

Лабораторная работа №2

Исследование простейших электрических цепей

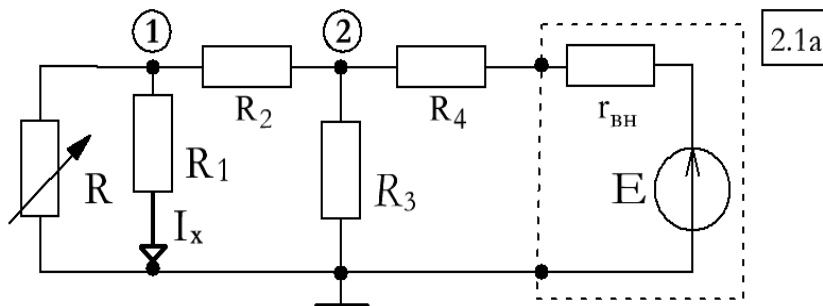
Подготовка к работе

1. Расчет разветвленной цепи постоянного тока.

1.1. Рассчитать указанный ток I_x , применяя теорему об активном двухполюснике.

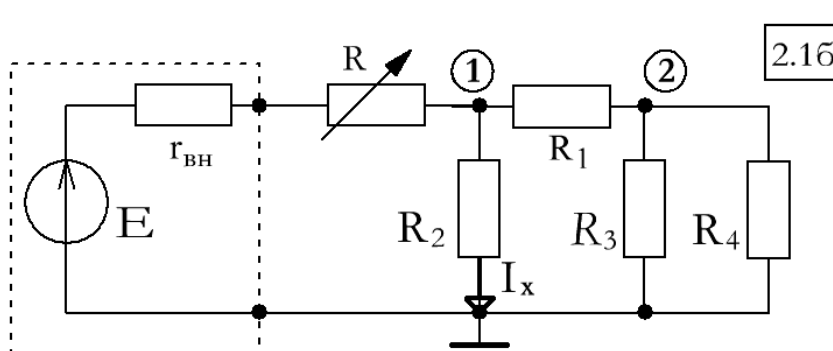
Таблица 2.1

№ стенда	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
№ стенда	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
$R_{пер}$ Ом	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900



$$E=10 \text{ В}$$

$$r_{вн}=60 \text{ Ом}$$



$$R_1=1 \text{ кОм}$$

$$R_2=2 \text{ кОм}$$

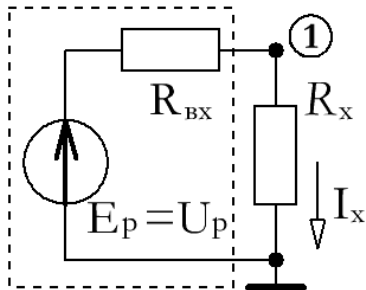
$$R_3=10 \text{ кОм}$$

$$R_4=100 \text{ Ом}$$

Рис. 2.1 – Расчетные схемы для четных (а) и нечетных (б) вариантов N

1.2 Определение тока I_x методом активного двухполюсника.

Приведем схему к виду:



R_{BX}, U_p —параметры активного двухполюсника, относительно ветви с искомым током I_x

$$\text{Искомый ток } I_x = \frac{E_p}{R_{BX} + R_x}$$

Рис 2.2—Схема для расчета тока I_x методом активного двухполюсника.

1.3 Определение R_{BX} . Записать формулу для определения R_{BX} в общем виде.

Рассчитать R_{BX} для своего варианта.

