



030102. Исследование электрической цепи источника ЭДС.

Используемое оборудование:
Модульный учебный комплекс МУК-ЭТ1

Переменные:

I - ток источника ЭДС, мА

U - напряжение на нагрузочном сопротивлении, В

I_{kz} - ток короткого замыкания

E - ЭДС источника, В

r - внутреннее сопротивление источника

P - полная мощность, Вт

$P1$ - активная мощность, Вт

$P2$ - мощность потерь, Вт

η - КПД источника

$P1$ - активная мощность, Вт

$P2$ - мощность потерь, Вт

η - КПД источника

1. Зависимость $U=f(I)$ при $E=const$ и различных значениях сопротивления нагрузки

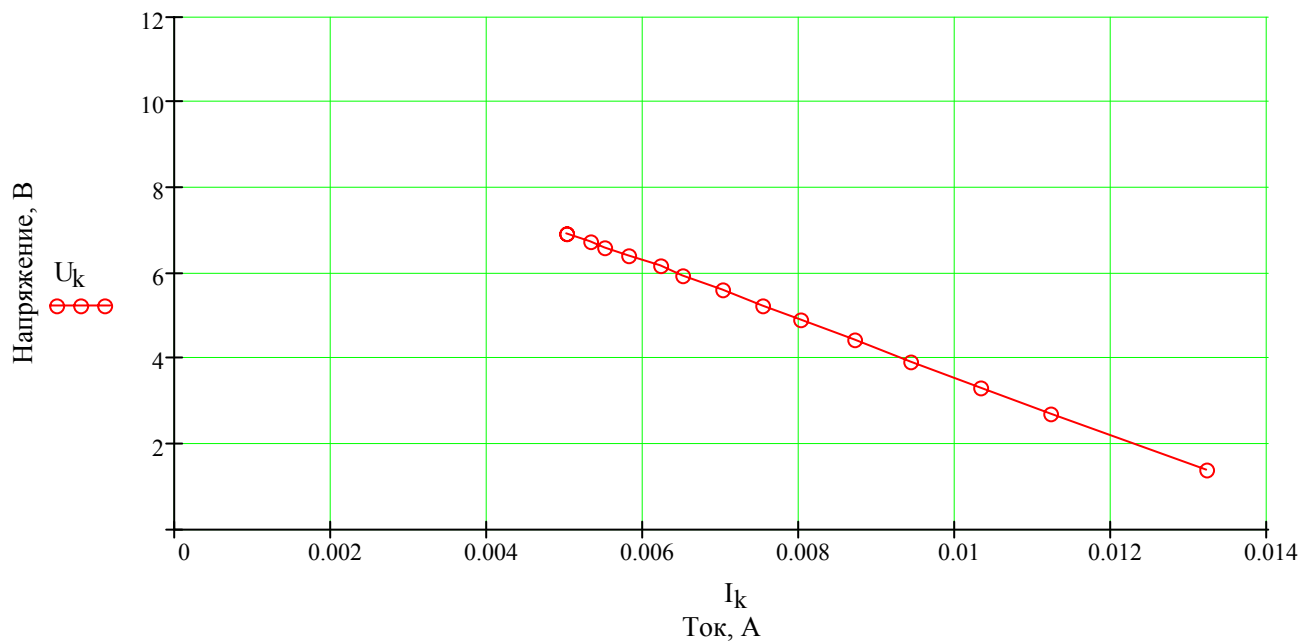
$I := (13.2 \ 11.2 \ 10.3 \ 9.4 \ 8.7 \ 8.0 \ 7.5 \ 7.0 \ 6.5 \ 6.2 \ 5.8 \ 5.5 \ 5.3 \ 5.0 \ 5.0) \cdot \text{mA}$

$U := (1.37 \ 2.70 \ 3.32 \ 3.92 \ 4.45 \ 4.90 \ 5.24 \ 5.59 \ 5.91 \ 6.16 \ 6.41 \ 6.59 \ 6.74 \ 6.93 \ 6.93) \cdot \text{V}$

