

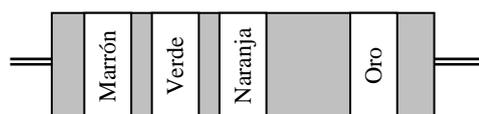


TEMA 1. Electricidad Básica. Corriente Continua

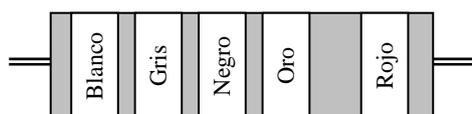
- Se tiene un cable de cobre de 500 m de longitud y de 2 mm² de sección. Determina:
 - Su resistencia, sabiendo que su coeficiente de resistividad a 20°C es de 0,017 Ω·mm²/m
 - Su resistencia a 70°C, sabiendo que el coeficiente de temperatura del cobre es de 0,0039 °C⁻¹

Solución: a) 4,25Ω b) 5,08Ω

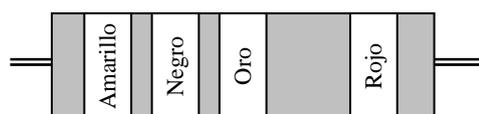
- Determina los valores nominales de resistencia, así como los valores máximos y mínimos y de tolerancia, correspondientes a las siguientes resistencias marcadas mediante código de colores.



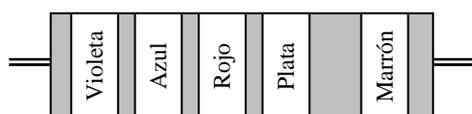
Valor nominal: Tolerancia:
 Valor Máximo: Valor Mínimo:



Valor nominal: Tolerancia:
 Valor Máximo: Valor Mínimo:

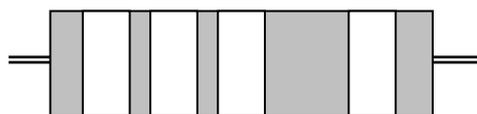


Valor nominal: Tolerancia:
 Valor Máximo: Valor Mínimo:

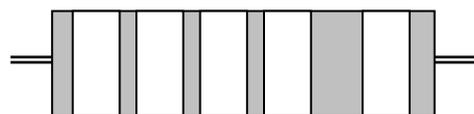


Valor nominal: Tolerancia:
 Valor Máximo: Valor Mínimo:

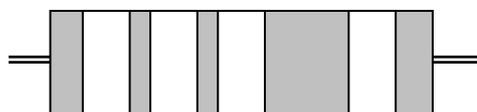
- Escribe, en las bandas correspondientes, los colores de las siguientes resistencias:



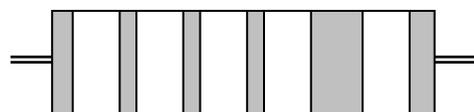
Valor: 4K7 Tolerancia: 10%



Valor: 13,2Ω Tolerancia: 0,5%



Valor: 560Ω Tolerancia: 5%



Valor: 20K3 Tolerancia: 2%

- Si por una resistencia de 5 Ω pasa una intensidad de 2 A ¿qué diferencia de potencial, tensión o caída de tensión habrá entre sus extremos?. **Solución: 10V**
- ¿Qué intensidad habrá que aplicar a una resistencia de 10 Ω para que en sus extremos aparezca una caída de tensión de 30 V?. **Solución: 3A**
- ¿De qué valor será una resistencia en la que aparezca una caída de tensión de 50 V cuando es atravesada por una intensidad de 2 A?. **Solución: 25Ω**
- ¿Qué potencia disipará una resistencia de 10 Ω a la que se le aplica una tensión de 12 V?
Solución: 14,4W

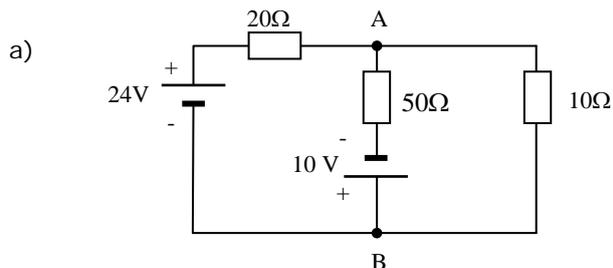


8. Si tenemos una resistencia de $5\ \Omega$ que, por sus dimensiones y materiales utilizados en su construcción, sólo es capaz de disipar $2\ \text{W}$ de potencia. Determina:

- a) ¿Cuál será la máxima tensión que le podemos aplicar? **Solución: 3,16V**
 b) ¿Cuál será la máxima intensidad que podrá soportar? **Solución: 0,63A**

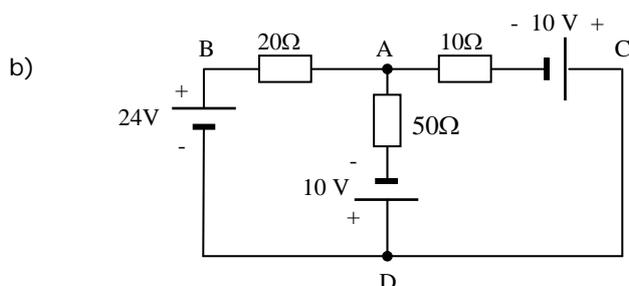
9. Tenemos una lámpara de incandescencia de $230\ \text{V} / 100\ \text{W}$ y medimos con un óhmetro su resistencia que resulta ser de $25\ \Omega$ ¿encuentras algo extraño en estos valores? Explicalo.

10. Dados los siguientes circuitos, determina las corrientes por cada una de las ramas, así como las tensiones entre los puntos A y B.



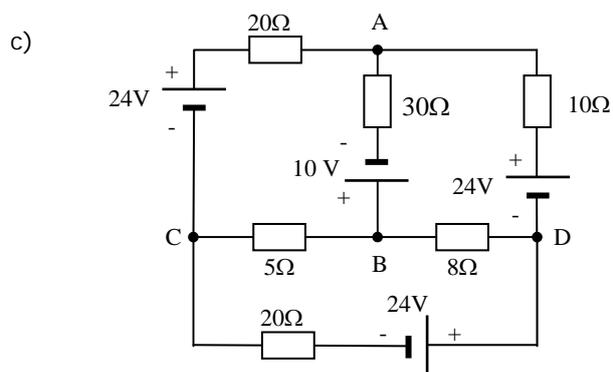
Solución:

- 0,9A** (rama izquierda hacia A)
0,59A (rama derecha saliendo de A)
0,31A (rama central saliendo de A)



Solución:

- 1,2A** (de B hacia A)
1A (de A hacia C)
0,2A (de A hacia D)

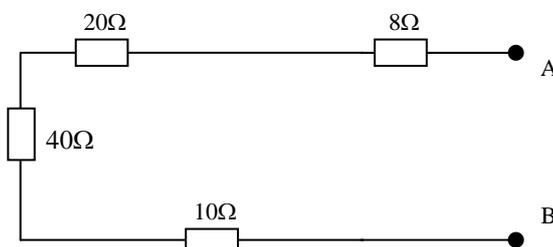


Solución:

- 0,1A** (de C hacia A)
0,79A (de D hacia A)
0,9A (de C hacia D)
0,89A (de A hacia B)
1A (de B hacia C)
0,11A (de D hacia B)

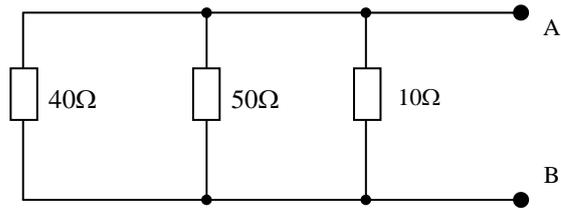
11. Determina las resistencias equivalentes de los siguientes circuitos, respecto de los puntos A y B

a) **Solución: 78 Ω**

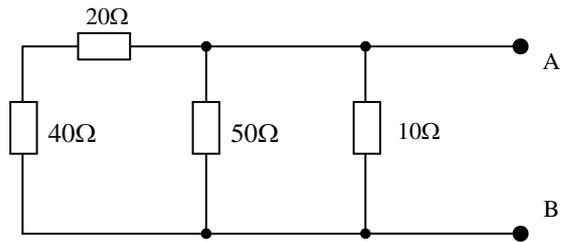




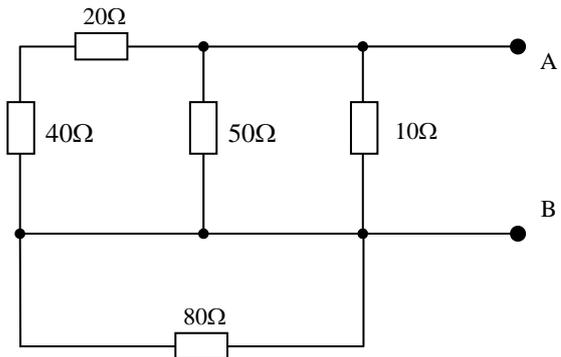
b) **Solución: 6,9 Ω**



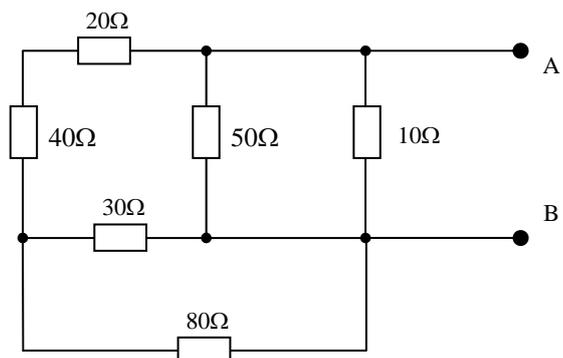
c) **Solución: 7,32 Ω**



d) **Solución: 7,32 Ω**

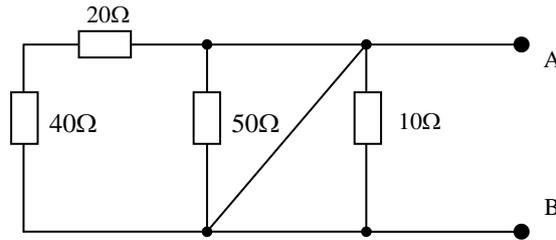


e) **Solución: 7,56 Ω**

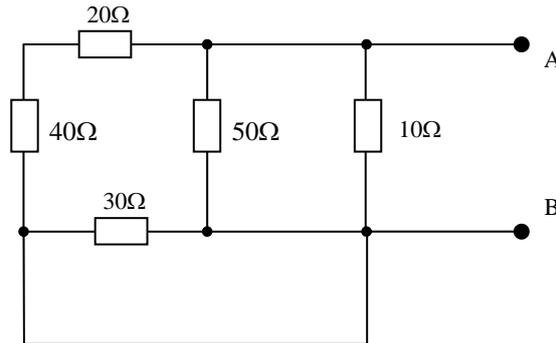




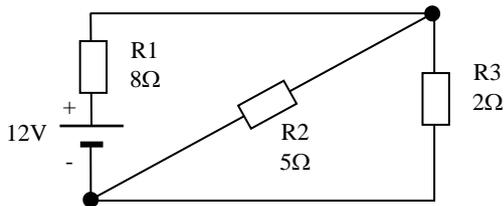
f) **Solución: 0 Ω**



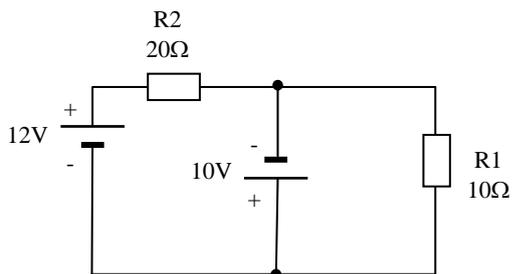
g) **Solución: 7,32 Ω**



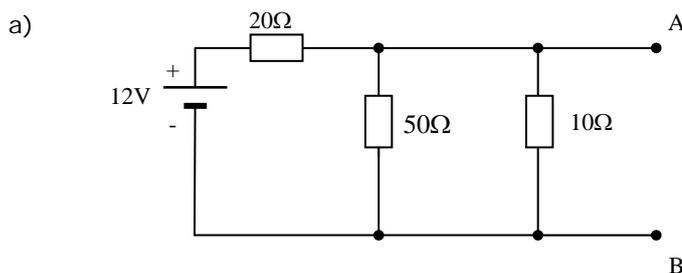
12. Determina la caída de tensión en R2. **Solución: 1,82 V**



13. Determina las caídas de tensión en R1 y R2 **Solución: 10V ; 22V**



14. Aplica el teorema de Thévenin a los siguientes circuitos, respecto de los puntos A y B.



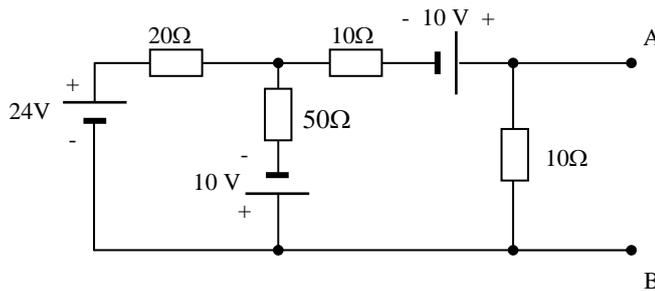
Solución:

$$R_{TH} = 5,88 \Omega$$

$$V_{TH} = 3,53 \text{ V (A más positivo que B)}$$



b)



Solución:

$$R_{TH} = 7,08 \Omega$$

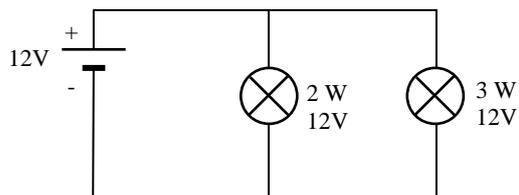
$$V_{TH} = 7,08 \text{ V (A más positivo que B)}$$

15. Aplica el teorema de Norton a los circuitos del ejercicio anterior.

a)

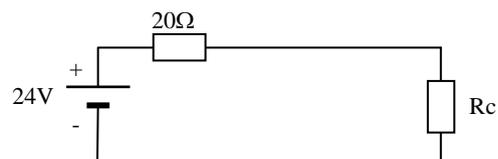
b)

16. Determina la corriente que dará la batería. **Solución: 0,42A**



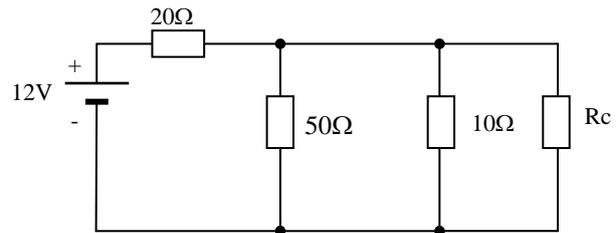
17. Calcula el valor que tendría que poseer la resistencia de carga R_c para que se le transfiera el máximo de potencia.

a) **Solución: 20 Ω**





b) **Solución: 5,88 Ω**



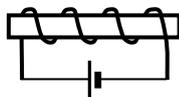


TEMA 2. Electromagnetismo

1. Si deseas imantar un atornillador, indica cómo procederías.
2. Indica la polaridad magnética en los siguientes casos:



a)



b)



c)

3. ¿Cuál sería la inducción electromagnética correspondiente a una superficie circular, de un diámetro de 10 cm, atravesada por un campo de 2 Wb?. Se supone que el campo es perpendicular a la superficie.

Solución: 254,65 T

4. Manteniendo la misma inducción del ejercicio anterior ¿cuál sería el flujo que atravesaría dicha superficie, si ésta formase un ángulo de 45° con el flujo?

Solución: 1,41 Wb

5. Se construye una bobina de 5cm de diámetro, con 100 m de hilo de cobre esmaltado de 1mm de diámetro, disponiendo las espiras juntas y en una capa. Si se aplica a la bobina una tensión de 5 V, determina la intensidad de campo magnético

Solución: 2310 A.vuelta/m.

6. ¿Cómo explicarías el hecho de que en el secundario de un transformador no hubiese tensión a pesar de que en el primario esté variando la corriente?

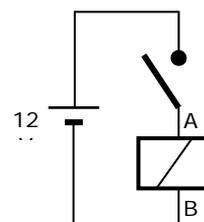
7. ¿Qué fuerza se ejercería sobre un hilo conductor de 2 m de largo por el que están pasando 5 A, en el supuesto de que dicho hilo se encuentre inmerso en un campo de 0,02 T perpendicular a dicho hilo?

Solución: 0,2 N

8. ¿Qué tensión o fuerza electromotriz se engendrará en un hilo rectilíneo de 0,5 m de largo inmerso en un campo magnético de 0,75 T, en el supuesto de que se desplace perpendicular a dicho campo con una velocidad de 10 m/s?

Solución: 3,75 V

9. El siguiente circuito muestra la bobina de un relé alimentada por una tensión continua 12 V. Indica, razonadamente, la polaridad en la bobina:



- a) Con el interruptor cerrado.

Solución: $V_{AB} > 0$

- b) Justo en el momento de abrirlo.

Solución: $V_{AB} < 0$

- c) Pasado un tiempo después de abrirlo.

Solución: $V_{AB} = 0$

10. Calcula el coeficiente de autoinducción de una bobina recta con núcleo de aire, construida con 100 espiras de 10mm de diámetro, con hilo de cobre esmaltado de 0,5mm de diámetro. Todas las espiras en una sola capa y pegadas unas a las otras.

Solución: 19,74 μ H

11. Determina el número de espiras para una bobina de 0,2 H con hilo esmaltado de 0,2mm de diámetro. Se utilizará un núcleo de Mumetal de 10mm de diámetro y 30000 de permeabilidad relativa. Todas las espiras en una sola capa y pegadas unas a las otras.

Solución: 13,5 espiras

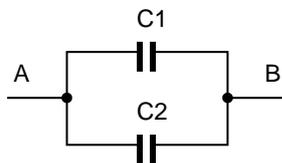
12. ¿Qué energía electromagnética almacenará una bobina de 0,5 H, si se la alimenta con una corriente de 2 A?

