

ПРОВЕРКА И ИСПЫТАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Джуманов Аббас Набижонович

Кафедра энергетики и электротехники

Ассистент Джизакский политехнический институт.

Аннотация: В этой статье мы проанализировали заземление трансформаторов со значениями сопротивления менее 1 Ом. Мы также проверили их значения при испытании с помощью электрического устройства M416.

Ключевые слова: электроснабжение, энергосистемы, оптимальное управление, высокоскоростное движение, электроэнергетика, трансформаторы.

INSPECTION AND TESTING OF TRANSFORMERS

Jumanov Abbos Nabijonovich

Department of Power Engineering and Electrical Engineering

Assistant Jizzakh Polytechnic Institute.

Abstract: In this article, we analyzed the grounding of transformers with resistance values less than 1 ohm. We also examined their values when tested with the M416 electrical device.

Keywords: power supply, power systems, optimal control, high-speed traffic, electric power industry, transformers.

TRANSFORMATLARNI TEKSHIRISH VA SINASH

Jumanov Abbos Nabijonovich

Energetika va elektrotexnika kafedrasi

Jizzax politexnika instituti assistenti.

Annotatsiya: Ushbu maqolada transformatorlarni qarshilik qiymatlari 1 oM dan kam bo'lgan yerga ulanishini tahlil qildik. Shuningdek M416 elektr jihozi bilan tekshirilgandagi qiymatlarini ko'rib chiqdik.

Kalit so'zlar: elektr ta'minoti, energiya tizimlari, optimal boshqaruv, yuqori tezlikda harakatlanish, elektroenergetika sanoati, transformatorlar

Трансформаторы тока играют важную роль в контроле и защите электроэнергетических систем. КТ - это измерительные трансформаторы,

используемые для преобразования первичного тока в пониженный вторичный ток для использования со счетчиками, реле, управляющим оборудованием и другими приборами.

Важность испытаний измерительных трансформаторов часто недооценивается. Трансформаторы тока для измерительных целей должны иметь высокую степень точности для обеспечения точного выставления счетов, в то время как те, которые используются для защиты, должны реагировать быстро и правильно в случае неисправности.

Такие риски, как путаница измерительных трансформаторов для измерения и защиты или смешивание соединений, могут быть значительно снижены путем тестирования перед первоначальным использованием. В то же время электрические изменения в КТ, вызванные, например, старением изоляции, могут быть выявлены на ранней стадии.

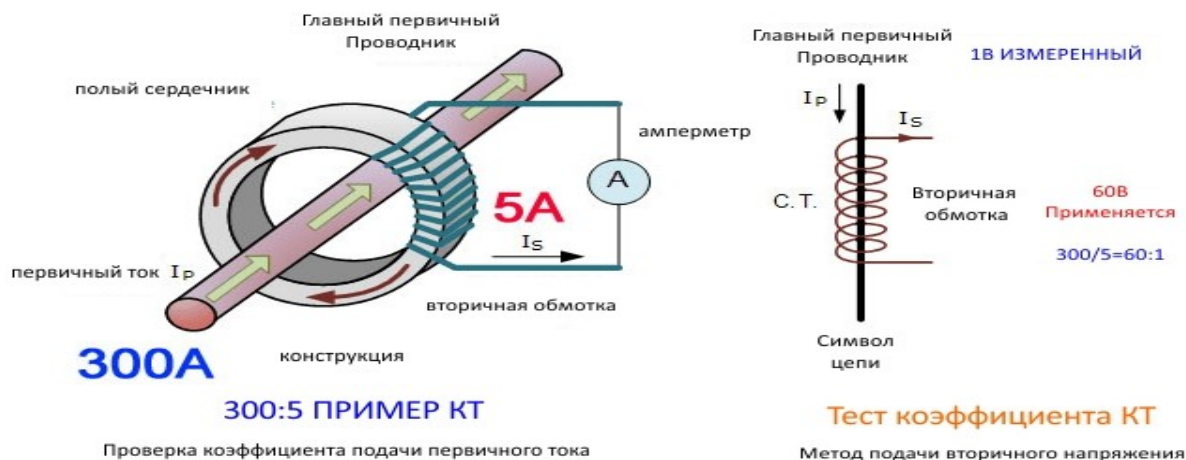
Существует разные методы электрических испытаний, которые должны быть выполнены на КТ, чтобы обеспечить точность и оптимальную надежность обслуживания:

