

Контроль режиму роботи трансформаторів. Контроль за навантаженнями трансформаторів ведеться по амперметрах, на шкалах яких мають бути нанесені червоні риси, відповідні номінальним навантаженням обмоток. Це полегшує спостереження за режимом роботи трансформатора і допомагає попереджати перевантаження. Нанесення рисок на стеклах приладів не допускається із-за можливих помилок при відліку. У автотрансформаторів контролюється також струм в загальній обмотці.

<http://www.psm1.ru/literature/biblia-rza/82-06/521-6-27-kak-vypolnyaetsya-kontrol-urovnya-masla-transformatorov.html>

Особливо уважно контролюється режим навантаження у автотрансформаторів, що мають електричний зв'язок обмоток ВН, СН. У автотрансформаторів в режимі компенсованого навантаження потужність передається від двох обмоток до однієї. При такому режимі потужність обмотки НН може передаватися у напрямі обмотки СН. Це станеться якщо до обмотки НН приєднати генератори або синхронні компенсатори. У цьому режимі може виникнути перевантаження обмоток СН. Тому режим навантаження автотрансформаторів слід контролювати в таких випадках по амперметру, включеному на суму лінійних струмів сторін ВН і СН. Подібний контроль у однофазних автотрансформаторів можна здійснювати по амперметру, включеному (через трансформатор струму) в нейтраль однієї з фаз.

У інструкціях з експлуатації автотрансформатора вказані допустимий розподіл навантажень в різних режимах або граничні значення струмів для кожної з обмоток. У триобмоткових трансформаторів розподіл тривалих навантажень по обмоткам в будь-яких режимах повинен відповідати умові, що жодна з обмоток не буде навантажена струмом, що перевищує номінальний.

http://0380.ru/?Organizaciya_%0D%0Aekspluatacii_transformatorov:Kontrolmz_rezhima_%0D%0Aroboty_transformatorov

Контроль рівня масла.

У початковий період роботи необхідно перевірити відповідність рівня мастила в розширювачі умовам роботи трансформатора. По мастилопоказчикам різної конструкції визначається допустимий рівень мастила в розширювачі і у вводах трансформатора. Невідповідність рівня мастила може бути викликана різними причинами. В кожному випадку слід уважним оглядом виявити місця витoku мастила. По манометру герметичних введень перевіряється мастилощільність введень і наявність внутрішніх дефектів. При огляді перевіряється наявність мастила в газовому реле (через оглядове вікно), а також стан відлікового клапана на мастилопроводі між газовим реле і розширювачем. Має бути перевірений стан запобіжного клапана на відсутність протікання через нього. Перевіряють цілісність і справність манометрів і термосигналізаторів.

При усіх змінах навантаження трансформатора рівень мастила в розширювачі повинен знаходитися у встановлених для нього межах. У трансформаторах, обладнаних азотним захистом мастила, підвищення рівня мастила в розширювачі понад допустиму межу може привести до перекриття азотопроводу і руйнуванню мембрани вихлопної труби. Пониження рівня мастила нижче за допустиму межу може привести до ушкодження трансформатора.

При перевірці рівня мастила слід контролювати роботу мастилопоказчиків, особливо важільного типу, і відсутність протікання мастила з трансформатора. Свідчення мастилопоказчика повинні змінюватися при підвищенні і пониженні температури мастила в трансформаторі. Усі протікання мастила мають бути виявлені і усунені при першій зупинці трансформатора.

Для забезпечення постійного заповнення бака мастилом при зміні температури трансформатори забезпечуються розширювачем. Об'єм розширювача складає близько 10% об'єму мастила в баку трансформатора і системі охолодження. Контроль рівня мастила в розширювачі трансформатора і відсіку розширювача контактора пристрою РПН здійснюється за допомогою мастилопоказчика (скляною трубкою).

На мастилопоказчику або на стінці бака розширювача для трубчастих і плоских мастилопоказчиків наносяться мітки температури - 45, +15, +40°C для помірного клімату і - 60, +15, +40°C для холодного, а у трансформаторів, що випускалися до введення ГОСТ 11677-65, мітки відповідно - 35, +15, +35°C.

У тривало непрацюючому трансформаторі мастило приймає температуру навколишнього повітря, тому його рівень в розширювачі повинен відповідати приблизно температурі навколишнього повітря.

У працюючому трансформаторі рівень мастила повинно знаходитися приблизно на відмітці, відповідній середній температурі мастила в трансформаторі, а у відсіку розширювача контактора РПН - не нижче 15°C, оскільки об'єми контактора співрозмірні з об'ємами розширювача.

<http://www.psm1.ru/literature/biblia-rza/82-06/521-6-27-kak-vypolnyaetsya-kontrol-urovnya-masla-transformatorov.html>

<http://forca.com.ua/transformatori/praktika/kontrol-sostoyaniya-i-obsluzhivanie-silovyh-transformatorov-v-nachalniy-period-ekspluatacii.html>

http://0380.ru/?Organizaciya_%0D%0Aekspluatacii_transformatorov:Periodicheskie_osmotry_i_kontrolmz_%0D%0Asostoyaniya_transformatora

Контроль за тепловим режимом трансформаторів зводиться до періодичних вимірів температури верхніх шарів мастила в баках. Виміри проводяться за допомогою скляних термометрів, занурених в спеціальні гільзи на кришках трансформаторів, дистанційних термометрів опору і термометрів манометричного типу - термосигналізаторов. На кришці трансформатора встановлюється по два термосигналізатори з переставними

контактами. Контакти одного з них використовуються для управління системою охолодження, іншого - для сигналізації і відключення трансформатора у разі перевищення допустимих температур мастила.