$I := I^T$

$U := U^T$

$k := 0..14$



С помощью полученного графика по пересечениям с осями координат найдем значения ЭДС E и тока короткого замыкания I_{kz} :

$$I_{kz} := 0.0152 \cdot A$$

$$E := 10.4 \cdot V$$

$$r := \frac{E}{I_{kz}}$$

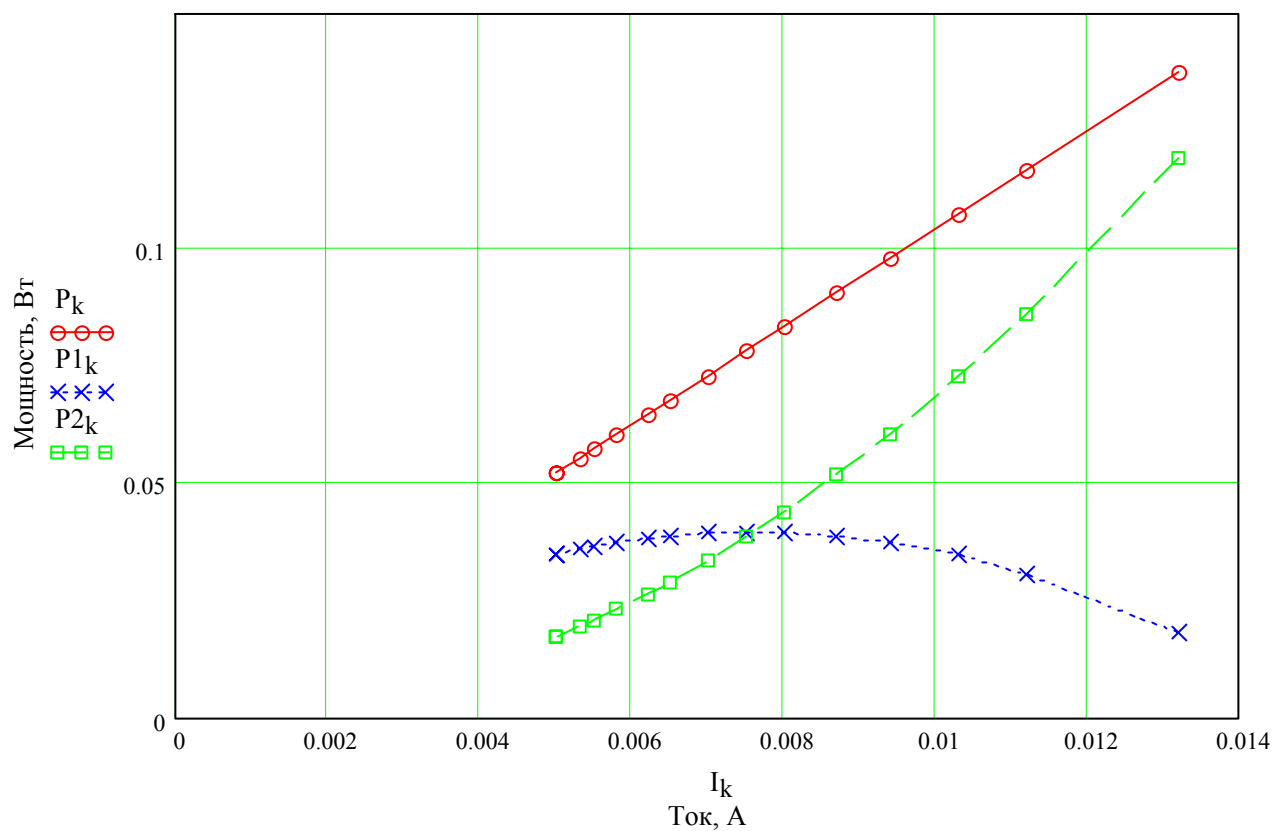
$$r = 684.2 \text{ohm}$$

2. Зависимость полной, полезной и мощности потерь источника ЭДС от тока

$$P_k := E \cdot I_k$$

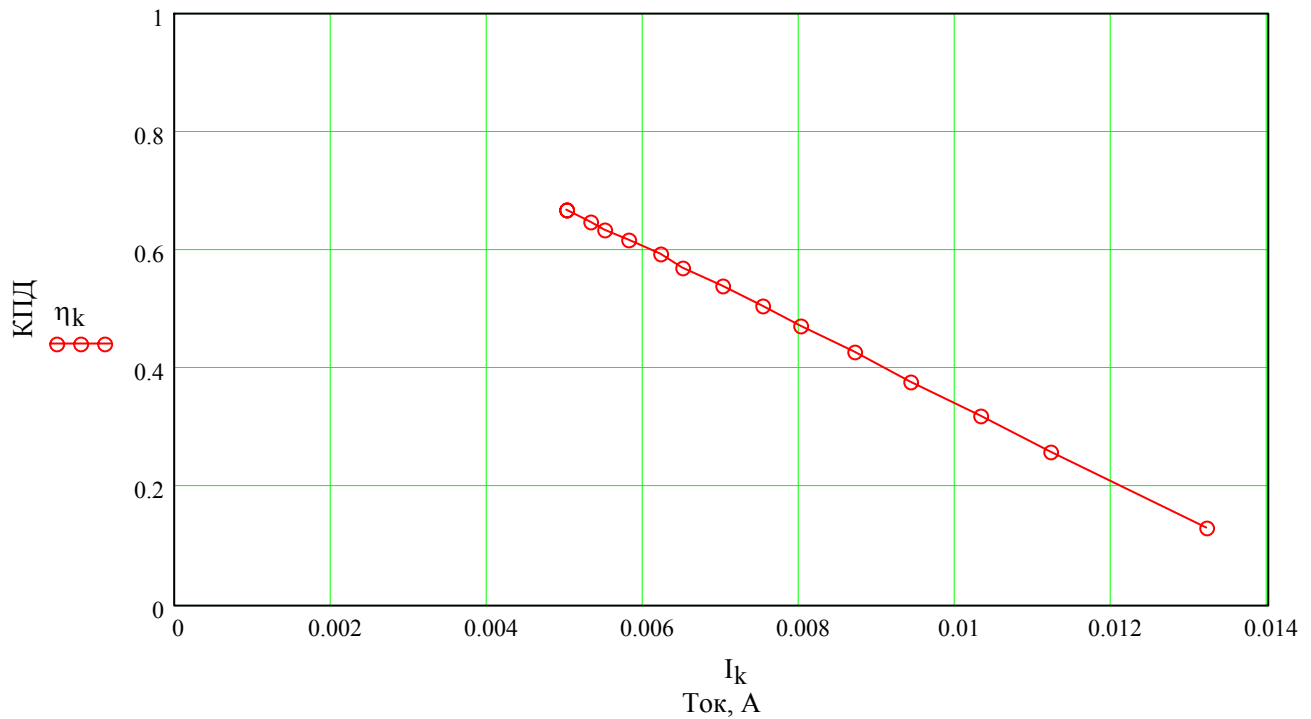
$$P2_k := (I_k)^2 \cdot r$$

$$P1_k := P_k - P2_k$$



3. Зависимость КПД источника ЭДС от тока

$$\eta_k := \frac{U_k}{E}$$



4. Проверка основных соотношений

4.1 Проверка условия достижения максимума полезной мощности

I_{max} - Ток при максимуме полезной мощности;

U_{max} - Напряжение на нагрузке, соответствующее максимуму полезной мощности;

R_{max} - Сопротивление нагрузки, соответствующее максимуму полезной мощности

$$I_{max} := 0.0076 \cdot A$$

$$U_{max} := 5.2 \cdot V$$

$$R_{max} := \frac{U_{max}}{I_{max}}$$

$$R_{max} = 684.21 \text{ Ohm}$$

4.2 Сравнение полученного значения максимума полезной мощности с теоретическим

$P1_{maxT}$ - теоретическое значение максимума полезной мощности

$P1_{maxP}$ - практическое значение максимума полезной мощности

$$P1_{maxT} := \frac{E^2}{4 \cdot r}$$

$$P1_{maxT} = 0.04 \text{ W}$$

$$P1_{maxP} := 0.04 \cdot W$$

4.3 Сравнение полученного значения КПД при максимуме полезной мощности с теоретическим

η_{maxT} - теоретическое значение КПД

η_{maxP} - практическое значение КПД

$$\eta_{maxT} := 0.5$$

$$\eta_{maxP} := 0.5$$