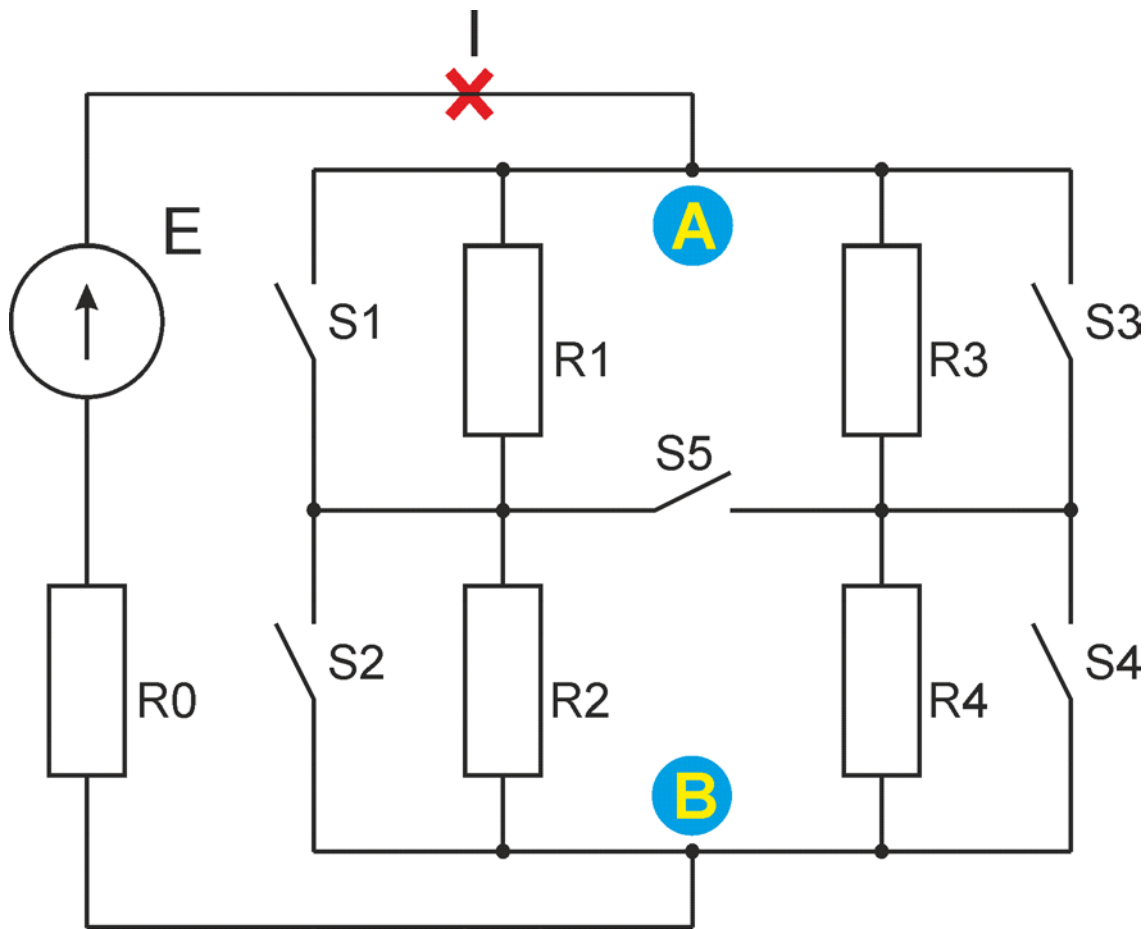


**Задача 1**  
**(із складу підсумкового заняття по змістовому модулю 1**  
**«Електричні кола постійного та змінного струму»)**

Для електричного кола постійного струму (мал. 1) визначити еквівалентний опір споживача  $R_{\Sigma}$  ( $R_{AB}$ ), струм навантаження  $I$ , напругу на затискачах споживача  $U_{AB}$ , потужність споживача  $P_{AB}$  і потужність джерела живлення  $P_{дж}$ , коефіцієнт корисної дії установки  $\eta$ , побудувати зовнішню характеристику джерела живлення. Вихідні дані - положення вимикачів  $S1-S5$ , ЕРС джерела  $E$ , внутрішній опір джерела  $R_0$ , опори резисторів  $R_1-R_4$  для відповідних варіантів наведені в таблиці 1.



Мал. 1.

