

Группа  
СУАЗ-09

Отчет

Ф.И.О.  
Шемяков Станислав  
Игоревич

о лабораторной работе №2 «Исследование сложной цепи постоянного тока»

Цель работы: исследование основных свойств линейных электрических цепей постоянного тока - принципа наложения и теоремы об эквивалентном генераторе, а также построение потенциальной диаграммы отдельного контура электрической цепи.

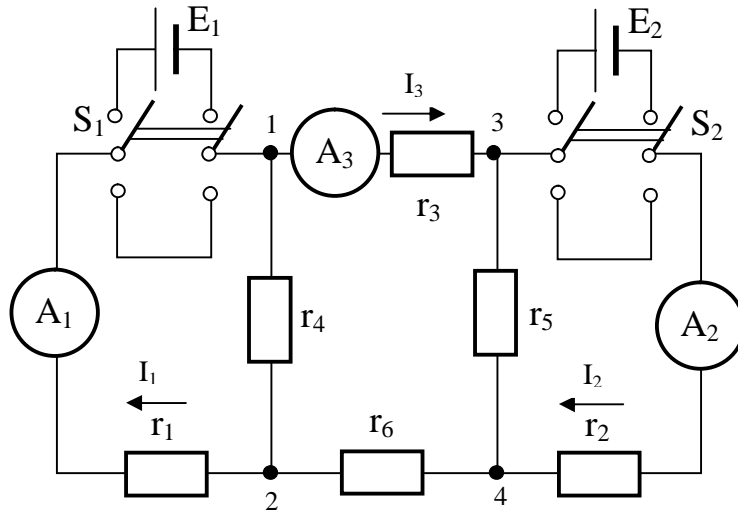


Схема цепи

Параметры цепи записываю в табл. 1.  
Выбираю положительные направления токов во всех ветвях схемы.

Таблица 1

$E_1, \text{В}$	$E_2, \text{В}$	$r_1, \text{Ом}$	$r_2, \text{Ом}$	$r_3, \text{Ом}$	$r_4, \text{Ом}$	$r_5, \text{Ом}$	$r_6, \text{Ом}$
16	11	100	100	220	910	1100	220

Выполняю расчёт токов методом наложения.

Формулы расчета токов:

$$I'_1 = \frac{E_1}{r_1 + \frac{r_4 \left( r_3 + \frac{r_2 \times r_5}{r_2 + r_5} + r_6 \right)}{r_4 + r_3 + \frac{r_2 \times r_5}{r_2 + r_5} + r_6}}; \quad I'_2 = I'_3 \frac{r_2}{r_2 + r_5}; \quad I'_3 = I'_1 \frac{r_3 + \frac{r_2 \times r_5}{r_2 + r_5} + r_6}{r_3 + \frac{r_2 \times r_5}{r_2 + r_5} + r_6 + r_4};$$

$$I''_1 = I''_3 \frac{r_1}{r_1 + r_4}; \quad I''_2 = \frac{E_2}{r_2 + \frac{r_5 \left( r_6 + \frac{r_1 \times r_4}{r_1 + r_4} + r_3 \right)}{r_5 + r_6 + \frac{r_1 \times r_4}{r_1 + r_4} + r_3}}; \quad I''_3 = I''_2 \frac{r_3 + \frac{r_1 \times r_4}{r_1 + r_4} + r_6}{r_3 + \frac{r_1 \times r_4}{r_1 + r_4} + r_6 + r_5};$$

Измеряю токи в ветвях и их составляющие. Результаты измерений занову в табл. 2.

Таблица 2

Токи при действии только ЭДС $E_1$	$I_1' = 37$ мА	$I_2' = 22$ мА	$I_3' = 24$ мА
Токи при действии только ЭДС $E_2$	$I_1'' = 13$ мА	$I_2'' = 23$ мА	$I_3'' = 15$ мА
Токи, полученные путём суммирования составляющих	$I_1 = 50$ мА	$I_2 = 45$ мА	$I_3 = 39$ мА
Измеренные токи от действия обеих ЭДС $E_1$ и $E_2$	$I_1 = 50,8$ мА	$I_2 = 45,5$ мА	$I_3 = 38,6$ мА

Методом эквивалентного генератора рассчитываю ток  $I_3$ .

