

**ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ,  
що пред'являються до силових трансформаторів 110-150 кВ**

**1. Перелік технічної документації, яку повинен надати виробник (представник виробника) силових трансформаторів 110-150кВ**

№ 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	Підтверджуючий лист від виробника про те, що виробник має можливість проведення шеф-монтажних робіт в присутності фахівця Замовника, перед введенням в експлуатацію силового трансформатора.	Лист-виробника
1.4	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
1.5	Протоколи типових та спеціальних випробувань та вимірювань подібних трансформаторів 110-150кВ згідно з ДСТУ EN 60076 /IEC 60076. Протоколи обов'язково повинні містити наступну інформацію: Типові випробування: <ul style="list-style-type: none"> <li>випробування на перевищення температури згідно з ДСТУ EN 60076-2/IEC 60076-2;</li> <li>визначення рівня шуму згідно з ДСТУ EN 60076-10/IEC 60076-10;</li> <li>вимірювання втрат та струму холостого ходу при 90% та 110% номінальної напруги;</li> <li>вимірювання потужності двигунів вентиляторів.</li> </ul> Спеціальні випробування: <ul style="list-style-type: none"> <li>вимірювання частотної характеристики (FRA) - для трансформаторів 63 МВА і більше;</li> <li>випробування або розрахунок на стійкість до короткого замикання згідно з ДСТУ EN 60076-5/IEC 60076-5.</li> </ul>	Протоколи випробувань в повному обсязі
1.6	Протоколи приймально-здавальних випробувань та вимірювань подібних трансформаторів: <ul style="list-style-type: none"> <li>вимірювання параметрів ізоляції кожної обмотки відносно бака трансформатора та між обмотками (<math>R_{iz}</math>, <math>tg \delta</math>, ємності ізоляції);</li> <li>вимірювання коефіцієнта трансформації та визначення групи з'єднання обмоток;</li> <li>вимірювання опору, втрат та напруги короткого замикання на основному і крайніх положеннях перемикаючих пристроїв, приведення показників втрат до значень номінального струму та температури 75°C;</li> <li>вимірювання опору обмоток постійному струму (для обмоток зі схемою з'єднання Ун вимірюються фазні значення);</li> <li>вимірювання втрат і струму холостого ходу на номінальній напрузі;</li> <li>вимірювання втрат і струму холостого ходу за зниженої напруги 380 В у вигляді трьох однофазних дослідів (почергове збудження двох фаз із викорочуванням третьої);</li> <li>вимірювання втрат та струму холостого ходу при 90% та 110% номінальної напруги;</li> <li>діелектричні випробування згідно з ДСТУ EN 60076-3/IEC 60076-3 (випробування індукованою та прикладеною напругами, напругою повного грозового імпульсу (для трансформаторів 110 кВ), напругами зрізаного грозового та комутаційного імпульсів (для трансформаторів 150 кВ), визначення часткових розрядів);</li> <li>випробування РПН згідно з ДСТУ EN 60076-1/IEC 60076-1, а також кругова та часова діаграми, якщо таке вимагається заводською документацією;</li> <li>випробування тиском (випробування на герметичність);</li> <li>перевірка вбудованих трансформаторів струму після встановлення їх на трансформаторі (перевірка наявності електричного ланцюга, електричної міцності ізоляції вторинних обмоток, коефіцієнта трансформації по відпайкам, полярності, вимірювання струму намагнічування);</li> <li>перевірка ізоляції магнітопроводу та ярмових балок для маслонаповнених трансформаторів;</li> </ul>	Протоколи випробувань в повному обсязі

	<ul style="list-style-type: none"> <li>визначення діелектричних характеристик трансформаторного масла з бака трансформатора та бака контактора РПН;</li> <li>вимірювання розчинених газів в трансформаторному маслі в об'ємі вимог СОУ-Н ЕЕ 46.501:2006 «Діагностика маслonaповненого трансформаторного обладнання за результатами хроматографічного аналізу вільних газів, відібраних із газового реле, і газів, розчинених у ізоляційному маслі».</li> </ul> <p>Протоколи приймально-здавальних випробувань вводів 110-150 кВ мають відповідати вимогам Додатку 1 «Фарфорові та полімерні вводи 110-220 кВ».</p>	
