



# Fundamentos Físicos y Tecnológicos (G.I.I.)

Curso 2012/2013

## Relación de problemas 4

1. En el circuito de la Figura 1,  $V_i = 15V$ ,  $R = 100\Omega$  y  $I_s = 100 \cdot 10^{-6}A$ . Calcular:

- la corriente que circula por diodo si la diferencia de potencial entre sus extremos es  $0.1V$ . Usar la relación exponencial entre  $V_d$  y  $I_d$ .
- la corriente que circula por diodo si la diferencia de potencial entre sus extremos es  $0.5V$ . Usar la relación exponencial entre  $V_d$  y  $I_d$ .
- la corriente que circula por el circuito así como la diferencia de potencial entre los extremos del diodo usando la relación exponencial entre  $V_d$  y  $I_d$ .
- la corriente que circula por el circuito así como la diferencia de potencial entre los extremos del diodo usando el primer modelo de aproximación para el diodo.

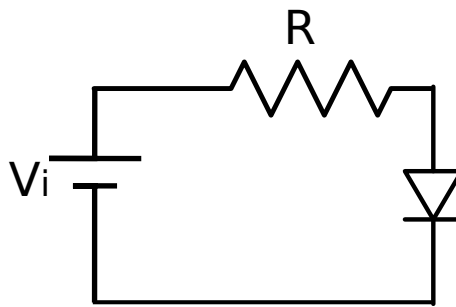


Figura 1:

2. Para el circuito de la Figura 1, calcular la característica de transferencia si:

- se toma la salida en la resistencia.
- se toma la salida en el diodo.

Datos:  $R = 1K\Omega$

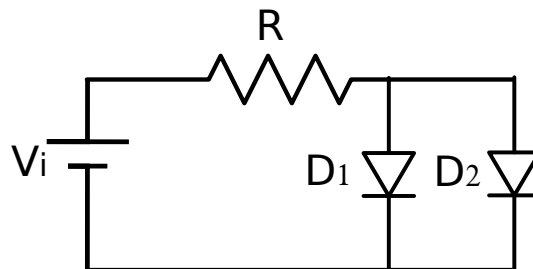


Figura 2:

3. En el circuito de la Figura 2 hay dos diodos,  $D_1$  es de Germanio con una tensión umbral  $V_{T1} = 0,2V$  y una resistencia directa  $r_{d1} = 20\Omega$  (segundo modelo visto en clase).  $D_2$  es de Silicio con una  $V_{T2} = 0,6V$  y  $r_{d2} = 15\Omega$ . Calcular las intensidades que circulan por cada uno de dichos diodos si:

a)  $V_i = 100V$  y  $R = 10k\Omega$

b)  $V_i = 100V$  y  $R = 1k\Omega$

4. Para el circuito de la Figura 3, calcular la característica de transferencia si se toma la salida en el diodo. Datos:  $R = 1K\Omega$

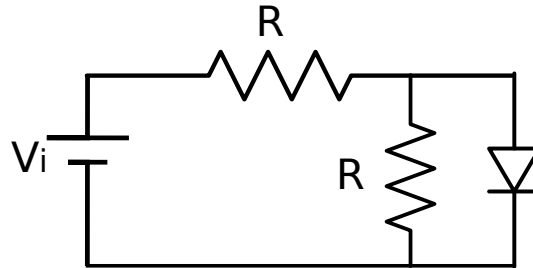


Figura 3:

5. Para el circuito de la Figura 4, calcular la característica de transferencia si se toma la salida en el punto indicado por  $V_0$ . Datos:  $R = 1K\Omega$

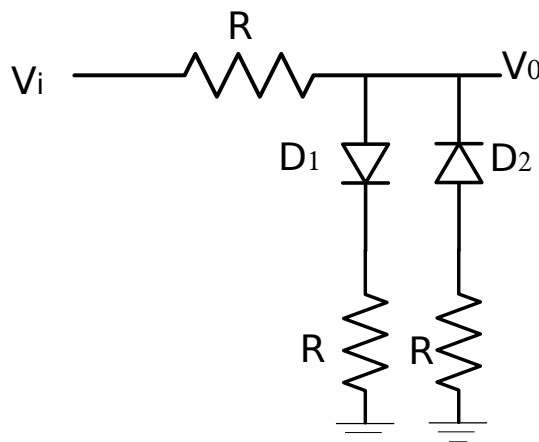


Figura 4:

6. Los fenómenos de avalancha o ruptura se producen en algunos diodos cuando la tensión que soportan en inversa es muy grande y supera cierto valor (llamado tensión inversa de ruptura). En esa situación, una gran corriente atraviesa el diodo de manera que sus efectos dejan de ser despreciables y hay que tenerlos en cuenta. En el circuito de la Figura 5, la tensión inversa de ruptura de los diodos es  $V_{Z1} = 10V$  y  $V_{Z2} = 8V$ . Calcular las corrientes que circulan a través de cada una de las resistencias teniendo en cuenta que  $V_i = 20V$ ,  $R_1 = 600\Omega$ ,  $R_2 = 400\Omega$  y  $R_3 = 300\Omega$ .
7. Dibuje la forma de  $v_d$  si el circuito de la Figura 1 estuviera alimentado por una fuente de valor  $v_i(t) = 1\cos(\omega t + \alpha)V$ . ¿Afectaría el que la fuente no fuera de continua a la forma de la