Коэффициент КТ описывается как отношение входного первичного тока к выходному вторичному току при полной нагрузке. Например, КТ с соотношением 300:5 будет производить 5 ампер вторичного тока, когда 300 ампер протекают через первичную. Если первичный ток изменится, то соответственно изменится и вторичный ток на выходе. Например, если 150 ампер протекают через 300 амперную номинальную первичную обмотку, то выход вторичного тока составит 2,5 ампера.

$$(300:5 = 60:1) (150:300 = 2.5:5)$$

В отличие от трансформатора напряжения или силового трансформатора, трансформатор тока состоит только из одного или очень небольшого числа витков в качестве первичной обмотки. Эта первичная обмотка может состоять либо из одного плоского витка, либо из катушки сверхпрочного провода, обернутого

вокруг сердечника, либо просто из проводника или шины, помещенной через центральное отверстие.



Тест коэффициента КТ может быть выполнен путем введения первичного тока и измерения выходного тока или путем введения вторичного напряжения и измерения индуцированного первичного напряжения.

Тест соотношения проводится для доказательства того, что соотношение КТ соответствует указанному для проверки правильности соотношения при различных отводах многоотводного КТ. Коэффициент поворота эквивалентен коэффициенту напряжения потенциальных трансформаторов и может быть выражен следующим образом:

$$N_2 / N_1 = V_2 / V_1$$

- N_2 и N_1 - число витков вторичной и первичной обмоток.
- V_2 и V_1 - это показания вторичного и первичного бокового напряжения

Проверка соотношения выполняется путем подачи подходящего напряжения (ниже уровня насыщения) на вторичную обмотку тестируемого ТТ., в то время как напряжение на первичной стороне измеряется для вычисления отношения витков из выражения выше.

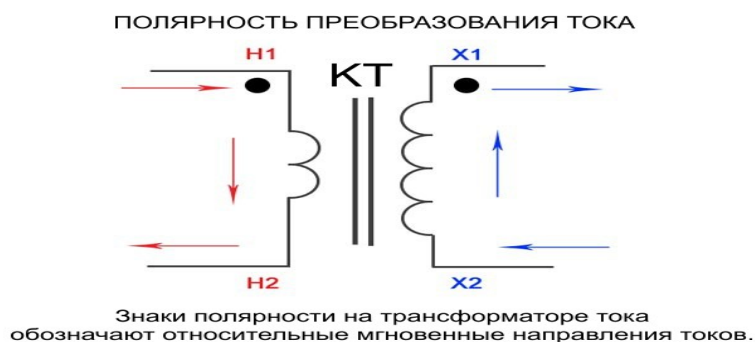
Самое важное соблюдать осторожность при проведении проверки коэффициента трансформации трансформатора тока, нельзя подавать высокое напряжение, которое может вызвать насыщение трансформатора.

Полярность трансформатора тока определяется направлением намотки катушек вокруг сердечника трансформатора (по часовой стрелке или против часовой стрелки) и тем, как выводы выводятся из корпуса трансформатора. Все трансформаторы тока имеют вычитающую полярность и должны иметь следующие обозначения для визуальной идентификации направления тока:

H1 - первичный ток, направление линии

H2 - первичный ток, направление нагрузки

X1 - вторичный ток



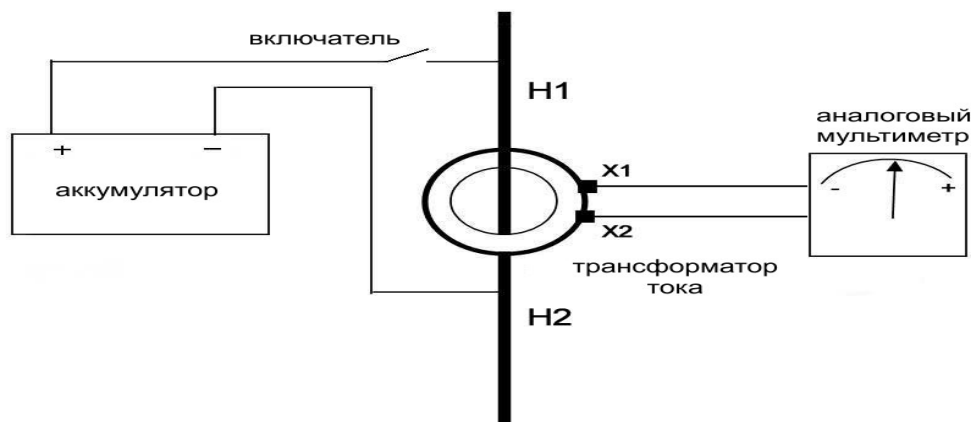
Предполагается, что испытуемый ТТ. имеет правильную полярность, если направления мгновенного тока для первичного и вторичного тока противоположны друг другу.