1.7	Сертифікат відповідності вимогам ДСТУ ISO / IEC 17025 та область акредитації для лабораторії, яка виконувала випробування за п.1.5 та 1.6 та для лабораторії, яка буде виконувати випробування за п.2.16 (у випадку, якщо це будуть різні лабораторії).	Діючий сертифікат
1.8	Письмове підтвердження на фірмовому бланку про те, що конструкція сердечника повинна бути виконана за технологією «step-lap».	Лист виробника
1.9	Паспорт подібного силового трансформатора.	Паспорт трансформатора
1.10	Інструкція по експлуатації трансформатора, що включає документацію по плановому ремонту.	Інструкція по експлуатації трансформатора
1.11	Інструкції по транспортуванню, розвантаженню, зберіганню, монтажу та введенню в експлуатацію трансформатора.	Інструкції по транспортуванню, розвантаженню, зберіганню, монтажу та введення в експлуатацію трансформатора
1.12	Паспорт, протоколи заводських випробувань на подібний ввід 110-150кВ, інструкція з експлуатації, транспортування, зберігання і монтажу вводів 110-150кВ, сертифікати (протоколи випробування), що підтверджують відповідність вводів 110-150кВ вимогам ДСТУ EN 60137/IEC 60137.	Паспорт, інструкції, сертифікати, протоколи випробувань
1.13	Паспорт, інструкції по експлуатації, протоколи випробувань подібних РПН на відповідність ДСТУ 3461-96 (ГОСТ 24126-97) «Пристрої перемикання відгалужень обмоток трансформаторів під навантаженням. Загальні технічні умови» або ДСТУ EN 60214/IEC 60214.	Паспорт, інструкції, сертифікати, протоколи випробувань
1.14	Паспорти (інструкції по експлуатації) всіх виробів, встановлених на трансформаторі (вводи 6-35кВ, манометричні термометри, реле рівня масла, двигуни обдуву з матеріалом крильчатки, повітроосушники та інше).	Паспорти, інструкції по експлуатації
1.15	Для імпортованих трансформаторів або імпортованих комплектуючих виробів, встановлених на трансформаторах (таких, що мають окремі паспорти та інструкції по експлуатації), а також для протоколів випробувань та вимірювань, вказаних в п.1.5 та 1.6, якщо вони виконані закордонними лабораторіями, повинен бути додатково прикладений автентичний переклад всієї документації українською мовою.	Автентичний переклад технічної документації українською мовою.
1.16	У разі комплектації трансформатора вимірювальними приладами, такі прилади повинні пройти оцінку відповідності вимогам Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки (Постанова КМУ №94 від 13.01.2016), та мати копію декларації та сертифікатів проведення оцінки відповідності.	Копія декларації та сертифікати
1.17	Лист виробника, що гарантійний строк на силові трансформатори, його комплектуючі вироби та вводи 110-150кВ - не менше 5 років.	Лист виробника
1.18	Лист виробника, що строк експлуатації силового трансформатора, його комплектуючих виробів та вводів 110-150кВ - не менше 30 років.	Лист виробника
1.19	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
1.20	Інформація про надписи на табличці силового трансформатора або фотокопія таблички.	Лист виробника або фотокопія таблички
1.21	Силовий трансформатор та його комплектуючі вироби повинні забезпечувати заявлений при поставці строк експлуатації, збереження характеристик протягом усього строку служби.	Лист виробника
1.22	Специфікація на силовий трансформатор з його технічними параметрами, типом комплектуючих виробів та маркою трансформаторного масла у табличному вигляді, ідентичному опитувальному листу.	Специфікація на силовий трансформатор
1.23	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
1.24	Лист виробника, що всі вводи та місце заземлення трансформатора повинні бути промарковані способом, що забезпечує довговічність маркування та стійкість до атмосферних впливів.	Лист виробника
1.25	Лист виробника, що трансформатор та його комплектуючі вироби повинні бути розраховані на можливість експлуатації в безперервному режимі цілодобово протягом встановленого	Лист виробника

	строку служби.	