Solución: 1 J

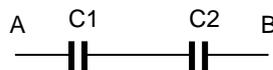


TEMA 3. Condensadores

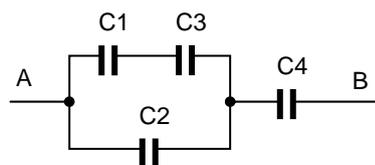
- ¿Cuál será la carga eléctrica que almacenará un condensador electrolítico de $4700 \mu\text{F}$ cuando se le carga mediante la aplicación de una tensión de 16V ? **Solución: $0,075 \text{ C}$**
- ¿Cuál será la tensión de un condensador de $10 \mu\text{F}$ si tiene almacenada una carga de $50 \cdot 10^{-6} \text{ C}$?
Solución: 5V
- ¿Qué energía almacenará el condensador del ejercicio 1? **Solución: $0,6 \text{ J}$**
- Se tienen dos condensadores en serie: $C_1 = 5 \mu\text{F}$ y $C_2 = 8 \mu\text{F}$. Se les inyecta una corriente de carga durante un cierto tiempo, durante el cual el condensador C_1 ha almacenado una carga de $50 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.
 - ¿Cuál será la carga del condensador C_2 ? **Solución: $50 \cdot 10^{-6} \text{ C}$**
 - ¿Cuál será la tensión de cada condensador? **Solución: $V_{C_1} = 10\text{V}$; $V_{C_2} = 6,25\text{V}$**
- Se tienen dos condensadores en paralelo: $C_1 = 5 \mu\text{F}$ y $C_2 = 8 \mu\text{F}$. Se les aplica una tensión durante un tiempo determinado, con lo que el condensador C_1 llega a almacenar una carga de $50 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.
 - ¿Cuál será la tensión que se les ha aplicado? **Solución: 10 V**
 - ¿Cuál será la carga del condensador C_2 ? **Solución: $8 \cdot 10^{-5} \text{ C}$**
- Determina la capacidad de un condensador plano de armaduras cuadradas de $4 \times 4 \text{ cm}$, suponiendo que están separadas por una distancia de $0,5 \text{ mm}$ sin más dieléctrico que el aire, cuya permitividad es de $8,85 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$. **Solución: $28,32 \text{ pF}$**
- ¿Qué superficie debería de tener el condensador del ejercicio anterior para alcanzar una capacidad de 1F ? **Solución: $56497175,14 \text{ m}^2$**
- Determina la capacidad equivalente vista desde los puntos A y B. Supóngase que C_1 es de 470 nF y C_2 de 220 nF
Solución: 690 nF



- Determina la capacidad equivalente vista desde los puntos A y B. Supóngase que C_1 es de 470 nF y C_2 de $1 \mu\text{F}$
Solución: $319,73 \text{ nF}$



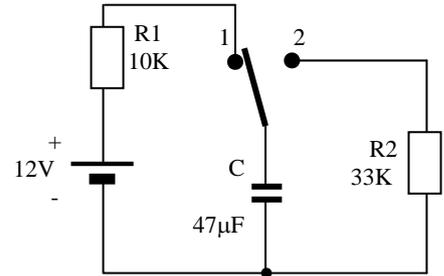
- Determina la capacidad equivalente vista desde los puntos A y B. Supóngase que C_1 es de 470 nF , C_2 de $1 \mu\text{F}$, C_3 de 220 nF y C_4 de 560 nF
Solución: $376,59 \text{ nF}$





TEMA 4. Procesos Transitorios en Continua

1. Supongamos que planteamos el siguiente circuito para ensayar procesos transitorios de corriente continua en un condensador. Determina:



a) Partiendo de que, inicialmente, el condensador se encuentra descargado, colocamos el conmutador hacia la posición 1, ¿cuál será el valor inicial de la intensidad de carga, y cuál el de la tensión en la resistencia R1?

Solución: 1,2 mA ; 12 V

b) Partiendo de que, inicialmente, el condensador se encuentra descargado, colocamos el conmutador hacia la posición 1 ¿qué tensión alcanzaría al cabo de 4 ms?

Solución: 0,1 V

c) Si se tiene el condensador cargado a una tensión inicial de 9 V, y colocamos el conmutador en la posición 2 ¿qué tensión alcanzará al cabo de 4 ms?

Solución: 8,98 V

d) Si se tiene el condensador cargado a una tensión inicial de 9 V, y colocamos el conmutador en la posición 2 ¿cuál será el valor inicial de la corriente de descarga, y cuál el valor de la tensión en la resistencia R2?

Solución: 0,27 mA ; 9V

e) Partiendo de que, inicialmente, el condensador se encuentra descargado, y colocamos el conmutador hacia la posición 1 ¿qué tiempo tardará en cargarse hasta una tensión de 10 V?

Solución: 0,84 s

f) Se tiene el condensador cargado a una tensión inicial de 10 V y colocamos el conmutador en la posición 2 ¿qué tiempo tardará en descargarse hasta los 2 V?

Solución: 2,5 s

g) Partiendo del condensador inicialmente descargado, colocamos el conmutador en la posición 1 y lo mantenemos ahí durante 0,5 s para, seguidamente, pasarlo a la posición 2 durante 0,3 s. Al cabo de estos 0,8 s de ensayo ¿cuál será la tensión del condensador? Dibuja la curva de variación de la tensión en el condensador desde el inicio de la maniobra hasta transcurridos los 0,8 s

Solución: 6,48 V

2. Si se carga un condensador de 22µF a intensidad constante de 200 mA, ¿cuál sería la tensión alcanzada al cabo de 50 ms?

Solución: 454,54 V

3. Si se carga un condensador de 22µF/50V a intensidad constante de 200 mA, ¿qué tiempo tardaría hasta alcanzar su máxima tensión permitida?

Solución: 5,5 ms

4. Si se tiene un condensador de 10µF cargado a una tensión de 12V y se le somete a una descarga a intensidad constante de 100 mA; determina el tiempo que tardará en alcanzar los 0V.

Solución: 1,2 ms

5. Se parte de un condensador de 470µF, inicialmente descargado, al que se le aplica una intensidad constante de 100 mA durante 50 ms, y acto seguido se le somete a una intensidad en sentido contrario, también constante pero de 200 mA, pero, durante 60 ms. Determina la tensión final alcanzada por el condensador. Construye una gráfica que ilustre este proceso.

Solución: - 14,89 V



6. En el siguiente circuito se supone que el valor de R_1 es de 100Ω , el de R_2 es de 10Ω , la V_0 es de $12V$, y la bobina tiene $200mH$.

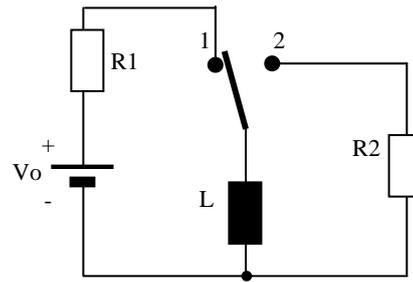
a) Con el conmutador en la posición 1 ¿cuánto tiempo transcurrirá hasta que la intensidad alcanza los $8mA$?

Solución: 0,138 ms

b) Tras tener el conmutador durante 5s en la posición 1 se pasa a la posición 2. Transcurridos $0,4\text{ ms}$ de pasar a esta posición ¿cuál será la tensión en la bobina, en valor y polaridad?

Solución: 1,176 V (negativo en la parte superior de la bobina)

c) Se supone que mantenemos el conmutador en la posición 1 durante $0,5ms$ y, seguidamente, lo pasamos a la posición 2, manteniéndole aquí durante $1ms$. Dibuja las curvas correspondientes a la tensión en la bobina, tensión en R_1 y en R_2 , y la intensidad en R_1 y en R_2 .





TEMA 5. Corriente Alterna

1. ¿Cuál será el periodo, en ms, de una tensión alterna de 50Hz?
Solución: 20 ms
2. ¿Cuál será la frecuencia de una señal cuyo periodo sea de 0,5ms?
Solución: 2 KHz
3. ¿Cuántas alternancias positivas y cuántas negativas hay en 40ms respecto de una tensión alterna de 50Hz de frecuencia?
Solución: 2 positivas y 2 negativas

4. Dada una tensión alterna de 230V / 50Hz, determina:

a) El valor eficaz de la tensión o V_{RMS}
Solución: 230 V

b) El valor de pico
Solución: 325,27 V

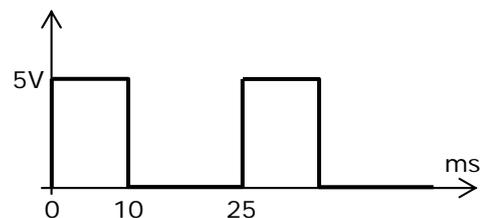
c) El valor máximo
Solución: 325,27 V

d) El valor de pico a pico
Solución: 650,54 V

5. Para la siguiente onda de tensión, determina:

a) El valor medio
Solución: 2 V

b) El valor eficaz o V_{RMS}
Solución: 3,16 V



6. ¿Cuál será, en valor modular, la reactancia de una bobina de 5 mH alimentada por una tensión alterna de 24V /50Hz?
Solución: 1,57 Ω

7. ¿Cuál será, en valor modular, la reactancia de un condensador de 47 μ F alimentado por una tensión de 24V /50Hz?
Solución: 67,72 Ω

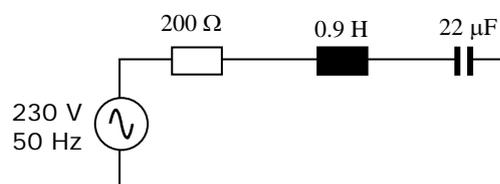
8. Dado el siguiente circuito, determina:

a) La impedancia compleja total. **Solución: 243,02 \angle 34,62° (Ω)**

b) La intensidad dada por la fuente de alimentación, en módulo y fase. **Solución: 0,95 \angle -34,62° (A)**

c) La caída de tensión en cada elemento pasivo, en módulo y fase.
Solución: $V_R = 190 \angle -34,62^\circ$ (V) $V_L = 268,6 \angle 55,38^\circ$ (V) $V_C = 137,45 \angle -124,62^\circ$ (V)

d) Plantea un diagrama fasorial con las tensiones y la corriente.





9. Dado el siguiente circuito, determina:

a) La impedancia compleja total.

Solución: $165,77 - 34,02^\circ (\Omega)$

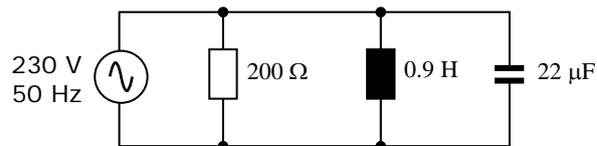
b) La intensidad dada por cada rama del circuito, en módulo y fase.

Solución: $I_R = 1,15 \angle 0^\circ (A)$ $I_L = 0,81 \angle -90^\circ (A)$ $I_C = 1,59 \angle 90^\circ (A)$

c) La intensidad dada por la fuente de alimentación.

Solución: $1,39 \angle 34,02^\circ (A)$

d) Plantea un diagrama fasorial con la tensión de alimentación y las intensidades.



10. Dado el siguiente circuito, determina:

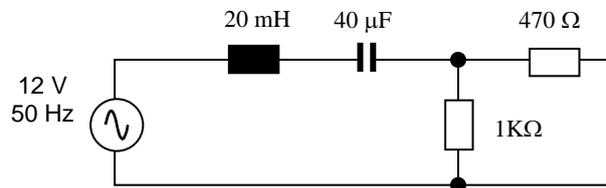
a) La impedancia compleja total.

Solución: $328,02 - 12,91^\circ (\Omega)$

b) La intensidad dada por la fuente de alimentación, en módulo y fase.

Solución: $0,036 \angle 12,91^\circ (A)$

c) Plantea un diagrama fasorial con la tensión de alimentación y la corriente.



11. Dado el siguiente circuito, determina:

a) La impedancia compleja total.

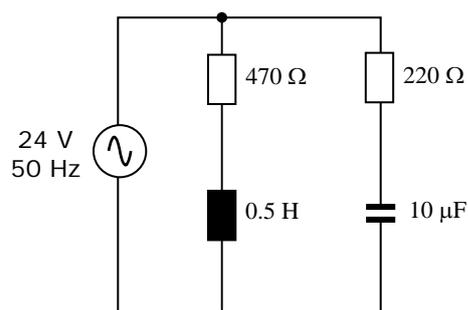
Solución: $270,6 - 23,72^\circ (\Omega)$

b) La corriente por cada rama, en módulo y fase.

Solución: Rama izquierda: $0,048 \angle -18,48^\circ (A)$

Rama derecha: $0,062 \angle 55,35^\circ (A)$

c) Plantea un diagrama fasorial con la tensión de alimentación y las corrientes



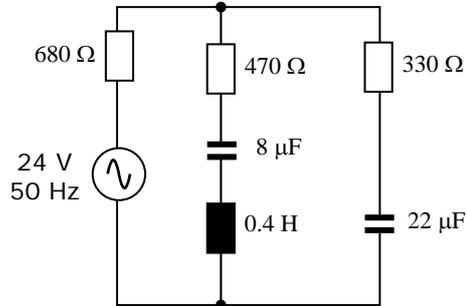


12. Dado el siguiente circuito, determina:

- a) La intensidad dada por la fuente de alimentación.

Solución: $0,027_{6,26^\circ}$ (A)

- b) Plantea un diagrama fasorial con la tensión de alimentación y la corriente total.



13. ¿Cuál será la frecuencia de resonancia de un circuito de alterna formado por la asociación en serie de una resistencia de 220Ω , una bobina de 50mH y un condensador de $0,25\mu\text{F}$?

Solución: $1423,52$ Hz

14. ¿Cuál sería la frecuencia de resonancia con los mismos elementos del ejercicio 12, si los pusiésemos en paralelo?

Solución: $1423,52$ Hz

15. ¿Cuál sería la impedancia total del circuito indicado en el ejercicio 12, en el caso de que estuviese funcionando a la frecuencia de resonancia?

Solución: 220Ω

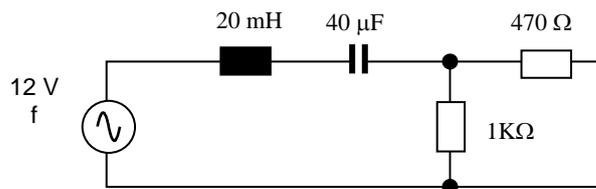
16. Dado el siguiente circuito, determina:

- a) Frecuencia de resonancia.

Solución: $177,94$ Hz

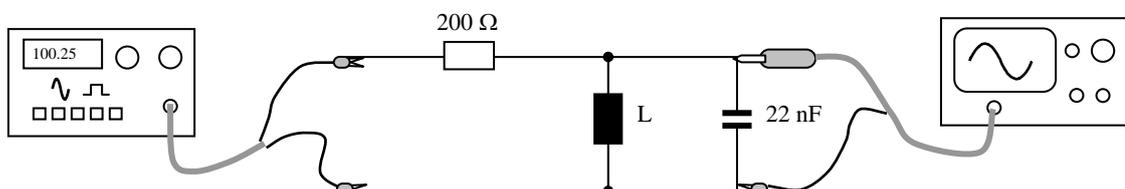
- b) Corriente que daría la fuente de alimentación a la frecuencia de resonancia.

Solución: $0,037$ A



17. Con el fin de determinar el coeficiente de autoinducción de una bobina, se monta un circuito como el de la figura. Se varía la frecuencia en el generador de señales, a la vez que medimos con el osciloscopio la tensión del conjunto paralelo bobina-condensador. Se observa que, cuando el dial del generador de señales pasa por una frecuencia de 85 KHz, la tensión visualizada en el osciloscopio alcanza su valor máximo. ¿Cuál será el coeficiente de autoinducción buscado?

Solución: $0,159$ mH





18. Sobre el circuito del ejercicio 8 determina las potencias activa, reactiva y aparente suministradas por la fuente de alimentación.

Solución: $P = 180,5 \text{ W}$ $Q = 124,59 \text{ Var}$ $S = 219,32 \text{ VA}$

19. Dado el siguiente sistema de cargas, determina:

a) Potencia activa total.

Solución: $3316,67 \text{ W}$

b) Potencia reactiva total.

Solución: $2333,17 \text{ VAR}$

c) Potencia aparente total.

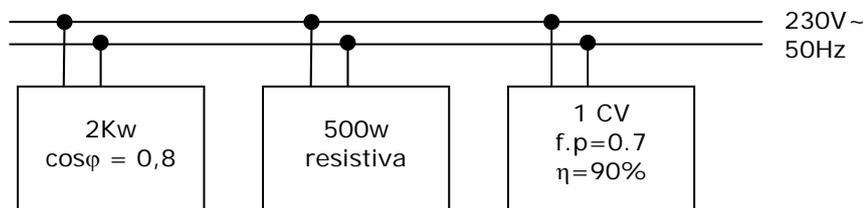
Solución: $4055,12 \text{ VA}$

d) Factor de potencia de la instalación.

Solución: $0,82$

e) Intensidad total absorbida de la red por el sistema de cargas.

Solución: $17,63 \text{ A}$

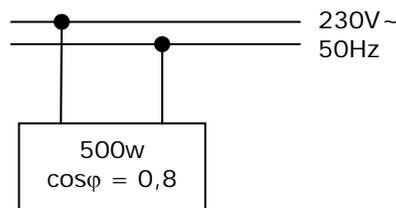


20. Sobre el sistema del ejercicio 19 determina cuál sería la intensidad total absorbida de la red si añadimos una nueva carga formada por cuatro condensadores en paralelo de $25\mu\text{F}/400\text{V}$ cada uno.

Solución: $14,71 \text{ A}$

21. Determina la capacidad del condensador que colocarías, y dibújalo sobre el circuito, para reducir el consumo de corriente en un 10%.

Solución: $7 \mu\text{F}$



22. Si en un enchufe de corriente alterna trifásica mides una tensión de 230V entre la fase y el neutro, ¿qué tensión medirías entre dos de las fases?

Solución: $398,37 \text{ V}$

23. En un sistema equilibrado en estrella, si la tensión de línea es de 230V y la corriente de línea es de 2A, determina:

a) La tensión en cada fase de la estrella.

Solución: $132,79 \text{ V}$

b) La intensidad en cada fase de la estrella.

Solución: 2 A



24. En un sistema equilibrado en triángulo, si la tensión de línea es de 230V y la corriente de línea es de 2A, determina:

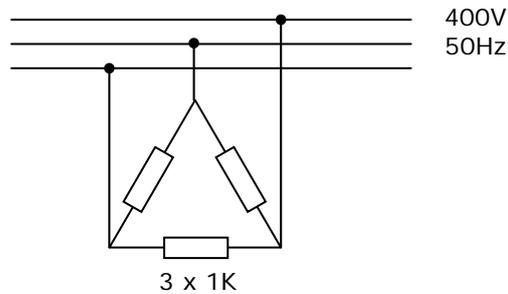
a) La tensión en cada fase del triángulo.

Solución: 230 V

b) La intensidad en cada fase del triángulo.

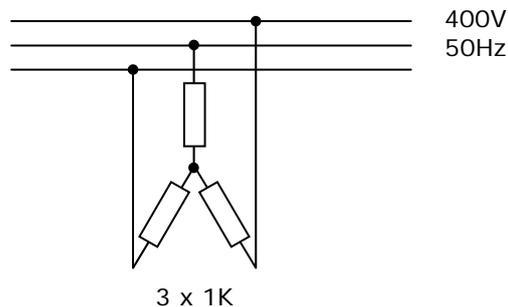
Solución: 1,15 A

25. Determina las tensiones e intensidades de fase y de línea, así como las potencias activas, reactivas y aparentes de fase y totales.



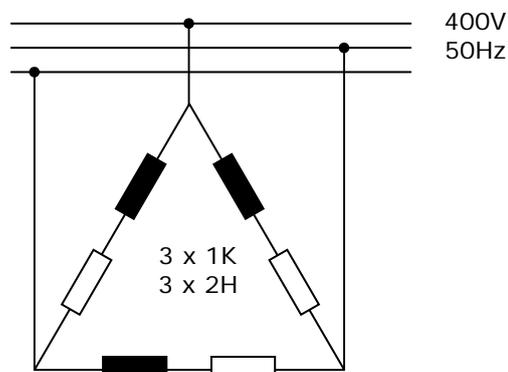
Solución: $V_L = 400 \text{ V}$ $V_f = 400 \text{ V}$ $I_L = 0,69 \text{ A}$ $I_f = 0,4 \text{ A}$ $P_f = 160 \text{ W}$
 $Q_f = 0 \text{ Var}$ $S_f = 160 \text{ VA}$ $P_T = 480 \text{ W}$ $Q_T = 0 \text{ Var}$ $S_T = 480 \text{ VA}$

26. Determina las tensiones e intensidades de fase y de línea, así como las potencias activas, reactivas y aparentes de fase y totales.



