

Семенов Владимир Александрович

студент

Орлов Алексей Вениаминович

канд. техн. наук, доцент

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет» в г. Стерлитамаке
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ВСТРОЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

Аннотация: в данной статье рассматривается один из способов измерения коэффициента трансформации для трансформаторов тока встроенного типа. Делается пример расчета маркировки встроенного трансформатора.

Ключевые слова: трансформатор тока, коэффициент трансформации, встроенный трансформатор.

Трансформатором тока называют трансформатор, у которого первичная обмотка подключена к источнику тока, а вторичная обмотка замыкается на приборы, у которых внутренние сопротивления достаточно малы.

Коэффициент трансформации для трансформаторов тока определяется для того, чтобы установить соответствие между его паспортными и проектными данными. Более того, если трансформаторы содержат специальные устройства, которые позволяют изменять коэффициент трансформации, то его определение также целесообразно.

Для встроенных трансформаторов коэффициент трансформации определяется по схеме, изображенной на рисунке ниже.

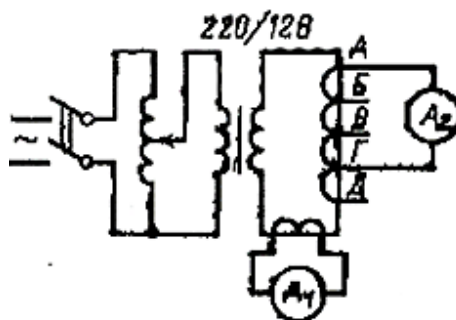


Рис. 1. Схема проверки коэффициента трансформации.

В общем случае, коэффициент трансформации трансформаторов тока определяется отношением токов в первичной обмотке к току, протекающему во вторичной обмотке:

$$k = \frac{I_1}{I_2},$$

где I_1 – первичный ток, А; I_2 – вторичный ток, А; k – коэффициент трансформации.

Для трансформаторов встроенного типа проверка коэффициента трансформации происходит во всех ответвлениях. Если на ответвлениях данных трансформаторов не стоит маркировка, то, производя расчет коэффициента трансформации, можно самостоятельно получить маркировку трансформатора.

Наибольшее значение коэффициента трансформации должно соответствовать крайним ответвлениям. Поэтому проверить маркировку ответвлений можно, разграничив области измерения напряжений в ответвлении. На крайние ответвления подается напряжение около 100 В и измеряется напряжение между каждыми ответвлениями с помощью вольтметра. На рисунке ниже показана схема проверки распределения напряжения.

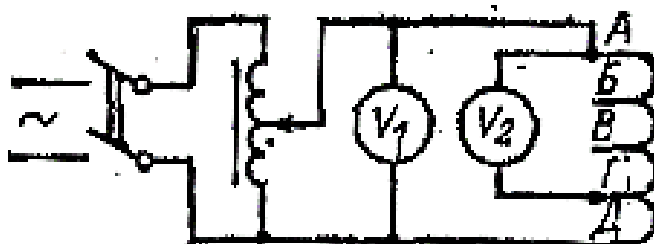


Рис. 2. Схема определения ответвлений по распределению напряжений

Понятно, что крайние ответвления А и Д будут иметь наибольшее напряжение. На эти ответвления подается напряжение и вольтметром производится измерение напряжения между ответвлением А и любым другим ответвлением (в зависимости от их числа). В этом случае напряжение распределяется пропорционально числу витков, так как

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1}{w_2},$$

где U_1 и U_2 – соответственно напряжение на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора; w_1 и w_2 – соответственно число витков в первичной и вторичной обмотках.

Далее на всех ответвлениях измеряют коэффициент трансформации по току. Если первая и последняя ступени ответвления имеют одинаковые коэффициенты, то полагают, что последняя ступень имеет дополнительное количество витков, чтобы компенсировать потери напряжения в трансформаторе. В таком случае у последней ступени Г – Д и А – Б имеется большее напряжение, нежели на остальных.

Например, пусть дан трансформатор тока 480/5, где число 400 соответствует напряжению (в вольтах) на крайних ответвлениях, а число 5 – числу таких ответвлений. Тогда коэффициенты по ступеням будут распределяться следующим образом:

А – Б – 160/5; А – В – 240/5; А – Г – 320/5; А – Д – 480/5; Г – Д – 160/5. Ступени располагаются последовательно, друг за другом, поэтому и напряжения по ним будут складываться.

Таким образом, данный метод удобен и несложен для непосредственного определения коэффициента трансформации для встроенного трансформатора путем расчета маркировок на его ответвлениях.

Список литературы

1. Как измерить коэффициент трансформации трансформаторов тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/402-kak-izmerit-kojefficient-transformacii.html>

2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://electric-220.ru/news/что_такое_koefficient_transformacii/2017-01-19-1160