1.26	Лист виробника, що захисне покриття силового трансформатора відповідає строку довговічності VH згідно з ДСТУ ISO 12944-5:2020 (ISO 12944-5:2019, IDT) та категорії корозійної активності C3 згідно з EN ISO 12944-2.	Лист виробника
1.27	Лист виробника, що всі ущільнення силового трансформатора повинні бути виконані з маслбензостійкої гуми. Окрім того, всі ущільнення (за виключенням ущільнень фланцевого з'єднання колоколу та підстави силового трансформатора або ущільнень фланцевого з'єднання баку та кришки силового трансформатора) повинні бути цільними без стикувального шву.	Лист виробника
1.28	Лист виробника з розрахунком коефіцієнту корисної дії силового трансформатору 110-150кВ, згідно з вимогами Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну для малих, середніх та великих силових трансформаторів затвердженого Кабінетом Міністрів України від 27 лютого 2019 р. № 152. Лист повинен містити: - $P_0$ - втрати холостого ходу за номінальної напруги та частоти на номінальному відгалуженні; - $P_{S0}$ - електричну потужність, яка необхідна для системи охолодження під час експлуатації без навантаження; - $P_K$ - вимірювані втрати під навантаженням за номінального струму і частоти на номінальному відгалуженні, що коригується до базової температури; - $S_T$ - номінальну потужність трансформатора, на якому базується $P_K$ , які були використані для розрахунку ККД.	Лист виробника

## 2. Загальні вимоги, що пред'являються до трансформаторів

№ з/п	Вимога	Перелік підтверджуючих документів
	<b>Загальні вимоги</b>	
2.1	Кліматичне виконання та категорія розміщення: температура навколишнього середовища - 40 °C ...+40 °C, встановлення на відкритому повітрі або камері закритого виконання.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.2	Частота мережі – 50 Гц.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.3	Трансформатор повинен мати клас нагрівостійкості ізоляції - не нижче А.	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.4	Трансформатор повинен мати тип охолодження - масляне охолодження з дуттям і природною циркуляцією масла (Д) (ONAF).	Паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.5	Трансформатор повинен мати тип електроізоляційної рідини - трансформаторне масло, що відповідає вимогам СОУ-Н ЕЕ 43.101:2009 «Приймання, застосування та експлуатація трансформаторних масел. Норми оцінювання якості» (із змінами від 17.04.2023 р.) або ДСТУ EN IEC 60296/IEC 60296.	Специфікація на трансформатор з маркою трансформаторного масла
2.6	Трансформатори з повною масою понад 25 т повинні бути забезпечені розташованими в нижній частині бака пристроями для упору головок домкратів, що забезпечують встановлення домкратів, які підводяться під трансформатор. Також трансформатори повинні мати гаки або інші пристрої для підйому повністю зібраного і заповненого маслом трансформатора.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.7	Максимальна температура обмотки при короткому замиканні: з міді - не більше 250 °C, з алюмінію - не більше 200 °C.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.8	Застосування стійких до масел полімерних барвників при покритті елементів трансформатора.	Специфікація на трансформатор
2.9	Захисне покриття силового трансформатора повинно відповідати строку довговічності VH згідно з ДСТУ ISO 12944-5:2020 (ISO 12944-5:2019, IDT) та категорії корозійної активності C3 згідно з EN ISO 12944-2.	Лист виробника
2.10	Зовнішня ізоляція повинна бути стійкою для заявлених зон забруднення.	Специфікація на силовий трансформатор
2.11	Наявність виводів заземлень магнітопроводу та ярмових балок на зовнішній поверхні бака трансформатора.	Лист виробника
2.12	Всі ущільнення силового трансформатора повинні бути виконані з маслбензостійкої гуми. Окрім того, всі ущільнення (за виключенням ущільнень фланцевого з'єднання колоколу та підстави силового трансформатора або ущільнень фланцевого з'єднання баку та кришки силового трансформатора) повинні бути цільними без стикувального шву.	Лист виробника
2.13	Гарантійний строк – не менше 5 років.	Лист виробника
2.14	Строк експлуатації – не менше 30 років.	Лист виробника

2.15	Коефіцієнт корисної дії силового трансформатора 110-150кВ повинен 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