Solución: $V_L = 400 \text{ V}$ $V_f = 230,94 \text{ V}$ $I_L = 0,23 \text{ A}$ $I_f = 0,23 \text{ A}$ $P_f = 53,33 \text{ W}$
 $Q_f = 0 \text{ Var}$ $S_f = 53,33 \text{ VA}$ $P_T = 160 \text{ W}$ $Q_T = 0 \text{ Var}$ $S_T = 160 \text{ VA}$

27. Determina las tensiones e intensidades de fase y de línea, así como las potencias activas, reactivas y aparentes de fase y totales.

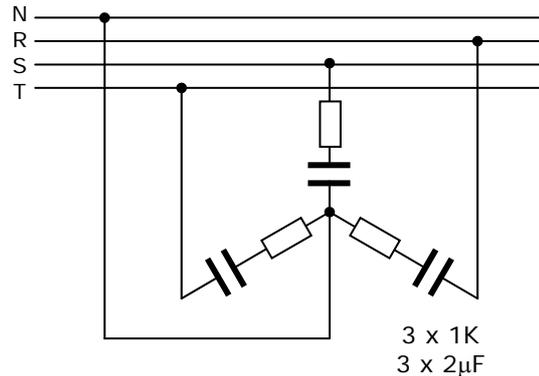


Solución: $V_L = 400 \text{ V}$ $V_f = 400 \text{ V}$ $I_L = 0,59 \text{ A}$ $I_f = 0,34 \text{ A}$
 $P_f = 115,6 \text{ W}$ $Q_f = 72,63 \text{ Var}$ $S_f = 136,52 \text{ VA}$ $P_T = 346,8 \text{ W}$
 $Q_T = 217,89 \text{ Var}$ $S_T = 409,57 \text{ VA}$



28. Determina las tensiones e intensidades de fase y de línea, así como las potencias activas, reactivas y aparentes de fase y totales.

Se sabe que el sistema trifásico tiene una frecuencia de 50 Hz, y que la tensión medida entre el neutro N y una de las fases (R, S, o T) es de 230V.

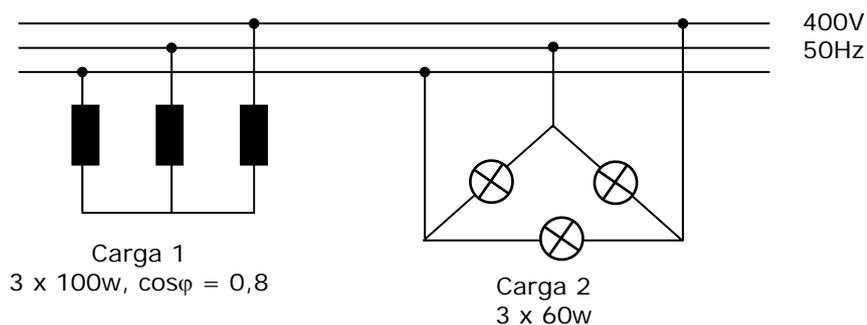


Solución: $V_L = 398,37 \text{ V}$ $V_f = 230 \text{ V}$ $I_L = 0,12 \text{ A}$ $I_f = 0,12 \text{ A}$
 $P_f = 14,4 \text{ W}$ $Q_f = - 22,92 \text{ Var}$ $S_f = 27,07 \text{ VA}$ $P_T = 43,2 \text{ W}$
 $Q_T = - 68,76 \text{ Var}$ $S_T = 81,2 \text{ VA}$

Nota: El signo (-) de las potencias reactivas indican naturaleza capacitiva.

29. Dado el siguiente sistema equilibrado de cargas trifásicas, determina:

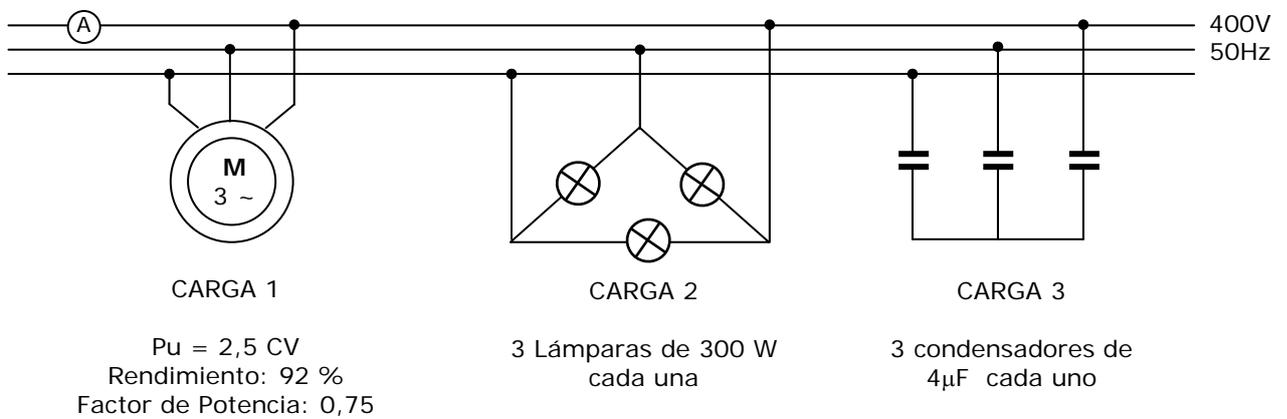
- Corriente por cada fase de la carga 1
Solución: 0,54 A
- Tensión en cada fase de la carga 1
Solución: 230,94 A
- Corriente por cada fase de la carga 2
Solución: 0,15 A
- Tensión en cada fase de la carga 2
Solución: 400 V
- Potencia activa total.
Solución: 480 W
- Potencia reactiva total.
Solución: 225 Var
- Potencia aparente total.
Solución: 530,12 VA
- Factor de potencia de la instalación.
Solución: 0,9
- Intensidad total.
Solución: 0,76 A





30. Dado el siguiente sistema equilibrado de cargas trifásicas, determina:

- Potencia activa total.
Solución: 2897,28 W
- Potencia reactiva total.
Solución: 1560,38 VAr
- Potencia aparente total.
Solución: 3290,75 VA
- Factor de potencia de la instalación.
Solución: 0,88
- Intensidad total (la corriente de línea marcada por el amperímetro de la figura).
Solución: 4,75 A





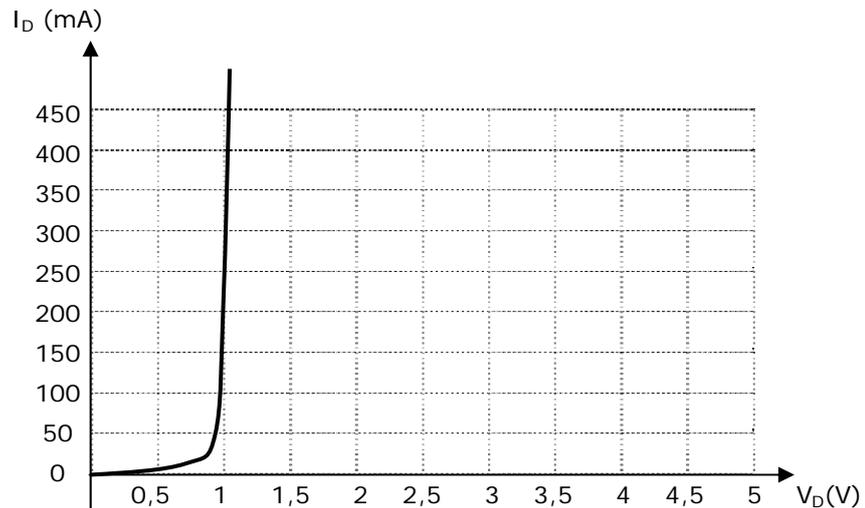
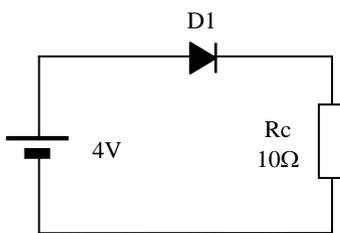
TEMA 6. Semiconductores. Unión PN. Diodos

1. Completa la siguiente tabla.

Semiconductor Tipo	Portadores Mayoritarios	Portadores Minoritarios	Electrones generados de forma ...	Huecos generados de forma ...
N				
P				

2. ¿Qué sucede a la corriente eléctrica a través de un semiconductor (intrínseco o extrínseco) al aumentar la temperatura? Razona la respuesta.
3. En una unión PN la corriente en polarización directa, ¿qué tipo de portadores contribuyen a la corriente?
4. En una unión PN, en polarización inversa, se observa una pequeña corriente eléctrica, ¿qué tipo de portadores contribuyen a la corriente? ¿De qué forma influye la temperatura en esta corriente? Razona las respuestas.
5. Determina la tensión en extremos del diodo, la intensidad de corriente que lo atraviesa, y la potencia que estará disipando:

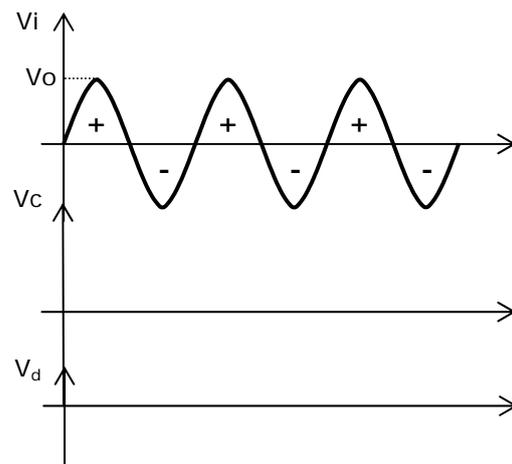
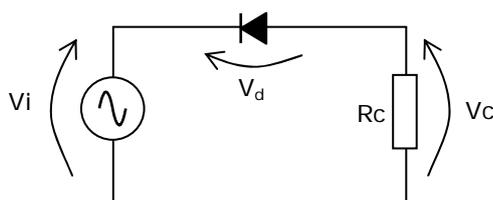
Solución: $V_D = 1V$; $I_D = 300\text{ mA}$; $P_{dis} = 0,3\text{ W}$



6. Suponiendo una caída de tensión de $0,6V$ entre ánodo y cátodo de un diodo de $1W$ de potencia de disipación, ¿qué valor mínimo de resistencia limitadora colocarías en serie con dicho diodo para que al aplicarle una tensión de $12V$ no sobrepasase el límite de potencia permitida? ¿De qué potencia debería ser la resistencia?

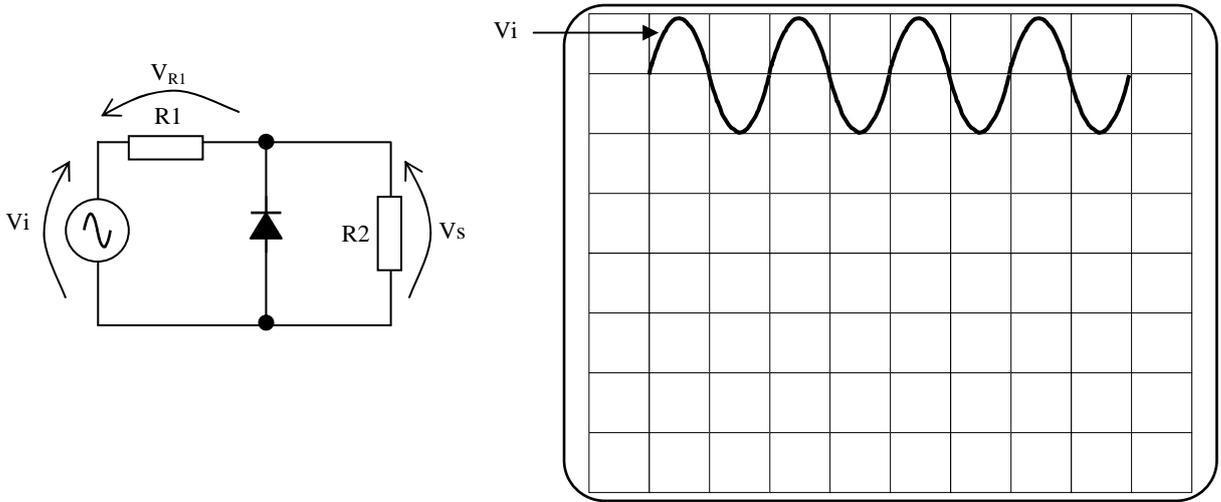
Solución: $6,84\ \Omega$ / 19 W

7. Dado el siguiente circuito, determina las ondas correspondientes a los cronogramas.



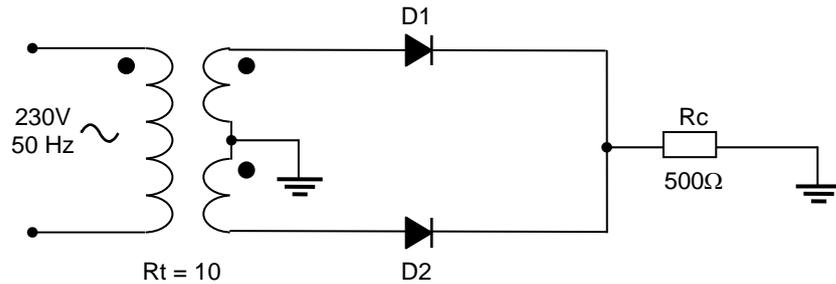


8. Suponiendo $R1 = R2$, dibuja los oscilogramas correspondientes a V_s y V_{R1} , referidos al mismo origen y base de tiempos de V_i , y debajo de éste.



9. Dado el siguiente circuito, determina: Los valores medio y eficaz de la tensión y de la corriente por la resistencia de carga.

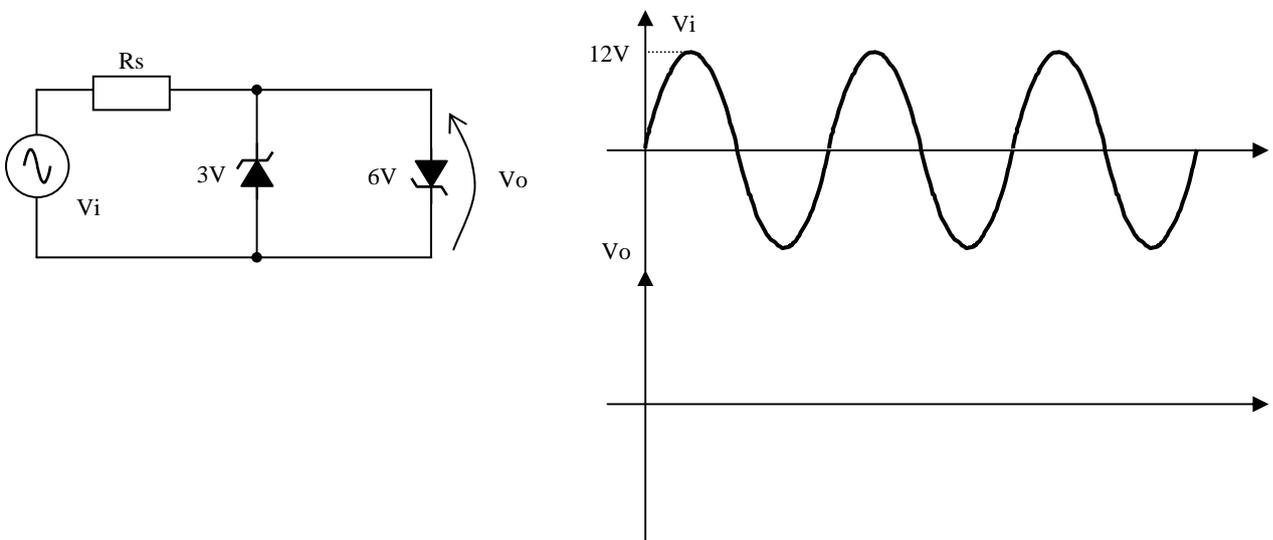
Solución: $V_m = 20,71V$ $V_{RMS} = 23V$ $I_m = 0,04 A$ $I_{RMS} = 0,05 A$



10. Dimensiona el diodo zener y la resistencia limitadora para un estabilizador básico. La tensión de entrada es una continua de 12V. Se pretende alimentar a una carga a 5V que como máximo consumirá 2W.

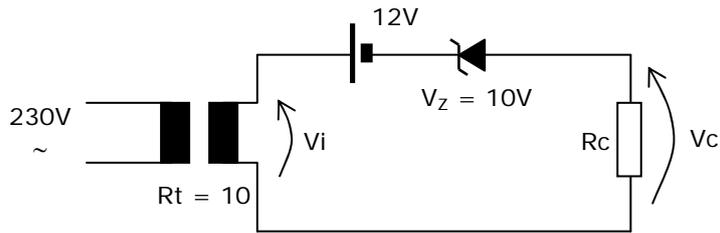
Solución: Zener de $5V / \geq 0,8W$ $R_s = 12,5 \Omega / \geq 3,92 W$

11. Completa el siguiente diagrama de ondas, tanto en forma como en dimensionado (mediante acotaciones). Considera ideales a los diodos zener.

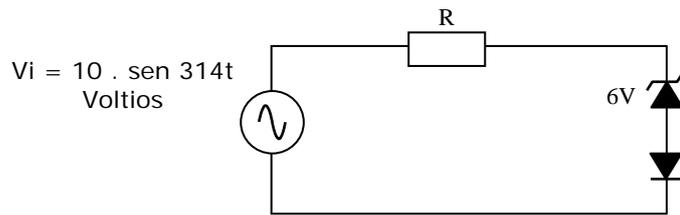




12. Dibuja y razona la forma de onda (dimensionada) correspondiente a la tensión V_c .



13. Dibuja y razona la forma y dimensión de la tensión en la resistencia R



14. Determina la resistencia limitadora necesaria para alimentar a un LED a partir de una tensión de 12V de continua, y dibuja el circuito correspondiente.

Supóngase, tal como se indica en la teoría, una caída de tensión en el LED de aproximadamente 2V, y que se desea hacerlo trabajar con 10 mA de intensidad.

