

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №2-4(ауд. 503,ст. 1)

“Изучение законов постоянного тока ”

Выполнил: студент гр.

Проверил: преподаватель

Лабораторная работа 2-4 Изучение законов постоянного тока

Цель работы: изучить законы постоянного тока; определить КПД источника тока от нагрузки; научиться применять законы Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей.

Приборы и принадлежности: два источника питания, два ключа, два вольтметра на 150 мВ, амперметр на 15 В, набор сопротивлений.

Практическое задание

Задание 1

- 1) Создать электрическую схему, создающую рисунку 1.
- 2) Нагрузочное сопротивление R_n установить в положение "∞". Включить источник питания с клеммой 220 В (сеть) и гальванометр "Е". Замкнуть ключ К. В обратной полярности R_n показания вольтметра не будут отличаться от ЭДС источника. Записать значение E .
- 3) Нагрузочное сопротивление R_n установить в положение "0", замкнуть оба прибора. Изменяя сопротивление нагрузки R_n от 0 до 130 Ом измерять показания в таблице 1. Подписать 1-показания приборов в таблице 3.

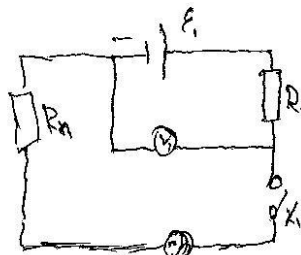


Рисунок 1-схема 1

При $R_n = \infty$; $I = 0$ мА; $U = E = 4,2$ В; $P_{ном} = 0$ Вт;
 $P = 0$ Вт; $\eta = 0$

N°	R_n , Ом	I , мА	U , В	$P_{ном}$, Вт	P , Вт	η
1	0	88	0,2	0,0176	0,3696	0,0476
2	13	62	1,2	0,0744	0,2604	0,2852
3	26	50	1,6	0,08	0,21	0,381
4	39	41	2	0,082	0,1722	0,4762
5	52	34	2,4	0,0816	0,1428	0,5714
6	65	30	2,6	0,078	0,126	0,619
7	78	26	2,8	0,0702	0,1082	0,6423
8	91	22	2,8	0,0616	0,0924	0,6667
9	104	20	3	0,06	0,084	0,7143
10	117	18	3	0,054	0,0756	0,7143
11	130	16	3,1	0,0496	0,0672	0,7381

- 4) По формулам $P_{ном} = I_n U_n$; $P = I E$; $\eta = \frac{P}{P_{ном}}$, рассчитать полную и полезную мощности, а так же КПД источника. Записать значения в таблицу 2.

Подписать 2-характеристики источника

N°	$P_{ном}$	P	η
1	0,0176	0,3696	0,0476
2	0,0744	0,2604	0,2852
3	0,08	0,21	0,381
4	0,082	0,1722	0,4762
5	0,0816	0,1428	0,5714
6	0,078	0,126	0,619
7	0,0702	0,1082	0,6423
8	0,0616	0,0924	0,6667
9	0,06	0,084	0,7143
10	0,054	0,0756	0,7143
11	0,0496	0,0672	0,7381

5) Построить графики зависимости $I(R)$, $P_{\text{пол}}(R)$, $P(R)$, $\eta(R)$ (см. рисунки 2, 3, 4, 5 соответственно);
 Находимая зависимость от параметра характерного тока ($R_{\text{пол}} = \text{ток}$)
 Определить r и номинальную ёмкость, а так же значения I_{R_2} и ЭДС источника:

$$I_{R_2} = \frac{E}{r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_{R_2}} = \frac{4,2 \text{ В}}{0,01 \text{ А}} \approx 420 \text{ Ом (Посредством } I_{R_2} \text{ и ЭДС)}$$

$$I = \frac{E}{r_2} \Rightarrow r_2 = \frac{E}{I} = \frac{4,2 \text{ В}}{0,01 \text{ А}} \approx 420 \text{ Ом (Посредством графиков)}$$

Результат: значения приближенные равны. Разницу возможно объяснить при наличии
 запущенности издержек (показатели с приборов - индикатор издержек, график)

Задача 2

1) Составить схему, согласно рисунку 6.