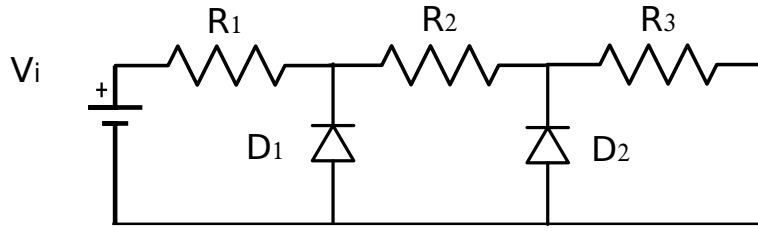


Figura 5:

característica de transferencia calculada en problema 2? ¿Qué forma tendría la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia? ¿Qué ocurriría si  $v_i(t) = 0,2\cos(\omega t + \alpha)V$ ?

8. En el circuito de la figura 6 calcular el valor de la tensión de salida ( $V_o$ ), sabiendo que el diodo D1 cuando está en conducción se puede representar por:
- Un cortocircuito (diodo ideal)
  - Una fuente de tensión de  $0.7V$ .
  - Una fuente de tensión de  $0.7V$  y una resistencia de  $20\Omega$ . Datos:  $R_1 = 5k\Omega$ ,  $R_2 = 5k\Omega$  y  $R_3 = 5k\Omega$ .

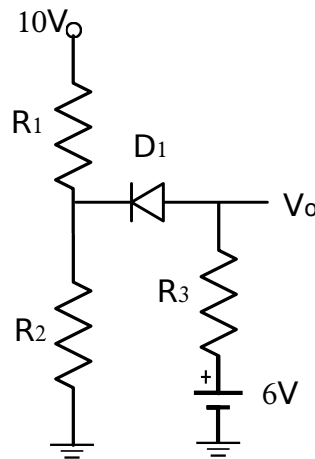


Figura 6:

9. Determinar el valor de la corriente  $I$  en el circuito de la figura 7. Suponer que el diodo es un diodo rectificador común. Datos:  $R_1 = 2,2k\Omega$ ,  $R_2 = 5,6k\Omega$ ,  $R_3 = 3,3k\Omega$  y  $I_1 = 8mA$ .
10. En el circuito de la Figura 8, los diodos  $D_1$  y  $D_2$  se pueden representar, en conducción, como una fuente de tensión de  $0.7V$  en serie con una resistencia de  $20\Omega$ . Determinar la tensión en el punto A si:
- $V_{in} = 10V$
  - $V_{in} = -5V$

Datos:  $R_1 = 5k\Omega$  y  $R_2 = 2k\Omega$ .

11. En el circuito de la Figura 9,  $D_1$  es ideal. Calcular el valor de  $V_{out}$  cuando la tensión de entrada  $V_{in}$  es la de la Figura 9. Datos:  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 150\Omega$ ,  $R_3 = 10k\Omega$  y  $I_1 = 8mA$ .

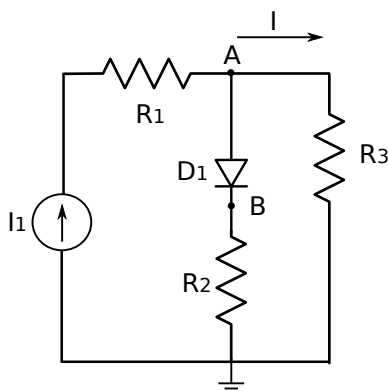


Figura 7:

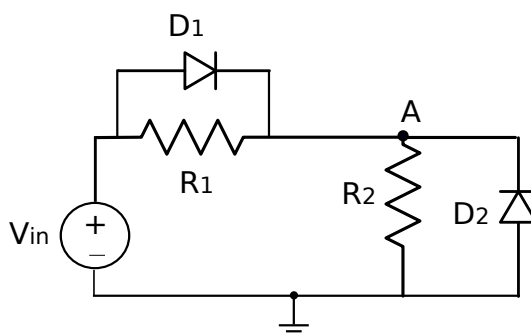


Figura 8:

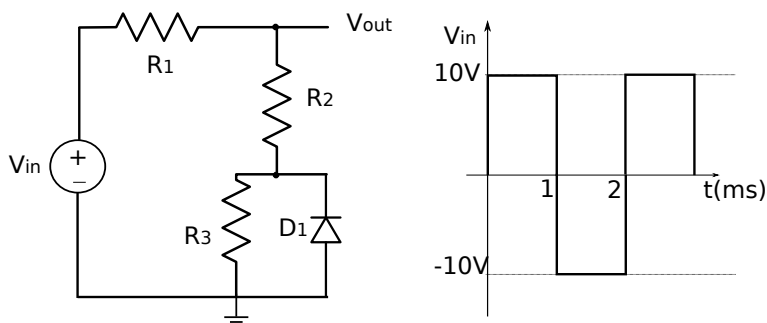


Figura 9:

12. Hallar el punto de trabajo del MOSFET de canal n de la Figura 10:

- Si  $V_{GG} = -3,5V$
- Si  $V_{GG} = -3V$
- Si  $V_{GG} = -4V$

Datos:  $V_{SS} = -6V$ ,  $R_1 = 5,6k\Omega$ ,  $V_T = 2V$ ,  $k = 2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ .

13. Determinar el valor de  $I_D$ ,  $V_{DS}$  y  $V_{GS}$  en el circuito de la Figura 11. Datos:  $V_{DD} = 12V$ ,  $R_1 = 2k\Omega$ ,  $R_2 = 1M\Omega$ ,  $V_T = 3V$ ,  $k = 0,48 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ .

14. En el circuito de la Figura 12:

- Suponiendo  $V_{GG} = 0V$ , ¿cuál es el estado del transistor?

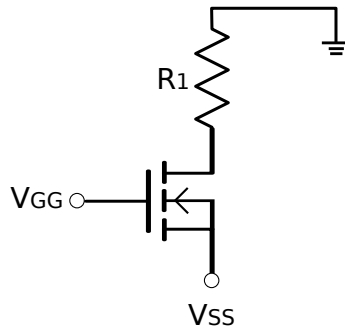


Figura 10:

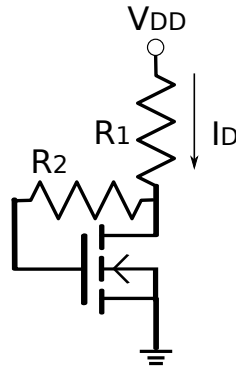


Figura 11:

- b) Suponiendo que ahora  $V_{GG}$  aumenta desde 0, ¿para qué tensión empieza a conducir el MOSFET?
- c) En el momento en que entra en conducción, ¿en qué zona de trabajo (óhmica o saturación) se encuentra?

Datos:  $V_{DD} = 15V$ ,  $V_{SS} = 5V$ ,  $R_{G1} = 120\Omega$ ,  $R_{G2} = 220\Omega$ ,  $R_d = 4,7k\Omega$ ,  $V_T = 2V$ ,  $k = 2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ .

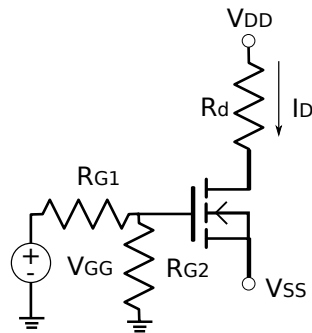


Figura 12:

15. En el circuito de la Figura 13:

- a) Hallar el punto de trabajo y la potencia disipada en cada uno de los transistores del MOSFET de canal n de la figura, si  $V_{GG} = 3V$ .

b) Calcular la tensión  $V_{GG}$  máxima para que  $M_1$  se mantenga en la región lineal.

Datos:  $V_{DD} = 9V$  Para  $M_1$ :  $V_{T1} = 1V$ ,  $k_1 = 4 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ . Para  $M_2$ :  $V_{T2} = 2V$ ,  $k_2 = 2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$

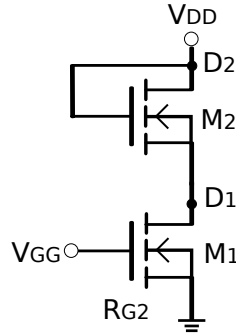


Figura 13:

16. Hallar el punto de trabajo y la potencia disipada en cada uno de los transistores del MOSFET de canal n de la Figura 13, si  $V_{GG} = 5V$ . Datos:  $V_{DD} = 9V$  Para  $M_1$ :  $V_{T1} = 1V$ ,  $k_1 = 4 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ . Para  $M_2$ :  $V_{T2} = 2V$ ,  $k_2 = 2 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$
17. Los transistores NMOSFET de la Figura 14 son iguales. Se quiere que la corriente de drenador sea igual en ambos transistores. Calcular  $V_{GS}$  para  $M_1$  y  $M_2$  y el valor de  $R_1$ . Justifique la zona de trabajo para ambos transistores. Datos:  $V_{DD} = 15V$ ,  $V_T = 0,6V$ ,  $k = 4 \cdot 10^{-3} \frac{A}{V^2}$ ,  $R_2 = 1M\Omega$ ,  $I_1 = I_2 = 2mA$ ,  $R_3 = 1,5k\Omega$ .

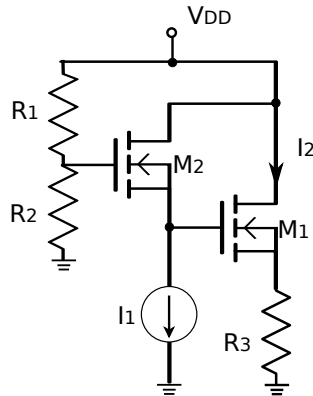


Figura 14: