

ПГУТИ

Лабораторная работа №6
Мощность во внешней цепи
и коэффициент полезного действия
источника тока

Бригада №3

Выполнил:

Студент группы **ИВТ – 91**

Мочинов А.А.

Проверил:

Матвеев И.В.

2020г.

№	Ik, A	Uk, B	r, Ом	Δr, Ом	ε, B	Δε, B	Pk, мВт	nk, %	nm, %	nmтеор, %
1	0,03	9,1	149,2	1.9	13,46	0.12	273	67,6	55%	50%
2	0,035	8,2					287	60,9		
3	0,04	7,5					300	55,7		
4	0,045	6,8					306	50,5		
5	0,05	5,9					295	43,8		
6	0,055	5,2					286	38,6		
7	0,06	4,4					264	32,7		
8	0,065	3,7					241	27,5		
9	0,07	3,1					217	23		
10	0,075	2,4					180	17,8		
11	0,08	1,6					128	11,9		
12	0,085	0,7					60	5,2		

ε', B	r', Ом	Pm, мВт	Im, мА	εrp, B	rrp, Ом
13.75	152.8	306	45	13,6	151,1

$$E := \frac{\sum_{i=1}^{12} U^{(i)} \cdot \sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2 - \sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \cdot \sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \cdot U^{(i)}}{12 \cdot \sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2 - \left(\sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \right)^2} = 13.464$$

$$r := \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \cdot U^{(i)} - \sum_{i=1}^{12} U^{(i)} \cdot \sum_{i=1}^{12} I^{(i)}}{12 \cdot \sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2 - \left(\sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \right)^2} = [149.231]$$

$$\Delta U_i := \vec{U} - E + r \cdot \vec{I}$$

$$\Delta U_i = [0.113 \quad -0.041 \quad 0.005 \quad 0.051 \quad -0.103 \quad -0.056 \quad -0.11 \quad -0.064 \quad 0.082 \quad 0.128 \quad 0.074 \quad -0.079]$$

$$\Delta U_{cl} := \sqrt{1.81^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{12} (\Delta U_i^{(i)})^2}{12(12-2)}} = [0.047] \quad \Delta U := \sqrt{\Delta U_{cl}^2 + 0.1^2} = [0.111]$$

$$\Delta A := \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2}{12 \cdot \sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2 - \left(\sum_{i=1}^{12} I^{(i)} \right)^2}} \Delta U = [0.111]$$

$$\Delta r := \frac{\Delta U}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (I^{(i)})^2}{12} - \left(\frac{\sum_{i=1}^{12} I^{(i)}}{12} \right)^2}} = 1.85$$

