

Експериментална задача: Схема с два диода и резистор (15 т.)

Разполагате с:

Схема, съдържаща два еднакви диода и резистор (диодите са успоредно свързани и ориентирани в противоположни посоки, като резисторът е включен последователно на единия от диодите), регулируем източник на постоянно напрежение и ток (токоизправител), работещ в режими на постоянно напрежение или постоянен ток, два мултицета, магазинно съпротивление (декада), през което токът да не надвишава 100 mA, свързващи проводници, линия, графична хартия.

Задача 1. (7 т.) Да се определи съпротивлението R на резистора.

Съобразявайки се с целта на задачата подгответе се да измерите по подходящ начин волтамперната характеристика на схемата (без да използвате декадата!) за положително и отрицателно (с обратна полярност) напрежение.

Внимание! Използваният ток да не надвишава 3,0 A.

1а. Нарисувайте схемата на сглобената и използвана от вас електрична верига

1б. Запишете кои обхвати на мултицетите ще използвате

1в. Как се изчислява съпротивлението R на резистора от получените данни

1г. Отговорете в какъв режим ще използвате токоизправителя – на постоянно напрежение или постоянен ток

Внимание! Характеристиките на диодите силно се променят с температурата.

1д. Измерете волтамперната характеристика на схемата при нарастващо напрежение / ток. Достигайки максималното напрежение / ток, изчакайте малко, докато отпушеният диод достигне равновесна температура (мирис на нагрятата пластмаса е нормално, при дим сигнализирайте веднага). След това измерете волтамперната характеристика на схемата при намаляващо напрежение / ток. Повторете същата процедура с напрежение с обратна полярност. Запишете данните в таблица.

1е. Решете и посочете кои от данните ще използвате за изчисляването на стойността на съпротивлението R на резистора – измерени при нарастване или при намаляване на напрежението / тока

1ж. Начертайте подходяща графика, от която да определите R []

1з. Изчислете от графиката R

1и. Определете графично грешката ΔR

Задача 2. (7 т.) Да се определи максималният обратен ток I_s през диода (когато диодът е запушен).

Известно е, че волтамперната характеристика на диод се описва добре с формулата:

$$I = I_s (e^{\frac{eU}{nkT}} - 1)$$
, където $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ е зарядът на електрона, $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ – константата на Болцман, T – термодинамичната температура, а n е число от порядъка на 1.

2а. Покажете каква приближена на дадената по-горе формула може да използвате, ако при стайна температура измервате V-A характеристика в права посока при напрежения от порядъка на няколко стотин милivolта.

2б. Приложете напрежение с такава полярност, че диодът без резистора да е отпушен.

2в. Измерете подходяща част от волтамперната характеристика при токове, по-малки от 100 mA. При трудности с нагласяването на желаните от вас стойности, използвайте магазинното съпротивление. Запишете данните в таблица.

2г. Начертайте на графика в подходящ мащаб данните.

2д. От получената графика определете стойностите на I_s и n . []

Задача 3. (1 т.) От получените данни изчислете температурата T на диода при течаш през него ток 3 A. []

При съмнения за изгорял предпазител в мултицетите, изтощена батерия и/или проблеми от техническо естество звънете на 0886 154904 (М. Абрашев)