Ток  $I_3$  определяется по формуле:  $I_3 = \frac{U_{xx}}{r_{\text{эк}} + r_3}$ ;

где:  $U_{xx} = r_4 I_{4x} + r_5 I_{5x}$ ;  $I_{4x} = \frac{E_1}{r_1 + r_4}$ ;  $I_{5x} = \frac{E_2}{r_2 + r_5}$ ;  $r_{\text{эк}} = \frac{r_1 \times r_4}{r_1 + r_4} + r_6 + \frac{r \times r}{r_1 + r_4}$ ;

Результаты расчёта занову в табл. 3.

Таблица 3

Напряжение холостого хода $U_{xx}$ , В		Ток короткого замыкания $I_{кз}$ , мА	Входное сопротивление $r_{\text{экв}}$ , Ом		Ток $I_3$ , мА	
Измерено	Вычислено	Измерено	Эксперимент	Вычислено	Эксперимент	Вычислено
24,1	24,49	61	401,77	401,63	38,6	38,64

Измеряю напряжение холостого хода и определяю  $r_{\text{экв}}$  по формуле  $r_{\text{экв}} = \frac{U_{xx}}{I_{кз}}$ .

Результаты измерений помещаю в табл. 3.

Для контура 1-2-4-3-1 вычисляю потенциалы точек и строю потенциальную диаграмму:

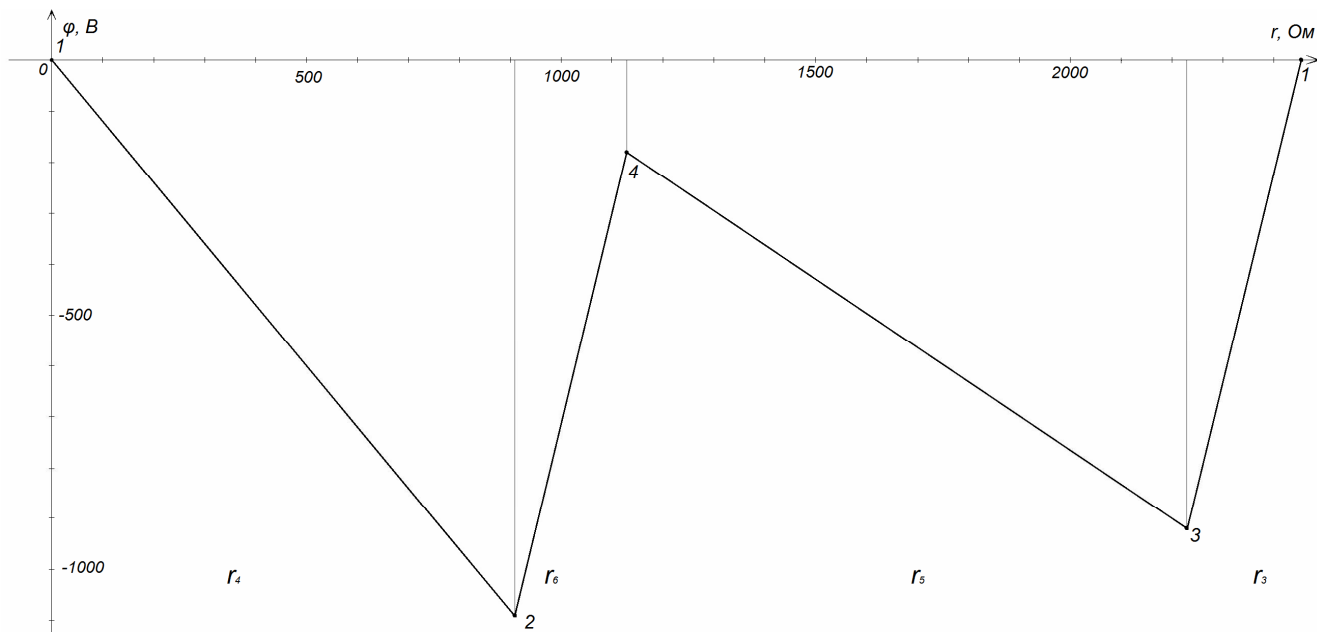
$$\varphi_2 = -I_4 r_4 = -10,91 \text{ В};$$

$$\varphi_4 = \varphi_2 + I_6 r_6 = -1,94 \text{ В};$$

$$\varphi_3 = \varphi_4 - I_5 r_5 = -9,2 \text{ В};$$

$$\varphi_1 = \varphi_3 + I_3 r_3 \approx 0 \text{ В};$$

### Потенциальная диаграмма:



### Выводы по работе:

Мы исследовали основные свойства линейных электрических цепей постоянного тока – принципа наложения и теоремы об эквивалентном генераторе, а также построили потенциальную диаграмму заданного контура.