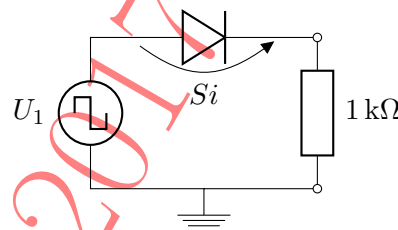


ПОЛУПРОВОДНИКОВИ ЕЛЕМЕНТИ

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

1. (3 т.) Начертайте в обща координатна система волт-амперните характеристики на маломощен *Si* диод и шотки диод. Посочете типични стойности на напрежителния пад в права посока.
2. (3 т.) Начертайте времедиаграмите на входното напрежение, тока и напрежението върху резистора за реален диод с параметри $t_{fr} = 5 \text{ ns}$ и $t_{rr} = 50 \text{ ns}$, ако $U_1^{on} = 5 \text{ V}$, $U_1^{off} = 0 \text{ V}$, период на входния сигнал $T = 200 \text{ ns}$ и коефициент на загълване 50 %.



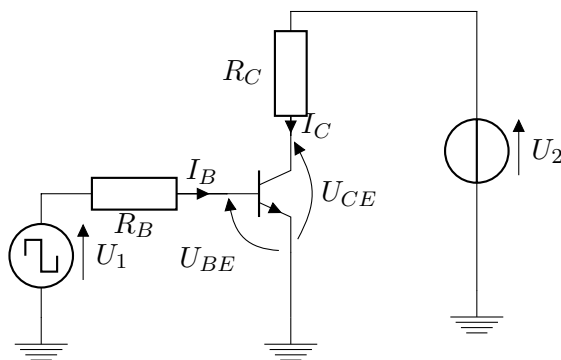
3. Даден е биполярен NPN транзистор в схема с обща емитер.
- (а) (2 т.) Скицирайте примерна схема на свързване и означете поляритета на напреженията и посоките на токовете в нормален активен режим.
- (б) (2 т.) Скицирайте семейство изходни характеристики. Посочете областите на насищане, отсечка и нормален активен режим. Посочете примерни стойности на интегралният коефициент на предаване по ток β .
- (в) (2 т.) Скицирайте товарна права за постоянен ток. Отбележете отрезите от координатните оси. Изберете работна точка за получаване на максимален неизкривен изходен сигнал.
4. (3 т.) Определете липсващите величини,

I_B	I_C	I_E	$\bar{\alpha}$	$\bar{\beta}$
100 μA	...	10.1 mA

5. За транзистора показан на фигурата е дадено: 1. $\beta = 50$; 2. $U_1^{on} = 5 \text{ V}$; 3. $U_1^{off} = 0 \text{ V}$; 4. $U_2 = 5 \text{ V}$; 5. $R_C = 100 \Omega$;

- (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.

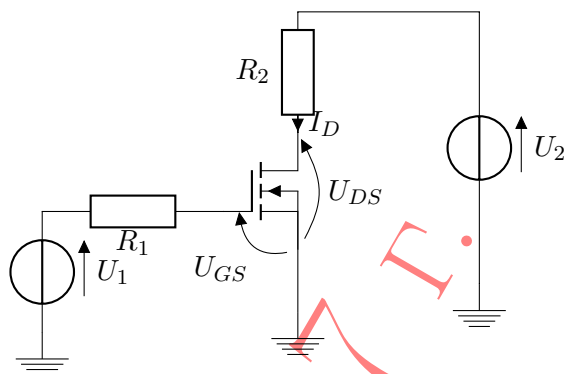


6. За MOS транзистор с *N* индуциран канал:

- (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. За елементите в схемата е дадено: 1. специфична стръмност на транзистора $K = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$; 2. прагово напрежение $U_{TH} = 1 \text{ V}$; 3. $U_2 = 10 \text{ V}$; 4. $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$; 5. $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$. Определете:

- (а) (2 т.) Типът на транзистора.
 (б) (2 т.) U_{DS} и I_D при $U_1 = 2 \text{ V}$;
 (в) (2 т.) U_{DS} и I_D при $U_1 = 0.2 \text{ V}$;



8. За фотодиод:

- (а) (1 т.) Скицирайте схема на свързване във фотогенераторен 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 фототранзисторен 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. Определете следните параметри:

- (а) (1 т.) Скицирайте схема на свързване на светодиодиод и оразмерете схемата, така че през диода да протича ток 600 mA , когато напрежението на източника е $U = 5 \text{ V}$.
 (б) (1 т.) Изчислете мощността^a, която се отделя върху светодиода.
 (в) (1 т.) Изчислете мощността, която се отделя върху резистора.

^a За постоянен ток $P = U \cdot I$

