимогам ДСТУ ISO / IEC 17025 та область акредитації для лабораторії, яка виконувала випробування за п.1.4 та 1.5 та для лабораторії, яка буде виконувати випробування за п.2.26 (у випадку, якщо це будуть різні лабораторії).	Діючий сертифікат
1.7	Письмове підтвердження на фірмовому бланку про те, що конструкція сердечника повинна бути виконана за технологією «step-lap».	Лист виробника
1.8	Паспорт подібного силового сухого трансформатора.	Паспорт трансформатора
1.9	Інструкція з експлуатації трансформатора, що включає розділ «Технічне обслуговування».	Інструкція по експлуатації трансформатора
1.10	Інструкції по транспортуванню, розвантаженню, зберіганню, монтажу та введенню в експлуатацію трансформатора.	Інструкції по транспортуванню, розвантаженню, зберіганню, монтажу та введенню в експлуатацію трансформатора
1.11	Для імпортованих трансформаторів або імпортованих виробів, встановлених на трансформаторах (таких, що мають окремі паспорти та інструкції по експлуатації), а також для протоколів випробувань та вимірювань, вказаних в п.1.4 та 1.5, якщо вони виконані закордонними лабораторіями, повинен бути додатково прикладений автентичний переклад всієї документації українською мовою.	Автентичний переклад технічної документації українською мовою.

1.12	Лист виробника про те, що комплект поставки трансформаторів 160-1600 кВА містить апаратні затискачі для забезпечення можливості адаптації при установці трансформатора по стороні НН та про те, що вводи ВН і НН трансформаторів 25 ÷ 160 кВА повинні комплектуватися метизами (контргайками, пружинними шайбами, тарілчастими пружинами або ін.) для забезпечення запобігання самовідгвинчування розбірних контактів.	Лист виробника
1.13	Лист виробника, що спікання епоксидної смоли обмоток ВН і НН силового трансформатора проводиться в вакуумі.	Лист виробника
1.14	Лист виробника, що кожен трансформатор повинен бути забезпечений табличкою з матеріалу, стійкого до атмосферних впливів і розплавлення (оплавлення) при загорянні обладнання, закріпленої на видному місці. Написи на табличці повинні бути нанесені нестираним способом (таким як травлення, гравірування, штампування або за допомогою фотохімічного процесу).	Лист виробника
1.15	Лист виробника, що всі вводи та місце заземлення трансформатора повинні бути промарковані способом, що забезпечує довговічність маркування та стійкість до атмосферних впливів.	Лист виробника
1.16	Інформація про надписи на табличці силового сухого трансформатора або фотокопія таблички.	Лист виробника або фотокопія таблички
1.17	Лист виробника, що трансформатор та його комплектуючі вироби повинні бути розраховані на можливість експлуатації в безперервному режимі цілодобово протягом встановленого строку служби.	Лист виробника
1.18	Гарантійний лист виробника, що дата виготовлення трансформатора, а також його комплектуючих виробів, що мають свій паспорт повинна бути не раніше дати поставки трансформатора більш ніж на 12 місяців.	Лист виробника
1.19	Силовий трансформатор та його комплектуючі вироби повинні забезпечувати заявлений при поставці строк експлуатації, збереження характеристик протягом усього строку служби.	Лист виробника
1.20	Специфікація на силовий трансформатор.	Специфікація
1.21	Лист виробника про те, що гарантійний строк на трансформатор та його комплектуючі вироби - не менше 5 років з моменту введення в експлуатацію.	Лист виробника
1.22	Лист виробника, що строк експлуатації силового трансформатора та його комплектуючих виробів - не менше 30 років.	Лист виробника
1.23	Лист виробника про те, що втрати холостого ходу та короткого замикання трансформаторів 6-20кВ відповідають вимогам Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну для малих, середніх та великих силових трансформаторів затвердженого Кабінетом Міністрів України від 27 лютого 2019 р. № 152 (таблиця 1 цих Вимог).	Лист виробника

2. Загальні вимоги, що пред'являються до трансформаторів сухих з литою ізоляцією 6-10кВ

№ з/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	Загальні вимоги	
2.1	Втрати холостого ходу та короткого замикання трансформаторів 6-20кВ (таблиця 1) повинні відповідати вимогам Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну для малих, середніх та великих силових трансформаторів затвердженого Кабінетом Міністрів України від 27 лютого 2019 р. № 152.	Лист виробника
2.2	Комплект поставки трансформаторів 160-1600 кВА повинен містити апаратні затискачі для забезпечення можливості адаптації при установці трансформатора по стороні НН. Вводи ВН і НН трансформаторів 25 ÷ 160 кВА повинні комплектуватися метизами (контргайками, пружинними шайбами, тарілчастими пружинами або ін.) для забезпечення запобігання самовідгвинчування розбірних контактів.	Лист виробника
2.3	Частота мережі – 50 Гц.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.4	Номінальна напруга ВН - 6 (10)-20 кВ.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.5	Номінальна напруга НН- 0,4 кВ.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.6	Клас нагрівостійкості - F (155 ° C).	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації

