

где i_{μ} – ток намагничивания трансформатора; $a_1 \dots a_n$ – коэффициенты аппроксимации; Ψ_{μ} – основное потокосцепление. Причём наибольшее значение n для высоковольтных силовых трансформаторов и автотрансформаторов лежит в пределах от 5 до 13.

Из (1) следует, что эквивалентная по энергии индуктивность трансформатора с учётом насыщения стали равна:

$$L_{\mu\sigma} = \frac{2L_{\mu}}{n+1}, \quad (2)$$

где L_{μ} – индуктивность шунта намагничивания, найденная по номинальным параметрам:

$$L_{\mu} = \frac{U_{ном}^2}{i_{xx}^* \omega S_{ном}} = \frac{\Psi_{ном}}{I_{\mu ном}}, \quad (3)$$

где i_{xx}^* – ток холостого хода в относительных единицах; $U_{ном}$, $S_{ном}$ – номинальное напряжение и трёхфазная мощность трансформатора; ω – угловая частота.

Проведенные расчёты перенапряжений при отключениях трансформаторов напряжением 10 кВ выявили, что учёт нелинейности может снижать максимальную кратность перенапряжений на 40 % и, следовательно, её влиянием при расчёте коммутационных перенапряжений нельзя пренебречь. Полученные максимальные кратности, не превышающие в большинстве случаев 4, вообще говоря, не представляют большой опасности для изоляции трансформатора 10 кВ. Однако, частое повторение таких перенапряжений оказывается нежелательным из-за кумулятивного эффекта, характерного для внутренней изоляции.

Литература

1. Коммутационные перенапряжения в энергосистемах: Учеб. пособие / Костенко М.В., Богатенков И.М., Михайлов Ф.Х. ЛГТУ. Л., 1990, 101 с.

УДК 621.311.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ ДО МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМКЯНИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Д.В. Кублицкий

Научный руководитель **Е.В. КАЛЕНТИОНОК**, к.т.н., доцент

Для определения расстояния до места повреждения при однофазном замыкании на землю с питающей подстанции предлагаем сле-

дующий метод: к поврежденной линии подключают специальный генератор синусоидального напряжения и проводят минимум два измерения его режимных параметров (U_G , I_G , f_G , φ_G) на повышенной частоте.

Расстояние до места повреждения l_x в этом случае можно определить по формуле.

$$l_x = \frac{\begin{vmatrix} I_{p1} & -U_1\omega_1 & 0 & 0 \\ I_{a1} & 0 & U_1\omega_1^2 & U_1 \\ I_{p2} & -U_2\omega_2 & 0 & 0 \\ I_{a2} & 0 & U_2\omega_2^2 & U_2 \end{vmatrix}}{L_0 \cdot \begin{vmatrix} I_{p1} & -U_1\omega_1 & 0 & I_{a1}\omega_1 \\ I_{a1} & 0 & U_1\omega_1^2 & -I_{p1}\omega_1 \\ I_{p2} & -U_2\omega_2 & 0 & I_{a2}\omega_2 \\ I_{a2} & 0 & U_2\omega_2^2 & -I_{p2}\omega_2 \end{vmatrix}},$$

где I_{a1} , I_{a2} и I_{p1} , I_{p2} – соответственно активные и реактивные составляющие тока генератора по двум измерениям, U_1 , U_2 – напряжения на выводах генератора, ω_1 , ω_2 – угловые частоты, на которых проводят измерение режимных параметров генератора, L_0 – удельная индуктивность рассматриваемой линии.

Литература

1. Калентионюк Е.В., Лукьяненко М.Ю. Определение расстояния до места однофазного замыкания на землю в воздушных распределительных сетях // Энергетика (Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ). – 2001. – № 6. – С. 10–16.

УДК 621.311.017

DELTA GRAPHIC – РЕДАКТОР СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

И.П. Богославчик,

Научный руководитель О.А. ЖЕРКО

Разработан графический редактор схем электрических сетей Delta-Graphic, основная визуальная концепция которого представлена на рис. 1.

Редактирование схем электрических сетей выполняется путем выбора интересующего объекта на панели инструментов (позиция 1 на рис. 1) и перетаскивания манипулятором мышь на редактируемое поле