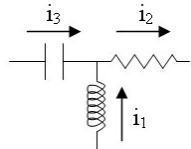


EXAMEN PARCIAL Novembre 2008. TEORIA

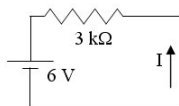
Indicar nom (o NIUB) i la resposta correcta a la taula del final del qüestionari

1. En la següent part d'un circuit es compleix:

- $i_2 = -i_1 + i_3$
- $i_3 = i_2 - i_1$
- $i_1 = -i_2 - i_3$
- $-i_1 = i_2 - i_3$


2. Quant val la intensitat que circula pel circuit?

- 18 mA
- 2 A
- 18 A
- 2 mA
- 2 mA


3. Una impuresa acceptadora ...

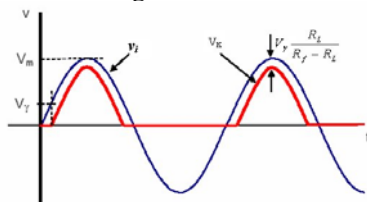
- dóna un electró i queda amb càrrega positiva
- dóna un electró i queda amb càrrega negativa
- dóna un forat i queda amb càrrega positiva
- dóna un forat i queda amb càrrega negativa

4. Sota l'acció d'un camp elèctric, el corrent de difusió ha de ser ...

- No depèn del camp
- Paral·lel al camp
- Perpendicular al camp
- Ortonormal al camp

5. En el circuit de la figura ...


- No hi haurà corrent.
- Sí passarà el corrent.
- Sí que hi haurà, però serà mínim, quasi menyspreable.
- L'existència de corrent dependrà de la temperatura.

6. Considera un rectificador de mitja ona. Si l'ona blava (V_i) és la d'entrada i la vermella la rectificada (V_k). A què es degut que en els primers instants del semicicle positiu el resultat de la rectificació sigui 0?


- A que el díode triga un temps en reaccionar.
- A la zona de càrrega espacial.
- Això no es produeix en realitat.
- A que encara no s'ha superat la tensió llindar.

7. El quocient entre intensitat de col·lector i de base és sempre constant en un BJT.

- Cert. S'anomena guany de corrent d'emissor comú i es simbolitza per una lletra grega beta

- Cert. S'anomena guany de tensió d'emissor comú i es simbolitza per una lletra grega alfa
- Fals. Només és aproximadament constant quan estem en activa directe.
- Fals. No és constant sota cap circumstància.
- Fals. Només és constant quan estem en activa directe.

8. El model d'Ebers-Moll explica el comportament del transistor bipolar. En certes condicions podem fer aproximacions per a simplificar-ho. Quina és l'aproximació que fem en les equacions que hi ha a continuació?

$$I_E = A \left(e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)} - 1 \right) - B \left(e^{\left(\frac{V_{BC}}{V_T} \right)} - 1 \right) \quad I_E \approx A e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)}$$

$$I_C = C \left(e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)} - 1 \right) - D \left(e^{\left(\frac{V_{BC}}{V_T} \right)} - 1 \right) \quad I_C \approx C e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)}$$

$$I_B = E \left(e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)} - 1 \right) - F \left(e^{\left(\frac{V_{BC}}{V_T} \right)} - 1 \right) \quad I_B \approx E e^{\left(\frac{V_{BE}}{V_T} \right)}$$

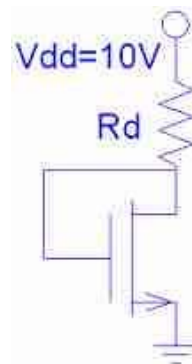
- Que la tensió de base-col·lector és molt petita respecte a V_T per què estem en activa directe
- Que la tensió de base-col·lector i base-emissor són petites respecte a V_T per què estem en tall
- Que la tensió de base-col·lector i base-emissor són molt grans respecte a V_T per què estem en saturació
- Que la tensió de base-col·lector és molt petita i base-emissor és molt gran respecte a V_T per què estem en activa directe

9. En un mirall de corrent sempre s'obté a la sortida del circuit el mateix que a l'entrada.

- No, només s'obté la mateixa tensió si s'ha arribat a la zona de saturació, i obviat els efectes de modulació de canal
- Sí, s'obté la mateixa tensió
- No, només s'obté la mateixa intensitat si s'ha arribat a la zona de saturació, i obviat els efectes de modulació de canal
- No, només s'obté la mateixa tensió si s'ha arribat a la zona de saturació

10. Aquest NMOS, estarà sempre en ...

- Saturació, si V_{DD} és inferior a la tensió llindar
- Tríode, si V_{DD} és superior a la tensió llindar
- Tríode, si V_{DD} és inferior a la tensió llindar
- Saturació, si V_{DD} és superior a la tensió llindar
- Saturació, independentment de V_{DD}