2.16	<p>До трансформатора повинна прикладатися наступна документація:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- паспорт трансформатора;</li> <li>- інструкція з експлуатації трансформатора, що включає розділ «Технічне обслуговування»;</li> <li>- інструкція по транспортуванню, розвантаження, зберігання, монтажу та введення в експлуатацію трансформатора;</li> <li>- паспорта, технічні описи, інструкції з монтажу та експлуатації і ремонту перемикаючого пристрою і його приводу, масловказівника, вбудованих трансформаторів струму, газового реле, фільтрів, повітроосушників, інших приладів/пристроїв, встановлених на трансформаторі;</li> <li>- креслення найважливіших складових частин у відповідності до НД на трансформатори конкретних типів (габаритні креслення, креслення системи охолодження, установки розширника і драбини: установки контрольних кабелів, відводів, охолоджувача, установок трансформаторів струму, таблички трансформатора і трансформаторів струму, схеми заземлення трансформатора; схеми перемикаючого пристрою РПН і електричної схеми його керування; активної частини або монтажу обмоток і головної ізоляції);</li> <li>- технічна документація на трансформаторне масло відповідно до п 6.2 СОУ-Н ЕЕ 43.101: 2009 «Приймання, застосування та експлуатація трансформаторних масел. Норми оцінювання якості» (із змінами від 17.04.2023 р.);</li> <li>- протоколи приймально-здавальних випробувань введів 110-150 кВ, що надаються заводом-виробником введів, які мають відповідати вимогам Додатку 1 «Фарфорові та полімерні вводи 110-220 кВ»;</li> <li>- протоколи типових випробувань та вимірювань трансформатора згідно з ДСТУ EN 60076 /IEC 60076 (або даного трансформатора, або першого зразка, що представляє цей тип трансформатора, побудованого за тими самими кресленнями з використанням тих самих технологій та матеріалів): <ul style="list-style-type: none"> <li>• випробування на перевищення температури згідно з ДСТУ EN 60076-2/IEC 60076-2;</li> <li>• визначення рівня шуму згідно з ДСТУ EN 60076-10/IEC 60076-10;</li> </ul> </li> <li>- протоколи приймально-здавальних випробувань трансформатора, що постачається, які мають містити наступні випробування та вимірювання: <ul style="list-style-type: none"> <li>• вимірювання параметрів ізоляції кожної обмотки відносно бака трансформатора та між обмотками (<math>R_{iz}</math>, <math>\tan \delta</math>, ємності ізоляції);</li> <li>• вимірювання коефіцієнта трансформації та визначення групи з'єднання обмоток;</li> <li>• вимірювання опору, втрат та напруги короткого замикання на основному і крайніх положеннях перемикаючих пристроїв, приведення показників втрат до значень номінального струму та температури 75°C;</li> <li>• вимірювання опору обмоток постійному струму (для обмоток зі схемою з'єднання Ун вимірюються фазні значення);</li> <li>• вимірювання втрат і струму холостого ходу на номінальній напрузі;</li> <li>• вимірювання втрат і струму холостого ходу за зниженої напруги 380 В у вигляді трьох однофазних дослідів (почергове збудження двох фаз із викорочуванням третьої);</li> <li>• вимірювання втрат та струму холостого ходу при 90% та 110% номінальної напруги;</li> <li>• діелектричні випробування згідно з ДСТУ EN 60076-3/IEC 60076-3 (випробування індукованою та прикладеною напругами, напругою повного грозового імпульсу (для трансформаторів 110 кВ), напругами зрізаного грозового та комутаційного імпульсів (для трансформаторів 150 кВ), визначення часткових розрядів);</li> <li>• випробування РПН згідно з ДСТУ EN 60076-1/IEC 60076-1, а також кругова та часова діаграми, якщо таке вимагається заводською документацією;</li> <li>• випробування тиском (випробування на герметичність);</li> <li>• перевірка вбудованих трансформаторів струму після встановлення їх на трансформаторі (перевірка наявності електричного ланцюга, електричної міцності ізоляції вторинних обмоток, коефіцієнта трансформації по відпайкам, полярності, вимірювання струму намагнічування);</li> <li>• перевірка ізоляції магнітопроводу та ярмових балок для маслонаповнених трансформаторів;</li> <li>• визначення діелектричних характеристик трансформаторного масла з бака трансформатора та бака контактора РПН;</li> <li>• вимірювання розчинених газів в трансформаторному маслі в об'ємі вимог СОУ-Н ЕЕ 46.501:2006 «Діагностика маслонаповненого трансформаторного обладнання за результатами хроматографічного аналізу вільних газів, відібраних із газового реле, і газів, розчинених у ізоляційному маслі».</li> </ul> </li> <li>- протокол спеціальних випробувань для трансформаторів 63 МВА і більше - вимірювання частотної характеристики (FRA);</li> </ul>	Технічна документація при постачанні трансформатора