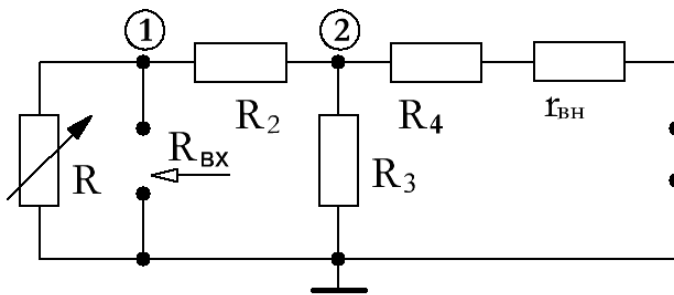


Рис.2.3а

$$R_{BX} =$$

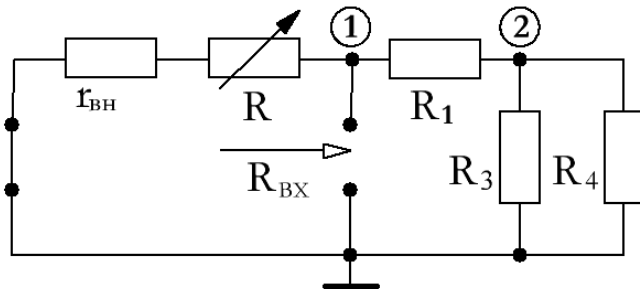


Рис.2.3б

$$R_{BX} =$$

Рис.2.3— Схемы для расчета R_{BX}

1.4 Определение U_p . Записать формулу для определения U_p в общем виде .

Рассчитать U_p для своего варианта.

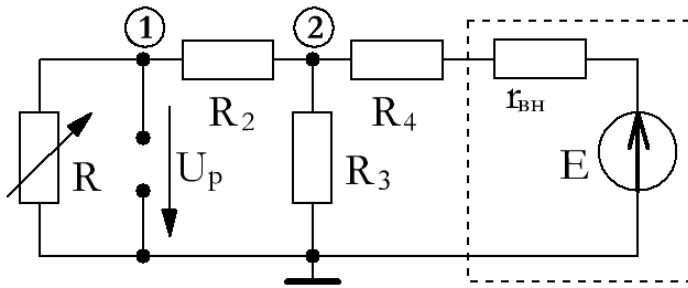


Рис.2.4а

$$U_p =$$

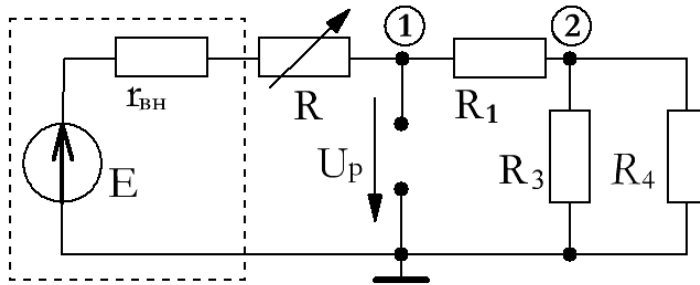


Рис.2.4б

$$U_p =$$

Рис.2.4–Схемы для расчета U_p

1.5. Определить ток $I_x = \frac{E_p}{R_{ex} + R_x}$

1.6. В схеме рис. 2.1 с известным током I_x определить токи всех ветвей схемы, используя закон Ома и законы Кирхгофа. Рассчитать отношение тока I_x к току источника.

1.7. По найденным значениям токов ветвей определить потенциалы узлов ϕ_1, ϕ_2 в схеме рис.2.1.

Выполнение работы

Экспериментальное определение параметров активного двухполюсника

2.1. Нарисовать схему для измерения напряжения холостого хода (разрыва), отобразив включение вольтметра. Провести измерения напряжения разрыва.