№ варіанту	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$E, \text{ В}$	$R_0, \text{ Ом}$	Замкнутий вимикач
0	25	15	6	4	12,6	0,3	S1
1	4	10	9	10	8	0,4	
2	4	15	4	15	24	0,5	S1
3	14	10	12	4	9	0,5	S2
4	4	4	3	4	6	0,1	S3
5	3	3	12	3	24	1	S4
6	10	8	15	8	11	1	S5
7	1	5	5	14	10	0,1	
8	4	10	9	10	9	0,6	S1

№ варіанту	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$E, \text{ В}$	$R_0, \text{ Ом}$	Замкнутий вимикач
9	7	4	8	4	9	0,4	S2
10	8	3	4	3	4	0,2	S3
11	2,7	5	7	4	8	0,2	S4
12	20	16	30	16	21	1	S5
13	3	4	10	3	9	0,5	
14	3	3	12	5	15	0,6	S1
15	6	20	5	6	24	0,6	S2
16	2	6	6	4	18	0,7	S3
17	6	4	12	2	5	0,6	S4
18	10	4	15	4	9	1	S5
19	4	10	9	10	18	0,7	
20	4	15	4	15	16	0,4	S1
21	14	10	12	4	27	0,3	S2
22	4	4	3	4	9	0,6	S3
23	3	3	12	3	14	0,2	S4
24	5	8	7,5	8	15	0,5	S5
25	1	5	5	14	10	0,1	
26	4	10	9	10	9	0,6	S1
27	7	4	8	4	9	0,4	S2
28	8	3	4	3	12	0,2	S3
29	2,7	5	7	4	8	0,2	S4
30	10	34	15	34	24	1	S5
31	3	4	10	3	9	0,5	
32	3	3	12	5	12	0,6	S1
33	6	20	5	6	12	0,6	S2
34	2	6	6	4	12	0,7	S3
35	6	4	12	2	15	0,6	S4
36	10	11,6	15	11,6	12	0,2	S5

Таблиця 1.

### Рекомендації щодо виконання завдання 1

Завдання стосується теми № 2 «Електричні кола постійного струму».

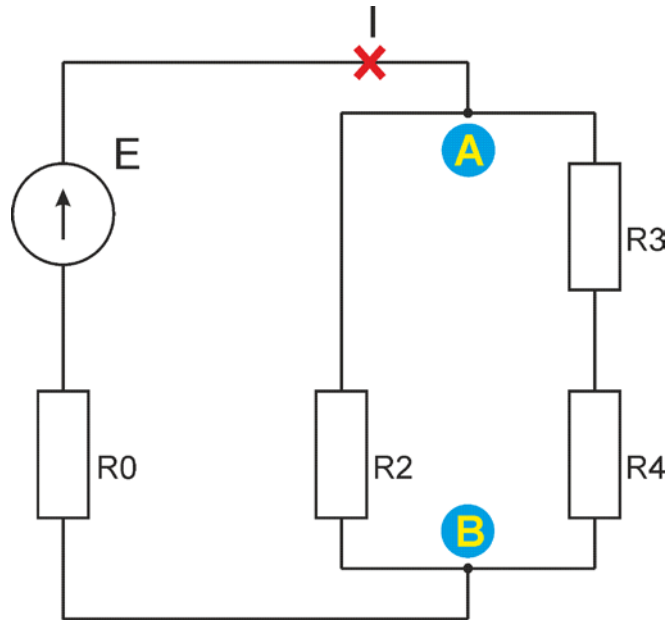
Розглянемо методику розв'язання завдання на прикладі таких початкових даних:

№ варіанту	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$E, \text{ В}$	$R_0, \text{ Ом}$	Замкнутий вимикач
0	25	15	6	4	12,6	0,3	S1

З урахуванням того, що в нашому випадку вимикач S1 замкнутий, схема кола має вигляд, представлений на мал. 2.

Еквівалентний опір споживача

$$R_{AB} = \frac{R_2 \cdot (R_3 + R_4)}{R_2 + (R_3 + R_4)} = \frac{15 \cdot (6 + 4)}{15 + (6 + 4)} = 6 \text{ Ом.}$$



Мал. 2.

Струм навантаження

$$I = \frac{E}{R_{AB} + R_0} = \frac{12,6}{6 + 0,3} = 2 \text{ А.}$$

Напруга на затискачах споживача

$$U_{AB} = I \cdot R_{AB} = 2 \cdot 6 = 12 \text{ В.}$$

Потужність споживача

$$P_{AB} = I \cdot U_{AB} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ Вт.}$$

