

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.

### Исследование нелинейной электрической цепи постоянного тока

Цель работы: применение законов Ома и Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей постоянного тока, снятие вольт-амперных характеристик для нелинейных элементов цепи, использование графического метода расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.

#### Основные теоретические положения

В отличие от линейных электрических цепей, при расчете нелинейных цепей, параметры которых зависят от тока и напряжения и имеют криволинейные характеристики, удобно пользоваться графическим методом с использованием экспериментальных вольт-амперных характеристик элементов цепи, т.е. зависимостей тока в цепи от напряжения на элементах цепи  $I=f(U)$ .

На рис.2.1 представлена схема последовательного, а на рис. 2.2 - параллельного соединений линейного элемента - резистора  $R$  и нелинейного элемента - полупроводникового диода  $D$ , вольт-амперные характеристики которых приведены на рис. 2.3 и 2.4.

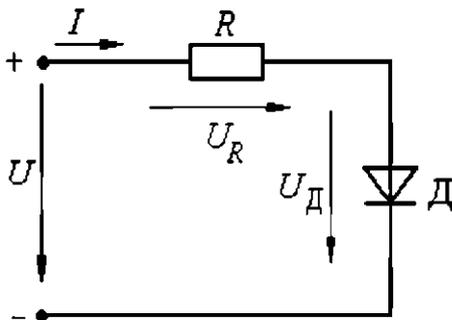


Рис. 2.1.

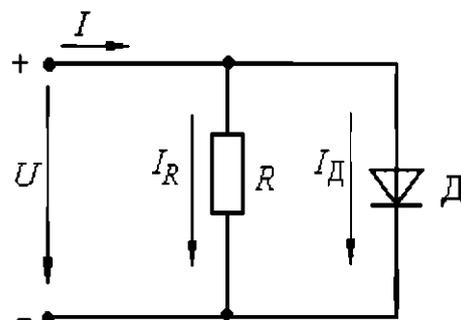


Рис. 2.2.

Так как при последовательном соединении элементов ток обоих участков цепи одинаков, а подведенное напряжение  $U = U_R + U_D$  определение зависимости тока на входе от значения приложенного напряжения производят суммированием абсцисс заданных кривых (напряжений) при заданном значении тока  $I$  (рис. 2.3).

При параллельном соединении элементов цепи указанную зависимость находят суммированием соответствующих токов  $I = I_R + I_D$  при заданном значении напряжения  $U$  (рис. 2.4).

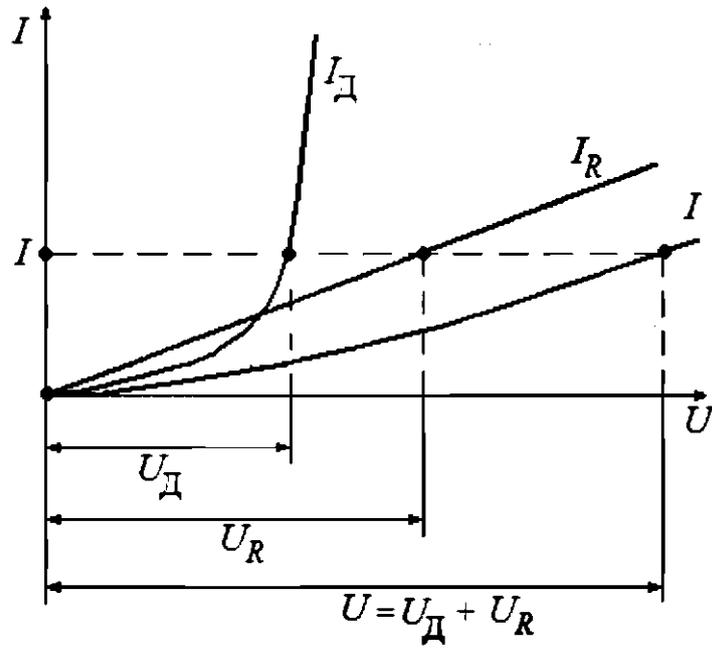


Рис. 2.3.

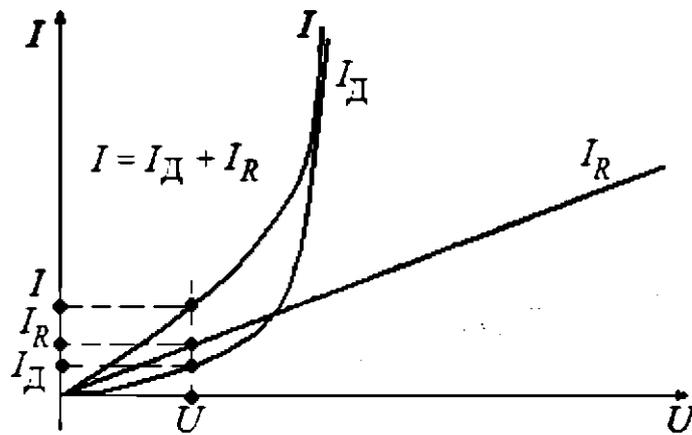


Рис. 2.4.

