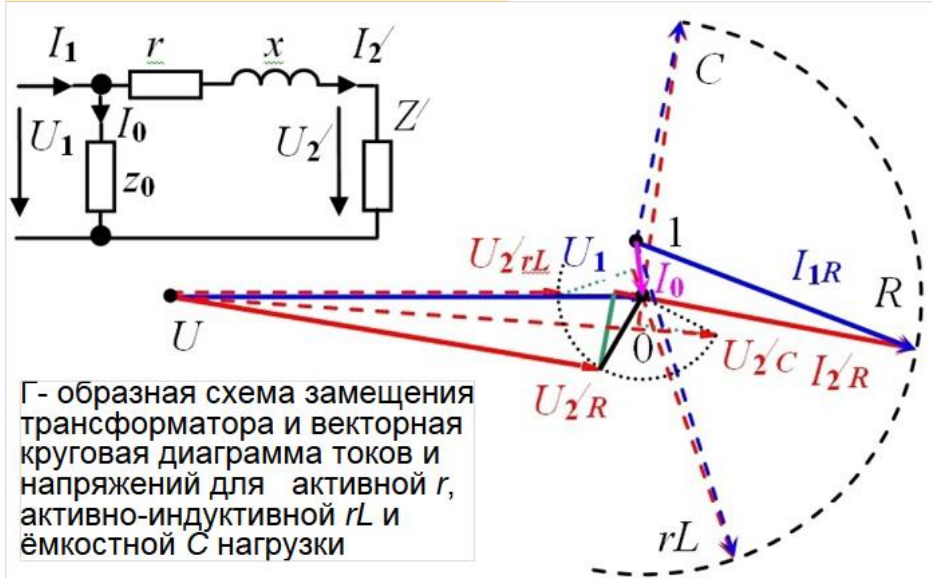


48 Г-образная схема замещения трансформатора и круговая диаграмма

На Г-образной схеме замещения ветвь перемагничивания вынесена к источнику первичного напряжения в виде полного сопротивления холостого хода z_0 , нагрев обмоток учтён в виде активного сопротивления $r = r_1 + r_2'$, а рассеяние магнитного потока – в виде индуктивного сопротивления $x = x_1 + x_2'$.



Исследуем зависимость потерь напряжения в трансформаторе от характера нагрузки (активная, индуктивная, емкостная) с помощью круговой диаграммы, составленной по Г-образной схеме замещения. На круговой диаграмме, вектор первичного напряжения U_1 (синий) выходит из т. U и заканчивается в т. 0 ; вектор тока перемагничивания I_0 (фиолетовый) выходит из т. 1 и заканчивается в т. 0 , они неподвижны.

Вектор приведенного вторичного тока для случая активной нагрузки I_2'/R (красный сплошной) выходит из т. 0 и заканчивается на большой штриховой дуге токов. Сумма токов $I_0 + I_2'/R = I_1$ это первичный ток (синий сплошной, выходит из т. 1 и заканчивается на дуге).

Продляем линию тока I_2'/R влево от т. 0 , получаем красный отрезок падения напряжения на активном сопротивлении схемы замещения. Проводим перпендикулярно ему зелёный отрезок – это падение

напряжения на индуктивном сопротивлении схемы замещения. Замыкаем чёрной гипотенузой, получаем треугольник потерь. Отнимая потери от вектора U_1 получаем вектор приведенного вторичного напряжения $U_2'_{\text{R}}$ (красного цвета). $U_2'_{\text{R}} = U_1 - rI_2' - jX'_{L_2}$ Конец вектора $U_2'_{\text{R}}$ лежит на пунктирной малой дуге потерь.

Считаем ток нагрузки I_2 неизменным по силе, но изменяющимся по фазе. Вектор приведенного тока I_2' вращается вокруг т.О, конец вектора перемещается по дуге токов от чисто емкостной нагрузки C через чисто активную R до активно индуктивной rL . Конец тока I_1 также перемещается по дуге токов, а начало остаётся в т. 1.

Одновременно с вектором приведенного вторичного тока I_2' поворачивается треугольник потерь, катет которого $-rI_2'$ является продолжением тока I_2' , катет $-X'_{L_2}$ направлен перпендикулярно току, а вершина описывает дугу потерь, и является концом вектора приведенного вторичного напряжения U_2' .

Потеря напряжения примерно равна проекции треугольника потерь на вектор первичного напряжения U_1 . При чисто активной нагрузке R потеря напряжения невелика. При активно-индуктивном характере нагрузки rL с увеличением индуктивности вектор I_2' и треугольник потерь поворачиваются по часовой стрелке; потеря напряжения возрастает. При емкостной нагрузке C вектор I_2' и треугольник потерь поворачиваются против часовой стрелки; наблюдаем не потерю, а возрастание вторичного напряжения, это проявление резонанса между ёмкостью нагрузки C и индуктивностью рассеяния трансформатора L_s .