2) $R_H = 104 \text{ Ом}$

R_x - полусфера 3.

Включить источник питания и измерить
 "E1" и "E2". Замкнуть ключи K_1 и K_2 . Показание
 приборов записать в таблицу 3.

3) Аналогично схеме составить уравнения
 согласно I и II законам Кирхгофа и решить
 их, найдя неизвестное сопротивление R_x .

Таблица 3 - Показания приборов схема

N°	E, В	E2, В	R _H , Ом	I1, мА	I2, мА
1	2,2	2,2	104	68	58

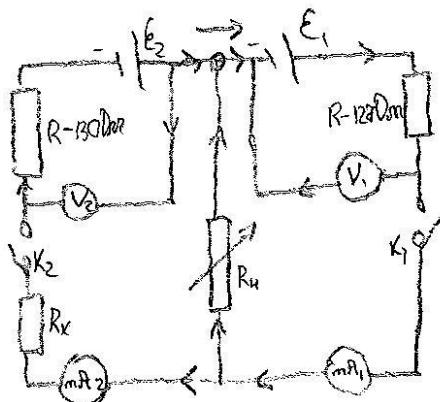


Рисунок 6 - электрическая схема

$$\begin{cases} I_1 - I_2 - I = 0 \quad (1) \\ I_1 R_1 + I R_H = E_1 \quad (2) \\ I_2 R_2 - I R_H - I_2 R_2 = E_2 \quad (3) \\ I_1 R_1 + I R_H - I_2 R_2 + I_2 R_2 = E_1 + E_2 \quad (4) \end{cases}$$

$$1) I = I_1 - I_2 = 68 \cdot 10^{-3} - 58 \cdot 10^{-3} = 10^{-2} \text{ (А)}$$

$$2) r_1 = \frac{E_1 - I R_H}{I_1} = \frac{2,2 - 68 \cdot 10^{-3} \cdot 104}{68 \cdot 10^{-3}} = \frac{3,476}{68 \cdot 10^{-3}} = -109,9 \text{ (Ом)}$$

$$3) r_2 - R_x = \frac{E_2 - I_2 R_2 + I R_H}{I_2} = \frac{2,2 - 58 \cdot 10^{-3} \cdot 130 + 10^{-2} \cdot 104}{58 \cdot 10^{-3}} = \frac{-4,3}{58 \cdot 10^{-3}} = -24,1 \text{ (Ом)}$$

Значит " " говорит о том, что ток течет в противоположном направлении (3) и (4) погн-

$$4) R_x = \frac{E_1 + E_2 - I R_H - I_1 R_1 + I_2 R_2}{I_2} = \frac{4,4 - 68 \cdot 10^{-3} \cdot 104 - 68 \cdot 10^{-3} \cdot 120 - 58 \cdot 10^{-3} \cdot 130}{58 \cdot 10^{-3}} = \frac{-4,3028}{58 \cdot 10^{-3}} = -24,1 \text{ (Ом)}$$

вероятно достоверность вычисления. Т.к. цель замкнуть, т.е. $I_1 = I_2$, по вычислениям
 следует произведение по закону Ома для полной цепи:

$$I = \frac{E}{R_{\text{пол}}} = \frac{E}{R + r} \Rightarrow I_2 = \frac{E_2}{R_H + R_x + R_2 + R_2};$$

$$\text{Т.е. } R_x = 24,1 + r_2 \Rightarrow$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_2}{Z_2} - R_1 R_X - R_2 \Rightarrow 2I_2 = \frac{\mathcal{E}_2}{Z_2} - R_1 - R_2 = \frac{22}{58,10^3} - 24,1 - 104 - 130 = -220 (\text{Ам}) \Rightarrow I_2 = -110 (\text{Ам})$$

$$R_X = 61 (\text{Ам})$$

Вывод: законы Кирхгофа и Ома позволяют найти неизвестную характеристику исследуемой цепи.

Общий вывод: изучение законов и правил законов постоянного тока позволяют мне установить зависимости от исходных характеристик и позволяют найти любую неизвестную характеристику исследуемой цепи.