Аналогично находят остальные координаты результирующих вольт-амперных характеристик цепи путем изменения значений  $I$  и  $U$ .

## Методические указания по выполнению работы

1. Собрать схему электрической цепи – последовательное соединение линейного элемента – резистора и нелинейного – диода (рис. 2.5.).  
Задать величину сопротивления резистора 10 Ом.

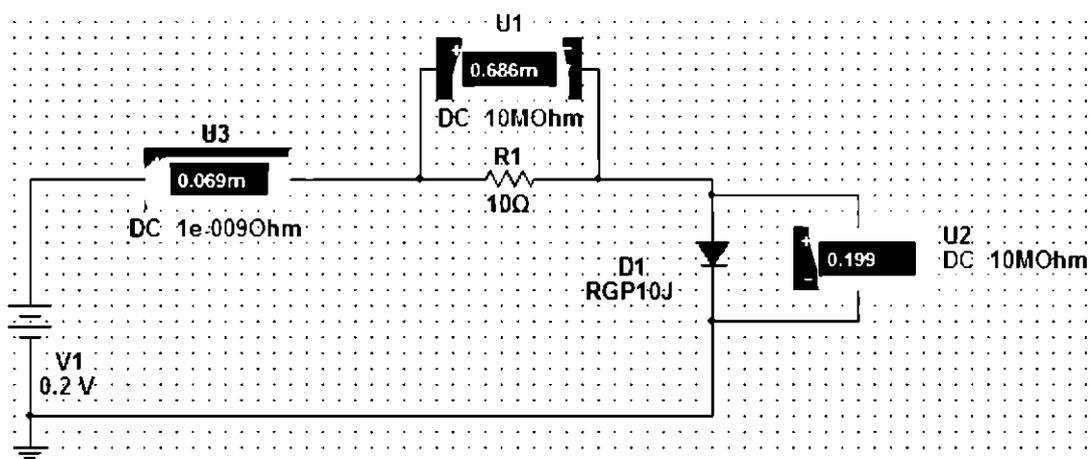


Рис. 2.5. Схема цепи.

Изменяя значения напряжения источника в заданном диапазоне, снять показания приборов, записать их в таблицу 2.1. Отобразить зависимость тока цепи от величины напряжения на резисторе, величины напряжения на диоде и величины напряжения источника ЭДС.

Табл. 2.1.

Напряжение источника $U$ , В	Сила тока в цепи $I$ , А	Напряжение на резисторе $U_R$ , В	Напряжение на диоде $U_{VD}$ , В
0			
0,2			
0,5			
0,8			
1			
2			
3			
4			
5			

2. Собрать схему электрической цепи – параллельное соединение линейного элемента – резистора и нелинейного – диода (рис. 2.6).  
Сопротивление резистора – 10 Ом.

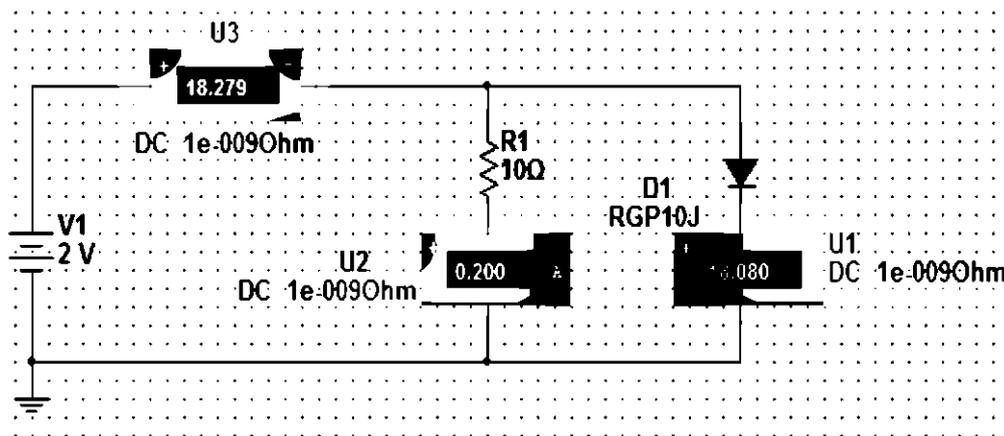


Рис. 2.6. Схема цепи.

Изменяя значения напряжения источника в заданном диапазоне, снять показания приборов, записать их в таблицу 2.2. Отобразить зависимости тока на резисторе, тока на диоде и тока в неразветвленной части цепи от величины напряжения источника ЭДС.

Табл. 2.2.

Напряжение источника $U, \text{В}$	Сила тока в цепи $I, \text{А}$	Сила тока на резисторе $I_R, \text{А}$	Сила тока на диоде $I_{VD}, \text{А}$
0			
0,1			
0,2			
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1			
2			

### Контрольные вопросы

1. Дайте определения линейных и нелинейных элементов электрической цепи.
2. Какие цепи считают линейными, а какие – нелинейными?
3. Приведите пример линейного элемента и его вольт-амперную характеристику.

4. Приведите пример нелинейного элемента и его вольт-амперную характеристику.

5. Выполняются ли законы Ома и Кирхгофа для нелинейных цепей?