2.7	Клас займистості - F1 - обмежена горючість, мінімальне утворення токсичних речовин і темного диму при пожежі.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.8	Клас кліматичного впливу - С2 - трансформатор призначений для експлуатації, транспортування і зберігання при температурі до -25 ° С.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.9	Клас впливу навколишнього середовища - Е2 - часта конденсація вологи; сильне забруднення або комбінація обох впливів.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.10	Тип охолодження - природне повітряне охолодження або примусове повітряне охолодження (в залежності від місця установки).	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.11	Схема і група з'єднання обмоток: - для трансформаторів розподільчих мереж 50, 100, 160, 250кВа «зірка/зігзаг з нульовим проводом-11», -для інших трансформаторів розподільчих та високовольтних мереж – «зірка / зірка з нульовим проводом-0» або «трикутник / зірка з нульовим проводом-11».	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.12	Спінання обмоток ВН і НН повинно проводитися в вакуумі.	Лист виробника
2.13	Максимальна температура обмоток сухого трансформатора при короткому замиканні не повинна перевищувати наступні значення – для обмоток з алюмінію - не більше 200 °С, для обмоток з міді - не більше 350 °С.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.14	Перевищення температури обмотки сухого трансформатора над температурою охолоджувального середовища при випробуваннях на нагрів на основному відгалудженні, не повинні перевищувати 100°С.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.15	Перевищення температури поверхні магнітної системи і елементів металоконструкцій сухого трансформатора над температурою охолоджувального середовища при випробуваннях на нагрів на основному відгалудженні, не повинні перевищувати не більш ніж допустимо для дотичних ізоляційних матеріалів.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.16	Зовнішня ізоляція - полімерна, стійка для заявлених зон забруднення.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.17	Діапазон регулювання напруги ПБЗ: + 5%; + 2,5%; 0; -2,5%; -5%.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.18	Рівень часткових розрядів в ізоляції силового трансформатора повинен бути не більше 10 пКл.	Протокол випробувань при поставці трансформатора
2.19	Значення напруги короткого замикання на номінальному струмі на основному відгалудженні повинні бути: для трансформаторів потужністю від 50 до 630 кВА – не менше 4,0%; для трансформаторів потужністю від 631 до 1250 кВА – не менше 5,0%; для трансформаторів потужністю від 1251 до 1600 кВА – не менше 6,0%	Паспорт подібного трансформатора або лист виробника
2.20	Гарантійний строк - не менше 5 років.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації, лист виробника
2.21	Строк експлуатації - не менше 30 років.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.22	Температура нагріву сердечника трансформатора включеного в режимі холостого ходу не повинна перевищувати 60°С.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.23	Спінання епоксидної смоли обмоток ВН і НН силового трансформатора повинно проводитися в вакуумі.	Лист виробника
2.24	Трансформатор повинен бути забезпечений термозондами контролю температури.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.25	Перевантажувальна здатність сухого трансформатора: перевантаження по струму 20% - 60 хв, 30% - 45 хв, 40% - 32 хв, 50% - 18 хв, 60% - 5 хв.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.26	До трансформатора повинна прикладатися наступна документація: - паспорт трансформатора; - інструкція з експлуатації трансформатора, що включає розділ «Технічне обслуговування»; - інструкція по транспортуванню, розвантаженню, зберігання, монтажу та введення в	Технічна документація при постачанні трансформатора

