

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭДС И ВНУТРЕННЕГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА ТОКА
ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Цель работы: изучить измерения ЭДС, внутреннего сопротивления и тока короткого замыкания источника тока, основанный на анализе графика зависимости напряжения на выходе источника от силы тока в цепи.

Оборудование:

- гальванический элемент
- амперметр
- вольтметр
- резистор R_1
- переменный резистор
- ключ
- зажимы
- металлический планшет
- соединительные провода.

Из закона Ома для полной цепи следует, что напряжение на выходе источника тока зависит прямо пропорционально от силы тока в цепи: так как

$$I = \frac{E}{R+r}, \text{ то } IR + Ir = E, \text{ но } IR = U, \text{ откуда } U + Ir = E \text{ или } U = E - Ir.$$

Если построить график зависимости U от I , то по его точкам пересечения с осями координат можно определить E , $I_{к.з.}$ – силу тока короткого замыкания (ток, который потечет в цепи источника, когда внешнее сопротивление R станет равным нулю).

ЭДС определяют по точке пересечения графика с осью напряжений. Эта точка графика соответствует состоянию цепи, при котором ток в ней отсутствует и, следовательно, $U = E$.

Силу тока короткого замыкания определяют по точке пересечения графика с осью токов. В этом случае внешнее сопротивление $R = 0$ и, следовательно, напряжение на выходе источника $U = 0$.

Внутреннее сопротивление источника находят по тангенсу угла наклона графика относительно оси токов. (Сравните формулу (1) с математической функцией вида $Y = AX + B$ и вспомните смысл коэффициента при X).

Ход работы

1. Исходя из перечня оборудования, рекомендованного для выполнения работы, составьте схему установки для исследования зависимости напряжения на выходе источника тока от силы тока в цепи.
2. Для записи результатов измерений подготовьте таблицу:

U, (В)					
I, (А)					

3. После проверки схемы преподавателем соберите электрическую цепь. Ползунок переменного резистора установите в положение, при котором сопротивление цепи, подключенной к источнику тока, будет максимальным.
4. Определите значение силы тока в цепи и напряжение на зажимах источника при максимальной величине сопротивления переменного резистора. Данные измерений занесите в таблицу.
5. Повторите несколько раз измерения силы тока и напряжения, уменьшая всякий раз величину переменного сопротивления так, чтобы напряжение на зажимах источника уменьшалось на 0,1В. Измерения прекратите, когда сила тока в цепи достигнет значения в 1А.
6. Нанесите полученные в эксперименте точки на график. Напряжение откладывайте по вертикальной оси, а силу тока - по горизонтальной. Проведите по точкам прямую линию.
7. Продолжите график до пересечения с осями координат и определите величины E и $I_{к.з.}$.
8. Измерьте ЭДС источника, подключив вольтметр к его выводам при разомкнутой внешней цепи. Сопоставьте значения ЭДС, полученные двумя способами, и укажите причину возможного расхождения результатов.
9. Определите внутреннее сопротивление источника тока. Для этого вычислите тангенс угла наклона построенного графика к оси токов. Так как тангенс угла в прямоугольном треугольнике равен отношению противолежащего катета к прилежащему, то практически это можно сделать, найдя отношение $E / I_{к.з.}$.