

Работаем в программе Начало электроники.

### Мощность в цепи постоянного тока

**Цель:** изучить законы выделения мощности в цепях постоянного тока и согласования источников тока с нагрузкой.

#### 1. Краткое теоретическое описание.

Любой реальный источник тока имеет внутреннее сопротивление. Поэтому при подключении источника тока к нагрузке, тепло будет выделяться как в нагрузке, так и внутри источника тока (на его внутреннем сопротивлении). На какой нагрузке, подключенной к данному источнику тока, будет выделяться максимальная мощность. Рассмотрим схему, изображенную на рисунке 1.

Рис.1.

Сила тока, текущего в контуре, определяется из закона Ома для полной цепи:

$$I = \frac{E}{R + r}, \quad (1)$$

где  $E$  - ЭДС источника тока,

$r$  – внутреннее сопротивление источника,

$R$  – сопротивление нагрузки.

Напряжение  $U$  на нагрузке  $R$  будет равно:

$$U = IR, \quad (2)$$

а мощность  $P$ , выделяемая на сопротивлении  $R$ , будет равна:

$$P = I^2 R, \quad (3)$$

Как видно из формулы (3), выделяемая на нагрузке  $R$  мощность будет мала, если сопротивление  $R$  нагрузки будет мало ( $R \ll r$ ). Мощность также будет мала при очень большом сопротивлении нагрузки ( $R \gg r$ ). Расчет показывает, что максимальная мощность будет выделяться на нагрузке при равенстве внутреннего сопротивления  $r$  и сопротивления нагрузки  $R = r$ . В

этом случае:

. (4)

## 2. Порядок выполнения работы.

2.1. Соберите на монтажном столе схему, показанную на рис.2.

Рис.2.

Выберите значения параметров элементов следующими:

Батарейка:  $e = 1.5 \text{ В}$ ;  $r = 10 \text{ Ом}$ ;

Реостат:  $R = 20 \text{ Ом}$

2.2. Изменяя положение движка реостата, измеряйте силу тока в цепи и напряжение на реостате (нагрузке).

2.3. Занесите полученные данные (сопротивление реостата  $R$ , силу тока  $I$  и напряжение  $U$ ) в таблицу.

2.4. Рассчитайте мощность  $P$ , выделяемую на нагрузке для различных значений сопротивления реостата, по формуле  $P = UI$ .

2.5. Постройте график зависимости мощности от сопротивления нагрузки.

2.6. Определите из графика значение сопротивления нагрузки, на которой выделяется максимальная мощность.

2.7. Сравните полученное Вами значение с теоретическим (4). Сделайте выводы.

## 3. Контрольные вопросы.

3.1. Почему при увеличении сопротивления нагрузки напряжение на ней растет?

3.2. Объясните, почему выделяемая на нагрузке мощность мала, если сопротивление нагрузки сильно отличается от внутреннего сопротивления источника? Обратите внимание на формулы для силы тока (1) и напряжения (2) на нагрузке.