

Практическое занятие №8

Проверка домашнего задания.

Тема. Расчет неразветвленных цепей со взаимной индукцией

Цель: освоить методику составления уравнений по законам Кирхгофа для электрических цепей со взаимной индукцией.

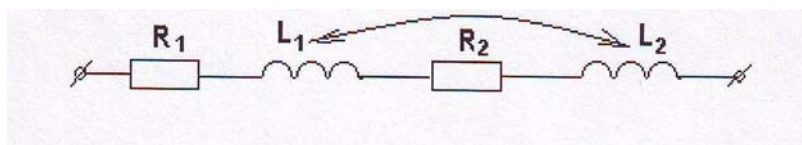
Явление взаимной индукции связано с наведением ЭДС в цепи при изменении потокосцепления взаимной индукции в связи с изменением тока в другой цепи. Такие две электрические цепи называются индуктивно связанными цепями.

Комплексное действующее значение ЭДС взаимной индукции и падения напряжения от этой ЭДС

$$\begin{cases} \underline{E} = -j\omega M \underline{I} \\ \underline{U} = j\omega M \underline{I} \end{cases} \quad (8.1)$$

Величина ωM называется комплексным сопротивлением взаимной индукции.

Задача.



1. Последовательное включение катушек.

$$\underline{Z}_{\text{согл}} = (R_1 + R_2) + j \cdot (x_1 + x_2 + 2x_m)$$

$$\underline{Z}_{\text{встр}} = (R_1 + R_2) + j \cdot (x_1 + x_2 - 2x_m)$$

2. 2 катушки включены последовательно на напряжение.

$$U = 100 \text{ В при } f = 50 \text{ Гц}$$

$$\text{При встречном включении } I = 2 \text{ А ; } P = 120 \text{ Вт}$$

$$\text{При согласном включении } I = 1,2 \text{ А}$$

Определить взаимную индуктивность М

$$\underline{Z}_{\text{встр}} = \frac{U}{I_{\text{встр}}} = \frac{100}{2} = 50 \text{ Ом}$$

$$R = \frac{P}{I_{\text{встр}}^2} = \frac{120}{4} = 30 \text{ Ом}$$

$$X_{\text{встр}} = \sqrt{\underline{Z}_{\text{встр}}^2 - R^2} = 40 \text{ Ом}$$

$$\underline{Z}_{\text{согл}} = \frac{U}{I_{\text{согл}}} = \frac{100}{1,2} = 83,3 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{согл}} - R_{\text{встр}} = 30 \text{ Ом}$$

$$X_{\text{согл}} = \sqrt{\underline{Z}_{\text{согл}}^2 - R^2} = 88,5 \text{ Ом}$$

$$X_M = \frac{X_{\text{согл}} - X_{\text{встр}}}{4} = 1,3 \text{ Ом}$$

$$M = \frac{X_M}{W} = \frac{X_M}{2\pi \cdot f} = 0,03 \text{ мГн}$$

Домашнее задание.

Пункт 5 типового расчета.