

РАСЧЕТ ЭДС И «ПРОДОЛЬНЫХ» ТОКОВ В ЭКРАНАХ ТРЕХФАЗНОЙ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ ПЛОСКОСТНОЙ УКЛАДКИ

Ломов С.Г.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Расчет э.д.с. в экранах трехфазной кабельной линии (КЛ) плоскостной укладки основан на анализе магнитного потокоцепления двух взаимно связанных контуров, образованных экранами КЛ, заземленных с одной стороны, с токопроводящими жилами (фазами) КЛ.

Таким образом, мгновенные действительные действующие величины э.д.с., индуцируемые в контурах 1 и 2 и в каждом экране КЛ, определяются как

$$e_1(t) = 2A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) - 2A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6}\right) - 2B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6}\right), \text{ В/м}$$

$$e_2(t) = 2B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) + 2A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6}\right) - 2A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6}\right), \text{ В/м}$$

$$e_A(t) = 0,5e_1(t) = A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) - A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6}\right) - B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6}\right), \text{ В/м}$$

$$e_B(t) = \frac{e_2(t) - e_1(t)}{2} = (B - A) \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) + 2A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6}\right) + (B - A) \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6}\right), \text{ В/м}$$

$$e_C(t) = -0,5e_2(t) = A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6}\right) - B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) - A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6}\right), \text{ В/м}$$

где: $A = 5,24 \cdot 10^{-7} \cdot f \cdot \ln[(S + r_3)/r_3]$, В/м; $B = 5,24 \cdot 10^{-7} \cdot f \cdot \ln[(2S + r_3)/(S + r_3)]$, В/м; S - межосевое расстояние КЛ, м; r_3 - внутренний радиус экрана КЛ, м.

Определение мгновенных действительных действующих значений «продольных» токов представляет собой задачу, которая решается методом наложения с помощью основных законов Кирхгофа в виде

$$i_A(t) = e_A(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_B(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_C(t) \cdot |Y|, \text{ А, где: } R_3 - \text{ акт. сопротивление экрана}$$

$$i_B(t) = e_B(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_A(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_C(t) \cdot |Y|, \text{ А, } x_3 - \text{ инд. сопротивление экрана}$$

$$i_C(t) = e_C(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_A(t) \cdot |Y| - 0,5 \cdot e_B(t) \cdot |Y|, \text{ А,}$$

$$\sum \vec{Z} = \vec{Z} + \frac{\vec{Z}}{2}, \frac{O_M}{M}; \vec{Y} = \frac{1}{\sum \vec{Z}}, C_M \cdot M; |Y| = \frac{1}{\sqrt{[\text{Re } \vec{Y}]^2 + [\text{Im } \vec{Y}]^2}}, C_M \cdot M; \vec{Z} = R_3 - jx_3, \frac{O_M}{M}.$$

С учетом вышеприведенного после преобразования и упрощения получаем мгновенные действительные действующие значения «продольных» токов в экране каждой фазы КЛ при двухстороннем заземлении экранов.

$$i_A(t) = |Y| \cdot \left[1,5A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \varphi\right) - 1,5A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6} - \varphi\right) - 1,5B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6} - \varphi\right) \right], \text{ А}$$

$$i_B(t) = |Y| \cdot \left\{ 3A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6} - \varphi\right) + (1,5B - 1,5A) \cdot \left[\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \varphi\right) + \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6} - \varphi\right) \right] \right\}, \text{ А}$$

$$i_C(t) = |Y| \cdot \left[1,5A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{11\pi}{6} - \varphi\right) - 1,5A \cdot \cos\left(\omega t + \frac{7\pi}{6} - \varphi\right) - 1,5B \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \varphi\right) \right], \text{ А}$$