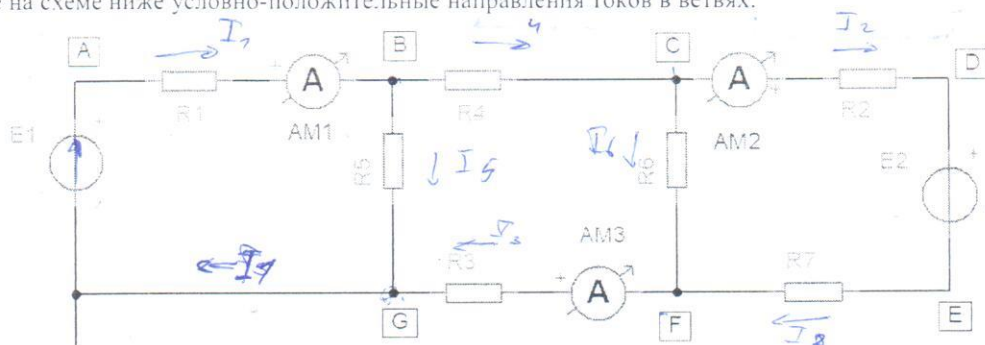


Исходные данные для эксперимента:

$E_1 = 2$ В; $E_2 = -7$ В; $R_1 = 398$ Ом; $R_2 = 73$ Ом;
 $R_3 = 404$ Ом; $R_4 = 205$ Ом; $R_5 = 375$ Ом; $R_6 = 564$ Ом; $R_7 = 797$ Ом;
 Сопротивление нагрузки (Опыт 3) от $R_{Hmin} = 118$ Ом; до $R_{Hmax} = 2369$ Ом;

Опыт 1.1. Исследование принципа наложения

- а) соберите в среде Тина-ТИ (либо на стенде МЭЛ) схему в соответствии с рисунком 1.1 методических указаний.
 б) расставьте на схеме ниже условно-положительные направления токов в ветвях.



Г: $I_3 + I_5 - I_1 = 0$ Б: $I_7 - I_4 - I_6 = 0$ С: $I_4 - I_6 - I_2 = 0$

- в) измерьте виртуальными приборами токи I_1, I_2, I_3 и занесите в таблицу 1 с учетом знака.

- г) рассчитайте на основе законов Кирхгофа токи I_4, I_5, I_6 и заполните остальные ячейки таблицы 1.

Таблица 1.

№	Ток	K_a в поз.1 K_b в поз.0	K_a в поз.0 K_b в поз.1	K_a в поз.1 K_b в поз.1	Расчетные значения токов	$\delta = \frac{ I' - I'' }{\min(I', I'')} \times 100\%$
		Опыт 1	Опыт 2	$I' = \text{Опыт 3}$	$I'' = \text{Опыт 1} + \text{Опыт 2}$	
1	$I_1, \text{мА}$	3,27 μA	2,78 μA	5,39 μA	5,39	0
2	$I_2, \text{мА}$	623,97 μA	77,82 μA	72,44 μA	72,44	0
3	$I_3, \text{мА}$	-975,96 μA	72,74 μA	-5,86 μA	-5,86	0
4	$I_4, \text{мА}$	-992	-9,94	-775-5,86	-5,86	0
5	$I_5, \text{мА}$	473	-7,72	586-9,94	-2,99	-84%
6	$I_6, \text{мА}$	-3,54	76,96	6,58-16,3	15,22	20%

Опыт 1.2. Построение потенциальной диаграммы

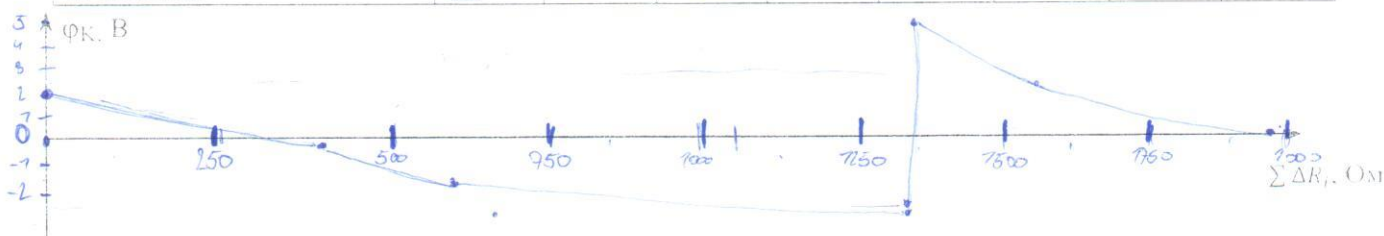
- а) ключи K_a и K_b должны находиться в позициях 1. Виртуальным вольтметром измерьте потенциалы точек относительно «земли» Г и занесите в таблицу 2.

