

Профілактичні випробування трансформаторів.

Профілактичні випробування трансформаторів проводять при проведенні капітального ремонту (К), поточного ремонту (Т) і в міжремонтний період (М).

К - для трансформаторів 110 кВ і вище, а також для трансформаторів 80 МВ-А і більш проводять перший раз не пізніше ніж через 12 років після введення в експлуатацію, надалі - в міру необхідності. Для інших трансформаторів - за результатами їх випробувань і стану.

Т - для трансформаторів з РПН - 1 раз на рік; для трансформаторів без РПН головних ТП 35 кВ і вище не рідше за 1 раз в 2 року; для інших - в міру необхідності, але не рідше за 1 раз в 4 року; для трансформаторів, встановлених в місці посиленого забруднення, - по місцевих інструкціях.

М - встановлюється системою ППР.

Об'єм профілактичних випробувань, передбачений ПЭЭП, включає наступні роботи.

1. Визначення умов включення трансформатора.
2. Вимір опору ізоляції : - обмоток з визначенням R60/R15;
- ярмових балок, пресуючих кілець і доступних для виявлення замикань стяжних шпильок.
3. Вимір тангенса кута діелектричних втрат $\tan\delta$ ізоляції обмоток.
4. Визначення відношення C2/C50.
5. Визначення відношення $\Delta C/C$.
6. Випробування підвищеною напругою промислової частоти : - ізоляції обмоток 35 кВ і нижче разом з вводами;
- ізоляції доступних для випробування стяжних пресуючих шпильок і ярмових балок.
7. Вимір опору обмоток постійного струму.
8. Перевірка коефіцієнта трансформації.
9. Перевірка групи з'єднання обмоток трифазних трансформаторів і полярності виводів однофазних трансформаторів.
10. Вимір струму і втрат холостого ходу.
11. Перевірка роботи перемикального пристрою.
12. Випробування бака з радіаторами статичним тиском стовпа матисла.
13. Перевірка пристроїв охолодження.
14. Перевірка стану індикаторного сілікагелю.
15. Газування трансформатора.
16. Випробування трансформаторного матисла - з трансформаторів;
- з баків контакторів пристроїв РПН (відокремленого від мастила трансформатора).
17. Випробування трансформаторів включенням поштовхом на номінальну напругу.
18. Випробування вводів.
19. Випробування вбудованих трансформаторів струму.

Вимір опору ізоляції :

1) обмоток з визначенням R60/R15.

Проводиться при капітальному, поточному ремонті і в міжремонтний період.

Вимір опору ізоляції обмоток проводиться як до ремонту, так і після його закінчення. Вимір проводять мегаомметром 2500 В за схемами . При поточному ремонті вимір виконується, якщо спеціально для цього не вимагається розшировка трансформатора.

Для трансформаторів на напругу 220 кВ опір ізоляції рекомендується вимірювати при температурі не нижче 30°C, а до 150 кВ - не нижче 10°C.

Найменші допустимі значення опору ізоляції, при яких можливе включення трансформаторів в роботу після капітального ремонту, регламентуються . При поточному ремонті і міжремонтних випробуваннях R60 і R60/R15 не нормуються, але вони не повинні знижуватися за час ремонту більш ніж на 30% і повинні враховуватися при комплексному розгляді усіх результатів вимірів параметрів ізоляції і зіставлятися з раніше отриманими.

2) ярмових балок, пресуючих кілець і доступних для виявлення замикання стяжних шпильок.

Проводиться при капітальному і поточному ремонті.

Перевірка ізоляції доступних стяжних шпильок, ярмових балок і пресуючих кілець для виявлення замикання проводиться у силових мастильних трансформаторів тільки при капітальному ремонті, а у сухих трансформаторів і при поточному ремонті.

Опір ізоляції доступних стяжних шпильок, ярмових балок, пресуючих кілець вимірюють мегаомметром на 2500 В для мастильних трансформаторів і 1000 В для сухих силових трансформаторів. Величина опору ізоляції не нормується, але, для орієнтування, вона знаходиться в межах 2-3 МОм для мастильних трансформаторів для номінальної напруги 10 кВ і 10-20 МОм для трансформаторів 110 кВ і вище. Для сухих трансформаторів величина опору ізоляції знаходиться в межах 1-2 МОм.

Стяжні шпильки і пресуючі кільця перевіряються відносно сталі магнітопровода і ярмових балок. Ярмові балки перевіряються відносно магнітопровода. При задовільних результатах виміру ізоляції стяжних шпильок і ярмових балок наступні випробування проводяться напругою 1000 В частотою 50 Гц. Тривалість випробування 1 хв.

У експлуатації ізоляція шпильок, ярмових балок і пресуючих кілець вважається незадовільною при зниженні більш, ніж на 50% від початкових величин.

Найбільш поширеною причиною низької ізоляції є задирки і бруд під сталевими шайбами. Після проведення вимірів заземлення усіх чотирьох ярмових балок і магнітопровода повинно бути відновлено. Незаземленими залишаються тільки стяжні шпильки ярма.

Вимір тангенса кута діелектричних втрат $\tan\delta$ ізоляції обмоток.

Проводиться при капітальному і поточному ремонтах.

Вимір тангенса кута діелектричних втрат $\tan\delta$ не обов'язково для трансформаторів потужністю до 1000 КВ-А. Окрім того вимір не проводиться і у сухих трансформаторів усіх потужностей.

При міжремонтних випробуваннях вимір проводиться у силових трансформаторів на напругу 110 кВ і вище або потужністю 31500 КВ-А і більш. У трансформаторів на напругу 220 кВ $\tan\delta$ рекомендується вимірювати при температурі не нижче 30°С, а до 150 кВ - не нижче 10°С.

У експлуатації значення $\tan\delta$ не нормується, але воно повинне враховуватися при комплексній оцінці результатів виміру опору ізоляції.

Вимір $\tan\delta$ повинні проводитися при одній і тій же температурі або приводяться до однієї температури.

Проводяться при К.

1) ізоляції обмоток 35 кВ і нижче разом з вводами.

Випробування ізоляції мастилонаповнених трансформаторів проводяться в обов'язковому порядку при капітальному ремонті у випадках заміни обмоток і ізоляції. Випробування проводяться в таких випадках підвищеною напругою промислової частоти, рівною заводській випробувальній напрузі

http://forca.ru/instrukcii-po-ekspluatacii/podstancii/ispytaniya-transformatorov-i-reaktorov_13.html

Випробування ізоляції підвищеною напругою.

При експлуатації випробування підвищеною напругою промислової частоти проводять для перевірки електричної міцності ізоляції трансформаторних обмоток напругою до 35 кВ. Випробуванню підвищеною напругою повинні передувати ретельний огляд і оцінка стану ізоляції іншими методами.

Випробувальну напругу прикладають до ізоляції протягом часу, достатнього, щоб в місці дефекту ізоляції стався пробій, і недостатнього для пробію нормальної ізоляції. Тривалість випробування складає, як правило, 1 хв. При більшому часі може мати місце ушкодження ізоляції за відсутності в ній дефектів.

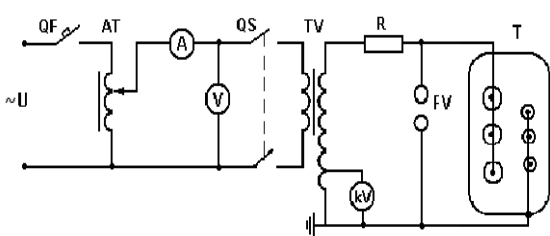
Трансформатори, призначені для експлуатації в електроустановках, схильних до дії атмосферних перенапружень, випробовуються по нормах для нормальної ізоляції; трансформатори, призначені для експлуатації в електроустановках, не схильних до дії атмосферних перенапружень, випробовуються по нормах для полегшеної ізоляції (таблиця. 9.9).

$U_{ном}$ обмотки, кВ	до 1	3	6	10	20	35
$U_{всп}$ для нормальної ізоляції, кВ	4,3	15,3	21,3	29,8	46,8	72,3
$U_{всп}$ для об'легченої ізоляції, кВ	2,6	8,5	13,6	10,4	42,5	-

Випробуванням піддається кожна обмотка трансформатора. Напруга прикладається до випробовуваної обмотки, виводи якої замкнуті накоротко; інші обмотки трансформатора також замикаються накоротко і заземляються разом з баком трансформатора. Принципова схема випробувань приведена на мал. 9.9.

Таблиця 9.9

Автоматичний вимикач QF призначений для швидкого відключення установки при пробіі або перекритті ізоляції об'єкту Т. автотрансформатор АТ призначений для плавного підйому напруги. Контроль режиму установки здійснюється амперметром А і вольтметром V. Видимий розрив при обслуговуванні установки створюється рубильником QS.



Малюнок 9.9 - Принципова схема випробування ізоляції підвищеною напругою

Випробувальний трансформатор TV підвищує напругу до необхідного рівня. Контроль випробувальної напруги здійснюється кіловольтметром kV. Розрядник FV захищає об'єкт від випадкового неприпустимого підвищення випробувальної напруги. Резистор R обмежує струм при пробіі або перекритті ізоляції об'єкту.

Випробувальна напруга повинна підніматися плавно з швидкістю, що допускає візуальний контроль по вимірювальних приладах, і після досягнення встановленого значення підтримуватися незмінним протягом часу випробування. Після цього напруга плавно знижується до значення не більш однієї третини випробувального і відключається.

Під часом випробування мається на увазі час прикладання повної випробувальної напруги.

Ізоляцію вважають такою, що витримала випробування, якщо не сталося її пробію, не спостерігалось відчутних на слух потресувань і розрядів, виділення газу і диму, різких змін показів вимірювальних приладів.

Подовжня ізоляція обмоток (ізоляція між витками, котушками, шарами обмоток) випробовується підвищеною напругою, що індукується в самому трансформаторі. При цих випробуваннях до однієї з обмоток трансформатора прикладається подвійна номінальна напруга підвищеної частоти 100.400 Гц. Інші обмотки

трансформатора розімкнені. Тривалість випробування 1 хв. Підвищення частоти потрібне для уникнення надмірного збільшення намагнічувального струму і індукції в трансформаторі при подачі до його обмотки подвійної напруги.

http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=21&cad=rja&ved=0CCEQFjAAOBQ&url=http%3A%2F%2Fgdocs.ru%2Fv12288%2F%3Fdownload%3D14&ei=LXo7UJnoApH4sgbs3YGoCg&usg=AFQjCNFWJhp0T2V88qh_O5KvAicLWtmIeQ