Solución: $R = 1 \text{ K}\Omega / \geq 0,1 \text{ W}$



TEMA 7. Conceptos Generales sobre Amplificación

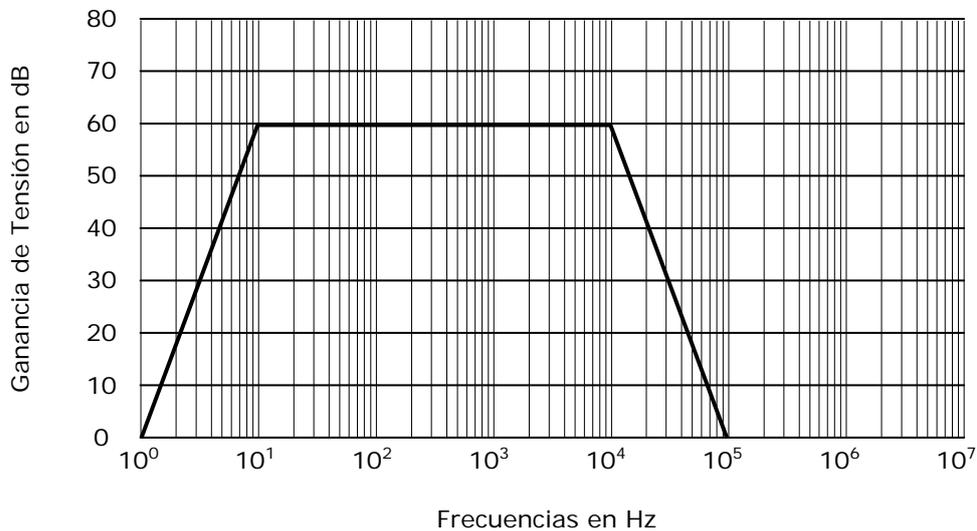
1. Un amplificador da una tensión de salida de 3V al introducirle una entrada de 2 mV. Determina su ganancia de tensión de forma simple y en dB
Solución: $A_V = 1500$ $A_{V\text{ dB}} = 63,52\text{ dB}$
2. A un amplificador de 25dB de ganancia de potencia se le introduce una señal de 0,8 mW. ¿Qué potencia entregará a la salida? **Solución:** **252,98 mW**
3. Un amplificador tiene una ganancia de tensión de 18dB. ¿Qué tensión habría que aplicarle en su entrada para tener una tensión de salida de 6V? **Solución:** **0,75 V**
4. A un amplificador de potencia se le aplica una entrada de 20 mV y absorbe 0,01 mA. Si a la salida nos da una tensión de 3V sobre una carga de 16Ω , determina: La ganancia de tensión, corriente y potencia, en dB. **Solución:** $A_{V\text{ dB}} = 43,52\text{ dB}$ $A_{I\text{ dB}} = 85,46\text{ dB}$ $A_{P\text{ dB}} = 64,49\text{ dB}$
5. Se ensaya en el laboratorio un amplificador que, en vacío (sin carga), nos da una tensión de 3V. Al colocarle una resistencia de carga de 500Ω la tensión de salida desciende a 2,5V. ¿Cuál será su impedancia de salida?. Se supone que la ganancia no varía con la carga.
Solución: **100 Ω**
6. Se ensaya en el laboratorio un amplificador que en, vacío (sin carga), nos da una tensión de 3V con una entrada de 0,05V. Al colocarle una resistencia de carga de 500Ω , la tensión de salida desciende a 1,5V. ¿Cuál será su impedancia de salida?. Se supone que la ganancia no varía con la carga.
Solución: **500 Ω**
7. Si al amplificador del ejercicio anterior le aplicamos una entrada de 0,2V, ¿cuál será la tensión de salida con una carga de 1 k Ω ?. Se supone que la ganancia no varía con la carga. **Solución:** **8 V**
8. Se tiene un amplificador con las siguientes características:
Impedancia de entrada: 100 k Ω
Impedancia de salida: 50 Ω
Ganancia de tensión (ensayo en vacío): 33 dB

Si se le aplica una tensión de entrada de 0,1V, y suponiendo que la ganancia no varía con la carga, determina:
 - a) Tensión de salida en vacío **Solución:** **4,47 V**
 - b) Corriente de entrada. **Solución:** **0,001 mA**
 - c) Corriente de salida con una carga de 40 Ω **Solución:** **49,67 mA**
9. Se tiene un amplificador con una impedancia de salida de 100 Ω , al que se ensaya en vacío y da una tensión de salida de 6V para una tensión de entrada de 50 mV. Determina:
 - a) ¿Cuál sería la impedancia de carga adecuada para que se le transfiera la máxima potencia?
Solución: **100 Ω**
 - b) Sobre un sistema de ejes dibuja la curva de la potencia en la carga en función de la impedancia de ésta.
10. Un amplificador tiene un ancho de banda de 500 kHz, y una frecuencia de corte superior de 1 MHz. Determina la frecuencia de corte inferior.
Solución: **500 KHz**
11. Un amplificador tiene un ancho de banda de 0,8 MHz , una frecuencia de corte inferior de 100 Hz , y una ganancia de tensión a frecuencias intermedias de 40 dB. Determina:
 - a) Ganancia de tensión a las frecuencias de corte. **Solución:** **37 dB**
 - b) Frecuencia de corte superior. **Solución:** **800,1 KHz**

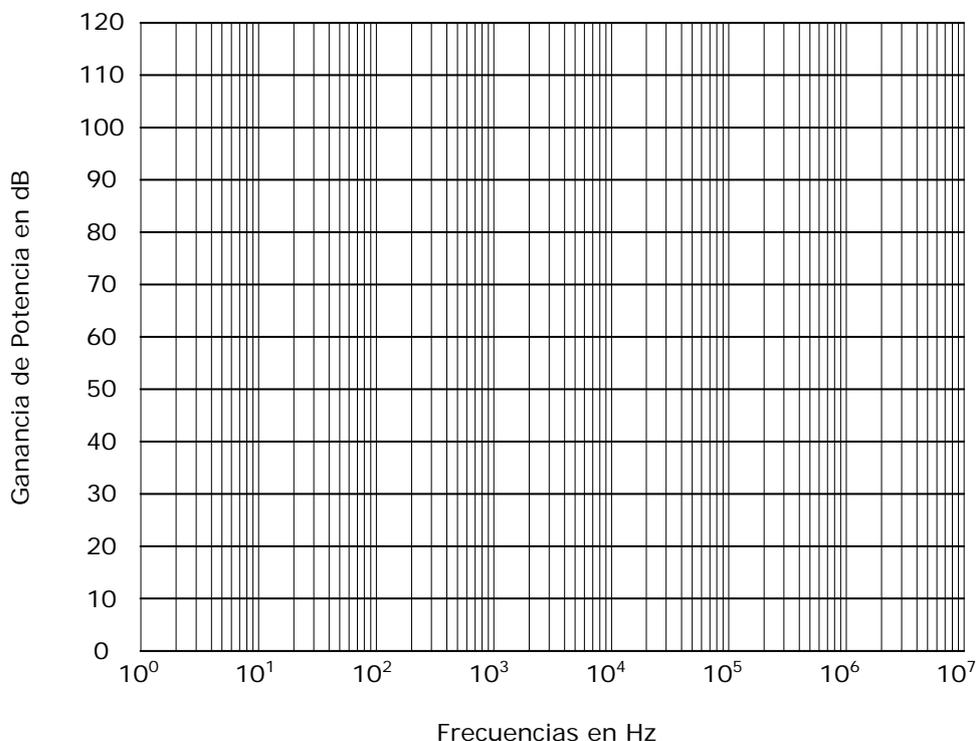


12. En vista del siguiente diagrama de Bode simplificado, determina:

- | | | |
|--|--|---|
| a) Ancho de Banda. | Solución: 9990 Hz | |
| b) Ganancia a frecuencias intermedias. | Solución: 60 dB | |
| c) Frecuencias de corte. | Solución: $f_{ci} = 10 \text{ Hz}$ | $f_{cs} = 10 \text{ KHz}$ |
| d) dB/década y dB/octava | Solución: 60 dB/década | 18 dB/octava |



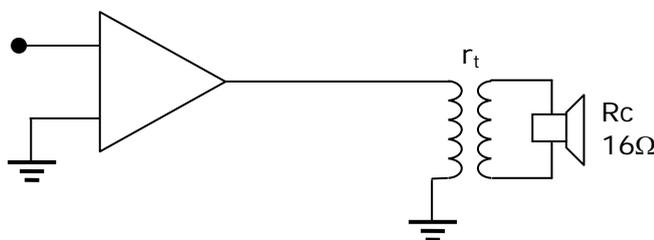
13. Sobre el siguiente papel semilogarítmico traza la curva de respuesta en frecuencia (considera el diagrama de Bode idealizado) para un amplificador con una ganancia de potencia de 40 dB/década. La ganancia de potencia máxima, o a frecuencias intermedias es de 50 dB sobre el ancho de banda de 9 kHz. La frecuencia de corte inferior es de 1kHz.



14. Se tiene un amplificador de tensión con una impedancia de entrada de $200 \text{ k}\Omega$, al que se aplica una tensión de 20 mV y 10 kHz. Determina el condensador de acoplamiento para dicha tensión de entrada.
Solución: $C \geq 795,78 \text{ pF}$



15. Se tiene un amplificador de tensión con una impedancia de entrada de $400\text{ k}\Omega$, al que se aplica una señal proveniente de un dispositivo capaz de suministrar una señal de 30 mV , a una frecuencia de 1 kHz , con una impedancia interna de $200\ \Omega$. Determina el condensador de acoplamiento para dicha señal de entrada. **Solución: $C \geq 3,98\text{ nF}$**
16. Se trata de dimensionar el condensador de acoplamiento entre la salida de un preamplificador y la entrada de un amplificador de potencia, para una señal de 1 kHz . Se sabe que la impedancia de salida del preamplificador es de $150\ \Omega$, y la impedancia de entrada del amplificador de potencia es de $200\ \Omega$.
Solución: $C \geq 4,55\ \mu\text{F}$
17. Se desea desacoplar, en alterna, a una resistencia de $300\ \Omega$. Dicho desacoplo ha de ser efectivo a 10 KHz , debiendo ser la caída de tensión, en alterna, igual a $1/20$ de la tensión que habría en continua. Calcula el condensador de desacoplo que habría que colocar en paralelo con la resistencia, sabiendo que, en alterna el resto del circuito, sin incluir los $300\ \Omega$, se puede Thévenizar en un cierto valor de V_{TH} y $R_{\text{TH}} = 50\ \Omega$.
Solución: $7\ \mu\text{F}$
18. Se tiene un amplificador con una impedancia de salida de $32\ \Omega$ ¿Qué valor debería de tener la impedancia de la carga para que se le transfiera el máximo de potencia? Como complemento a este ejercicio, es interesante representar, gráficamente, la potencia en la carga en función de su impedancia. Para ello se puede dar una media docena de valores, unos por encima y otros por debajo de los $32\ \Omega$
Solución: $32\ \Omega$
19. Se tiene una carga de $32\ \Omega$ conectada a la salida de un amplificador ¿Cuál sería el valor de la impedancia de salida del amplificador con el que se transfiriese el máximo de potencia a la carga? Como complemento a este ejercicio es interesante representar, gráficamente, la potencia en la carga de $32\ \Omega$ en función de la impedancia de salida del amplificador. Para ello se puede dar una media docena de valores, partiendo de los $0\ \Omega$
Solución: $0\ \Omega$
20. Se tiene un amplificador de audio con una impedancia de salida de $1\text{ k}\Omega$, con el que se desea alimentar a un altavoz de $16\ \Omega$. Con el fin de adaptar la impedancia del altavoz a la de salida del amplificador, y para eliminar la componente continua, se recurre a un acoplamiento mediante transformador, tal como se muestra en la figura:



Determina la relación de transformación del transformador para que el amplificador pueda transferir la máxima potencia al altavoz.

Solución: 7,9

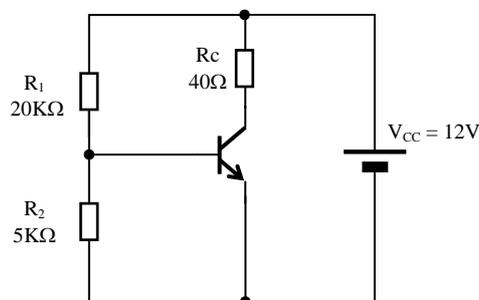
21. Un amplificador de tensión con acoplamiento directo de la señal de entrada, y ensayado a diversas frecuencias, nos da una ganancia máxima de 800 . Sus impedancias de entrada y de salida son de $5\text{ k}\Omega$ y de $200\ \Omega$, respectivamente. Si acoplamos la señal de entrada mediante un condensador de 100 nF , y teniendo en cuenta una capacidad de salida de 400 nF , determina:
- | | | |
|---|---|--|
| a) Las frecuencias de corte. | Solución: $f_{ci} = 318,31\text{ Hz}$ | $f_{cs} = 1989,44\text{ Hz}$ |
| b) El ancho de banda. | Solución: $1671,13\text{ Hz}$ | |
| c) La ganancia de tensión a frecuencias medias, en dB | | Solución: $58,06\text{ dB}$ |
| d) La ganancia de tensión a 100 Hz , en dB | | Solución: $47,6\text{ dB}$ |
| e) La ganancia de tensión a 2000 Hz , en dB | | Solución: $55,03\text{ dB}$ |
22. Se tiene un amplificador de tensión compuesto por cuatro etapas: la primera de ellas tiene una ganancia de tensión de 2 , la segunda etapa de 20 , la tercera etapa de 10 , y la última etapa de 2 . Determina la ganancia total del sistema. **Solución: 800**



TEMA 8. Transistores Bipolares

1. Un transistor NPN tiene una corriente de emisor de 87 mA y de 2 mA en la base. ¿Cuál sería su corriente de colector? **Solución: 85 mA**
2. Un transistor NPN tiene las siguientes tensiones: $V_{BE} = 0,6V$; $V_{CE} = 5V$; ¿cuál será su tensión V_{CB} ?
Solución: 4,4 V
3. Un transistor PNP tiene las siguientes tensiones: $V_{BE} = - 0,6V$; $V_{CE} = - 5V$; ¿cuál será su tensión V_{BC} ?
Solución: 4,4 V
4. Un transistor NPN tiene las siguientes tensiones: $V_{BE} = 0,6V$; $V_{CE} = 7V$; ¿cuál será su tensión V_{CB} ?
Solución: 6,4 V
5. Un transistor tiene una corriente de saturación $I_{CO} = 0,2 \mu A$ y $\alpha = 0,97$. ¿Cuál será su corriente de emisor cuando en el colector tenga 80 mA?
Solución: 82,47 mA
6. ¿Qué valores tendrían el α estático y el β estático para un punto de funcionamiento del transistor en el que la corriente de colector sea de 300 mA y la del emisor de 315,79 mA?
Solución: $\alpha = 0,95$ $\beta = 19$
7. ¿Cuál será el α de un transistor en las condiciones de trabajo en las que β sea de 180?
Solución: 0,99
8. ¿Qué potencia disiparía un transistor con $\beta = 200$ y una corriente de base de 5 mA, si entre colector y emisor tiene una tensión de 8 V?
Solución: 8 W
9. Para el siguiente circuito, determina: Las corrientes del transistor y las tensiones.

Considérese $\beta = 90$ y $V_{BE} = 0,6V$



Solución: $I_B = 0,45 \text{ mA}$ $I_C = 40,5 \text{ mA}$ $I_E = 40,95 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10,38 \text{ V}$ $V_{CB} = 9,78 \text{ V}$

10. Un transistor NPN se encuentra saturado con una $V_{CE} = 0,1V$ y una $V_{BE} = 0,7V$. ¿En qué sentido estará polarizada la unión colector-base, y con qué valor?
Solución: Directamente con 0,6 V
11. Si en un circuito como el del ejercicio 9, por avería se desuelda la patilla de base, ¿qué tensión se mediría entre colector-emisor?
Solución: 12 V
12. Sobre un circuito como el del ejercicio 9 se desea disminuir la tensión colector-emisor para ajustar el punto estático de trabajo. Indica las dos formas más apropiadas para lograr dicho ajuste.
13. Sobre un circuito como el del ejercicio 9, se observa que entre colector y emisor la tensión es nula. Se comprueba si existe tensión de alimentación y ésta es correcta. Seguidamente se desconecta el electrodo de base y la tensión colector-emisor sigue siendo nula. ¿Qué conclusión podrías sacar?



14. Dado el circuito de la figura, dimensionalo para que trabaje en régimen de saturación con una corriente de colector de 10 mA

Considera que utilizas el transistor BC 107, para el que se nos dan dos puntos posibles de saturación:

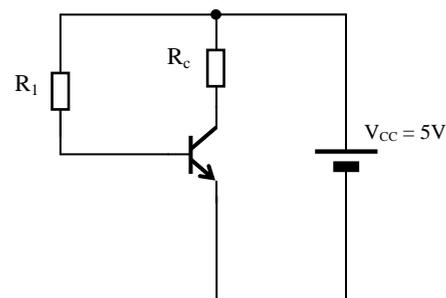
Uno sería:

$$I_C = 10 \text{ mA} ; I_B = 0,5 \text{ mA} ; V_{CE} = 0,09 \text{ V.} ; V_{BE} = 0,7 \text{ V.}$$

Otro punto de saturación sería:

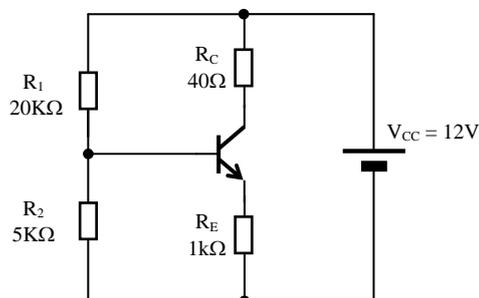
$$I_C = 100 \text{ mA} ; I_B = 5 \text{ mA} ; V_{CE} = 0,2 \text{ V.} ; V_{BE} = 0,9 \text{ V.}$$

Solución: $R_1 = 8,6 \text{ K}\Omega$ $R_C = 491 \Omega$



15. Para el siguiente circuito, determina: Las corrientes del transistor y las tres tensiones.

Considérese $\beta = 100$ y $V_{BE} = 0,6\text{V}$



Solución: $I_B = 0,017 \text{ mA}$ $I_C = 1,714 \text{ mA}$ $I_E = 1,731 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10,2 \text{ V}$ $V_{CB} = 9,6 \text{ V}$

16. Sobre el circuito del ejercicio 15, aplica Thévenin al circuito de base, y determina las corrientes y tensiones del transistor. Compara los resultados con los obtenidos en el ejercicio 10.

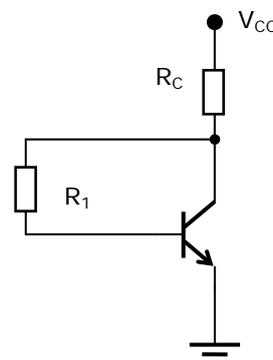
Solución: $I_B = 0,017 \text{ mA}$ $I_C = 1,714 \text{ mA}$ $I_E = 1,731 \text{ mA}$ $V_{CE} = 10,2 \text{ V}$ $V_{CB} = 9,6 \text{ V}$

17. Sobre el circuito del ejercicio 15, razona lo que sucedería a la corriente de colector ante una subida de temperatura.

18. Determina las corrientes y tensiones del transistor. Se supone $\beta = 120$ y $V_{BE} = 0,6\text{V}$

$$R_1 = 3\text{k}\Omega ; R_C = 220 \Omega ; V_{CC} = 15\text{V}$$

Solución: $I_B = 0,481 \text{ mA}$ $I_C = 57,754 \text{ mA}$
 $I_E = 58,235 \text{ mA}$ $V_{CE} = 2,188 \text{ V}$
 $V_{CB} = 1,588 \text{ V}$



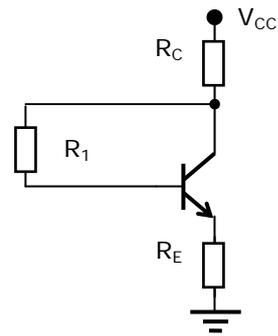
19. ¿Qué tipo de estabilización utiliza el circuito del ejercicio 18?

20. Sobre el circuito del ejercicio 18 razona lo que sucedería a la corriente de colector ante una subida de temperatura.



