

Практическая работа № 21

Решение задач по теме «Трансформатор»

Цель: научиться решать задачи по теме «Трансформатор».

Место проведения: учебная аудитория.

Средства обучения:

- методические рекомендации к практической работе № 21;
- калькулятор.

Виды самостоятельной работы:

Решение тренировочных заданий.

Краткая теория

Трансформатор – это электромагнитное устройство, которое может изменять напряжение переменного тока (увеличивать или уменьшать).

Конструкция трансформатора достаточно проста и состоит из сердечника и двух катушек из медной проволоки. В основе принципа работы лежит электромагнитная индукция.

Рассмотрим, как магнитное поле, образуемое в катушках (обмотках) устройства, изменяет показатель напряжения.

Подаваемый на первую обмотку электрический ток (он переменный, поэтому изменяется по направлению и величине) образует в катушке магнитное поле (оно также переменное). В свою очередь магнитное поле образует во второй катушке электрический ток. Но просто так изменение напряжения не произойдет, оно зависит от того, сколько витков медной проволоки в каждой обмотке. Величина изменения магнитного поля (скорость) также влияет на величину напряжения.

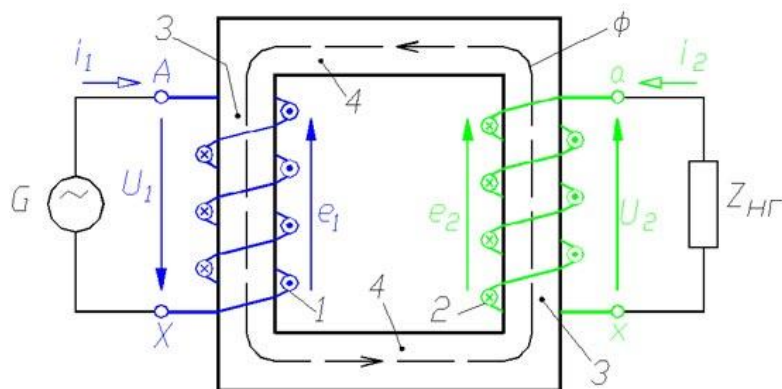


Рис.1.1. Принцип устройства трансформатора
 1 – первичная обмотка (W_1), 2 – вторичная обмотка (W_2),
 3 – стержень магнитопровода, 4 – ярмо магнитопровода

Если число витков в первичной катушке больше, чем во вторичной, то это понижающий трансформатор; и, наоборот, если количество витков во вторичной обмотке больше, чем в первичной, то это повышающий трансформаторный прибор.

Коэффициент трансформации:

$k = N_1/N_2 = U_1/U_2$, где N – это число витков в катушке с соответствующим номером.

Задания для аудиторной работы

1. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 В до 660 В. Каков коэффициент трансформации?
2. Сколько витков должна иметь первичная катушка трансформатора, чтобы повысить напряжение от 10 до 50 В, если во вторичной обмотке 80 витков?
3. Первичная обмотка повышающего трансформатора содержит 100 витков, а вторичная — 1000. Напряжение в первичной цепи 120 В. Каково напряжение во вторичной цепи, если потерь энергии нет?

Самостоятельная работа

1 вариант

Часть А

Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. Напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите напряжение на вторичной обмотке.

Часть В

Понижающий трансформатор со 110 витками во вторичной обмотке понижает напряжение от 22 000 В до 110 В. Сколько витков в его первичной обмотке?

Часть С

Понижающий трансформатор с $k = 10$ включен в сеть напряжением 127 В. Сопротивление вторичной обмотки равно 2 Ом, а сила тока 3 А, то каково напряжение на зажимах вторичной обмотки? Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.

2 вариант

Часть А

Трансформатор повышает напряжение с 220 В до 1,1 кВ. Каков коэффициент трансформации?

Часть В

Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. Напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите число витков во вторичной обмотке, если первичная обмотка имеет 200 витков.

Часть С

Трансформатор включен в сеть с переменным напряжением 220 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки составляет 20 В, а сила тока 1 А. Определите коэффициент трансформации и сопротивление вторичной обмотки, если КПД данного трансформатора равен 91%. Потерями в первичной обмотке и сердечнике пренебречь.

Контрольные вопросы

1. Что называют трансформатором?
2. Назовите виды трансформаторов. Чем они отличаются друг от друга?
3. Что называют коэффициентом трансформации?