Трансформаторы

Теоретическое занятие

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

ОП.01 Электротехника

Тема 5.1 Трансформаторы

Преподаватель: Макарова Н. Ф.

2023

Трансформаторы

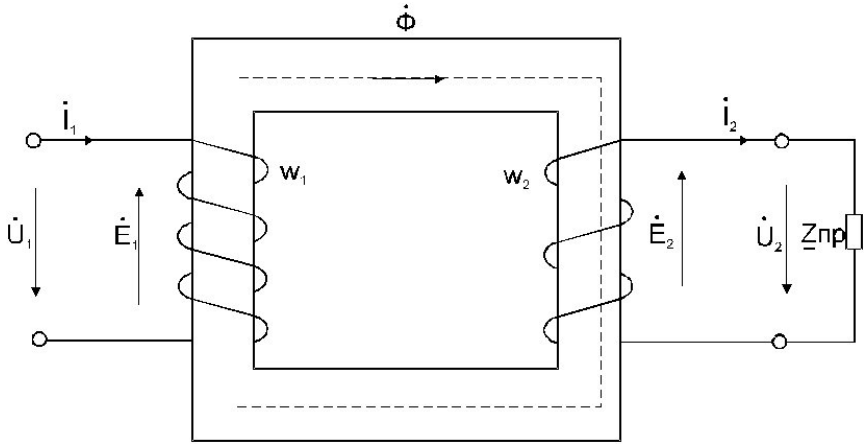
Трансформатором называется электромагнитный аппарат, предназначенный для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при той же частоте.

Трансформатор состоит из замкнутого стального сердечника – магнитопровода, на котором располагаются две или более обмоток электрически не соединенные между собой (обмотки соединены магнитно). Обмотки имеют разное число витков. Обмотка трансформатора, которая подключается к источнику называется первичной обмоткой. Обмотка трансформатора, к которой подключаются потребители (или линии передач, ведущие к потребителям) называется вторичной обмоткой.

Сердечник – магнитопровод собирается из листов электротехнической стали (толщиной 0,35–0,5 мм) для уменьшения потерь на вихревые токи. Для изоляции друг от друга листы перед сборкой покрывают лаком. Те части магнитопровода, на котором располагаются обмотки, называются стержнями, а части замыкающие их называются ярмом (верхнее и нижнее ярмо). Внутреннее пространство между стержнем и ярмом служит для размещения обмоток и называется окном.[1]

[1] Скорняков В. А., Фролов В. Я. Общая электротехника и электроника. Учебник для СПО. – СПб.: Лань, 2023.

Принцип действия однофазного трансформатора



Под действием подведенного переменного напряжения U_1в первичной обмотке трансформатора возникает переменный ток I_1, который, проходя по виткам обмотки трансформатора, возбуждает в сердечнике магнитопровода переменный магнитный поток Ф. Этот магнитный поток по закону электромагнитной индукции индуцирует в обеих обмотках трансформатора ЭДС E_1 и E_2.

$E_1 = 4{,}44\ w_1\ f\ \Phi_m$ – действующее значение ЭДС в первичной обмотке.

$E_2 = 4{,}44\ w_2\ f\ \Phi_m$ – действующее значение ЭДС во вторичной обмотке.

При подключении нагрузки ко вторичной обмотке под действием ЭДСE_2 в ней возникает ток I_2, а на выводах устанавливается напряжение U_2.

Часть магнитного потока замыкается через – воздух и через кожух трансформатора и сцепляется только с первичной обмоткой называется потоком рассеивания первичной обмотки.

Часть магнитного потока замыкается через – воздух и через кожух трансформатора и сцепляется только со вторичной обмоткой называется потоком рассеивания вторичной обмотки. Оба этих потока рассеивания индуктируют в своих обмотках ЭДС рассеивания.

Отношение ЭДС первичной обмотки трансформатора к ЭДС вторичной его обмотки называется коэффициентом трансформации:

$$к_т = \frac{E_1}{E_2}$$

$$к_т = \frac{U1}{U2} = \frac{w1}{w2} = \frac{I2}{I1}$$

Если $к_т > 1$ – трансформатор понижающий;

Если $к_т < 1$ – трансформатор повышающий.[2]

[2] Немцов М. В. Электротехника и электроника. Учебник для студентов СПО. – М.: Академия, 2018.

Список использованной литературы

1. Немцов М. В. Электротехника и электроника. Учебник для студентов СПО. – М.: Академия, 2018. – 480 с.

2. Скорняков В. А., Фролов В. Я. Общая электротехника и электроника. Учебник для СПО. – СПб.: Лань, 2023. – 176 с.