

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ.
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ

Задача 1

Вариант 1:

$$100_{10} = 0110\ 0100_2$$

$$50_{10} = 0011\ 0010_2$$

$$100 = 01100100$$

$$50 = 00110010$$

$$10010110_2 = -106_{10}$$

Вариант 2:

$$90_{10} = 0101\ 1010_2$$

$$60_{10} = 0011\ 1100_2$$

$$90 = 0101\ 1010$$

$$60 = 0011\ 1100$$

$$1001\ 0110_2 = -106_{10}$$

Задача 2

1. Найдем сопротивление микроконтроллера.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5}{(500 \cdot 10^{(-3)})} = 100\text{м}$$

2. Определим уровень остаточное напряжения на конденсаторе через время τ :

$$U_\tau = U_0 \cdot 0.37 = 5 \cdot 0.37 = 1.85$$

Заметим, что уровень напряжения на конденсаторе через время τ совпадает с минимальным напряжением питания, таким образом надо найти такую емкость конденсатора, чтобы его время τ совпало с временем переключения.

3. Найдем емкость конденсатора

$$\tau = (r_C + R) \cdot C$$

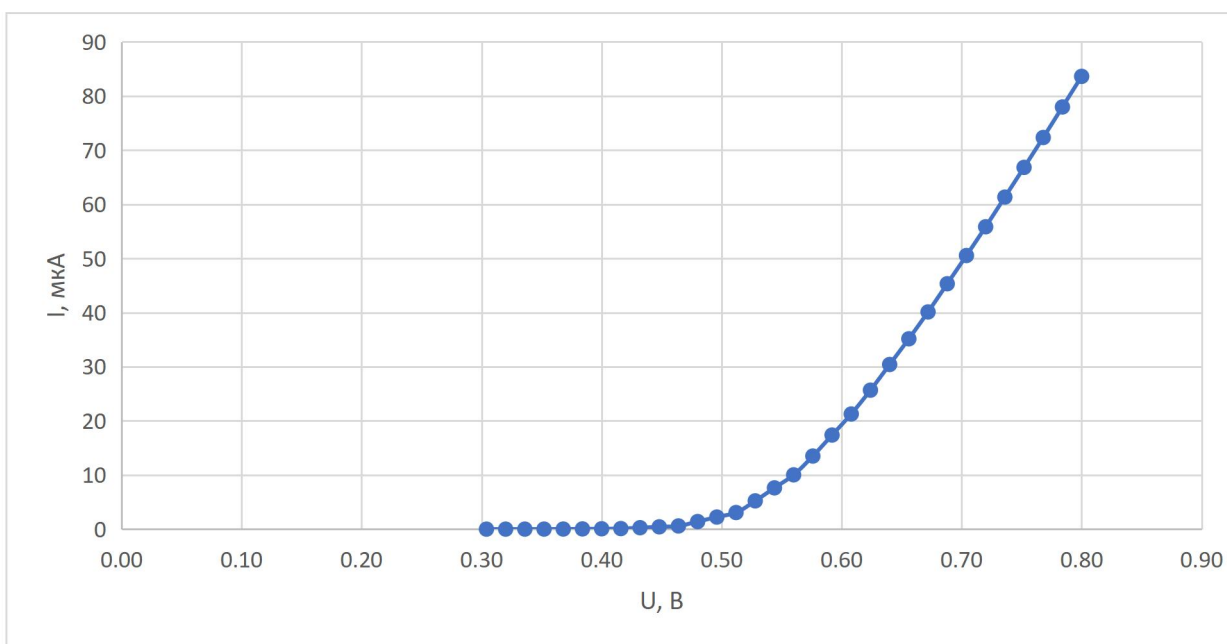
$$C = \frac{\tau}{(r_C + R)} = \frac{5}{(1.5 + 10)} = 0.435\text{Ф}$$