Потужність джерела живлення

$$P_{ДЖ} = I \cdot E = 2 \cdot 12,6 = 25,2 \text{ Вт.}$$

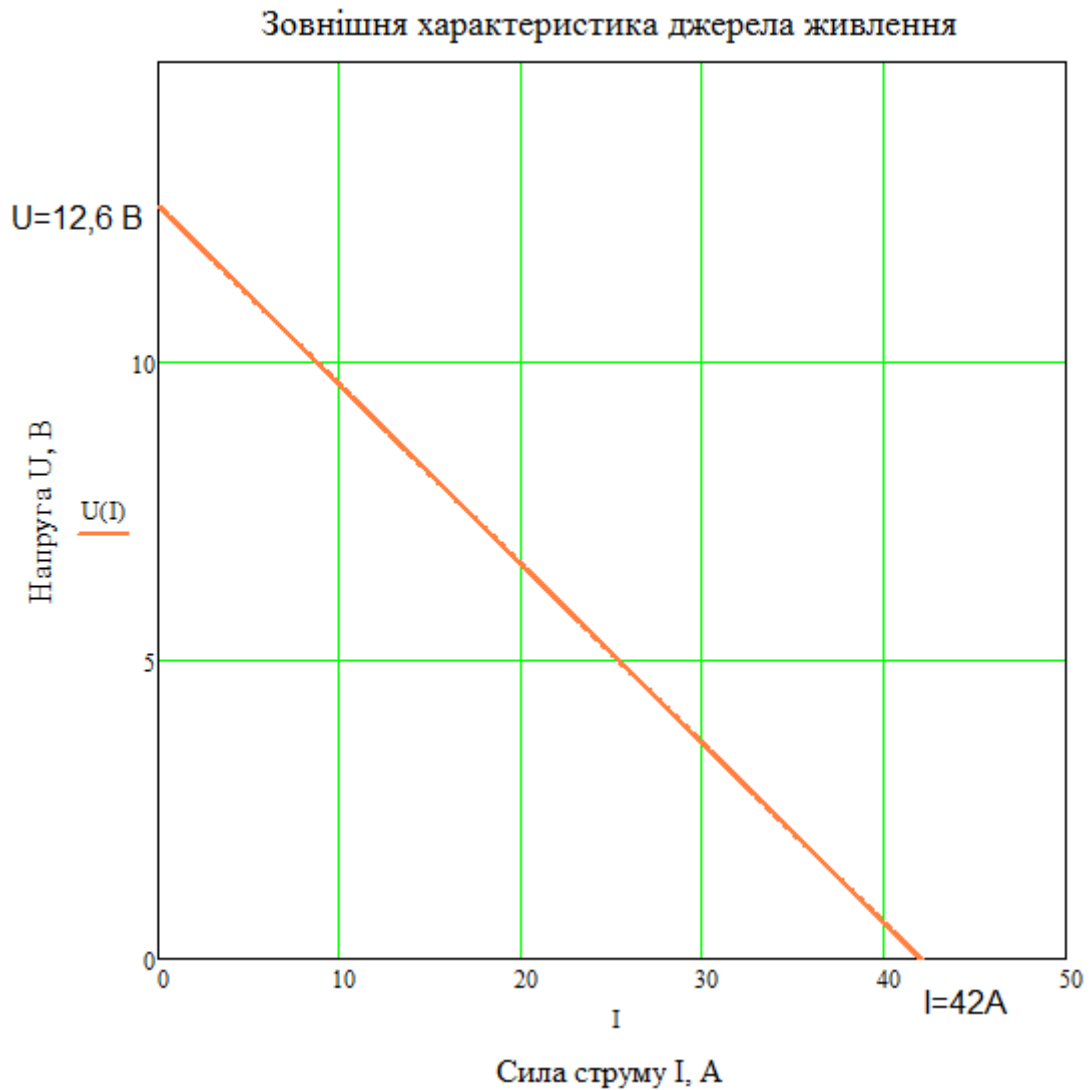
ККД установки

$$\eta = \frac{P_{AB}}{P_{ДЖ}} = \frac{24}{25,2} \approx 0,9524 = 95,24\% .$$

Зовнішня характеристика джерела живлення (мал. 3) являє собою залежність напруги на затискачах джерела від струму навантаження  $U = f(I)$ . При  $I = 0$  напруга досягає найбільшого значення напруги холостого ходу  $U_{xx} = E = 12,6 \text{ В}$ ,

тобто ЕРС. Максимального значення струм досягає при короткому замиканні

$$I_{кз} = \frac{E}{R_0} = \frac{12,6}{0,3} = 42 \text{ A.}$$



Мал. 3. Зовнішня характеристика джерела живлення

*Відповідь.*  $R_{AB} = 6 \text{ Ом}$ ,  $I = 2 \text{ А}$ ,  $U_{AB} = 12 \text{ В}$ ,  $P_{AB} = 24 \text{ Вт}$ ,  $P_{дж} = 25,2 \text{ Вт}$ ,  $\eta = 95,24\%$