	<p>- протокол спеціальних випробувань або розрахункове обґрунтування стійкості трансформатора при коротких замиканнях по методиці, достовірність якої підтверджена практичними результатами випробувань трансформаторів, що включає в себе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розрахунок згідно з ДСТУ EN 60076-5/IEC 60076-5, що підтверджує здатність трансформатора витримувати термічні навантаження при короткому замиканні;</li> <li>• розрахунок та аналіз конструкційних характеристик та практики виготовлення згідно з ДСТУ EN 60076-5/IEC 60076-5, що підтверджують здатність трансформатора витримувати динамічні впливи при короткому замиканні.</li> </ul> <p>Для імпортованих трансформаторів, крім заводської документації повинен бути додатково прикладений автентичний переклад цієї документації українською мовою.</p>	
	<b>Вводи</b>	
2.17	Поставлені з трансформатором вводи 110-150 кВ мають відповідати вимогам Додатку 1 «Фарфорові та полімерні вводи 110-220 кВ».	Паспорт вводу або інструкція з експлуатації
2.18	Вводи 6, 10, 20, 35 кВ повинні бути з порцелянової зовнішньої ізоляцією. Вводи повинні бути з питомою довжиною шляху витoku не менше 2,35 см/кВ. У трансформаторі конструкція вводів і трансформаторів струму повинна допускати демонтаж і установку вводів (або його зовнішнього ізолятора) без зняття кришки або верхньої частини бака, виїмки активної частини з бака і зливу масла нижче пресуючих кілець.	Специфікація на трансформатор, паспорт подібного трансформатора або інструкція з експлуатації
2.19	Кожен тип вводу повинен бути випробуваний на відповідність усім вимогам ДСТУ EN 60137/IEC 60137 Ізольовані вводи на змінну напругу понад 1000 В.	Протоколи випробувань вводів
	<b>Вказівники масла - стрілочні</b>	
2.20	Конструкція стрілочних вказівників масла повинна передбачати вбудовані датчики мінімального і максимального рівнів масла.	Паспорт або інструкція з експлуатації
	<b>Пристрій РПН</b>	
2.21	Пристрої РПН повинні відповідати вимогам ДСТУ 3461-96 (ГОСТ 24126-97) «Пристрої перемикання відгалужень обмоток трансформаторів під навантаженням. Загальні технічні умови» або ДСТУ EN 60214/IEC 60214.	Протоколи випробувань РПН
2.22	<p>Під час роботи трансформаторів, обладнаних пристроєм РПН, привід з автоматичним регулятором повинен видавати такі сигнали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- про номер положення РПН;</li> <li>- виконується перемикання;</li> <li>- автомат двигуна приводу вимкнено;</li> <li>- РПН в крайньому положенні;</li> <li>- автомат обігріву відключений.</li> </ul> <p>- відмова при несправності блоку регулювання напруги або відсутності живлення на блоці.</p>	Паспорт або інструкція з експлуатації РПН
2.23	У пристрої РПН повинна бути передбачена система обігріву приводу, яка повинна включатися автоматично при зниженні температури навколишнього середовища згідно з діючими правилами технічної експлуатації електричних станцій і мереж.	Паспорт або інструкція з експлуатації РПН
2.24	<p>Пристрій РПН повинен бути оснащений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- захисним реле;</li> <li>- зовнішнім датчиком положення (аналоговий логометр);</li> <li>- лічильником кількості спрацювань.</li> </ul>	Паспорт або інструкція з експлуатації
2.25	У комплект поставки повинен входити цифровий показник положення РПН для установки на щиті керування.	Паспорт або інструкція з експлуатації РПН
	<b>Система охолодження</b>	
2.26	Трансформатор повинен комплектуватися пристроями для автоматичного пуску і зупинки устаткування системи охолодження з функцією АВР.	Паспорт або інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.27	Трансформатор повинен мати шафи автоматичного керування охолодженням.	Паспорт або інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.28	Системи охолодження повинні допускати ручне керування.	Паспорт або інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.29	Вентилятори обдуву для трансформаторів з примусовим дуттям повинні бути з крильчаткою з поліаміду, армованого скловолокном або алюмінію і захисною сіткою, що закриває крильчатку з усіх боків. Вимоги повинні підтверджуватися інструкцією заводу-виробника, заводською специфікацією або паспортом вентилятора.	Специфікація на трансформатор, паспорт або інструкція з експлуатації вентилятору обдуву