NOM (o NIUB)=

indicar aquí l'única resposta correcta

Pregunta	Resp.	Pregunta	Resp.
1	b	6	d
2	d	7	c
3	d	8	a (d)
4	a	9	c
5	b	10	d

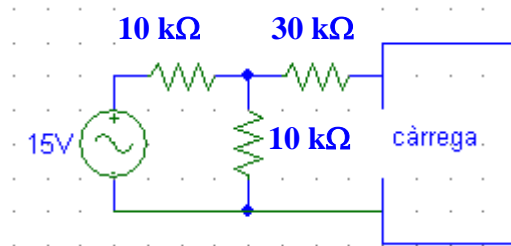
Resposta Correcta=0.3 Resposta Incorrecta=-0.1

EXAMEN PARCIAL Novembre 2008. PROBLEMES

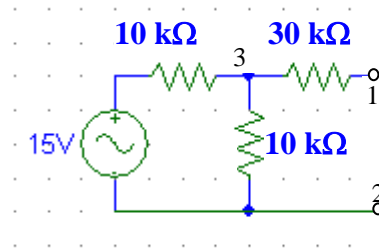
Recordeu Indicar el nom o NIUB a cada full !!

Cada pregunta en un full diferent !!

1. (1 punt) . En l'esquema del circuit, trobar l'equivalent Thevenin aplicat sobre la càrrega. Quin és l'equivalent Norton?



Abrimos los dos puntos desde donde queremos calcular el equivalente Thevenin:



Partiendo de 1 hasta 2, la resistencia equivalente es $30k\Omega$ en serie con el paralelo de dos resistencias de $10k\Omega$. Por tanto:

$$R_{th} = 30k\Omega + (10k\Omega // 10k\Omega) = 30K\Omega + 5k\Omega = 35k\Omega$$

La tensión Thevenin es la tensión entre 1 y 2. Como estas dos ramas están abiertas (\rightarrow no pasa corriente), la tensión en 1 es la misma que la tensión en 3. Por tanto tenemos un divisor de tensión ($10k\Omega$ en serie con $10k\Omega$). Por tanto:

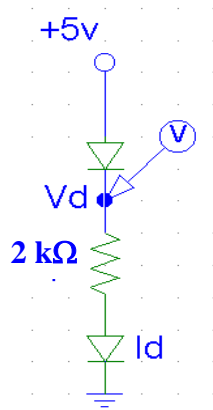
$$V_{th} = \frac{10k\Omega}{10k\Omega + 10k\Omega} \cdot 15V = 7.5V$$

En el equivalente Norton, $R_N = R_{th}$ y $I_N = V_{Th}/R_{Th}$. Por tanto:

$$R_N = 35k\Omega$$

$$I_N = \frac{7.5V}{35k\Omega} = 0.2143mA$$

2. (1 punt) Resoldre el següent circuit (obtenir V_d i I_d) considerant diodes ideals amb $V_\gamma=0V$ i $V_\gamma=0.7V$.



Con $V_\gamma=0V$:

La caída de tensión en los diodos es nula cuando están en directa. Por tanto:

$$V_d = 5V - 0V = 5V$$

La corriente se obtiene aplicando la ley de Kirchhoff a la malla:

$$5V - 0V - I \cdot 2k\Omega - 0V = 0 \rightarrow I = 5V / 2k\Omega = 2.5mA$$

Con $V_\gamma=0.7V$:

De la misma forma:

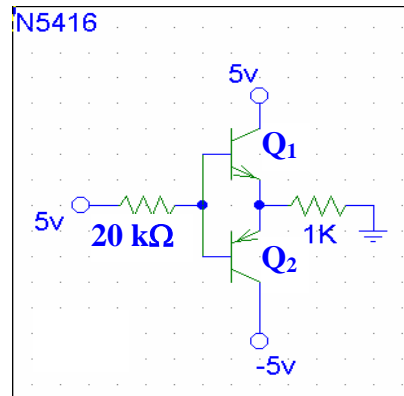
$$V_d = 5V - 0.7V = 4.3V$$

De la misma forma:

$$5V - 0.7V - I \cdot 2k\Omega - 0.7V = 0 \rightarrow I = (5V - 2 \cdot 0.7V) / 2k\Omega = 1.8mA$$

3. (2 punt) Avaluar si tots dos transistors condueixen corrent o no, i obtenir totes les tensions i intensitats del circuit. (Si ho necessiteu, utilitzeu $\beta=100$ i $V_{BE}=\pm 0.7V$)

Primer circuit:



Por la disposición de las fuentes de tensión, cabe esperar que la corriente por la resistencia de $20k\Omega$ vaya hacia la derecha. También parece probable que V_{BE} de Q_1 pueda estar polarizada en directa. Si esto es así, V_E de Q_1 (igual a V_E de Q_2) es menor que V_B en $0.7V$. Por tanto, la unión EB de Q_2 estará polarizada en inversa. Por tanto asumiremos que Q_2 está en corte.