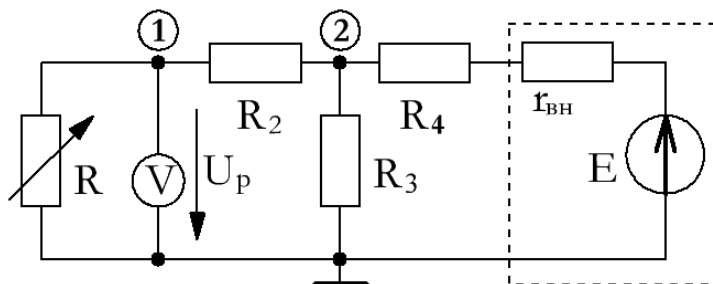


Рис.2.5а

$$U_p =$$

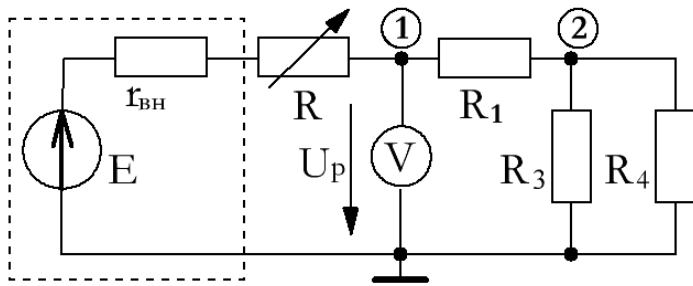


Рис.2.5б

$$U_p =$$

Рис.2.5– Схемы для экспериментального определения U_p

2.2. Нарисовать схему для измерения тока короткого замыкания. Провести измерения тока короткого замыкания.

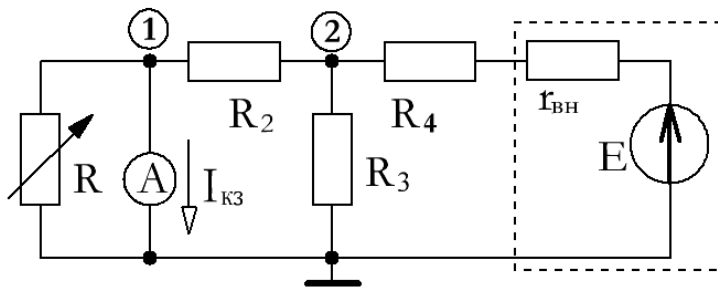


Рис.2.6а

$$I_{кз} =$$

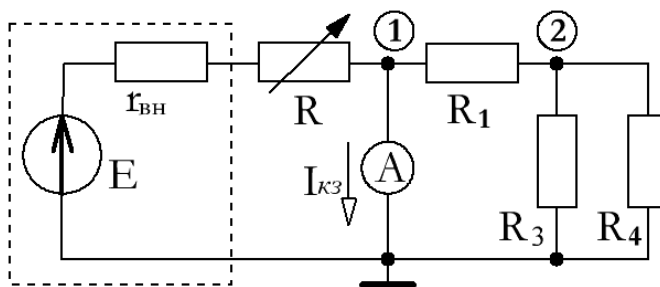


Рис.2.6б

$$I_{кз} =$$

Рис.2.6 –Схемы для экспериментального определения $I_{кз}$

2.3. По результатам измерений определить входное сопротивление цепи, относительно узлов присоединения ветви с искомым током. Сравнить полученную величину с данными теоретического расчета (п. 1.3).

$$R_{вх} = \frac{U_p}{I_{кз}} =$$

2.4. По результатам измерений определить искомый ток I_x . Сравнить полученную величину с данными теоретического расчета (п. 1.5).

$$I_x = \frac{E_p}{R_{вх} + R_x} =$$

Таблица 2.2.

<i>Результаты</i>	U_p	$I_{кз}$	$R_{вх}$	I_x
<i>теория</i>				
<i>эксперимент</i>				

2.5. Нарисовать эквивалентные последовательную и параллельную схемы замещения активного двухполюсника цепи относительно зажимов ветви с искомым током, указать их параметры.

2.6. Нарисовать схему, отобразив вольтметр для измерения потенциалов узлов. Провести измерения $\varphi_1 =$, $\varphi_2 =$

Определить ток $I_2 =$ (в резисторе R_2 схема 2.1а), $I_1 =$ (в резисторе R_1 схема 2.1б).

2.7..Сравнить полученные величины с данными теоретического расчета (п. 1.6)

Контрольные вопросы

- 1.Какие схемы замещения активного двухполюсника бывают?
- 2.В чем суть принципа компенсации?
- 3.Сформулируйте теорему об активном двухполюснике.
- 4.В чем суть применения теоремы об активном двухполюснике к расчету тока ветви разветвленной цепи?
- 5.Какие методы расчета токов (напряжений) в цепях Вам известны?
- 6.Что называется последовательным соединением элементов?
- 7.Что называется параллельным соединением элементов?
- 8.Как определить входное сопротивление разветвленной цепи с источниками ЭДС и тока?
- 9.В чем суть принципа линейности?