<http://leg.co.ua/transformatory/praktika/vklyuchenie-transformatora-v-set-i-kontrol-za-rabotoy.html>

Огляд систем охолодження проводиться одночасно з оглядом трансформаторів. При огляді перевіряється цілісність усієї системи охолодження, тобто відсутність протікання мастила, робота радіаторів - по їх нагріву, визначуваному на дотик, робота охолоджувачів охолодження ДЦ - по їх нагріву і за свідченнями манометрів, встановлених поблизу патрубків мастилоперекачуючих насосів, робота адсорбних фільтрів - обмацуванням рукою, стан кріплень трубопроводів, охолоджувачів, насосів і вентиляторів, робота вентиляторів - по відсутності вібрації, скреготу і зачіпань крильчаток за кожух.

Система зовнішнього охолодження включає мастилоохолоджувачі, фільтри, насоси, вентилятори і інше устаткування, розташоване зовні трансформатора. За роботою цього устаткування ведеться систематичний експлуатаційний нагляд.

<http://www.psm1.ru/literature/biblia-rza/82-06/521-6-27-kak-vypolnyaetsya-kontrol-urovnya-masla-transformatorov.html>

При експлуатації системи охолодження необхідно перевірити вібрації і биття електровентиляторів і роботу електронасосів. Роботу електронасосів перевіряють шляхом прослуховування і виміру струмів в обмотці електродвигуна.

Трансформатор може мати мастильні насоси, забезпечені індикаторами швидкості циркуляції мастила, а також клапанами що ізолюють насос. Для того, щоб переконатися, що мотор крутиться в потрібному напрямі, використовується амперметр, за допомогою якого визначається сила струму в моторі. Потім покази порівнюються з максимально можливою силою струму, вказаною на таблиці з характеристиками мотора. У випадку якщо мотор обертається у зворотному напрямі, сила струму буде значно менше, чим вказана на таблиці величина. Ще при технічному огляді насосів використовуються аналізатори вібрації, які застосовують, якщо при роботі насоса виникає незвичайний шум.

Необхідно оглянути верхні і нижні клапани радіаторів, щоб переконатися, що вони відкриті. Потім треба переконатися, що вентилятори і радіатори нічим не забруднені, і упевнитися, що вентилятори обертаються без яких-небудь відхилень. Перевірити лопатки вентиляторів на наявність поломок або налиплого бруду і переконатися, що радіатори не заблоковані. Зазвичай вентилятори женуть повітря крізь радіатори, а не безпосередньо. Перевірити, чи не змінений напрям обертання вентилятора, за допомогою електричного реверсування (тобто повітря, проходить у зворотному напрямі - крізь радіатор на лопатки вентилятора). Це означає, що вентилятори обертатимуться в теплому повітрі, яке спочатку проходить крізь радіатори, через що стають менш ефективними.

Головними причинами поломки крильчаток, зносу підшипників і протікання мастила з охолоджуючих пристроїв є підвищені вібрації, що з'являються із-за несвоєчасного усунення дефектів, послаблення болтових кріплень, поганого мастила підшипників, осьового биття крильчаток вентиляторів і т. д.

При догляді за охолоджувачами системи виконуються періодичні очищення труб і водяних камер від мулу і інших відкладень на поверхнях охолодження.

При огляді шаф автоматичного управління охолодженням перевіряється відсутність нагріву і корозії контактів, а також ушкоджень ізоляції струмоведучих частин апаратури, ущільнення днищ і дверей шаф від проникнення в них пилу і вологи.

Ефективність роботи систем охолодження в цілому перевіряється по температурі верхніх шарів мастила в трансформаторі. При справному охолодженні максимальні температури мастила не повинні перевищувати в трансформаторах з охолодженням М і Д 95°C, з охолодженням ДЦ при потужності до 250 МВ А включно 80°C і при потужності вище 250 МВ·А 75°C, у трансформаторів з охолодженням Ц температура мастила на вході в мастилоохолоджувачі не повинна перевищувати 70°C.

У експлуатації при номінальному навантаженні трансформатора температура верхніх шарів мастила рідко досягає максимального значення. Проте якщо це має місце, і особливо у трансформаторів, що включаються в роботу після ремонту, то можливі наступні причини підвищення нагріву мастила для охолодження М і Д: закриті або не повністю відкриті плоскі крани радіаторів, з верхніх колекторів радіаторів не випущено повітря при заповненні радіаторів мастилом, сильно забруднені зовнішні поверхні радіаторів. Для охолодження Д окрім перерахованих можуть бути названі наступні причини: в роботі знаходяться не усі вентилятори, крильчатки вентиляторів обертаються у зворотний бік. Для системи охолодження ДЦ характерні наступні причини: робоче колесо насоса обертається у зворотний бік, недостатньо число працюючих вентиляторів, крильчатки вентиляторів обертаються у зворотний бік, сильно забруднені поверхні ребер трубок охолоджувачів і т. д.

<http://silovoytransformator.ru/stati/osmotr-maslonaplnennyh-transformatorov.htm>

http://www.energetik-ltd.ru/statii/statii7/pravila_tekhnicheskoy_ekspluatatsii_silovykh_transformatorov

<http://leg.co.ua/transformatory/praktika/ohlazhdayuschie-ustroystva-transformatorov-avtotransformatorov-i-ih-obsluzhivanie.html>