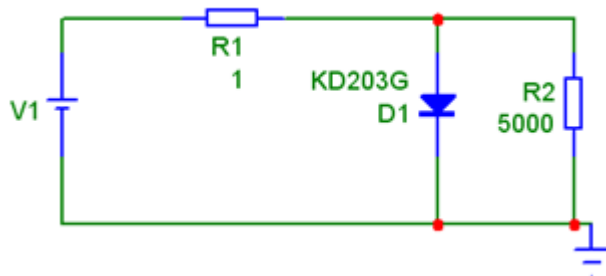


Защита лабораторной работы 1. Вариант 1.

1. Записать правила Кирхгофа и продемонстрировать их применение в схеме измерения прямого тока, определив напряжение на диоде и ток диода.



2. Измерения прямой ветви диода даны в виде таблицы:

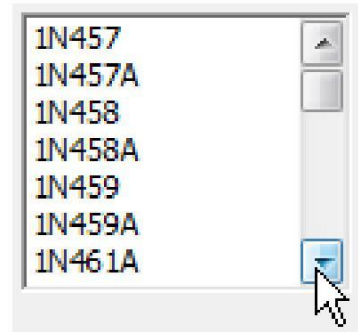
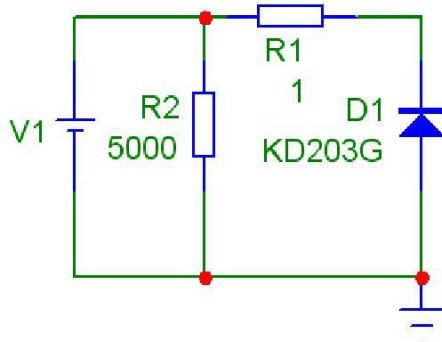
U_d	I_d
400 mV	0 mA
600 mV	3 mA
750 mV	100 mA

- перевести таблицу в вид, пригодный для использования в программе MathCad и сохранить в виде текстового файла.
- прочитать файл процедурой READPRN программы MathCad и показать результат
- вывести график указанной табличной функции.

3. Ответить на вопрос: что такое легирование полупроводника, как образуется p-n-переход?

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 2

Для диода 1N966A из библиотеки Microcap построить модель стенда для исследования обратной ветви ВАХ в соответствии со схемой



1. Задать сопротивления амперметра $R1 = 2 \text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R2 = 5000 \text{ Ом}$, напряжение источника питания 10 В . Записать закон Ома и определить ток через сопротивление $R2$.
2. Построить график обратного тока через диод в зависимости от напряжения (от 0 до 10 В). Определить величину обратного тока при напряжении 5 В .
3. Вопрос: Какова последовательность создания полупроводникового диода?

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 3

Экспериментальные данные измерений получены в виде таблицы:

$$U_{д3} \quad 0,772 \quad I_{д3} \quad 20 \text{ mA}$$

$$U_{д2} \quad 0,733 \quad I_{д2} \quad 10 \text{ mA}$$

$$U_{д1} \quad 0,697 \quad I_{д1} \quad 5 \text{ mA}$$

$$U_d = I_d * R_b + N * F_t * \ln\left(\frac{I_d + I_0}{I_0}\right)$$

Уравнение, связывающее параметры диода

Задание: а) вычислить неизвестные коэффициенты в программе MathCad по формулам:

$$R_b = (U_{д1} - 2U_{д2} + U_{д3}) / I_{д1}$$

$$N F_t = (3U_{д2} - 2U_{д1} - U_{д3}) / \ln 2$$

$$I_0 = I_{д1} \exp[(U_{д3} - 2U_{д2}) / N F_t]$$

Пояснить, что означают в модели диода R_b и I_0 .

б) построить график функции $I_d = f(U_d)$ в программе MathCad

в) Ответить на вопрос: что означают термины «прямой» и «обратный» ток в p-n-переходе, какова природа этих токов?