	<p>експлуатацію трансформатора;</p> <p>- протоколи приймально-здавальних випробувань трансформатора, що постачається, які мають містити наступні випробування та вимірювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вимірювання кожної обмотки відносно землі та між обмотками (R_{iz}); • вимірювання коефіцієнта трансформації та визначення групи з'єднання обмоток; • вимірювання опору обмоток постійному струму; • вимірювання втрат і струму холостого ходу при номінальній напрузі; • вимірювання втрат та напруги короткого замикання, приведення показників втрат до значень номінального струму та температури 75°; • випробування електричної міцності ізоляції обмоток (випробування індукованою та прикладеною напругами); • вимірювання часткових розрядів. <p>Для імпортованих трансформаторів, крім заводської документації повинен бути додатково прикладений автентичний переклад цієї документації українською мовою.</p>	
	Маркування трансформатору	
2.27	Всі вводи та місце заземлення трансформатора повинні бути промарковані способом, що забезпечує довговічність маркування та стійкість до атмосферних впливів.	Лист виробника
2.28	Кожен трансформатор повинен бути забезпечений табличкою з матеріалу, стійкого до атмосферних впливів і розплавлення (оплавлення) при загорянні обладнання, закріпленої на видному місці і що містить інформацію, зазначену нижче. Написи на табличці повинні бути нанесені способом, який не стирається (таким як травлення, гравірування, штампування або за допомогою фотохімічного процесу) забезпечуваним довговічність і стійкість до зовнішніх впливів.	Лист виробника
2.29	<p>На табличці повинні бути вказані такі дані:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найменування виробу (сухий трансформатор) і умовне позначення типу. - позначення нормативного документа на трансформатор. - товарний знак, найменування, країна та місто підприємства-виробника. - заводський номер. - рік виготовлення. - клас нагрівостійкості ізоляції для кожної обмотки; перша буква позначення повинна ставитися до обмотки вищої напруги, друга - до обмотки нижчого напруги; якщо є більше двох обмоток, буквені позначення повинні бути розташовані по порядку обмоток від вищого напруги до нижчого; - номінальна потужність (кВА) ; - номінальна частота в герцах (Гц) ; - номінальні напруги (В або кВ) всіх обмоток, діапазон регулювання; - номінальні струми в амперах (А) ; - умовне позначення схеми і групи з'єднання обмоток; - напруга короткого замикання в процентах (%) на основному відгалуженні при номінальному струмі і відповідній температурі; - число фаз; - вид системи охолодження; - рівні ізоляції для кожної обмотки згідно стандарту IEC 60076; - ступінь захисту; - клас кліматичних умов; - клас стійкості до впливів навколишнього середовища (екологічний клас); - клас займистості; - P_o (Вт або кВт); - P_k (Вт або кВт); - матеріал провідника та загальна маса кожного матеріалу; - маса та матеріал магнітопроводу; - повна маса в кілограмах (кг) або тонах (т). <p>Інформація на табличці має бути вказана українською мовою.</p>	Лист виробника або фотокопія таблички
	Упаковка, транспортування, умови і строки зберігання трансформаторів	
2.30	Упаковка, маркування, тимчасовий антикорозійний захист, транспортування, умови і строки зберігання трансформаторів і документації, а також вимоги у часті впливу кліматичних факторів повинні відповідати діючих на території України НТД.	Інструкція з експлуатації силового сухого трансформатора або лист виробника
2.31	Трансформатор повинен бути забезпечений ходовими колесами з можливістю повороту в двох напрямках.	Інструкція з експлуатації силового сухого трансформатора
	Надійність трансформаторів	
2.32	Трансформатори та їх комплектуючі вироби повинні бути розраховані на можливість експлуатації в безперервному режимі цілодобово протягом встановленого строку служби.	Лист виробника

	Варіативність	
2.33	Кліматичне виконання відповідно до замовлення.	Підтверджується специфікацією виробника
2.34	Номинальна потужність силових сухих трансформаторів 6 (10)-20 / 0,4 кВ: 50, 100, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600 кВА.	Підтверджується специфікацією виробника
2.35	Номинальна напруга сторони ВН, НН для класів напруги 6 (10) -20 / 0,4 кВ.	Підтверджується специфікацією виробника
2.36	Схема і група з'єднання обмоток для трансформаторів розподільчих мереж 50, 100, 160, 250кВа «зірка/зігзаг з нульовим проводом-11» , для інших трансформаторів – згідно заявки (за замовчуванням «трикутник / зірка з нульовим проводом-11»).	Підтверджується специфікацією виробника
2.37	Наявність кожуха: - з захисним кожухом; - з шинними виводами; - без шинних виводів. - без захисного кожуха.	Підтверджується специфікацією виробника

Таблиця 1

Вимоги до втрат холостого ходу та короткого замикання для сухих середніх силових трансформаторів з однією обмоткою $U_m \leq 24$ кВ та іншою обмоткою $U_m \leq 1,1$ кВ:

Номинальна потужність (кВА)	$\Delta P_{хх}$, Вт не більше	$\Delta P_{кз}$ приведені до $t=75^\circ\text{C}$, Вт не більше
≤50	180	1500
100	252	1800
160	360	2600
250	468	3400
400	675	4500
630	990	7100
800	1170	8000
1000	1395	9000
1250	1620	11000
1600	1980	13000
2000	2340	16000
2500	2790	19000
3150	3420	22000