2.30	Кожен двигун обдуву повинен бути захищений автоматичним вимикачем.	Паспорт або інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.31	Номінальна напруга електродвигунів обдуву - трифазного струму $U_{ном.} = 220/380$ В з можливістю перемикання ( $\Delta/Y$ ).	Паспорт або інструкція з експлуатації вентилятору обдуву

	<b>Арматура</b>	
2.32	У трансформаторах арматура для відбору проби масла повинна знаходитися в нижній частині бака і бака пристрою РПН і повинна дозволяти відбирати пробу масла на висоті не більше 10 мм від дна бака, допускати можливість приєднання гумового шлангу і плавного регулювання струменю.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.33	Розташування засувки охолоджувальних пристроїв має забезпечувати зручний доступ до них, можливість від'єднання трансформатора від системи охолодження або окремого охолоджувача від системи і викочування трансформатора зі зливом масла з охолоджувачів.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.34	Радіатори, що демонтуються на час транспортування, повинні бути забезпечені пробками у верхній і нижній частинах.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.35	Крани і затвори, встановлені на трансформаторі, повинні мати мітки, що вказують їх положення.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.36	Запірна арматура повинна бути змінною.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
2.37	Трансформатори, які мають висоту від рівня головки рейок до кришки бака 2 м або більше, повинні забезпечуватися сходами та упорами з ухилом не більше 75°.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
	<b>Запобіжний клапан</b>	
2.38	Силовий трансформатор повинен бути забезпечений запобіжним клапаном для можливості скидання небезпечного тиску з бака трансформатора. Час спрацювання клапана - не більше 5 мс. Клапан повинен бути забезпечений сигналізатором спрацювання. Клапан повинен самостійно закриватися після скидання тиску.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора, запобіжного клапану
	<b>Газове реле</b>	
2.39	Реле має бути пристосоване для візуального контролю газу, що виділився, а також для відбору проби газу без підйому на трансформатор. Реле має мати три основні елементи: сигнальний і вимикаючий поплавці і напірну пластину. Реле має бути забезпечено пристроєм для контролю працездатності його елементів і контактів реле без демонтажу реле з трансформатора.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора, газового реле
2.40	Порожнини бака трансформатора, в які можуть збиратися гази повинні бути з'єднані з колектором, який відводить газ до газового реле.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
	<b>Термосифонний фільтр</b>	
2.41	Термосифонний фільтр, заповнений чистим і сухим силікагелем КСКГ фракцією 2,8-7 мм, повинен бути укомплектований захисною сіткою. Конструкція термосифонного фільтра повинна передбачати можливість заміни силікагелю без його демонтажу.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
	<b>Повітроосушники</b>	
2.42	Повітроосушники повинні бути такими, що не обслуговуються та знаходяться на зручній для спостереження висоті. Конструкція пристрою повинна бути виконана з металевих матеріалів (пластмаси не допускається), а з'єднання з трубою трансформатора має бути за допомогою фланця. Кожен повітроосушник повинен бути оснащений світлодіодною індикацією стану (зеленим, жовтим і червоним), яка повідомляє про режим регенерації та помилки.	Специфікація на трансформатор, інструкція з експлуатації повітроосушника
	<b>Радіатори</b>	
2.43	Радіатори силового трансформатора повинні бути оцинковані методом гарячого оцинкування з лакофарбовим покриттям.	Специфікація на трансформатор
	<b>Маркування трансформатору</b>	
2.44	Всі вводи та місце заземлення трансформатора повинні бути промарковані способом, що забезпечує довговічність маркування та стійкість до атмосферних впливів.	Лист виробника
2.45	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).	Лист виробника