Знаки полярности на трансформаторе тока обозначают относительные мгновенные направления токов. Проверка полярности доказывает, что прогнозируемое направление вторичного тока ТТ. (уходящий) является правильным для данного направления первичного тока (входящего).

При установке и подключении трансформатора тока к реле измерения мощности и защитных реле важно соблюдать правильную полярность. В тот же момент, когда первичный ток поступает на первичный вывод, соответствующий вторичный ток должен покидать вторичный вывод, помеченный аналогичным образом.

Большинство современного испытательного оборудования СТ способно выполнять тест соотношения автоматически, используя упрощенную настройку измерительных проводов, и отображает полярность как правильную или

неправильную. Полярность трансформатора тока проверяется вручную с помощью батареи 9В и аналогового вольтметра со следующей процедурой проверки:



Маркировка трансформаторов тока иногда неправильно наносилась на заводе. Вы можете проверить полярность трансформатора тока в полевых условиях с помощью батареи 9 В.

Процедура проверки Полярности КТ

Вводите 25% первичного номинального тока от фазы к фазе со всеми подключенными нагрузками. Измерьте вторичный ток во всех точках цепей трансформатора тока. Это должно быть сделано для других этапов.

Пределы: Вторичный ток должен наблюдаться только на соответствующих фазовых и нейтральных проводниках во время инъекции фазы - Земли.

Вторичный ток не должен наблюдать ток в нейтральном проводнике только в соответствующих фазах и во время фазовой инъекции.

В зависимости от класса точности трансформаторы тока делятся на две группы: измерительные и защитные (релейные). КТ может иметь оценки нагрузки для обеих групп.

Измерительные КТ обычно определяются как 0.2 В 0.5

Последнее число указывает нагрузку в Омах. Для КТ с вторичным током 5 А номинальная нагрузка ВА может быть рассчитана следующим образом:

$$ВА = \text{Напряжение} * \text{Ток} = (\text{Ток})^2 * \text{Нагрузка} = (5)^2 * 0,5 = 12,5 \text{ ВА}$$

Ретрансляционные КТ обычно задаются как 10С 400

Последнее число указывает максимальное значение. Вторичное напряжение в 20 раз превышает номинальный вторичный ток, не превышая погрешности отношения 10 %. Для КТ с вторичным током, рассчитанным на 5 А, 20-кратный номинальный ток вторичного тока даст нагрузку в 4 Ом.

$$\text{Бремя} = 400 / (20 \cdot 5) = 4 \text{ ом}$$

Нагрузка в ВА может быть определена следующим образом:

$$\text{ВА} = \text{Напряжение} \cdot \text{Ток} = (\text{Ток})^2 \cdot \text{Нагрузка} = (5)^2 \cdot 4 = 100 \text{ ВА}$$

При проверке, кроме определения нагрузки на вторичную обмотку трансформатора, необходимо знать значение расчётного первичного тока. Так как с увеличением первичного тока погрешность трансформаторов возрастает, за расчётный принимается максимальный ток к.з. при повреждениях в тех точках сети, где увеличенная погрешность может привести к неправильному действию защиты.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Nabijonovich J. A. Renewable energy sources in Uzbekistan //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 769-774.
2. Sultanov M. M. et al. FITTING THE SPECTRA OF PIONS, KAONS, PROTONS, AND ANTIPROTONS IN RELATIVISTIC CU+ CU COLLISIONS //Euro-Asia Conferences. – 2021. – С. 96-98.
3. Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, O. O. (2020). Use Of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied Sciences, 2(09), 46-50. <https://doi.org/10.37547/tajas/Volume02Issue09-08>
4. Arziqulov, F., & Majidov, O. (2021). O‘ZBEKISTONDA OCHIQ MA’LUMOTLARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI VA XALQARO TAJRIBA. Science and Education, 2(1), 153-157. Retrieved from <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/966>.
5. Abror Q. Research and Analysis of Ferromagnetic Circuits of a Special Purpose Transformer //Fazliddin, A., Tuymurod, S., & Nosirovich, OO (2020). Use of Recovery Boilers At Gas-Turbine Installations Of Compressor Stations And Thyristor Controls. The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 09. – С. 46-50.