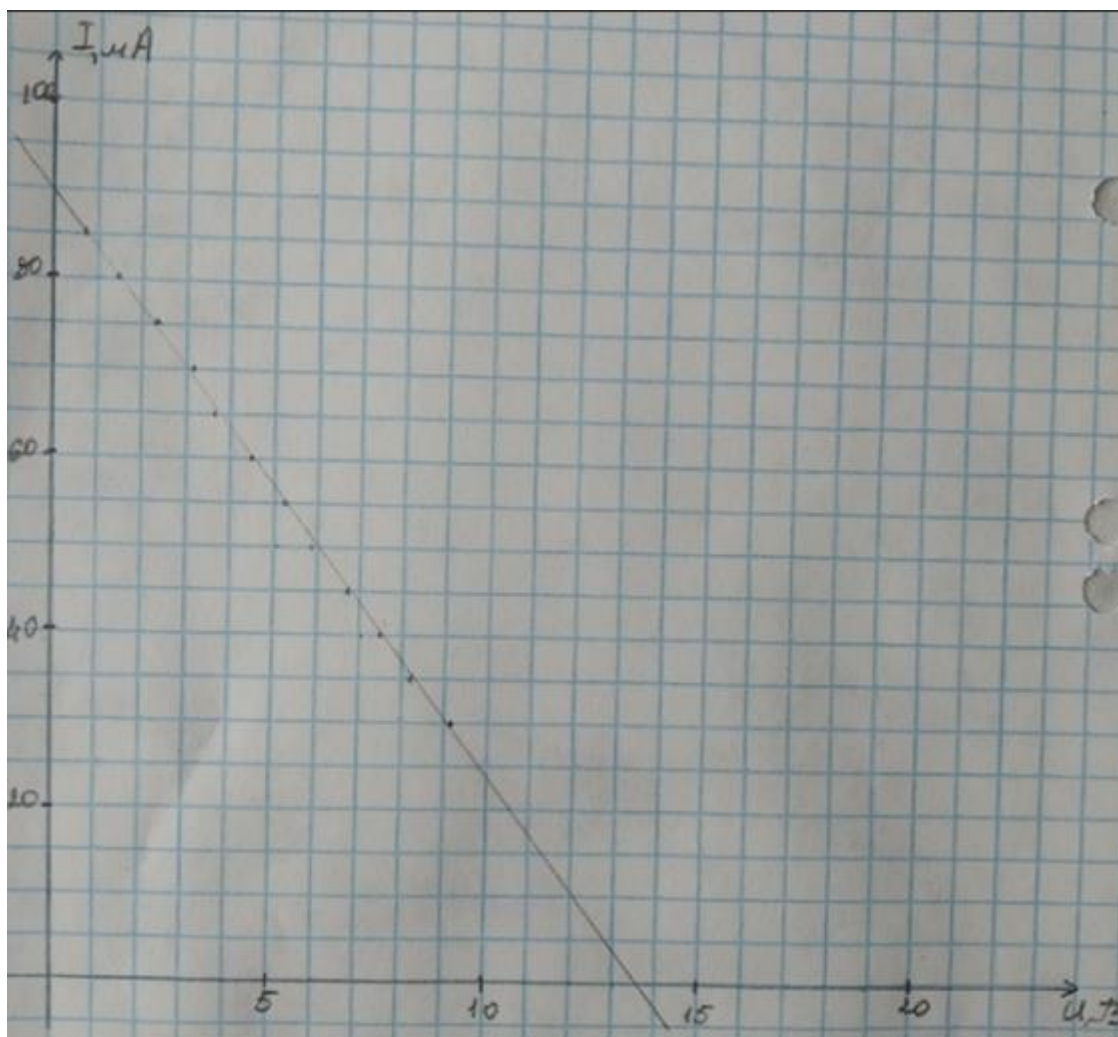
$$E1 := \frac{\Delta A}{E} \cdot 100 = [0.825]$$

$$Er := \frac{\Delta r}{r} \cdot 100 = [1.24]$$

$$Pi := U^T \cdot I$$

$$P := \text{diag}(Pi)^T = [0.273 \ 0.287 \ 0.3 \ 0.306 \ 0.295 \ 0.286 \ 0.264 \ 0.241 \ 0.217 \ 0.18 \ 0.128 \ 0.06]$$