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 4

Экспериментальные данные получены в виде таблицы:

Ud

Id

708 mV	40 mA
758 mV	150 mA
798 mV	303 mA
855 mV	578 mA

$$U_d = I_d * R_b + N * F_t * \ln\left(\frac{I_d + I_o}{I_o}\right)$$

Уравнение, связывающее параметры диода

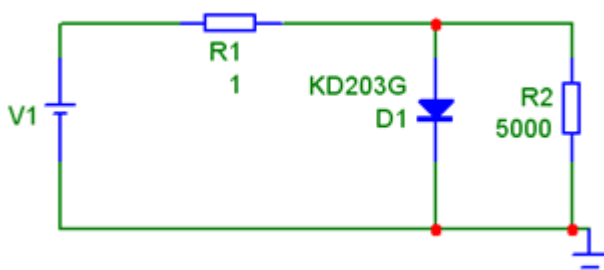
Задание: а) методом GIVEN MINNER получить параметры диода R_b , I_o (I_s), N , F_t . Начальное приближение выбрать самостоятельно.

б) объяснить, что эти параметры означают в модели диода.

в) Вам дали кусок чистого кремния. Какова последовательность создания полупроводникового диода?

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 5

1. Записать правила Кирхгофа и продемонстрировать их применение, выразив ток и напряжение на диоде в следующей схеме:



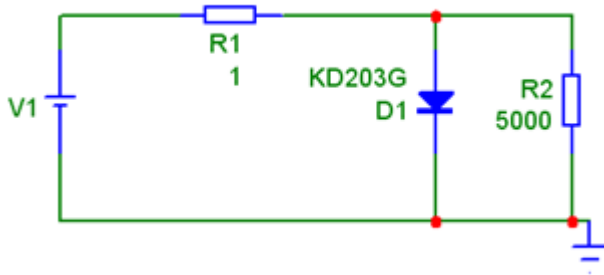
2. Измерения прямой ветви диода даны в виде таблицы: U_d I_d

300 mV	0 mA
400 mV	3 mA
450 mV	80 mA

- а) перевести таблицу в вид, пригодный для использования в программе MathCad и сохранить в виде текстового файла.
- б) прочесть файл процедурой READPRN программы MathCad и показать результат
- в) вывести график указанной табличной функции
3. Ответить на вопрос: чем отличается полупроводник от проводников, как получить полупроводник, пригодный для изготовления диода.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 6

Для диода 1N959A из библиотеки Microcap, построить модель стенда для исследования прямой ветви ВАХ в соответствии со схемой



1. Задать сопротивление амперметра 5 Ом, сопротивление вольтметра 9000 Ом, напряжение источника питания 3В. Получить ВАХ.
2. Передать данные эксперимента в программу MCAD, построить ВАХ в MCAD.

$$U_d = I_d * R_b + N * F_t * \ln\left(\frac{I_d + I_0}{I_0}\right)$$

Уравнение, связывающее параметры диода

3. Вычислить неизвестные коэффициенты в программе MathCad по формулам:

$$R_b = (U_{d1} - 2U_{d2} + U_{d3}) / I_{d1}$$

$$NF_t = (3U_{d2} - 2U_{d1} - U_{d3}) / \ln 2$$

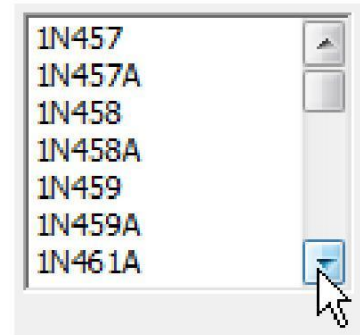
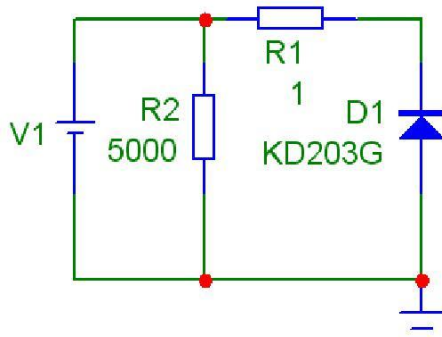
$$I_0 = I_{d1} \exp[(U_{d3} - 2U_{d2}) / NF_t]$$

и построить график функции $I_d = f(U_d)$ в программе MathCad.

.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 7

Для диода 1N970A из библиотеки Місгосар построить модель стенда для исследования обратной ветви ВАХ в соответствии со схемой



1. Задать сопротивления амперметра $R1 = 5 \text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R2 = 10000 \text{ Ом}$, напряжение источника питания 10 В . Записать закон Ома и определить ток через сопротивление $R2$.
 2. Построить график обратного тока через диод в зависимости от напряжения (от 0 до 10 В). Определить величину обратного тока при напряжении 5 В .
 3. Вопрос: Объяснить работу полупроводникового диода при обратном смещении. Какова природа обратного тока, текущего через диод?
-

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 8

Экспериментальные данные измерений получены в виде таблицы:

$U_{Д3}$	0,472	$I_{Д3}$	20 mA
$U_{Д2}$	0,433	$I_{Д2}$	10 mA
$U_{Д1}$	0,397	$I_{Д1}$	5mA

$$U_d = I_d * R_b + N * F_t * \ln\left(\frac{I_d + I_o}{I_o}\right)$$

Уравнение, связывающее параметры диода

Задание: а) вычислить неизвестные коэффициенты в программе MathCad по формулам:

$$R_b = (U_{Д1} - 2U_{Д2} + U_{Д3}) / I_{Д1}$$

$$NF_t = (3U_{Д2} - 2U_{Д1} - U_{Д3}) / \ln 2$$

$$I_o = I_{Д1} \exp[(U_{Д3} - 2U_{Д2}) / NF_t]$$

б) построить график функции $I_d = f(U_d)$ в программе MathCad

в) Ответить на вопрос: для чего нужно легирование полупроводника, как образуется р-п-переход, его основные свойства?

Из какого материала может быть сделан диод с напряжением включения не более 0.5 В

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 9

Экспериментальные данные получены в виде таблицы:

Ud Id

408 mV	40 mA
458 mV	150 mA
498 mV	303 mA
555 mV	578 mA

$$U_d = I_d * R_b + N * F_t * \ln\left(\frac{I_d + I_0}{I_0}\right)$$

Уравнение, связывающее параметры диода

Задание: а) методом GIVEN MINNER получить параметры диода R_b , I_0 (I_s), N , F_t .

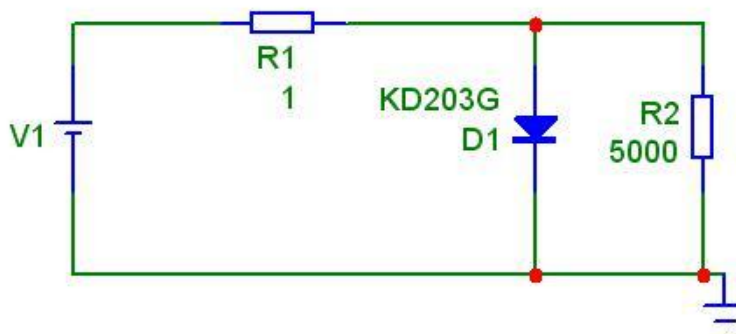
Начальное приближение выбрать самостоятельно.

б) объяснить, что параметры I_0 и R_b означают в модели диода.

в) объяснить устройство и работу полупроводникового диода.

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №1 ВАРИАНТ 10

1. Записать правила Кирхгофа и продемонстрировать их применение, выразив ток и напряжение на диоде в следующей схеме:



2. Задать сопротивления амперметра 10 Ом, сопротивление вольтметра 10 000 Ом, напряжение источника питания 5В. Диод 1N625 базы Microcap. Получить прямую характеристику, передать в MathCAD, построить ВАХ.
3. Почему для работы диода в прямом направлении необходимо приложить напряжение. Какого сопротивление диода в прямом и обратном направлении.