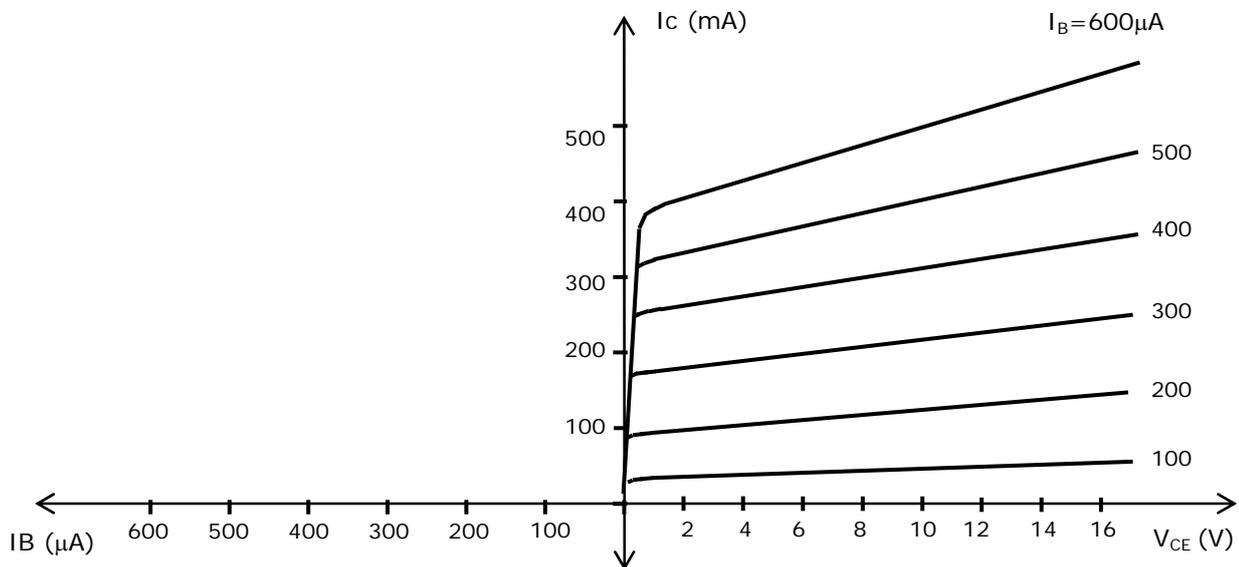
21. Determina las corrientes y tensiones del transistor. Se supone $\beta = 100$ y $V_{BE} = 0,6V$

$R_1 = 3k3$; $R_C = 220 \Omega$; $R_E = 1 k\Omega$; $V_{CC} = 15 V$

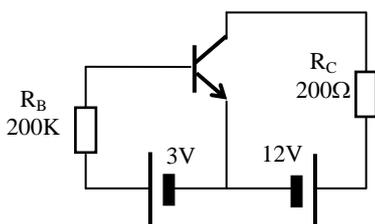


Solución: $I_B = 0,114 \text{ mA}$ $I_C = 11,382 \text{ mA}$
 $I_E = 11,495 \text{ mA}$ $V_{CE} = 0,975 \text{ V}$
 $V_{CB} = 0,375 \text{ V}$

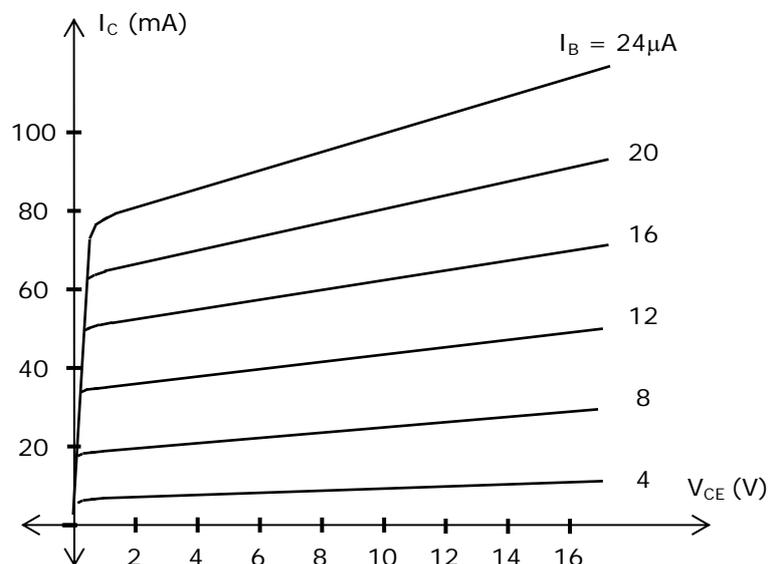
22. Determina la curva de transferencia de corriente para una tensión entre colector y emisor de 8 voltios, a partir de las siguientes curvas de salida.



23. Determina la recta estática de carga y el punto estático de funcionamiento.



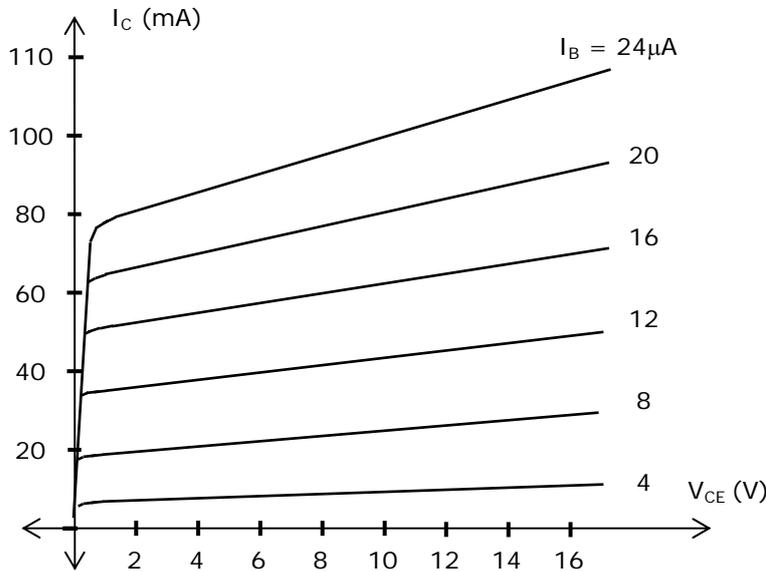
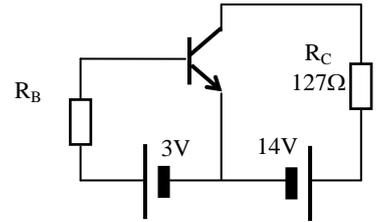
Solución: $Q \left\{ \begin{array}{l} I_B = 12 \mu A \\ I_C = 40 \text{ mA} \\ V_{CE} = 4 \text{ V} \end{array} \right.$





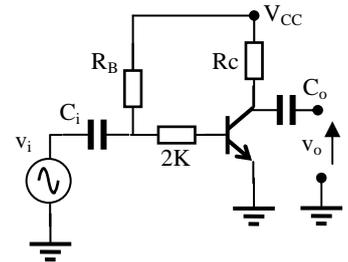
24. Determina el valor de la resistencia de base para que el punto estático de funcionamiento quede situado hacia la mitad de la recta estática de carga. Considérese $V_{BE} = 0,6V$

Solución: 150 K Ω



25. Para el siguiente circuito determina:

- Recta de Carga
- Punto Estático
- Corrientes de Alterna en la base y el colector
- Tensión de Alterna colector-emisor
- Ganancias de corriente, de tensión y de potencia



Considera una caída de tensión entre Base y Emisor de 0,4V.

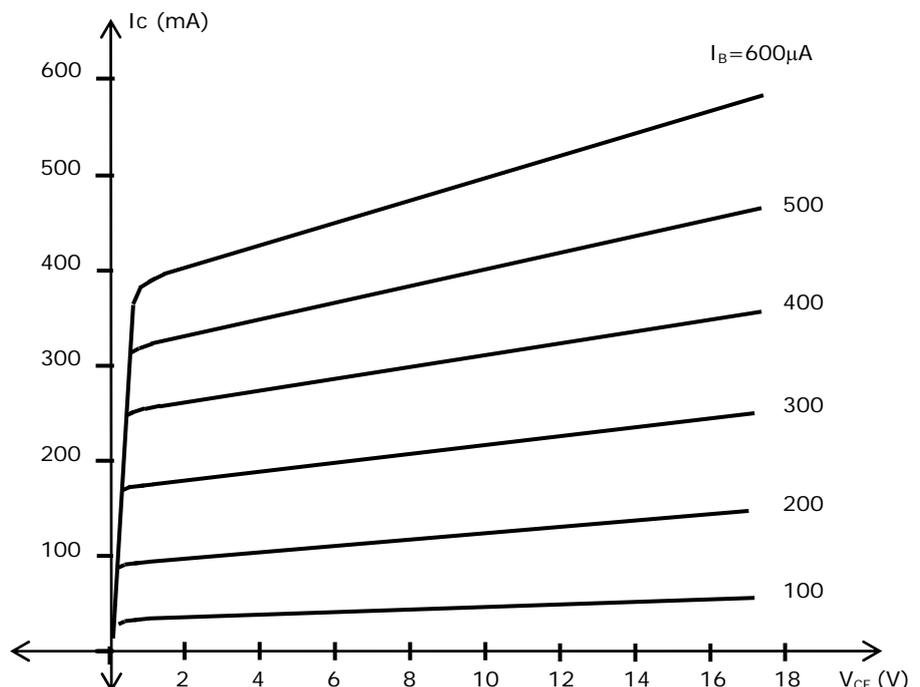
Supóngase despreciable, en alterna, la reactancia de los condensadores.

$$v_i = 0,2 \text{ sen } \omega t \text{ (V)}$$

$$R_B = 50K$$

$$R_C = 32\Omega$$

$$V_{CC} = 16V$$





Solución:

a) -----

b) $I_B = 300 \mu A$

c) $i_b = 100 \text{ sen } \omega t \ (\mu A)$

d) $v_{ce} = 2,5 \text{ sen } (\omega t + \pi) \ (V)$

e) $A_i = 800$

$I_C = 210 \text{ mA}$

$i_c = 80 \text{ sen } \omega t \ (mA)$

$A_V = - 12,5$

$V_{CE} = 9,2 \text{ V}$

$A_P = 10000$

26. Partiendo del circuito y las curvas del ejercicio 25, determina el parámetro β correspondiente al punto de trabajo Q. Utiliza un incremento de la corriente de base de $\pm 50 \mu A$ en torno al punto Q. A partir de este parámetro β , determina el correspondiente parámetro α .

Solución: $\beta = 800$ $\alpha = 0,99$

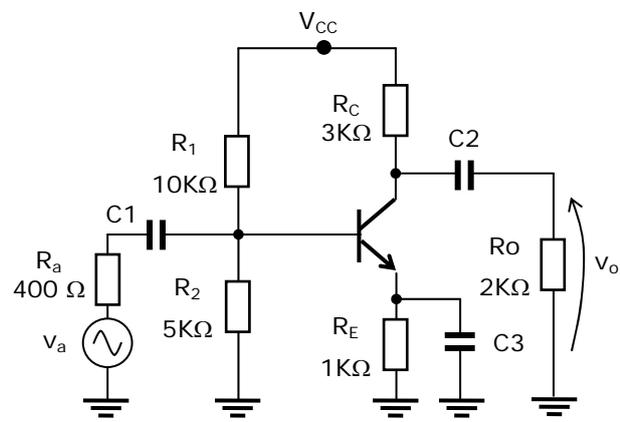
27. Dado el siguiente circuito correspondiente a un amplificador en emisor común, realiza un estudio para señal, y determina:

a) Las impedancias de entrada y de salida de la etapa amplificadora.

Solución: $Z_i = 2 \text{ K}\Omega$
 $Z_o = 2,830 \text{ K}\Omega$

b) Las ganancias de tensión, corriente y potencia de la etapa amplificadora.

Solución: $A_V = - 35,108$
 $A_i = - 35,325$
 $A_P = 1240,19$



c) La corriente entregada por la señal de ataque v_a

Solución: $0,083 \text{ mA}$

d) Tensión de entrada a la etapa amplificadora

Solución: $0,167 \text{ V}$

e) La tensión y corriente de salida

Solución: $V_o = - 5,863 \text{ V}$ $i_o = - 2,932 \text{ mA}$

Considérense despreciables las reactancias de los condensadores, a la frecuencia de funcionamiento.

$v_a = 0,2 \text{ sen } \omega t \ (V)$

$h_{ie} = 5 \text{ k}$; $h_{re} = 2 \cdot 10^{-5}$

$h_{fe} = 150$; $h_{oe} = 20 \mu A/V$

28. Sobre el circuito del ejercicio 27, ¿cuál sería el efecto, sobre la tensión entre colector y emisor, de aumentar el valor de la R_2 ?

29. ¿Cómo actuarías sobre el circuito del ejercicio 27, en el supuesto de que se quisiese introducir una cierta realimentación de emisor en régimen de alterna?



30. Suponiendo que el transistor del ejercicio 27 tiene unas curvas características de salida como las que se dan a continuación, determina el punto estático de funcionamiento a partir de la curva de polarización de emisor y de la recta de carga. Realiza el cálculo del punto estático de funcionamiento para los siguientes dos casos:

a) Planteando la recta de carga de forma exacta.

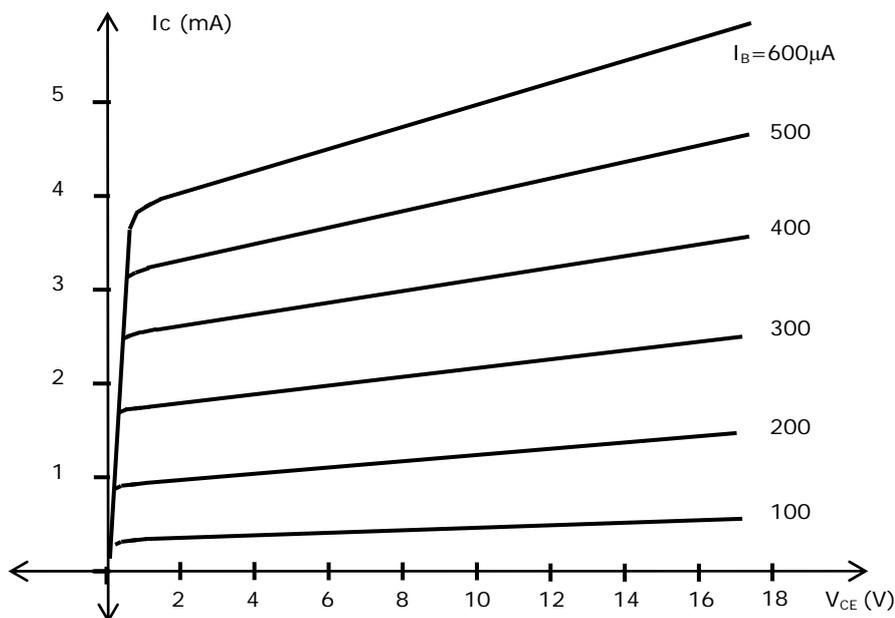
Solución: $I_B = 312 \mu A$ $I_C = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 3,7 \text{ V}$

b) Planteando la recta de carga de forma aproximada: Suponiendo $I_E = I_C$

Solución: $I_B = 324 \mu A$ $I_C = 2,1 \text{ mA}$ $V_{CE} = 3,9 \text{ V}$

Considérese una tensión de alimentación: $V_{CC} = 12V$, y una $V_{BE} = 0,6V$

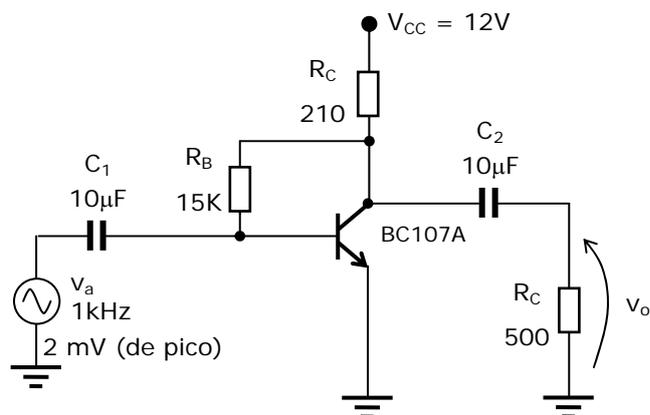
Efectúa el estudio sobre el circuito en continua aplicando el teorema de Thèvenin, considerado respecto de la Base.



31. Se tiene el siguiente amplificador en emisor común con estabilización por realimentación de colector.

Determinese la tensión de salida v_o (en valor de pico).

A la frecuencia de funcionamiento, se supone despreciable la reactancia de los condensadores de acoplamiento.



Para la resolución del ejercicio, procédase de la siguiente forma:

Averiguamos el β dinámico, o h_{fe} , del transistor en el punto de trabajo correspondiente al presente circuito. Para ello, mediante la utilización de un simulador de electrónica produciremos una pequeña variación en la polarización del transistor, mediante la variación de la R_B , de tal forma que la V_{CE} fluctúe aproximadamente en $\pm 0,25V$ alrededor del punto Q. Para ambos valores de R_B mediremos las correspondientes corrientes de colector y de base, obteniendo de esta forma los incrementos de dichas intensidades, y a partir de éstos determinamos el β dinámico, o h_{fe} .



Con el simulador mediremos la I_E del punto de trabajo, para así determinar el valor de la resistencia de emisor para señal (r'_e). Se aconseja utilizar la expresión: $r'_e = 30\text{mV}/I_E$

También, desde el simulador, procede a medir el valor de la tensión de salida v_o . Téngase en cuenta que, desde el simulador, lo habitual será obtener los valores de tensión eficaces (RMS), mientras que para los cálculos, mediante el circuito equivalente en T, trabajaremos con valores de pico (ya que partimos de los 2mV de valor de pico de la señal de entrada)

Con los parámetros h_{fe} y r'_e , así determinados, y con ayuda del modelo en T del transistor, procederemos al cálculo de la tensión de salida v_o , y su comparación con el valor observado en el simulador.

Dado el elevado valor de la resistencia R_B se puede prescindir de ella.

Repetir los cálculos, pero ahora sin despreciar la resistencia R_B , y obsérvese, por los resultados obtenidos, que no existe variación apreciable respecto al primer resultado.

Solución:

Valores medidos y determinados a partir del simulador de electrónica					
v_o	Con $R_B = 15\text{ K}\Omega$	Con $R_B = 17\text{ K}\Omega$	Con $R_B = 13\text{ K}\Omega$	h_{fe}	r'_e
0,42 V (valor de pico) (-0,42 V si comparamos su fase con la de v_a)	$V_{CE} = 3,34\text{ V}$ $I_C = 41,05\text{ mA}$ $I_B = 172,3\text{ }\mu\text{A}$ $I_E = 41,22\text{ mA}$	$V_{CE} = 3,6\text{ V}$ $I_C = 39,82\text{ mA}$ $I_B = 167,22\text{ }\mu\text{A}$	$V_{CE} = 3,07\text{ V}$ $I_C = 42,34\text{ mA}$ $I_B = 177,72\text{ }\mu\text{A}$	240	0,73 Ω

Utilizando el modelo T y despreciando la R_B : $v_o = - 0,4\text{ V}$ (valor de pico)

Utilizando el modelo T y considerando la R_B : $v_o = - 0,4\text{ V}$ (valor de pico)



TEMA 9. Transistores de Efecto de Campo

1. En las hojas características del FET 2N5457 se puede ver que la tensión $V_{GS(off)}$ tiene una enorme dispersión que va desde los $-0,5V$ a los $-6V$; siendo la I_{DSS} típica de 3 mA . Determina el valor típico de la R_{DS} para un dispositivo con una $V_{GS(off)}$ de $-3,7V$

Solución: $1,23\text{ K}\Omega$

2. ¿Cuál sería la resistencia en la zona óhmica del FET 2N5457 del ejercicio anterior?