2.46	На табличці повинні бути вказані такі дані: - найменування виробу (трансформатор, автотрансформатор) і умовне позначення типу; - позначення нормативного документа на трансформатор; - товарний знак, найменування, країна та місто підприємства-виробника; - заводський номер; - рік виготовлення; - кількість фаз; - номінальна потужність (кВА або МВА) ; - номінальна частота (Гц) ; - номінальні напруги (В або кВ) всіх обмоток, діапазон регулювання; - номінальні струми (А або кА) ; - умовне позначення схеми і групи з'єднання обмоток; - напруга короткого замикання (%) на основному відгалуженні; - вид системи охолодження; - повна маса (кг або т);	Лист виробника або фотокопія таблички

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- транспортна маса (кг або т);</li> <li>- маса верхньої частини баку (колоколу), при конструкції бака з нижнім роз'ємом (кг або т);</li> <li>- маса активної частини (кг або т);</li> <li>- маса (кг або т) та тип масла в трансформаторі;</li> <li>- рівні ізоляції обмоток (вказують випробувальні напруги промислової частоти і повного грозового імпульсу для внутрішньої ізоляції);</li> <li>- таблиця із зазначенням напруг та струмів відгалужень;</li> <li>- для трансформаторів, обладнаних індикаторами температури обмотки (WTI), вказуються задані значення кожного індикатора;</li> <li>- для всіх трансформаторів струму, встановлених усередині трансформатора, визначається місце установки, коефіцієнти трансформації, клас точності та номінальна вихідна потужність (номінальна характеристика ВА) трансформаторів струму;</li> <li>- <math>P_o</math> (кВт);</li> <li>- <math>P_k</math> (кВт);</li> <li>- матеріал провідника та загальна маса кожного матеріалу;</li> <li>- маса та матеріал магнітопроводу;</li> <li>- PEI (%);</li> <li>- температура навколишнього середовища.</li> </ul> <p>Інформація на таблиці має бути вказана українською мовою.</p>	
	<b>Упаковка, транспортування, умови і строки зберігання трансформаторів</b>	
2.47	Упаковка, маркування, тимчасовий антикорозійний захист, транспортування, умови і строки зберігання трансформаторів і документації, а також вимоги у часті впливу кліматичних факторів повинні відповідати діючій на території України нормативно-технічній документації.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора або лист виробника
2.48	Трансформатор повинен бути забезпечений катками з можливістю їх повороту в двох напрямках - для перекидання широким і вузьким боком.	Інструкція з експлуатації силового трансформатора
	<b>Надійність трансформаторів</b>	
2.49	Трансформатори та їх комплектуючі вироби повинні бути розраховані на можливість експлуатації в безперервному режимі цілодобово протягом встановленого строку служби.	Лист виробника
	<b>Реальні технічні характеристики трансформатора повинні вказуватися в «опитувальному листі», який додається до цих технічних вимог. До технічних характеристик силового трансформатора повинні бути включені, в тому числі:</b>	
2.50	Тип трансформатора (кількість обмоток трансформатора).	Підтверджується специфікацією виробника
2.51	Тип комплектуючих виробів силового трансформатора (РПН, вводи 6-110 (150)кВ, манометричні термометри, реле рівня масла, двигуни обдуву з матеріалом крильчатки, повітроосушники, запобіжний клапан, газове реле та інше).	Підтверджується специфікацією виробника
2.52	Номінальна потужність силових трансформаторів 110 (150), кВА 2500 6300 10000 16000 25000 32000 40000 63000 80000	Підтверджується специфікацією виробника
2.53	Номінальна напруга сторони ВН, НН (СН) для класів напруги 6; 10; 20; 35; 110; 150 кВ.	Підтверджується специфікацією виробника
2.54	Поставка трансформатора заповненого маслом або сухим азотом.	Підтверджується специфікацією виробника
2.55	Тип застосовуваного в трансформаторі масла.	Підтверджується специфікацією виробника
2.56	При наявності у замовника техніко-економічного обґрунтування трансформатор повинен бути обладнаний системою діагностики, яка працює в режимі on-line.	Підтверджується специфікацією виробника
2.57	Тип апаратних затискачів на шпильки прохідних ізоляторів боку НН (СН), ВН для приєднання до апаратних затискачів гнучкою ошиновки, або до жорстких шинним мостам, або ін.	Підтверджується специфікацією виробника
2.58	Тип захисту масла в розширнику трансформатора.	Підтверджується специфікацією виробника
2.59	Матеріал зовнішньої ізоляції вводів ВН (фарфор, безшовний полімер).	Підтверджується специфікацією виробника
2.60	Погружна частина трансформаторного вводу і розміри його фланця.	Підтверджується специфікацією виробника