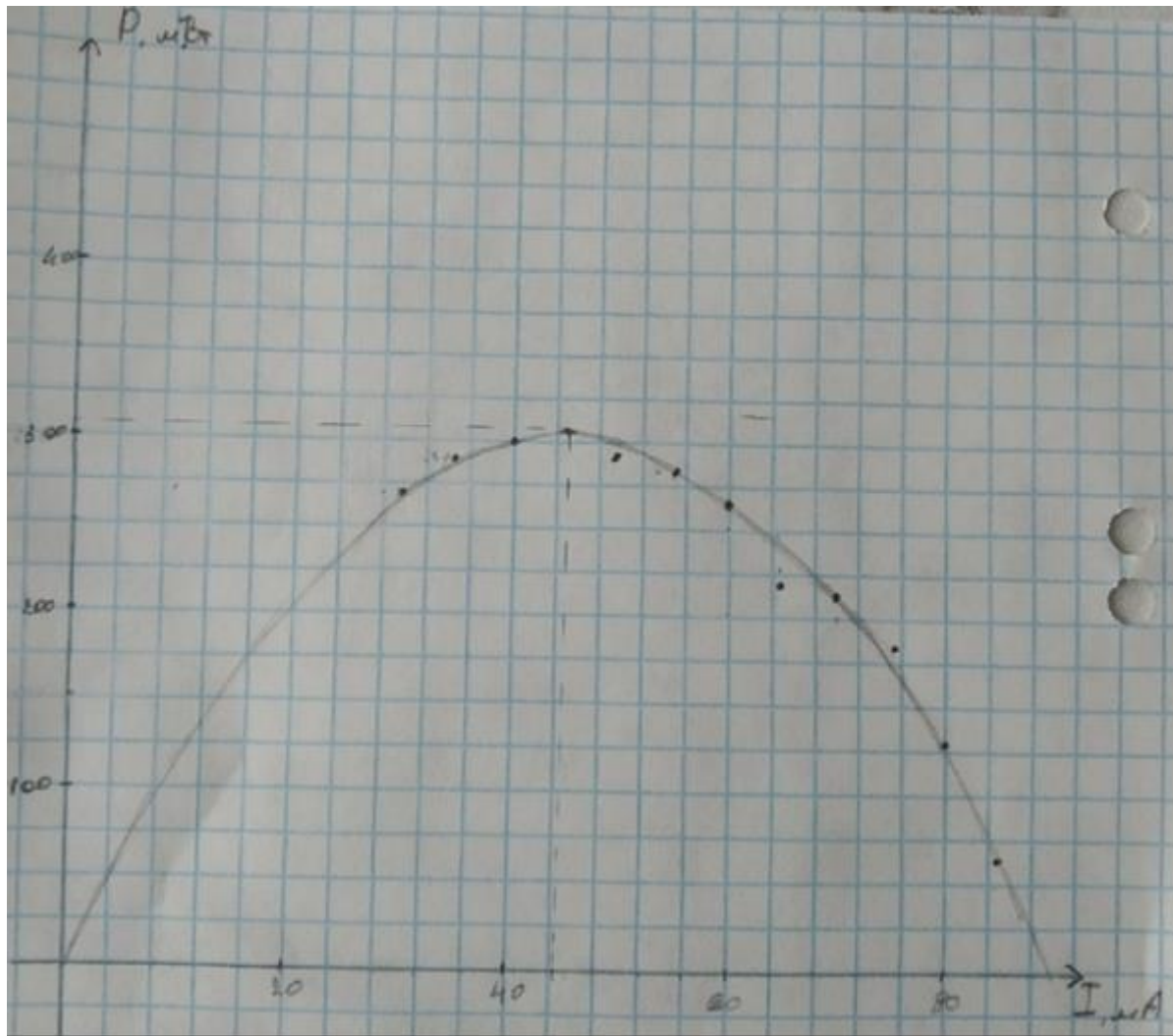
График вольт-амперной характеристики (ВАХ)