- б) постройте потенциальную диаграмму для «внешнего» контура в заданном направлении, начиная с заданной точки.

При построении диаграммы необходимо соблюдать масштаб!

Таблица 2.

Точка на схеме	К	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
Потенциал точки, В	$V_K (\text{ФК})$	2В	-746,56В	-7,35В	-226В	474В	2,37В	0В
Сопротивление между текущей точкой и предыдущей, Ом	ΔR	0	398	205	73	0	797	404
Сопротивление относительно точки Г, Ом	$\sum \Delta R_i$	0	398	603	733	733	1524	1928



Опыт 2. Исследование параметров активного двухполюсника

а) измените исходную схему в соответствии с рисунком 1.3 методических указаний.

б) измерьте величины U_{XX} , $I_{KЗ}$ относительно клемм DE. Ответы запишите с указанием единиц измерения.

$$U_{XX} = \underline{369,46 \text{ мВ}} \quad I_{KЗ} = \underline{623,92 \text{ мкА}}$$

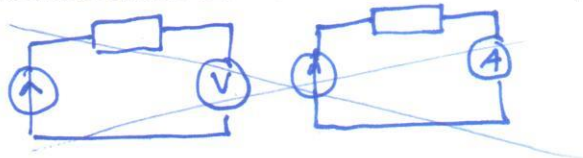
в) рассчитайте входное сопротивление двухполюсника на основе измеренных данных по формуле:

$$R'_{BX} = \frac{U_{XX}}{I_{KЗ}} = \frac{369,46 \cdot 10^{-3} \text{ В}}{623,92 \cdot 10^{-6} \text{ А}} = \underline{592,16 \text{ Ом}}$$

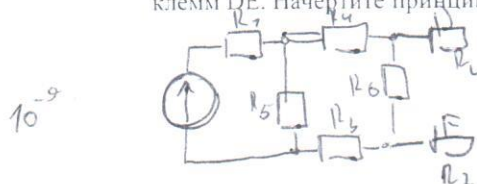
г) выполните омметром непосредственное измерение сопротивления цепи.

$$R''_{BX} = \underline{592,17 \text{ Ом}}$$

д) начертите эквивалентные схемы опытов холостого хода и короткого замыкания.



е) рассчитайте методом эквивалентных преобразований входное сопротивление двухполюсника относительно клемм DE. Начертите принципиальную схему пассивного двухполюсника и напишите расчетные формулы.



$$R'''_{BX} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ом}$$

Сводная таблица полученных значений входного сопротивления R_{BX} .

$R_{BX}', \text{ Ом}$	$R_{BX}'', \text{ Ом}$	$R_{BX}''', \text{ Ом}$
<u>592,16</u>	<u>592,17</u>	<u>579,77</u>

Проанализируйте значения и сделайте вывод.

$$R_{15} = \frac{R_1 R_5}{R_1 + R_5} = 175,83$$

$$R_{3754} = R_3 + R_{15} + R_4 = 784,63$$

$$R_{63754} = \frac{R_6 \cdot R_{3754}}{R_6 + R_{3754}} = 528,1$$

$$R_{BX} = R_7 + R_{63754} + R_2 = 579,77 + 93 = 672,77$$

Опыт 3. Исследование вольт-амперной и мощностной характеристик активного двухполюсника

а) Скорректируйте схему согласно рисунку 1.4 методических указаний. Равномерно меняя сопротивление нагрузки R_n в заданном по варианту диапазоне от $R_{n\min}$ до $R_{n\max}$, заполните таблицу 3.

б) Постройте ВАХ источника. Сформулируйте отличия между ВАХ идеального и реального источников.

в) Рассчитайте внутреннее сопротивление источника и его номинал (параметры схемы замещения активного двухполюсника R_{BX} и E_3).

г) Постройте график зависимости мощности, выделяющейся на нагрузке, от сопротивления нагрузки.

При построении графиков необходимо соблюдать масштаб!

Таблица 3. (Укажите используемые единицы измерения напряжения, тока и мощности)

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7
$R_n, \text{ Ом}$	178	493	868	1244	1679	1994	2369
$I, \text{ мкА}$	520,25	340	253,04	207,21	167,09	142,86	124,77
$U, \text{ мВ}$	67,39	167,83	279,62	250,37	270,52	284,86	295,58
$P = U \times I, \text{ мкВ}$	32,20	57,06	55,57	50,36	45,70	40,80	36,88

При выполнении работы на стендах МЭЛ R_n является расчетной величиной

