

**ELECTRÓNICA ANALