



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39535 (13) U
(51) МПК (2009)
G01R 31/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПРОБУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ

1

2

(21) u200813069

(22) 10.11.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) МУРІКОВ ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(СУМДУ), UA

(57) Спосіб випробування трансформаторів, що включає подання напруги від регульованого джерела живлення на обмотки високої і низької напруги трансформатора промислової частоти в режимі холостого ходу при номінальних їх значеннях, який відрізняється тим, що після подання напруги в

подальшому здійснюють підвищення напруги, щоб по обмотках протікав струм, величина якого дорівнює номінальному значенню або перевищує це значення, регулюють величину струму в залежності від класу ізоляції обмоток трансформатора, при цьому напругу подають на обмотки трансформатора по чергово, спочатку на обмотки високої напруги або на обмотки низької напруги, і за результатами аналізу їх температурного режиму роблять висновок стосовно стану обмоток високої і низької напруги трансформатора і надійності його роботи в цілому.

Корисна модель відноситься до області електротехніки, а саме до систем випробування та діагностики трансформаторів після середнього чи капітального їх ремонту в умовах електроремонтних підприємств.

Усі трансформатори після кожного ремонту повинні проходити випробування на надійність при роботі під навантаженням. Такі випробування потребують використання спеціального обладнання та пов'язані зі значними фінансовими затратами.

Відомим є спосіб випробування трансформаторів в режимі короткого замикання, коли обмотки низької напруги замкнуті накоротко, а до обмоток високої напруги підводиться понижена напруга такої величини, щоб по обмотках протікав струм не більше 120 % від номінального значення. [Вольдек А.И. Электрические машины. Л. Энергия, 1978. С. 294-296]

Визначаються повний z_n , активний r_n і реактивний опір обмоток, напруга короткого замикання U_n і втрати у міді.

При такому випробуванні трансформаторів немає можливості робити висновки про такий дефект, як відсутність замкнутих витків тому, що підведена напруга мала, не більше 10 % від номінального значення, що не дозволяє виявити стан ізоляції обмоток, її місцеві дефекти.

Відомим є також спосіб випробування трансформаторів після проведення ремонту шляхом

використання режиму холостого ходу. [Вольдек А.И. Электрические машины. Л. Энергия, 1978. С. 291-294]

При цьому випробуванні на обмотки трансформатора подають напругу від регульованого джерела живлення, вимірюють потужності холостого ходу P_0 і струм холостого ходу I_0 , змінюючи напругу стандартної частоти від нуля до номінального значення. За результатами вимірювань роблять висновки про правильність схеми з'єднання обмоток трансформатора і визначають повний, активний і індуктивний опори обмоток високої напруги, коефіцієнт трансформації і втрати у сталі.

Але струм у режимі холостого ходу у трансформаторів складає лише 5-е-10 % від номінального значення, що не дозволяє робити висновки про температурний режим трансформатора, який досліджується, виявити його місцеві дефекти, уникнути таким чином виникнення аварійних ситуацій в процесі подальшої експлуатації. Таким чином і цей спосіб при його використанні для випробування трансформаторів, також не дозволяє робити висновки про надійність роботи трансформатора після ремонту.

Даний спосіб є найбільш близьким до корисної моделі по технічній суті і результату, який досягається, завдяки чому його і прийнято в якості прототипу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення методу випробування трансфор-

(19) UA (11) 39535 (13) U

маторів шляхом підведення підвищеної напруги промислової частоти до обмоток високої і низької напруги почергово, створюючи сприятливі умови для роботи трансформатора, які дозволяють враховувати перевищення температури будь якої частини трансформатора, виявляти таким чином як місцеві дефекти ізоляції, так і правильність схем з'єднання обмоток трансформатора.

Поставлена задача досягається завдяки тому, що подають напругу від регульованого джерела живлення на обмотки високої і низької напруги трансформатора промислової частоти в режимі холостого ходу при номінальних її значеннях, після подання напруги в подальшому здійснюють підвищення напруги, щоб по обмотках протікав струм, величина якого дорівнює номінальному значенню, або перевищує це значення, регулюють величину струму в залежності від класу ізоляції обмоток трансформатора, причому напругу подають на обмотки високої і низької напруги трансформатора почергово, і за результатами аналізу їх температурного режиму роблять висновки стосовно стану обмоток високої і низької напруги трансформатора і надійності його роботи в цілому.

Використання способу дозволяє регулювати температурний режим в залежності від класу ізоляції обмоток трансформатора, в результаті чого по його обмотках протікає струм, який дорівнює або більший номінального значення при напрузі, значення якої вище номінального, що дозволяє вчасно виявити місцеві дефекти ізоляції, визначити правильність з'єднання обмоток трансформатора після капітального ремонту трансформатора і зробити висновки про його надійність.