Solución: $1,23\text{ K}\Omega$

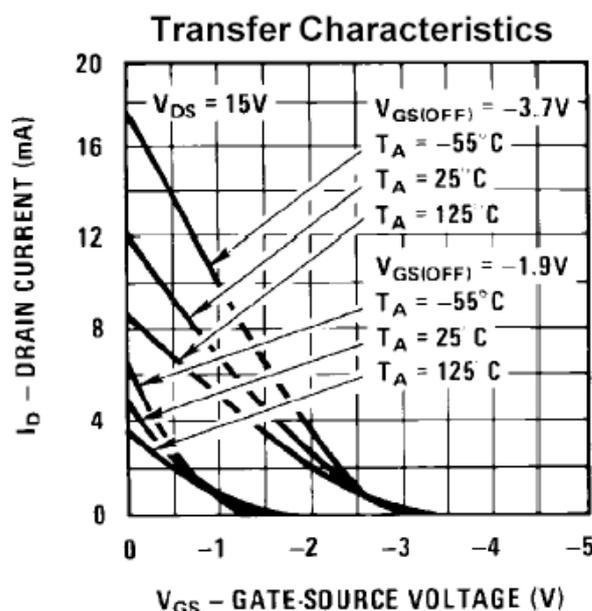
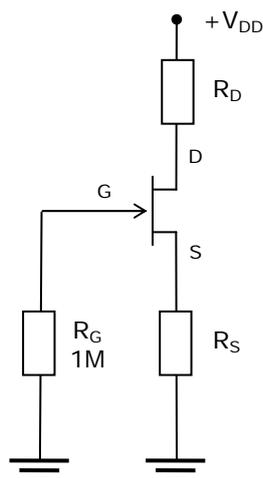
3. ¿Cuál sería el valor máximo de la corriente de drenador del FET 2N5457 del ejercicio anterior?

Solución: 3 mA

4. Aplicando la fórmula aproximada para la "curva característica de transferencia" del JFET, dibuja dicha curva para el 2N5457 del ejercicio anterior.

5. Se tiene el siguiente circuito de autopolarización de puerta, en el que utilizamos el mismo JFET 2N5457 de los ejercicios anteriores, alimentado con una tensión de $18V$, cuyas curvas de transferencia son las que muestra la siguiente figura. Se desea una corriente de drenador de 8 mA y una tensión drenador-fuente de $15V$. Determinense las resistencias R_D y R_S , suponiendo que se está trabajando a una temperatura ambiente de 25°C

Solución: $R_S = 93,75\ \Omega$ $R_D = 281,25\ \Omega$



6. Dado el siguiente circuito, con valores:

$$R_S = 100\ \Omega ; R_D = 50\ \Omega ; V_{DD} = 10V$$

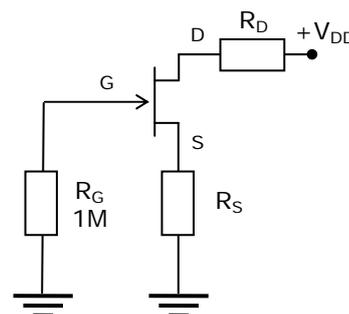
El JFET tiene como parámetros: $V_{GS(off)} = -4V$; $I_{DSS} = 20\text{mA}$.

- a) Determinese el punto de trabajo del JFET (V_{GS} , I_D , y V_{DS}).

**Solución: $I_D = 10,72\text{ mA}$ $V_{GS} = -1,07\text{ V}$
 $V_{DS} = 8,39\text{ V}$**

- b) Razónese en qué zona se encuentra funcionando (óhmica o de saturación).

Solución: Zona de saturación, pues: $V_{DS} = 8,39V > V_P = 4V$





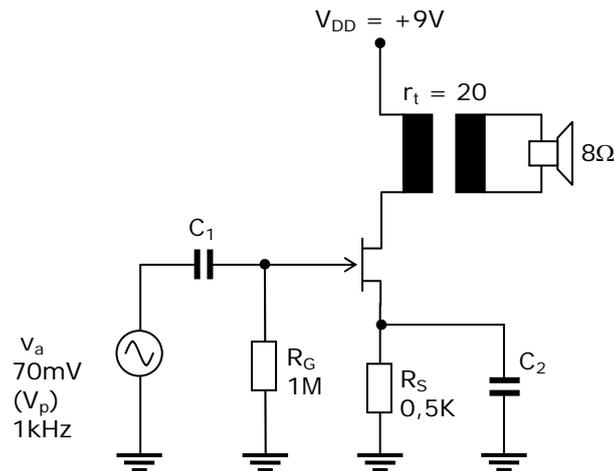
7. Sobre el ejercicio anterior, ¿qué valor debería de tener la R_D para que el JFET trabajase en la zona óhmica?

Solución: $R_D \geq 0,46 \text{ K}\Omega$

8. Mediante el análisis por circuito equivalente, o de pequeña señal, del FET empleado para el siguiente amplificador de audio; determínese la tensión y la corriente en el altavoz, suponiendo que se aplica a la entrada una señal de ensayo senoidal de 70 mV de pico y 1kHz. Determínese, también, la ganancia de tensión referida a la tensión en el altavoz. La reactancia de los condensadores se considera despreciable a la frecuencia de 1kHz. Los parámetros dinámicos del FET son:

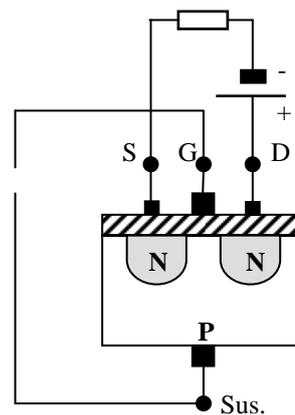
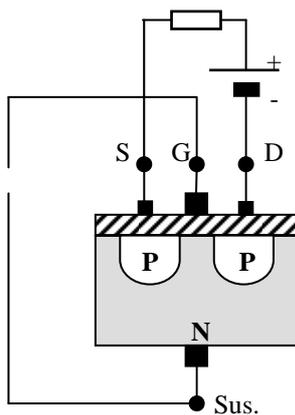
$$r_{ds} = 0,1 \text{ M}\Omega$$

$$g_m = 2000 \text{ }\mu\text{mhos.}$$



Solución: $v_o = 21,68 \text{ mV}$ (valor de pico) ; $i_o = 2,71 \text{ mA}$ (valor de pico) ; $A_v = 309,7$

9. Dadas las siguientes estructuras cristalinas, identifica el tipo de dispositivo, el símbolo y la polarización necesaria entre G y Sus para que puedan conducir entre D y S.

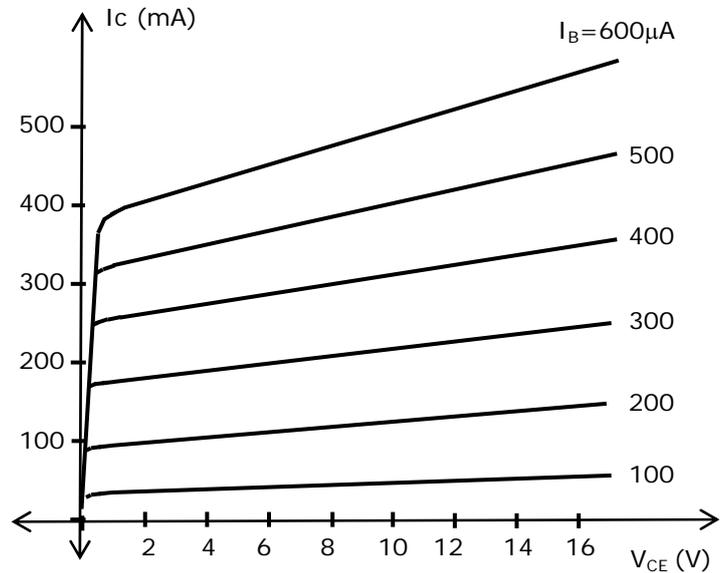
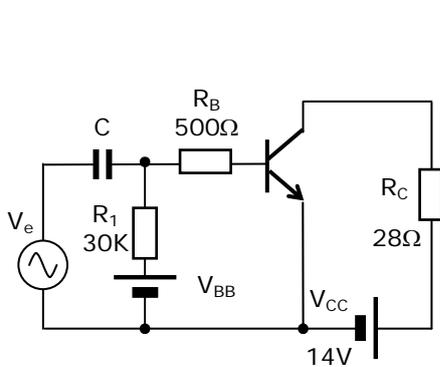




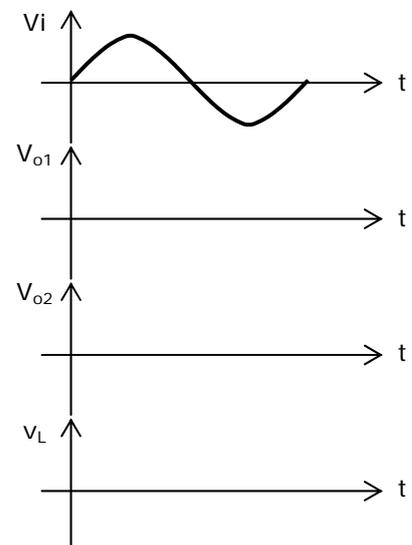
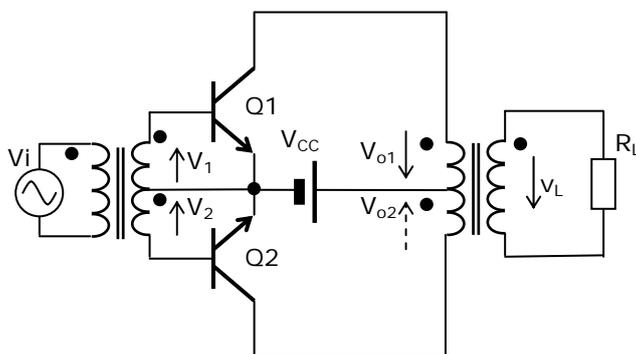
TEMA 10. Amplificadores

- Determina la tensión V_{BB} en el siguiente circuito amplificador, para que trabaje en clase AB, con una tensión de entrada (V_e) senoidal de 0,1V de pico. Se considera despreciable la reactancia del condensador a la frecuencia de funcionamiento, así como una tensión entre base y emisor de 0,6 V.

Solución: $0,6 < V_{BB} < 6,7 \text{ V}$

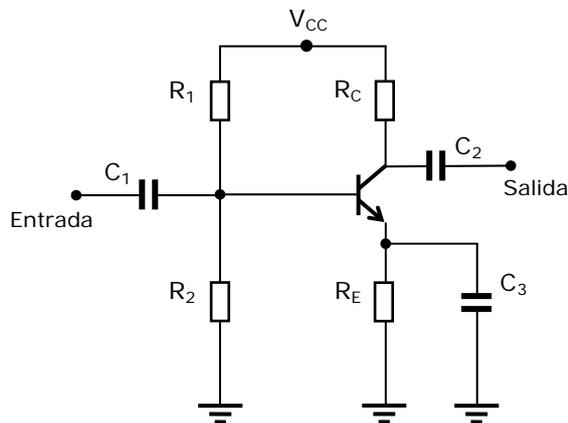


- ¿Cuál sería el valor máximo de pico que podría alcanzar la tensión de entrada del ejercicio anterior para que trabajase en clase A? Se supone que $V_{BB} = 3,65 \text{ V}$.
Solución: $0,05 \text{ V}$
- ¿Cuál sería la ganancia de corriente de un montaje Darlington formado por dos transistores de $\beta = 40$?
Solución: 1680
- Diseña un Darlington para obtener una ganancia total de corriente de 1000, sabiendo que el transistor de entrada tiene una ganancia de corriente de 50
Solución: $18,63$
- Completa el diagrama de ondas en el supuesto de que, por avería, el transistor Q2 quedase con el terminal de base abierto.





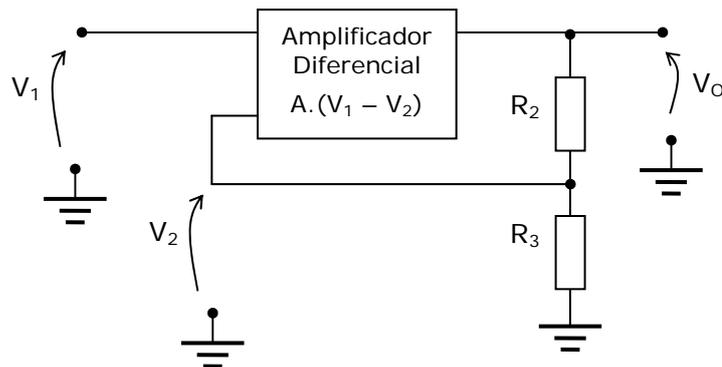
6. Se tiene un amplificador diferencial con $RRMC = 10^5$ y una ganancia diferencial de 200. Determinése:
- Ganancia de modo común.
Solución: $2 \cdot 10^{-3}$
 - La tensión de salida al aplicar en una de las entradas una tensión de 0,3V y en la otra 0,25V (ambas en la misma polaridad respecto de masa). Se supone que las entradas elegidas proporcionan una tensión positiva de salida.
Solución: 10,00055 V
 - La tensión de salida al aplicar entre las entradas una diferencia de potencial de 0,4V. Se supone que la polaridad de esa diferencia de potencial es tal que la salida será positiva.
Solución: 80 V
7. Un amplificador diferencial se ensaya aplicándole en cada una de sus dos entradas una tensión de 50mV (ambas en la misma polaridad respecto de masa); en estas circunstancias, la tensión en la salida es de 1mV. Cuando se ensaya aplicándole en una de las entradas 60mV y en la otra 50mV (ambas en la misma polaridad respecto de masa) , la tensión de salida es de 1V. Determinar:
- Ganancia de modo común.
Solución: 0,02
 - Ganancia diferencial.
Solución: 99,89
 - RRMC
Solución: 4994,5
8. Siguiendo los criterios prácticos para el diseño de un amplificador de baja frecuencia como el de la figura, dimensionalo suponiendo que se parte de un transistor con un "beta" entre 60 y 200, y una tensión de alimentación de 12V.
- Solución: Se supone que elegimos: $R_C = 3,6 K\Omega$ $R_2 = 8,1 K\Omega$ $R_E = 0,9 K\Omega$**
 $R_1 = 45,9 K\Omega$



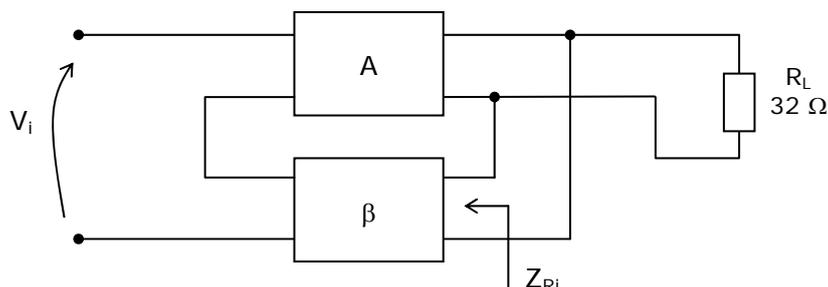


TEMA 11. Realimentación

- Un sistema en bucle cerrado tiene una ganancia en la cadena directa de 80 y en la cadena de realimentación de $-0,6$.
 - ¿Cuál sería su ganancia en bucle abierto?
Solución: 80
 - Determina la ganancia en bucle cerrado.
Solución: 1,63
 - ¿De qué tipo de realimentación se trata?
Solución: Negativa
 - Si se introduce una señal de $0,8V$; ¿cuál sería el valor de la salida?
Solución: 1,3V
 - Si por avería se abre la cadena de realimentación, ¿cuál sería el nuevo valor de la tensión de salida para la misma entrada de $0,8V$?
Solución: 64V
- Si la cadena directa de un amplificador realimentado tiene una ganancia de 100:
 - ¿Qué ganancia deberá de tener la cadena de realimentación para que, con una tensión de entrada de $20mV$, tengamos en la salida una tensión de $1,5V$?
Solución: $\beta = -0,003$
 - ¿De qué tipo de realimentación se trataría?
Solución: Negativa
- El siguiente esquema muestra un amplificador realimentado.
 - Identifica la señal de realimentación.
 - Determina la ganancia de la cadena de realimentación.
 - ¿De qué tipo de realimentación se trataría?. Razona la respuesta.



- ¿Cómo debería de ser el valor de la impedancia (Z_{Ri}) de entrada a la cadena de realimentación?
 $Z_{Ri} \gg 32 \Omega$





5. ¿Cuál sería la variación que sufriría la ganancia total de un sistema realimentado, al pasar la ganancia de la cadena directa de 80 a 60, si en la cadena de realimentación se mantiene constante una ganancia de valor: $\beta = -0,8$?

Solución: De 1,23 a 1,22

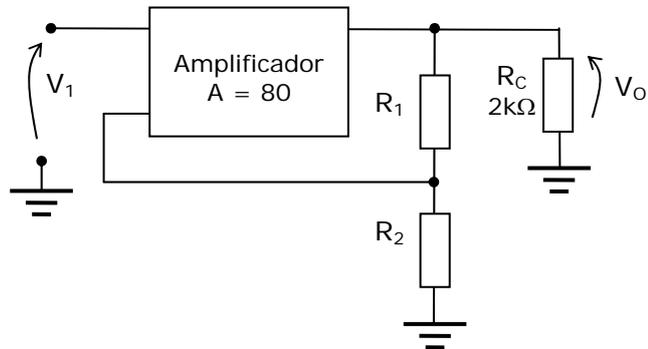
6. Se desea tener una ganancia en bucle cerrado de 5.

Determina el valor de R_1 y de R_2 .

Se puede considerar despreciable la corriente de entrada al amplificador.

Para la cadena de realimentación se supone que $R_1 + R_2$ tiene un valor de 10 veces la R_C

Solución: $R_1 = 16,25 \text{ K}\Omega$; $R_2 = 3,75 \text{ K}\Omega$



7. Un amplificador de tensión tiene una ganancia de tensión de 1000 , una impedancia de entrada de 10 $\text{K}\Omega$ y de salida de 50 Ω . Si se le añade una red de realimentación negativa de ganancia 0,03 ; determínese:

- a) Impedancia de entrada con realimentación.

Solución: 310 $\text{K}\Omega$

- b) Impedancia de salida con realimentación.

Solución: 1,61 Ω

8. Un amplificador de tensión tiene una ganancia en la cadena directa de 800, y un ancho de banda de 5kHz, con frecuencia de corte superior de 5,3kHz. Determina:

- a) La ganancia de la cadena directa en dB.

Solución: 58,06 dB

- b) Ganancia, en dB, en bucle cerrado o con realimentación negativa de $\beta = 0,03$:

Solución: 30,1 dB

- c) La frecuencia de corte inferior de la cadena directa.

Solución: 300 Hz

- d) Las frecuencias de corte si se le realimenta negativamente con una ganancia en la cadena de realimentación de 0,03.

Solución: $f_{ci-r} = 12 \text{ Hz}$; $f_{cs-r} = 132,5 \text{ KHz}$

- e) Ancho de banda con dicha realimentación

Solución: 132,488 KHz

- f) Ganancia de tensión, a 5 Hz y a 500 KHz, de la cadena directa, expresada en dB

Solución: 22,5 dB (a 5 Hz) ; 18,57 dB (a 500 KHz)

- g) Ganancia de tensión, a 5 Hz y a 500 KHz, en bucle cerrado con realimentación negativa de 0,03, expresada en dB

Solución: 19,57 dB (a 5 Hz) ; 16,6 dB (a 500 KHz)

- h) Dibuja una diagrama de Bode en el que se muestren la ganancias con y sin realimentación.