$$Ikz := 0.09$$

$$E' := 13.75$$

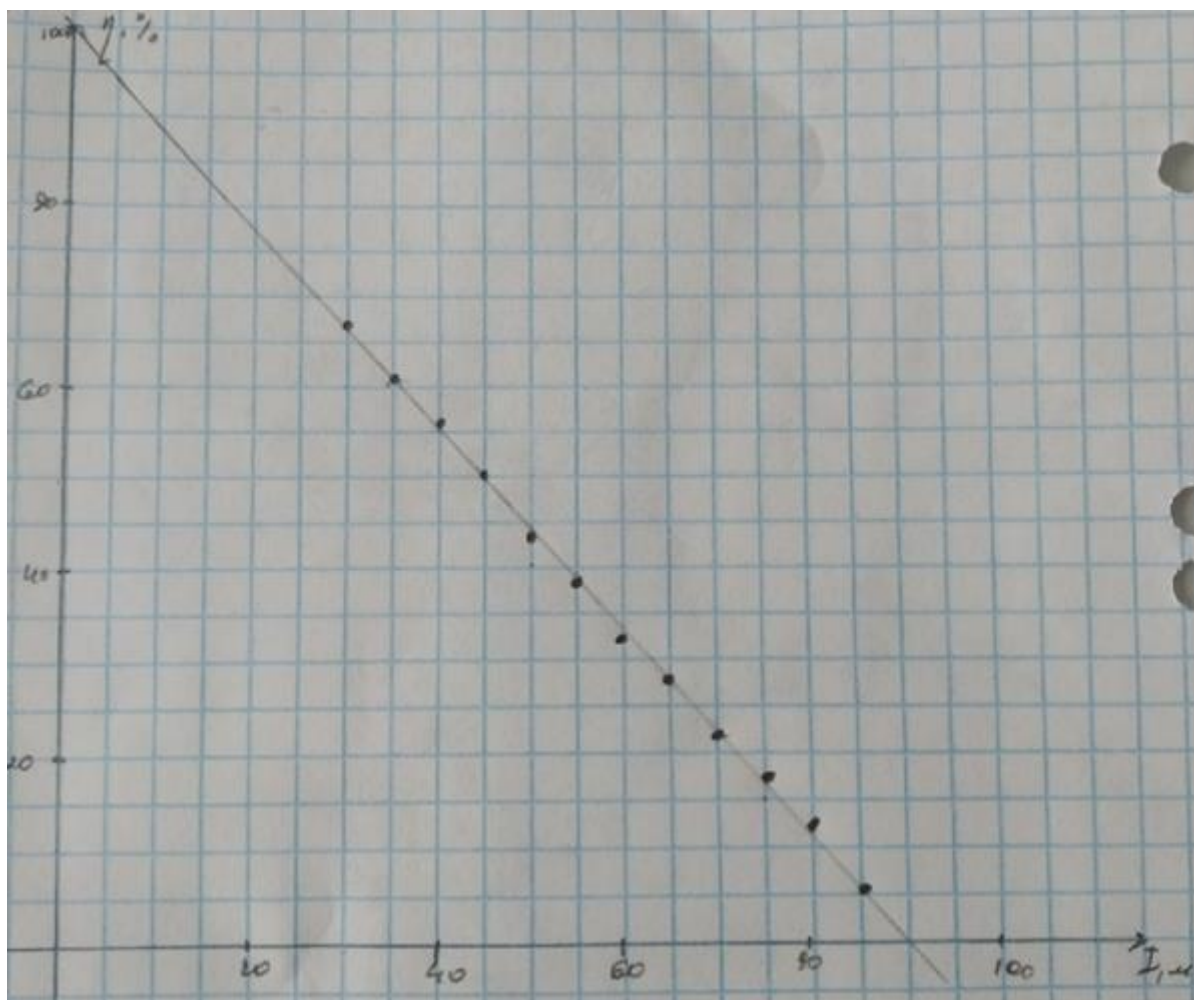
$$r' := \frac{E'}{Ikz} = 152.778$$



$$P_m := 0.306 \quad I_m := 0.045$$

$$r_{zp} := \frac{P_m}{I_m^2} = 151.111 \quad E_{zp} := \frac{2 \cdot P_m}{I_m} = 13.6$$

$$n_i := \frac{\vec{U}}{E} \cdot 100 = [67.587 \ 60.903 \ 55.704 \ 50.505 \ 43.82 \ 38.621 \ 32.679 \ 27.48 \ 23.024 \ 17.825 \ 11.883 \ 5.199]$$



Вывод

В результате проведенных выше измерений, путем расчета линейной регрессии были получены следующие результаты для внутреннего сопротивления r и электродвижущей силы \mathcal{E} :

$$r = 149.2 \pm 1.9 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} = 13.5 \pm 0.12 \text{ В}$$

В результате методом экстраполяции и построением графика, были получены значения максимальной полезной мощности P_m , соответствующую ей силу тока I_k и КПД $\eta\%$.

$$P_m = 306 \text{ мВт}$$

$$I_k = 45 \text{ мА}$$

$$\eta\% = 55\%$$

Сравнивая значения, полученные в пункте 4, с результатами в пункте 7, можно сделать вывод, что значения получены в пределах погрешности.

$$\mathcal{E}' = 13.75 \text{ B}, \mathcal{E} = 13.5 \text{ B};$$

$$r' = 152.8 \text{ OM}, r = 149.2 \text{ OM};$$