Графічна частина способу пояснює суть корисної моделі, де на фіг. 1 показана електрична схема пристрою для використання даного способу випробування; на фіг. 2 - графік зміни струму в обмотках трансформатора в залежності від величини напруги при відсутності навантаження.

Пристрій для реалізації способу випробування трансформаторів включає (фіг. 1):

- регульоване джерело живлення 1;
- трансформатор 2, що випробовують, при цьому обмотка трансформатора електрично з'єднана з джерелом живлення 1;
- амперметр 3;
- вольтметр 4.

Спосіб випробування трансформаторів, що пропонується, здійснюють наступним чином.

На обмотку високої напруги трансформатора 2, що випробовують, від джерела живлення 1 спочатку подають номінальне значення напруги. Обмотка низької напруги розімкнута. В цьому випадку по обмотках трансформатора 2 протікає струм I_0 (струм намагнічення), величина якого може скласти $I_0 = (0,05 \div 0,1) I_0$.

Робота в такому режимі (режимі холостого ходу) дозволяє упевнитися в правильності схеми з'єднання обмоток трансформатора 2 і визначити коефіцієнт трансформації.

Таким чином перша стадія випробування відбувається в режимі класичного холостого ходу.

Потім, в залежності від класу ізоляції обмоток трансформатора 2, напругу, що подається на обмотку високої напруги трансформатора 2, з допомогою регульованого джерела живлення 1 підвищують до такого значення, щоб струм в обмотках трансформатора 2 був рівним номінальному значенню ($I_0 = I_{ном}$), або був більшим номінального значення ($I_0 > I_{ном}$). Величину напруги вимірюють за допомогою вольтметра 4, а величину струму - з допомогою амперметра 3.

Одночасно відбувається і дослідження температурного режиму роботи ізоляції обмоток високої напруги трансформатора 2 за допомогою температурних датчиків.

Аналогічно проводять випробування обмоток низької напруги трансформатора 2, причому величину напруги, яку подають на обмотку низької напруги трансформатора змінюють на величину коефіцієнта трансформації.

За результатами перевірки температурного режиму і аналізу отриманих даних роблять висновки про надійність трансформатора після капітального або іншого виду ремонту.

Таким чином, використовуючи цей спосіб випробування трансформаторів після виконання різного виду ремонту можна робити висновки про те, чи правильно з'єднані обмотки трансформатора після капітального ремонту, регулювати температурний режим у відповідності до класу ізоляції обмотки, своєчасно виявляти дефекти ізоляції, аналізувати роботу трансформатора стосовно надійності.

Окрім того, простота проведення операцій дозволяє вважати спосіб не трудомістким.

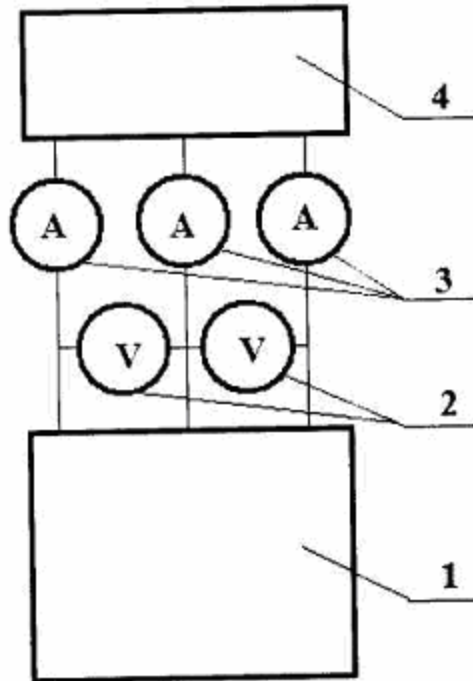


Fig. 1

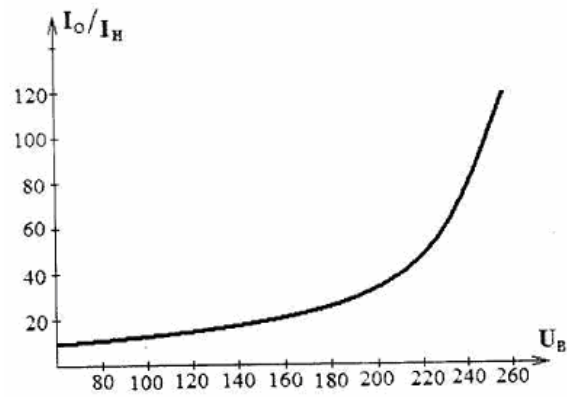


Fig. 2