

ПОЛУПРОВОДНИКОВИ ЕЛЕМЕНТИ

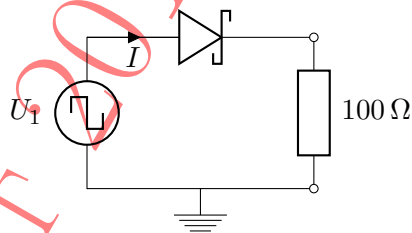
Време за работа: 1:00 ч., Въпроси: 10, Макс. точки.: 36., Вариант: 1

1. (3 т.) В обща координатна система, начертайте волт-амперните характеристики на диод с напрежение на стабилизация $U_Z = 3.3\text{ V}$ при две различни температури $T_1 > T_2$. Посочете причината за разликата в напрежението на стабилизация.

2. За приложените диоди, *i*) BAT85, *ii*) B360, *iii*) BYV26A:

- (а) (2 т.) Сравнете следните параметри - максимално обратното напрежение, максимален пад на напрежението в права посока, времето за възстановяване на обратното напрежение, обратния ток;

- (б) (2 т.) За приложената схема напрежението U_1 е периодичен правоъгълен сигнал с период $T = 2\text{ }\mu\text{s}$, максимална стойност $U_1 = 100\text{ V}$, минимална стойност $U_1 = -100\text{ V}$. Изберете целесъобразния диод, който ще осигури правилно функциониране на схемата.



3. Даден е биполярен транзистор:

- (а) (2 т.) Начертайте опростената еквивалентна схема в режим на насищане.

- (б) (2 т.) Начертайте семейството изходни статични характеристики, за NPN транзистор в схема с обща база, посочете областите насищане, отсечка и нормален активен режим. Посочете примерни стойности на интегралния коефициент за предаване по ток $\bar{\alpha}$

- (в) (1 т.) Означете областта на безопасна работа и дефинирайте максимално допустимите параметри на работа на транзистора.

4. (3 т.) Определете липсващите величини,

I_B	I_C	I_E	$\bar{\alpha}$	$\bar{\beta}$
$10\text{ }\mu\text{A}$	1 mA

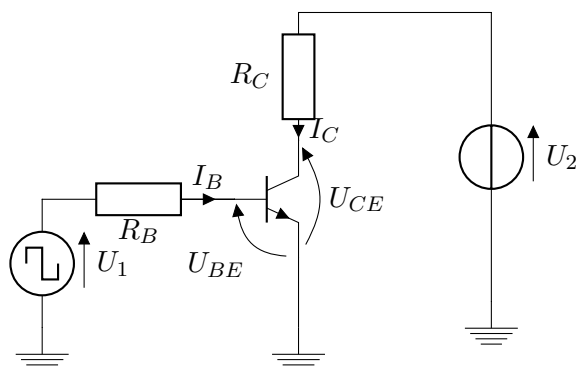
5. За транзистора на фигурата е валидно:

1. $\beta = 100$; 2. $U_1^{on} = 3.7\text{ V}$; 3. $U_1^{off} = 0\text{ V}$;

4. $U_2 = 10\text{ V}$; 5. $R_C = 100\text{ }\Omega$;

- (а) (2 т.) Определете стойността на резистора R_B , за да се осигури работата на транзистора като електронен ключ?

- (б) (1 т.) Начертайте изходната товарна права и посочете работните точки върху нея.



6. За MOS транзистор с *P* индуциран канал,

- (а) (1 т.) Скицирайте символа на транзистора и означете поляритета на напреженията и посоките на токовете.

- (б) (1 т.) Скицирайте изходните характеристики и означете линейната и областта на насищане.

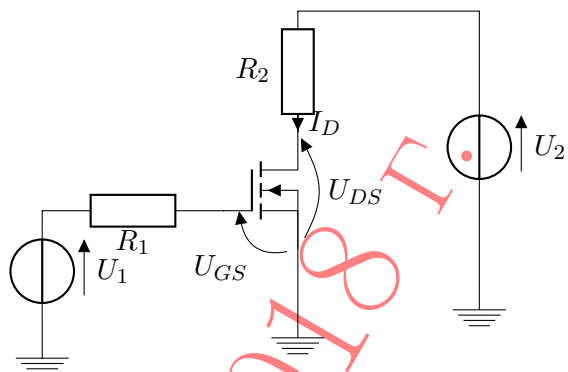
- (в) (1 т.) Напишете условията за работа на MOS транзистор в линеен режим и в режим на насищане. Посочете израз за U_{DSAT} .

7. На фигурата е показана схема на усилвател с MOS транзистор. Транзисторът има специфична стръмност $K = 0.2 \text{ mA/V}^2$ и прагово напрежение $U_{TH} = 1.5 \text{ V}$. Стойностите на останалите елементи са: $U_2 = 10 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$.

- (а) (2 т.) Начертайте опростената конструкция на транзистора и пояснете.

- (б) (2 т.) Определете режима на работа на транзистора.

- (в) (2 т.) Определете U_{DS} и I_D при $U_1 = 4 \text{ V}$.



8. Даден е фотодиод:

- (а) (1 т.) Скицирайте схема на свързване във фотодиоден режим.

- (б) (1 т.) Скицирайте семейство волт-амперни характеристики при различни стойности на осветеността. Начертайте товарните прави за две различни стойности на товарното съпротивление $R_1 < R_2$.

- (в) (1 т.) Опишете едно типично приложение на фотодиод работещ във фотодиоден режим.

9. Даден е фотодиоден оптрон:

- (а) (1 т.) Посочете принцип на действие.

- (б) (1 т.) Скицирайте характеристиките му.

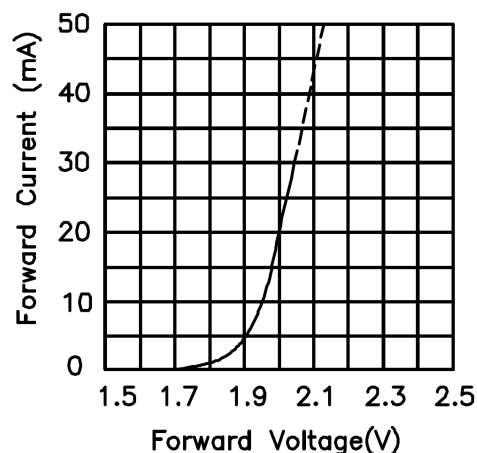
- (в) (1 т.) Опишете типични технически параметри.

10. Волт-амперната характеристика на светодиодиод е показана на фигурата.

- (а) (1 т.) Скицирайте схема на свързване на светодиодиод и оразмерете схемата, така че през диода да протича ток 20 mA , когато напрежението на източника е $U = 5 \text{ V}$.

- (б) (1 т.) Изчислете мощността^a, която се отделя върху светодиодида.

- (в) (1 т.) Изчислете мощността, която се отделя върху резистора.



^a За постоянен ток $P = U \cdot I$