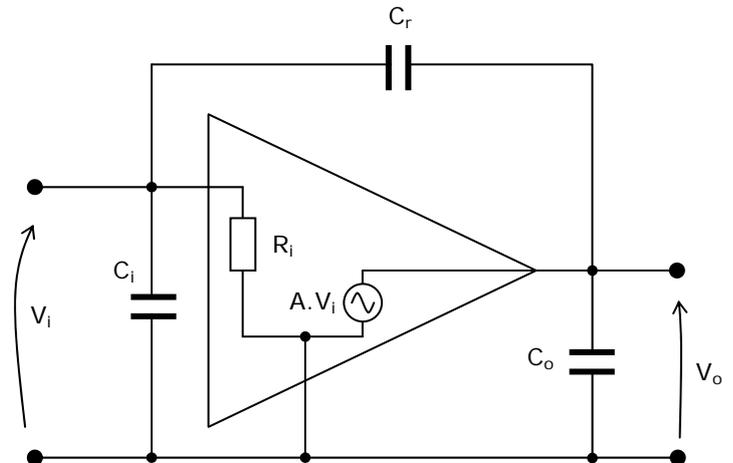


9. El amplificador integrado de la figura posee las siguientes capacidades parásitas entre electrodos:

50 pF entre el terminal de entrada y el común.

45 pF entre el terminal de salida y el común.

90 pF entre el terminal de salida y el de entrada



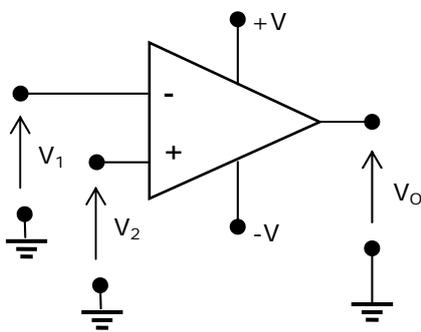
Mediante la aplicación del teorema de Miller, y teniendo en cuenta que la ganancia de tensión es de 120, determina cuales serán las capacidades efectivas de entrada (C_{i-T}) y de salida (C_{o-T}) del amplificador.

Solución: $C_{i-T} = 10,94 \text{ nF}$ $C_{o-T} = 135,75 \text{ pF}$



TEMA 12. Amplificadores Operacionales

- ¿Cuál sería el margen máximo teórico de variación de la tensión de salida en un amplificador operacional (AO) alimentado con:
 - Una tensión de 10V
Solución: 0 a 10V
 - Una tensión de $\pm 15V$
Solución: - 15V a +15V
- Se tiene un AO trabajando sin realimentación y polarizado simétricamente con una tensión de $\pm 15V$. Se supone que la tensión de saturación es de $\pm 12V$, la ganancia de tensión es de 10^5 , y que la tensión de offset está compensada o no existe. Completa la siguiente tabla en la que se recogen diversos casos según las tensiones aplicadas en las entradas inversora y no inversora respecto de masa.



Entrada Inversora (V_1) (voltios)	Entrada no Inversora (V_2) (voltios)	Salida (V_0) (voltios)
3	2	
2	3	
2	2	
-3	-2	
-2	-3	
-2	-2	
-2	2	
-2	3	
0	2	
2	0	
0	-2	
-2	0	
0	0	

Solución:

Entrada Inversora (V_1) (voltios)	Entrada no Inversora (V_2) (voltios)	Salida (V_0) (voltios)
3	2	- 12V
2	3	+12V
2	2	0 V
-3	-2	+12V
-2	-3	- 12V
-2	-2	0 V
-2	2	+12V
-2	3	+ 12 V
0	2	+12V
2	0	- 12V
0	-2	- 12V
-2	0	+12V
0	0	0 V



3. Un AO, de ganancia 10^5 , se encuentra trabajando sin realimentación y polarizado simétricamente con una tensión de $\pm 10V$. Se supone que la tensión de saturación es de $\pm 8V$. Determina la máxima diferencia de potencial que se le podría aplicar entre sus entradas para que no llegue a saturar.

Solución: $80 \mu V$

4. Diseña y dimensiona un filtro paso bajo para una frecuencia de corte de 500 Hz. Se utiliza una resistencia de entrada de 10K, y la de realimentación ha de ser diez veces superior a ésta.

Solución: $R_1 = 10 K\Omega$ $R_2 = 100 K\Omega$ $C = 3,18 nF$

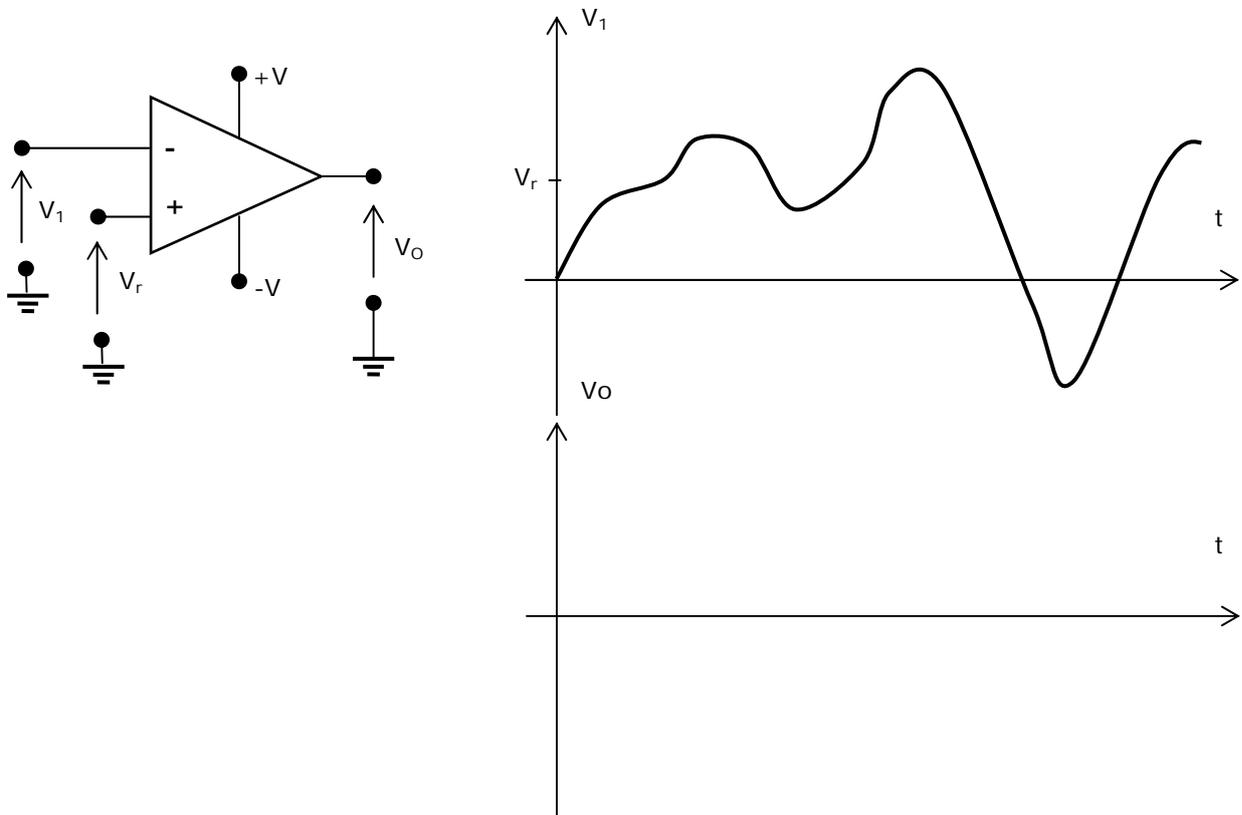
5. Para el filtro del ejercicio anterior, dibuja su diagrama de Bode simplificado, con el eje de abscisas graduado en Hz.

6. Diseña y dimensiona un filtro paso alto para una frecuencia de corte de 1 kHz. Se utiliza una resistencia de entrada de 10K, y la de realimentación ha de ser diez veces superior a ésta.

Solución: $R_1 = 10 K\Omega$ $R_2 = 100 K\Omega$ $C = 15,91 nF$

7. Para el filtro del ejercicio anterior, dibuja su diagrama de Bode simplificado, con el eje de abscisas graduado en Hz.

8. Completa el diagrama de ondas correspondiente al siguiente disparador Schmitt.

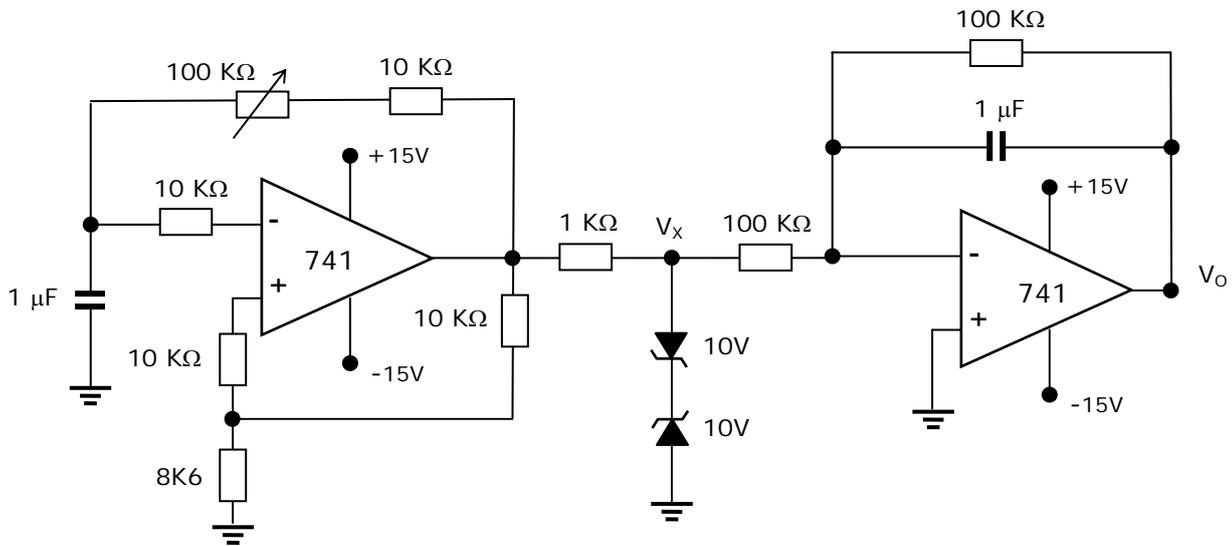


9. Se necesita un sistema capaz de convertir señales de variación lenta en otras de variación brusca (ondas rectangulares) mediante la utilización de un comparador realimentado. Es necesario que el sistema sea capaz de "amortiguar" cualquier variación de la tensión de entrada de hasta 4 Voltios sin que afecte al valor de la tensión de salida. Análogamente, para tensiones negativas de entrada, la salida no ha de variar mientras dicha tensión de entrada no se haga más negativa de -4 Voltios. Se supone que el A.O se polariza con $\pm 15V$, y que satura a $\pm 12V$. Para el diseño utiliza un potenciómetro de 10K en vez de las dos resistencias. Se trata de averiguar el punto en que habría que situar el cursor para cumplir los requisitos mencionados.

Solución: $R_1 = 3,33 K\Omega$ (del cursor hacia masa) $R_2 = 6,67 K\Omega$ (del cursor hacia la salida)



10. Determina la forma de onda de las tensiones V_x y V_o , así como sus frecuencias.

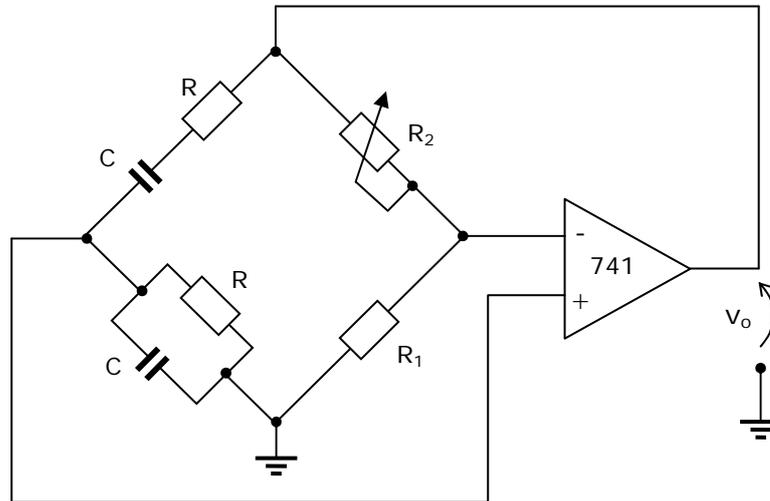




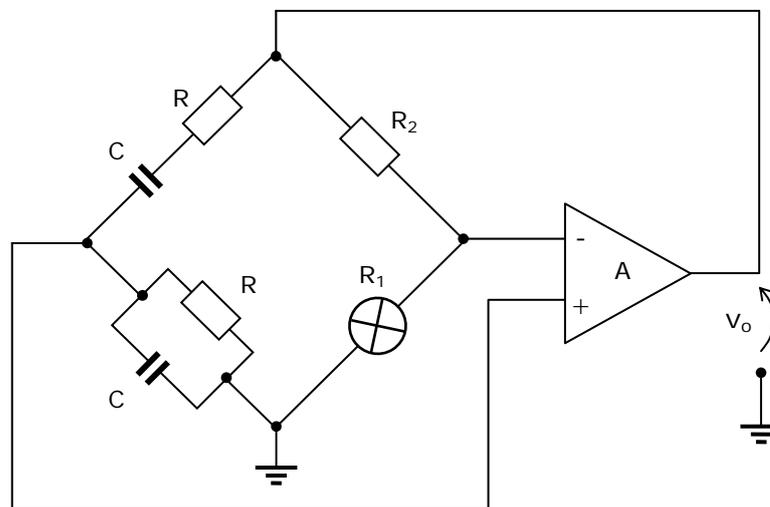
TEMA 13. Osciladores Senoidales

1. Dimensiona el siguiente oscilador en puente de Wien para una frecuencia de oscilación de 1 KHz. Se desea utilizar condensadores de 100 nF. Como R_2 se empleará un potenciómetro de 10 K Ω con el que se ajustará el mantenimiento de la oscilación hacia la mitad de su recorrido.

Solución: $R = 1,59 \text{ K}\Omega$ $R_1 = 2,5 \text{ K}\Omega$



2. El siguiente circuito muestra un oscilador en puente de Wien en el que, con ánimo de estabilizar la amplitud de la señal de salida V_o , se utiliza como resistencia R_1 a una lamparita de incandescencia. Explíquese en que se fundamenta este procedimiento.

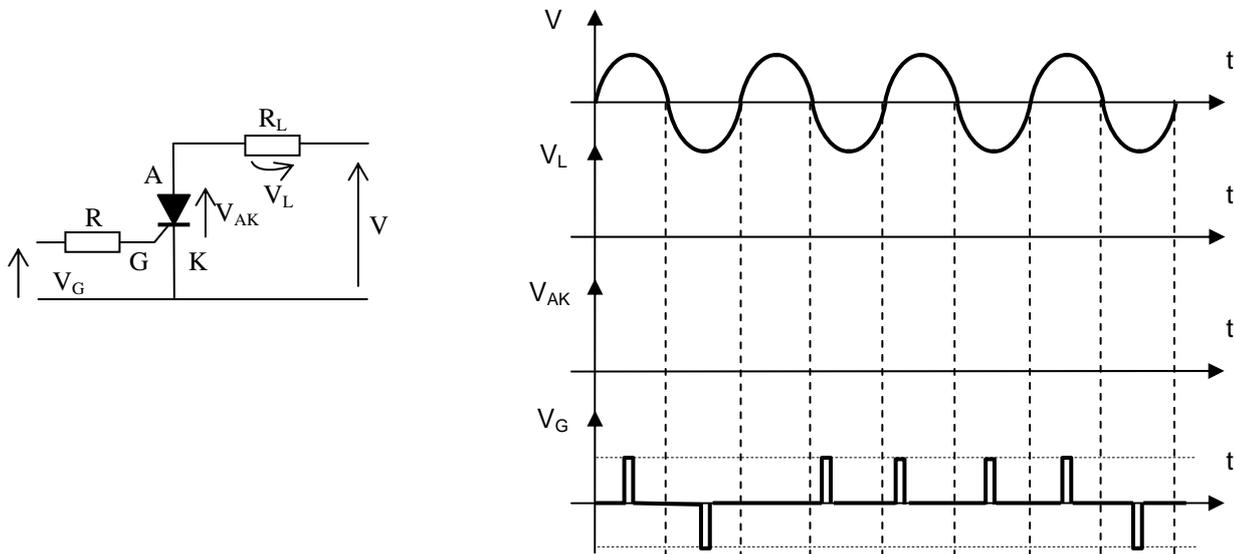


3. En un oscilador basado en circuito tanque LC, ¿cuál es la misión del bloque amplificador?
4. Un cristal de cuarzo tiene los siguientes parámetros: $R = 3 \text{ k}\Omega$; $L = 10 \text{ H}$; $C = 0,01 \text{ pF}$; $C_o = 8 \text{ pF}$.
Determina:
- a) La frecuencia de resonancia serie.
Solución: 503,29 KHz
- b) La frecuencia de resonancia paralelo.
Solución: 503,61 KHz

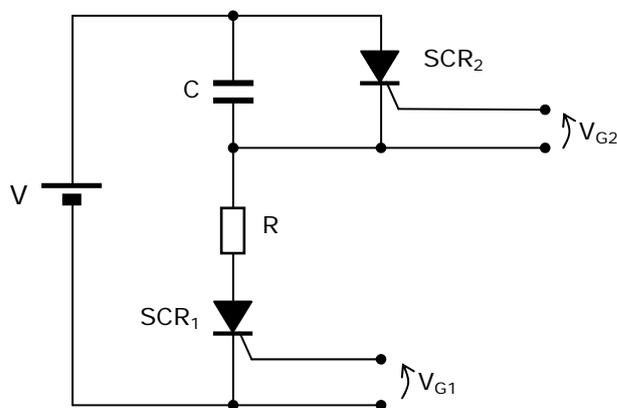


TEMA 14. Dispositivos de Potencia

1. Completar el siguiente diagrama de ondas, considerando ideal al tiristor.



2. Explíquese el funcionamiento del siguiente circuito de extinción para tiristores.



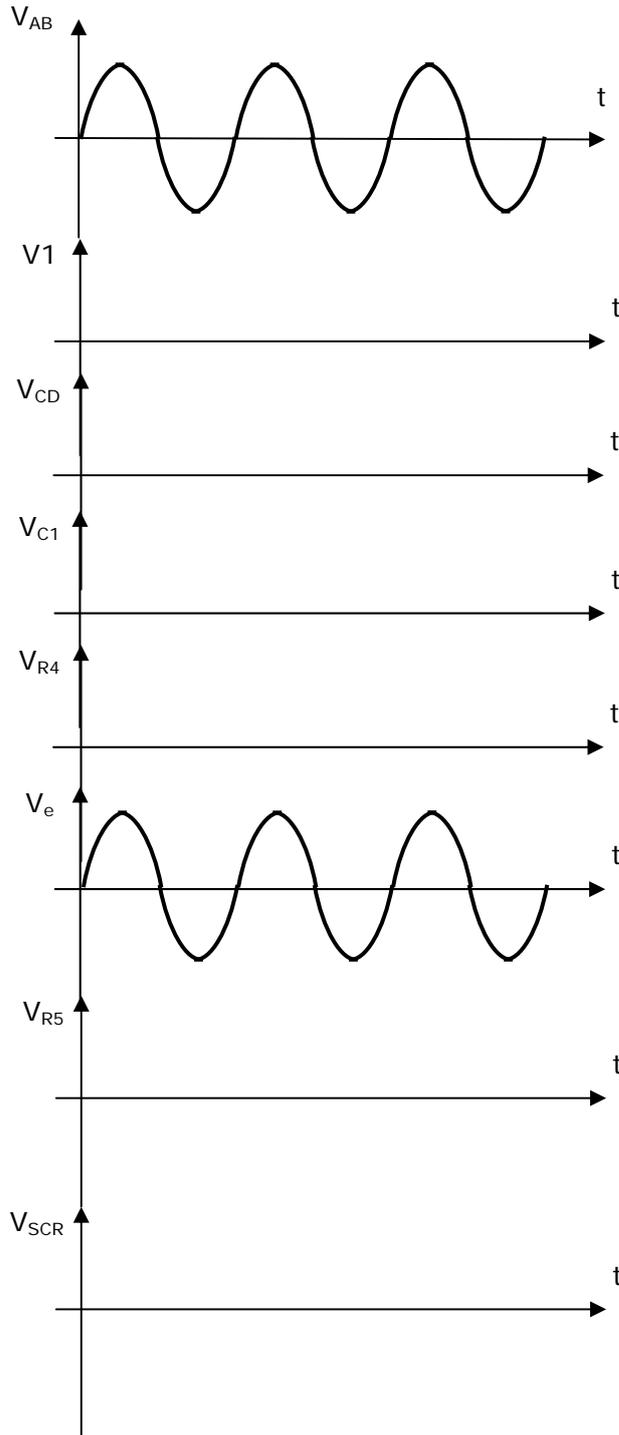
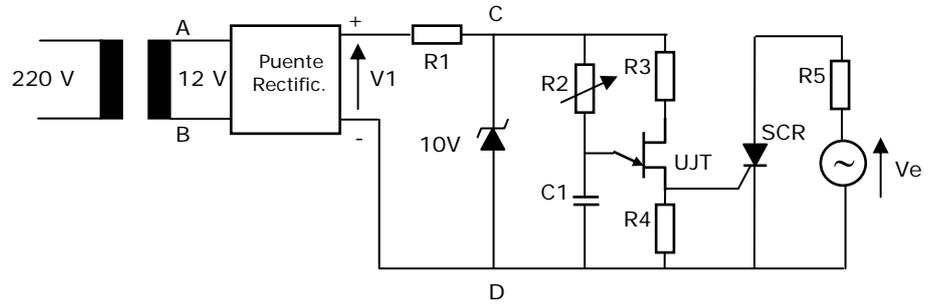
3. Buscar las características necesarias sobre el tiristor BT152-600R y proceder al dimensionado de la red de protección.

