

Резонансный трансформатор для испытания объектов, обладающих большой емкостью

Я. ГУРГОВ

(ТАДЖИКГЛАВЭНЕРГО)

Для испытания повышенным напряжением изоляции генераторов (особенно гидрогенераторов) требуются мощные испытательные трансформаторы и регуляторы.

Для облегчения испытательного оборудования было предложено использовать резонансные трансформаторы с разомкнутым магнитопроводом [Л. 1]. Эти трансформаторы имеют тот недостаток, что каждый из них настроен на емкость определенного генератора и, следовательно, ими трудно испытывать генератор другого типа или мощности. Кроме того, при ремонтах генераторов возникает необходимость испытания части обмотки, а это требует применения нескольких трансформаторов.

Для прожига кабелей 6—10 кВ переменным током требуются большие мощности. Так, например, при прожиге кабеля длиной

5 км сечением 95 мм² (емкость одной жилы относительно оболочки и двух других заземленных жил составляет 1,7 мкф) необходимы: трансформатор с высшим напряжением 15 кВ и мощностью 130 кВ·а; регулятор напряжения на ток около 500 а и мощный источник питания.

Учитывая кратковременный режим работы, можно было бы использовать менее мощное оборудование, но при этом возрастают потери напряжения.

Поскольку при прожиге из сети потребляется в основном реактивная мощность, были предложены различные схемы с использованием резонанса напряжений [Л. 2], токов [Л. 3] или совместно резонанса токов и напряжений [Л. 4].

Недостатком этих схем является необходимость в дополнительной аппаратуре: индуктивной катушке или конденсаторов для прожига кабелей малой длины.

Для испытания генераторов любой мощности на номинальное напряжение 6—10 кВ, обмоток 6 кВ мощных трансформаторов и конденсаторов емкостью до 1,7 мкф разработан трансформатор с регулируемым зазором в магнитопроводе. Изменением зазора регулируется индуктивный ток намагничивания, потребляемый трансформатором из сети.

При подключении ко вторичной обмотке трансформатора конденсатора по низковольтной обмотке протекает разность токов (активной составляющей тока пренебрегаем ввиду малого значения)

$$I_p = I_c - I_\mu,$$

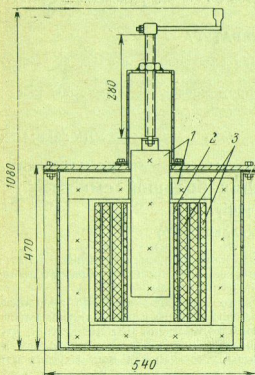
где I_p — ток низковольтной обмотки (на этот ток рассчитывается низковольтная обмотка испытательного трансформатора и регулятор напряжения);

I_μ — ток намагничивания трансформатора;

I_c — емкостной ток объекта (ток высоковольтной обмотки, приведенный к низкой стороне).

Исходные условия для расчета трансформатора приняты следующие: первичное напряжение 220 и 380 В; вторичное напряжение трансформатора для прожига кабеля 15 кВ, для испытания генераторов 22,5 кВ; емкость объекта, подключаемого к выводу 15 кВ трансформатора 1,7 мкф.

Эскиз резонансного трансформатора приведен на рисунке. Средний стержень магнитопровода — сту-



Эскиз резонансного трансформатора.

1 — магнитопровод; 2 — низковольтная обмотка; 3 — высоковольтная обмотка.

пенчатый (имеет четыре ступени). Ярма и боковые стержни — прямоугольные. Сечение магнитопровода около 90 см^2 . Низковольтная обмотка состоит из двух секций по 86 витков провода ПБД диаметром 3,05 мм.

Высоковольтная обмотка имеет две (для прожига кабелей) или три (для испытания генераторов) катушки. Число витков катушки 3 900, провод ПБД диаметром 0,83—0,92 мм. Изоляция выводов на 7,5; 15 и 22,5 кВ выполнена гетинаксовыми втулками, ввинчиваемыми в крышку. Межслоевая изоляция — два слоя кабельной бумаги К-12.

Вес трансформатора около 140 кг.

Лаборатория Таджикглавэнерго имеет опыт применения резонансных трансформаторов при испытании генераторов и прожиге кабелей. При испытании генератора с емкостью изоляции 0,57 мкф ток низковольтной обмотки при испытательном напряжении 18 кВ не превышал 25 а. Напряжение практически синусоидальное.

При прожиге кабелей за 4—6 мин сопротивление изоляции снижается до величин, позволяющих производить дожигание ее низким напряжением. Для этого секции первичной обмотки включаются по автотрансформаторной схеме и на объект подается напряжение 440 в.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китаев Г. И. Мощные испытательные трансформаторы. — «Электрические станции», 1966, № 1.
2. Кулаков Ю. П., Богданов В. П. Установки для прожигания изоляции и отыскания места повреждения кабеля. — «Промышленная энергетика», 1966, № 7.
3. Мирзабекян З. Г. Прожигание изоляции поврежденных кабелей. — «Энергетик», 1965, № 11.
4. Дементьев В. С. Как определить место повреждения в силовом кабеле. М., «Энергия», 1966.

Взято из сборника:

"Опыт эксплуатации высоковольтного оборудования"
1972 год

Файл изготовлен для популяризации сайта vedomo.ru по энергетическим установкам на природных источниках энергии и модернизации экономики.