ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Расчет режимов работы электрической цепи.

Цель работы: Изучить режимы работы электрической цепи. Построить графики зависимости параметров цепи от сопротивления ее нагрузки.

Студент должен:

знать:

- определение режимов работы электрической цепи;
- параметры режимов работы;
- закон Ома для участка цепи и для полной цепи;

уметь:

- строить графики различных зависимостей.

Теоретическое обоснование

На рисунке 2.1 изображена схема электрической цепи, состоящая из источника ЭДС E с внутренним сопротивлением R_Q и переменной нагрузки R, сопротивление которой изменяется от нуля до бесконечности.

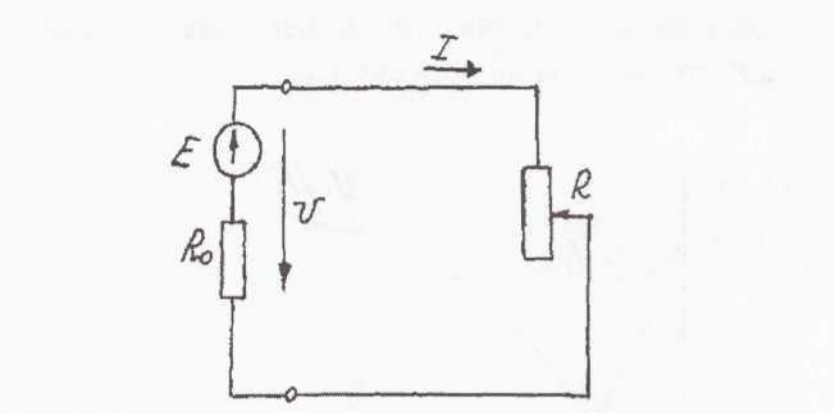

Рисунок 2.1- Схема цепи с переменной нагрузкой

В зависимости от величины сопротивления нагрузки цепь может работать в режимах холостого хода, короткого замыкания и в рабочем режиме.

Режим холостого хода (х.х.) соответствует $R = \infty$, т.е. разомкнутой внешней цепи. В этом режиме ток в цепи равен 0:

$$I_{xx} = 0,$$

а напряжение на зажимах источника равно его ЭДС:

$$U_{xx} = E.$$

Режим короткого замыкания (к.з.) возникает при $R = 0$. Тогда ток равен:

$$I_{кз} = \frac{E}{R_0}.$$

Т.е. величина тока ограничивается только внутренним сопротивлением источника, а напряжение на нагрузке равно 0:

$$U_{кз} = 0.$$

Внутреннее сопротивление источника обычно во много раз меньше номинального

сопротивления нагрузки, поэтому ток при коротком замыкании намного превышает номинальный и, как правило, режим короткого замыкания является аварийным.
При переменном сопротивлении нагрузки ток в цепи изменяется в соответствии с законом Ома его величина возрастает при уменьшении сопротивления нагрузки. Напряжение нагрузки определяется по формуле

$$I = \frac{E}{R+R_0},$$

При увеличении сопротивления нагрузки величина напряжения в ней увеличивается.
График изменения тока в цепи I, напряжения на нагрузке *U*, мощности источника P_1 и

$$U = I \cdot R \text{ или } U = E - I \cdot R_0$$

мощности нагрузки P_2 приведены на рисунке 2.2.

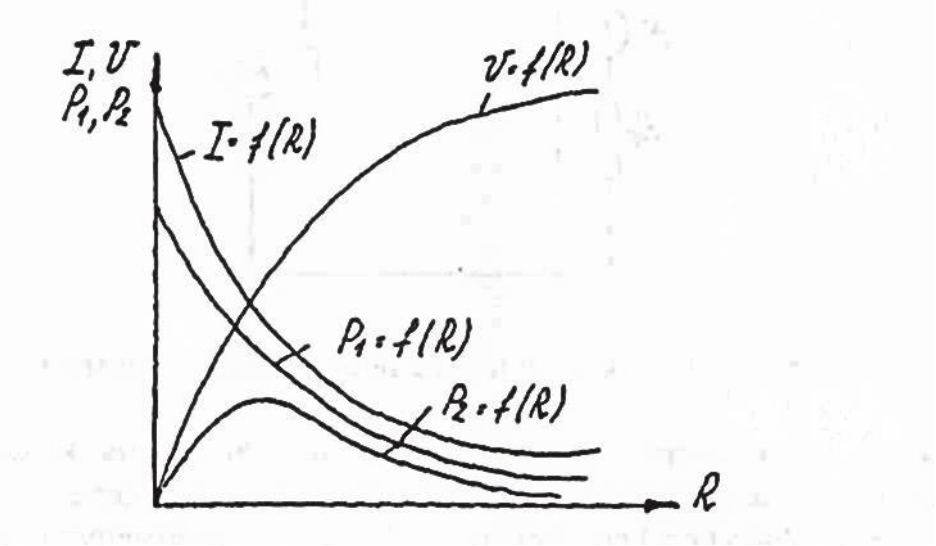

Рисунок 2.2 - Зависимость параметров цепи от сопротивления нагрузки

Задание для учащихся

Задание включает в себя решение задачи, определение параметров цепи для различных значений сопротивления нагрузки *R* и построение графика этих параметров от величины *R*.
Данные для каждого варианта указаны в таблице 2.1.

Методические указания

1. Изобразите схему цепи с переменной нагрузкой.
2. Укажите данные для расчета.
3. Запишите данные для расчета тока в цепи, напряжения на нагрузке, мощности источника и приемника.
4. Запишите параметры цепи для режимов холостого хода и короткого замыкания.
5. Рассчитайте параметры цепи для различных значений сопротивления *R* (4 – 5 значений).
6. Все значения занесите в таблицу 1.2.
7. По полученным значениям постройте графики зависимости параметров цепи от величины сопротивления R: $I = f(R)$, $U = f(R)$, $P_1 = f(R)$, $P_2 = f(R)$.

При построении графиков следует:

- выбрать три вертикальных масштабных оси (для тока, напряжения и мощностей) и одну горизонтальную (для сопротивления);
- для каждого параметра выбрать масштаб (мощность источника и мощность нагрузки в од*ном*

масштабе).

Таблица 2.1 — Данные к расчету

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
E, В	24	20	50	100	80	12	6	9	15	40
R_0, Ом	1	0,5	2	5	2	1	0,5	0,3	0,5	2
R, Ом	25	18	40	45	40	2,5	7,5	4,5	10	20
Вариант	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
E, В	10	8	20	24	6	10	8	80	36	90
R_0, Ом	0,4	0,2	1	1,5	0,2	0,5	0,2	2	1	2
R, Ом	10	8	15	20	5	9,5	5	48	11	28

Таблица 2.2 - Сводная таблица расчетов

Режим работы	R, Ом	I, А	U, В	P_1, Вт	P_2, Вт
Холостой ход					
Рабочий режим					
Короткое замыкание					

Контрольные вопросы

1. Назовите режимы работы электрической цепи. Охарактеризуйте их.
2. Какой режим называется номинальным?
3. В чем особенность режима короткого замыкания?
4. При каком соотношении внешнего и внутреннего сопротивлений цепи мощность нагрузки максимальна?
5. Зависит ли напряжение на зажимах источника электрической энергии сопротивления нагрузки?
6. Почему значения мощности нагрузки и мощности источника различны?

Содержание отчета

1. Номер, тема, цель работы.
2. Схема цепи к задаче
3. Решение задачи пояснениями.
4. Графики зависимостей.