Por tanto, resolvemos el circuito aplicando Kirchhoff a una malla que pase por la unión BE de Q_1 . Esta malla va desde los $5V$ de entrada, pasando por $20k\Omega$, BE de Q_1 y la resistencia de $1k\Omega$. Por tanto:

$$5V - 20k\Omega \cdot I_B - 0.7V - I_E \cdot 1k\Omega = 0$$

(como Q_2 está en corte, la intensidad que pasa por la resistencia de $20k\Omega$ coincide con la de base de Q_1)

(igualmente, como Q_2 está en corte, la corriente que pasa por la resistencia de $1k\Omega$ coincide con la de emisor de Q_1).

I_E está relacionada con I_B en activa directa por: $I_E = (\beta + 1) \cdot I_B$. Por tanto, substituyendo en la ecuación anterior:

$$I_B = 4.3V / (20k\Omega + (\beta + 1)1k\Omega) = 0.03554mA$$

En activa directa, con una corriente podemos obtener las otras dos:

$$I_E = (\beta + 1) \cdot I_B = 3.59mA$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 3.554mA$$

Ahora podemos calcular las tensiones del circuito. La tensión en E de Q_1 coincide con la caída de tensión en la resistencia de $1k\Omega$:

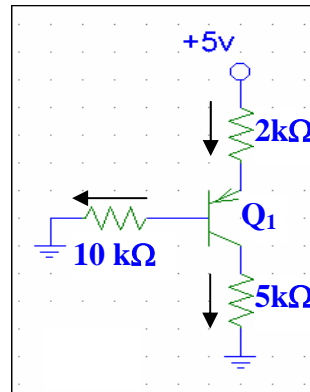
$$V_E = I_E \cdot 1k\Omega = 3.59V$$

La tensión de base es la de emisor + V_{BE} de Q_1 :

$$V_B = V_E + V_{BE} = 4.29V$$

Por tanto, la unión BC de Q_1 está en inversa y por tanto la suposición inicial de activa directa era correcta. También se cumple que las dos uniones de Q_2 están en inversa.

Segundo circuito:



Según la disposición de las tensiones, es posible que la unión BE del transistor esté en directa. Por tanto asumiremos inicialmente que el transistor trabaja en activa directa. Para resolver el circuito, tomamos una malla que pase por la unión BE del transistor. Esta malla parte de los 5V, pasando por 2kΩ, BE y 10kΩ. Aplicando Kirchhoff:

$$5V - 2k\Omega \cdot I_E - 0.7V - I_B \cdot 10k\Omega = 0$$

En activa directa: $I_E = (\beta + 1) \cdot I_B$. Por tanto:

$$I_B = 4.3V / (10k\Omega + 2k\Omega \cdot (\beta + 1)) = 0.0203mA$$

Con una corriente, podemos obtener las otras dos en activa directa:

$$I_E = (\beta + 1) \cdot I_B = 2.05mA$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 2.03mA$$

Con las corrientes, calculamos las tensiones:

$$V_B = I_B \cdot 10k\Omega = 0.203V$$

$$V_C = I_C \cdot 5k\Omega = 10.15V$$

Por tanto, la unión CB está en directa y la suposición inicial de activa directa no era correcta.

Por tanto estamos en saturación. Para resolver el circuito en saturación ahora tendremos que resolver dos mallas. Una es la misma que se utilizó inicialmente y la otra va desde los 5V a la tierra conectada a los 5kΩ (cogemos esta malla tal que pase por CE, donde sabemos que en saturación caen 0.2V). Por tanto:

$$5V - 2k\Omega \cdot I_E - 0.7V - I_B \cdot 10k\Omega = 0$$

$$5V - 2k\Omega \cdot I_E - 0.2V - I_C \cdot 5k\Omega = 0$$

Además, sabemos que podemos aplicar la relación: $I_E = I_B + I_C$

Resolviendo las ecuaciones:

$$I_B = 0.239mA$$

$$I_C = 0.618mA$$

$$I_E = 0.857mA$$

Así podemos obtener las tensiones del circuito:

$$V_E = 5V - I_E \cdot 2k\Omega = 3.29V$$

$$V_B = I_B \cdot 10k\Omega = 2.39V$$

$$V_C = I_C \cdot 5k\Omega = 3.09V$$