Solución: $R = 50 \Omega$

$C = 200 \text{ nF}$



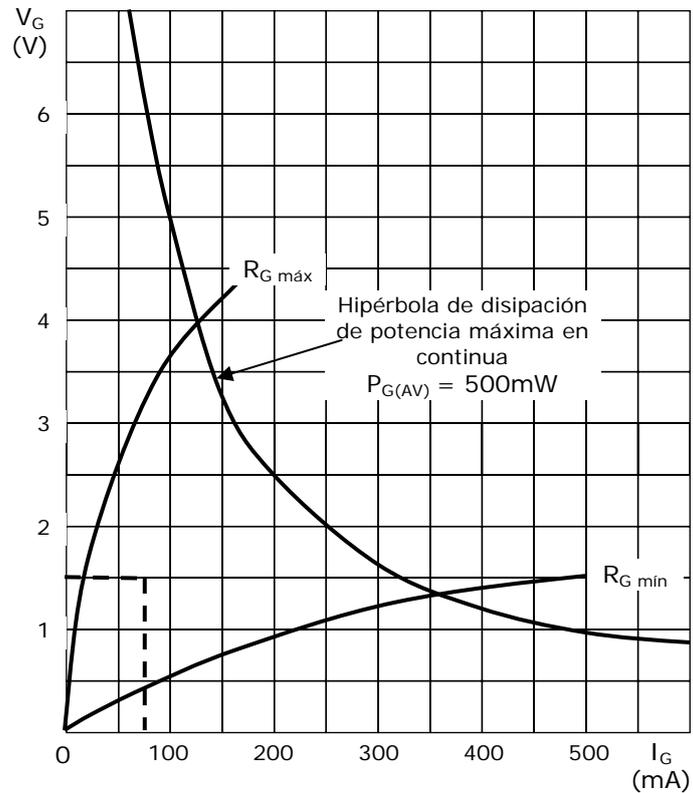
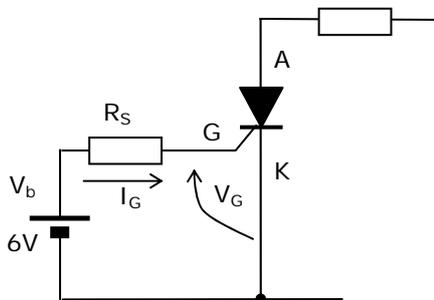
4. Completar el diagrama de ondas correspondiente al siguiente circuito de control de un tiristor con UJT. Como es natural, las formas de algunas de estas ondas dependerán de la constante de tiempo de carga del condensador C1. Por ello, considera un caso cualquiera que ilustre claramente el funcionamiento del circuito. La tensión V_{SCR} corresponde a la tensión Ánodo – Cátodo de Tiristor.





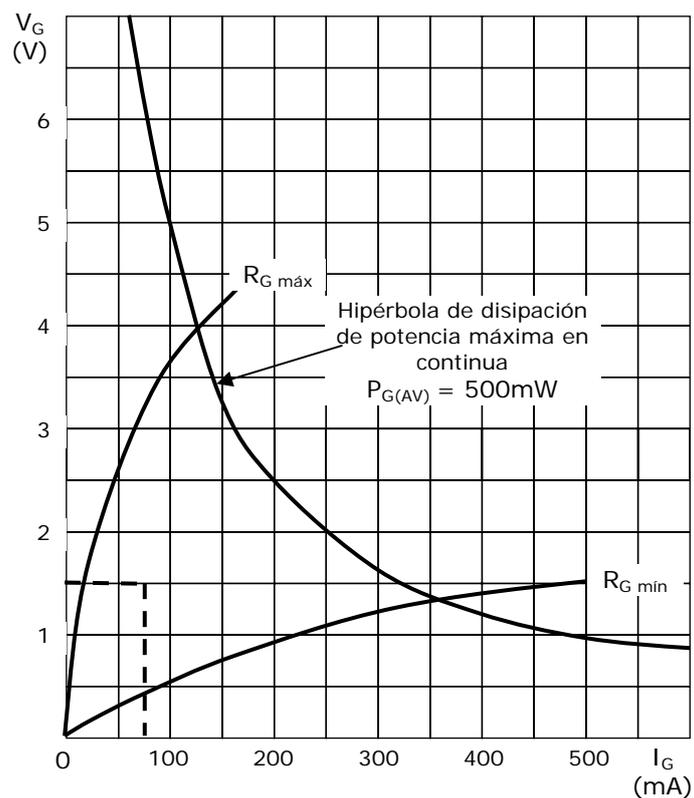
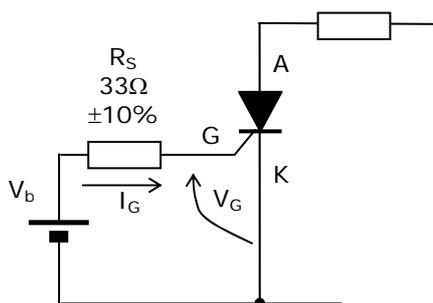
5. Determinar el valor de la R_S para asegurar el disparo del tiristor, y no sobrepasar la potencia máxima de puerta.

Solución: $18,46 \Omega < R_S < 60 \Omega$



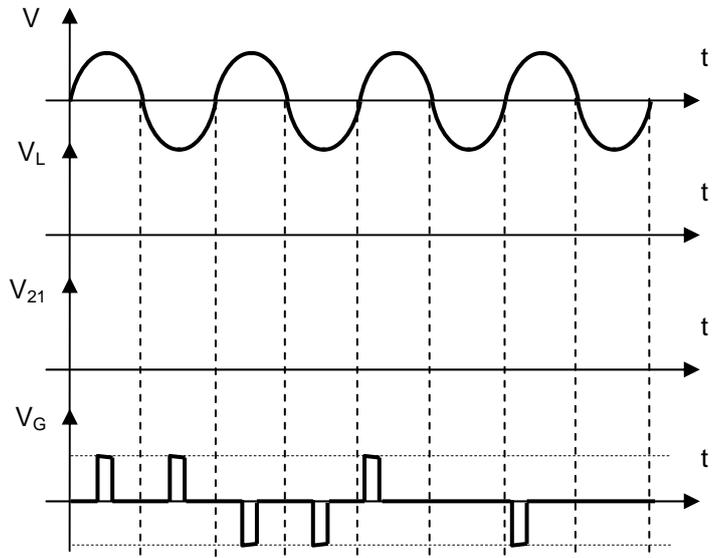
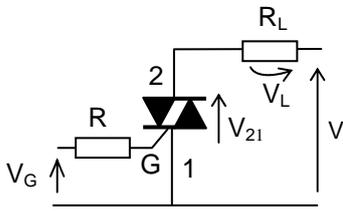
6. Determinar entre qué valores máximo y mínimo podría fluctuar la tensión V_b para asegurar el disparo del tiristor, y no sobrepasar la potencia máxima de puerta. Téngase en cuenta la tolerancia de la resistencia R_S

Solución: $4,22 \text{ V} < V_b < 7,5 \text{ V}$





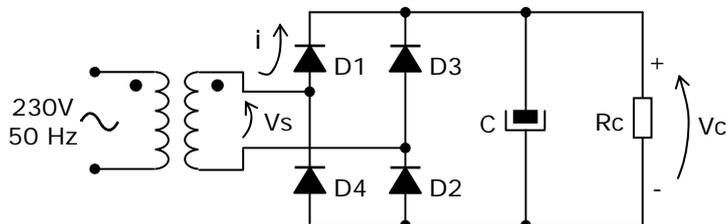
7. Completar el siguiente diagrama de ondas, considerando ideal al triac.





TEMA 15. Fuentes de Alimentación

1. Partiendo de una fuente de alimentación no estabilizada (rectificador de doble onda con filtro capacitivo) como el de la figura, dibuja un diagrama de ondas en el que se muestre la V_s y la V_c , en el supuesto de que D3 se haya quemado, quedando en circuito abierto.

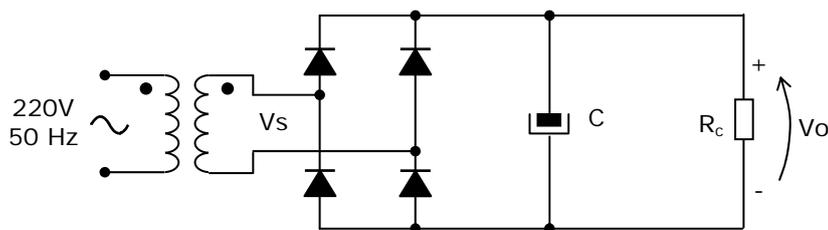


2. Repite el ejercicio anterior, pero suponiendo que el diodo abierto es el D1.
3. ¿Cuál sería la mínima resistencia (del secundario del transformador más la resistencia de los diodos) que podría soportar un diodo 1N4XX de una fuente como la de los ejercicios anteriores, si el transformador es reductor de $r_t=10$ y el primario va a 230V?. Considérese una caída de tensión de 0,7V en los diodos que conducen.

Solución: 1,037 Ω

4. De las fórmulas aproximadas para la fuente no estabilizada (rectificador de doble onda con filtro capacitivo) se deduce que $I_{DC} = V_p / R_c$. Compruébalo. ¿Qué interpretación tiene?
5. Se trata de dimensionar una fuente de alimentación no estabilizada como la de la figura, para alimentar a 15V a una carga R_c que como mínimo puede llegar a los 8 Ω . Se desea que el factor de rizado sea inferior al 5%

**Solución: Condensador: $C > 7216,88 \mu\text{F}$ y de tensión $> 16,17 \text{ V}$ (Elegimos: 8000 μF / 18 V)
 Diodos: $V_{RRM} > 8,1 \text{ V}$ / $I_{FAV} > 1,875 \text{ A}$
 Transformador: $V_s \cong 11,43 \text{ V}$ / $I_s \geq 2,25 \text{ A}$**



6. Se desea alimentar a una carga de 1W de potencia a 5V, desde una tensión continua de 9V que puede fluctuar en un $\pm 5\%$. El estabilizador deberá estar preparado para soportar el régimen de vacío. Se pretende utilizar el diodo zener BZV85-C5V1, cuyas características son: $r_z = 10\Omega$, potencia = 1,3W, tensión de zener comprendida entre 4,8V y 5,4V. Determina la resistencia limitadora, y la posible viabilidad de este zener en cuanto a su potencia.

Solución: $5,88 \Omega < R_s < 19,53 \Omega$. Eligiendo $R_s = 17 \Omega$, el zener deberá ser $\geq 1,27\text{W}$. Si elegimos $R_s = 19 \Omega$, el zener deberá ser $\geq 1,14\text{W}$. En definitiva, es viable este zener de 1,3 W

7. Diseñar con el regulador LM317 una fuente de 9V a partir de una tensión de 12V

Solución: $R_1 = 250 \Omega$ $R_2 = 1,53 \text{ K}\Omega$



TEMA 16. Radiadores de Calor

1. Se trata de refrigerar un transistor que ha de disipar una potencia de 25 W. Su resistencia térmica es de $R_{th_{j-c}} = 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$. Calcúlese el radiador necesario para que la temperatura de la unión no supere los $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$, para una temperatura ambiente de $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Con el fin de aislar la carcasa del transistor (electrodo de colector) del radiador, se interpone una lámina de mica de $0,1 \text{ mm}$ de espesor.

Solución: $0,2 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$

Para los siguientes ejercicios con el 7805 en cápsula TO220, considérense los siguientes valores:

$$R_{th_{j-a}} = 65 \text{ }^{\circ}\text{C/W} ; R_{th_{j-c}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C/W} ; T_{j_{\max}} = 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

2. Calcula la corriente máxima que podría dar un 7805 en cápsula de plástico (TO-220), suponiendo que va a trabajar con una temperatura ambiente máxima de $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Se sabe que la temperatura máxima que soporta el integrado es de $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pero por seguridad, no se desean sobrepasar los $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Como radiador de calor se empleará el modelo 18.210 de la marca dh, cuya resistencia térmica es de $14 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$, montado de forma directa. La tensión de entrada es de 9V .

Solución: $0,98 \text{ A}$

3. Calcula la corriente máxima que podría dar un 7805 en cápsula de plástico (TO-220) sin radiador, suponiendo que va a trabajar con una temperatura ambiente máxima de $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Se sabe que la temperatura máxima que soporta el integrado es de $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pero por seguridad, no se desean sobrepasar los $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$. La tensión de entrada es de 9V .

Solución: $0,32 \text{ A}$

4. Calcula la corriente máxima que podría dar un 7805 en cápsula de plástico (TO-220), suponiendo que trabajará con una temperatura ambiente máxima de $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Se sabe que la temperatura máxima que soporta el integrado es de $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pero por seguridad, no se desean sobrepasar los $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Como radiador de calor se empleará el modelo 18.210 de la marca dh, cuya resistencia térmica es de $14 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$, montado con lámina de mica de $0,0625 \text{ mm}$ de espesor. La tensión de entrada es de 7V .

Solución: $2,15 \text{ A}$

5. Se tiene un integrado 7805 en cápsula metálica (TO-3) cuya resistencia térmica $R_{th_{j-c}} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$. Se supone una temperatura ambiente máxima de $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Para poder dar, en estas condiciones, una corriente de salida máxima de $1,5 \text{ A}$, se hace necesario utilizar un radiador que colocaremos de forma directa, con el fin de no sobrepasar en el integrado la temperatura de $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál deberá ser la resistencia térmica de dicho radiador?. La tensión de entrada es de 15V .

Solución: $2 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$

6. Se tiene un 7805 en cápsula metálica (TO-3) de resistencia térmica $R_{th_{j-c}} = 3 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$. La temperatura ambiente máxima es de $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Para poder dar, en estas condiciones, una corriente de salida máxima de $1,5 \text{ A}$, se hace necesario utilizar un radiador que colocaremos a través de una lámina de mica de $0,0625 \text{ mm}$ de espesor, con el fin de no sobrepasar en el integrado la temperatura de $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál deberá ser la resistencia térmica de dicho radiador?. La tensión de entrada es de 9V .

Solución: $8,73 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$

7. Para un mismo diseño se preparan dos prototipos. Uno de ellos va a trabajar en condiciones extremas de alta temperatura, mientras que el otro lo va a hacer a temperaturas bajo cero. ¿En cuál de los dos prototipos utilizarías un radiador con mayor resistencia térmica?. Razona la respuesta.

8. Si al calcular un radiador se obtiene un valor resistencia térmica negativa, ¿cómo lo interpretarías?.

9. El radiador de un componente electrónico, que forma parte del circuito de un satélite artificial, ¿de qué forma disipa la energía térmica a corto y largo plazo?.



TEMA 17. Electrometría Básica

- Se parte de un galvanómetro de bobina móvil con una resistencia interna R_i de 500Ω y una sensibilidad en corriente de $40 \mu\text{A}$.
 - Determinar el valor de la resistencia R_x necesaria para transformar el galvanómetro en un voltímetro de 10 V a fondo de escala.
Solución: $249,5 \text{ K}\Omega$ en serie con el galvanómetro.
 - Determinar el valor de la resistencia R_x necesaria para transformar el galvanómetro en un amperímetro de 100 mA a fondo de escala.
Solución: $0,2 \Omega$ en paralelo con el galvanómetro.
- Al efectuar una medida de tensión en alterna, observamos que con las picas en una cierta posición la lectura es de $12,1 \text{ V}$, mientras que si se cambia la posición de una pica por la otra la nueva lectura es de $11,35 \text{ V}$. ¿Qué conclusión sacarías de estos resultados?
- Al realizar el ajuste de escala en un óhmetro, cortocircuitando las picas, vemos como a medida que accionamos el potenciómetro de ajuste la aguja se desplaza hacia la derecha pero sin poder llegar a fondo de escala. ¿Qué es lo que sucede?

- Se tiene el siguiente detalle sobre la pantalla de un polímetro analógico.

Determina los valores correspondientes a las siguientes medidas:

- Medida de ohmios en el alcance de $\Omega \times 10$
Solución: 70Ω
 - Medida de tensión continua en el alcance de 50 V
Solución: $43,5 \text{ V}$
 - Medida de tensión continua en el alcance de 500 V
Solución: 435 V
 - Medida de intensidad continua en el alcance de 250 mA
Solución: $217,5 \text{ mA}$
 - Medida de tensión alterna en el alcance de 50 V
Solución: 44 V
 - Medida de intensidad alterna en el alcance de 200 mA
Solución: 176 mA
 - Medida de intensidad alterna en el alcance de $2,5 \text{ mA}$
Solución: $2,2 \text{ mA}$
5. Sobre la pantalla de un osciloscopio visualizamos una senoide que ocupa de pico a pico un total de 5 divisiones. Cada ciclo ocupa horizontalmente 6 divisiones. El ajuste de Volt/Div se encuentra en $0,1$ y el de Time/Div en $50 \mu\text{s}$. Determina:
- El valor de pico. **Solución: $0,25 \text{ V}$**
 - El valor de pico a pico. **Solución: $0,5 \text{ V}$**
 - El valor eficaz. **Solución: $0,177 \text{ V}$**
 - La duración del periodo. **Solución: $300 \mu\text{s}$**
 - La frecuencia. **Solución: $3,33 \text{ KHz}$**