Ответ: 0.435 Ф

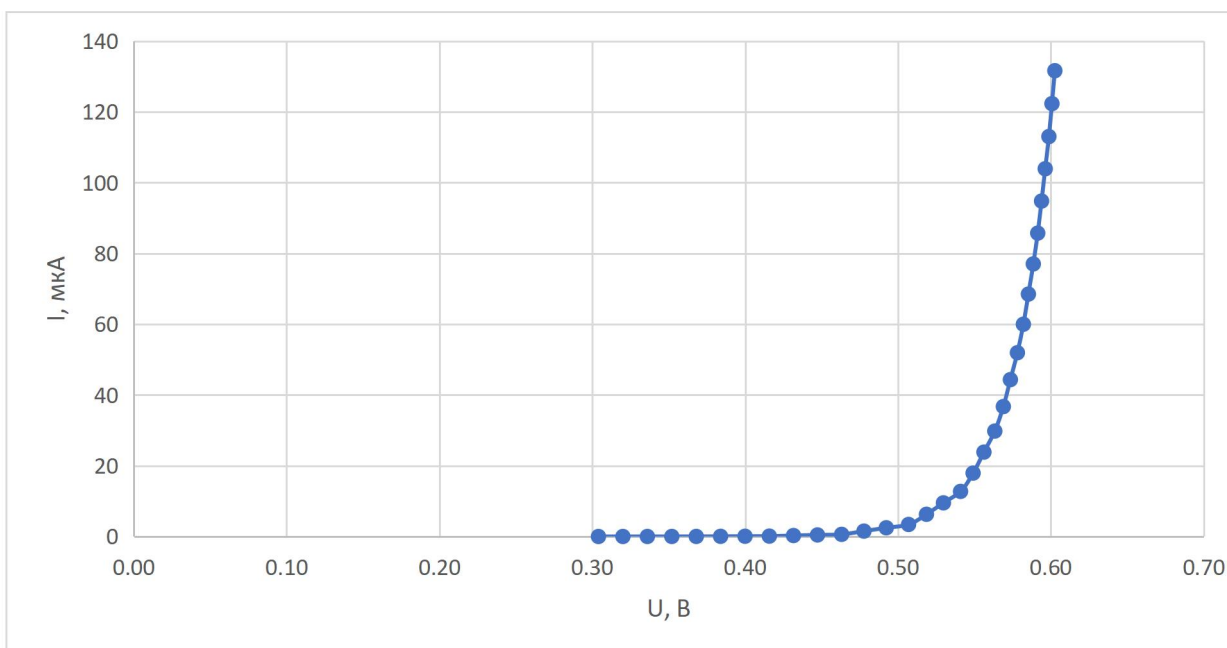
МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ.
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 3

По табличным данным построим требуемый график зависимости тока от напряжения во всей цепи. Полученная зависимость является линейной в области выше 0,6 В. Данные выбиваются в пределах погрешности.



По данным таблицы построим вольтамперную характеристику диода



Из сравнения двух графиков видно, что в области напряжений больше 0,6 В график становится практически линейным, т.е. ток в схеме определяется, в первую очередь, резистором. Значит ток в элементах одинаковый, а напряжения складываются, т.о. можно сделать вывод, что соединение диода и резистора последовательное.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ.
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

По графику вольтамперной характеристики диода определим пороговое напряжение - 0,5 В. Используя данные таблицы определим статическое сопротивление диода при напряжении 0,49В.

$$U = 0,49\text{В}, I = 2,46\text{мкА}, R = \frac{U}{I} \approx 199187 \text{ Ом} \approx 199\text{кОм}$$

Для определения освещённости необходимо определить сопротивление фоторезистора. Выполнить это можно по данным таблицы и графика вольтамперных характеристик. Определим область напряжений, где большее влияние оказывает фоторезистор. Для определения тока и напряжения на резисторе можно выбрать некоторое значение тока, взять значение напряжения на результирующей ВАХ и вычесть из него значение напряжения ВАХ диода.

Вариант 1:

$$U_r = U_0 - U_d = 0,075\text{В}$$

$$I_1 = 30\text{мкА}$$

$$R = 2,5 \text{ кОм}$$

По графику 2,5 кОм соответствуют освещённости приблизительно в 39 лк.

Вариант 2:

$$U_r = U_0 - U_d = 0,055\text{В}$$

$$I_1 = 36,7\text{мкА}$$

$$R = 1,5 \text{ кОм}$$

По графику 1,5 кОм соответствуют освещённости приблизительно в 60 лк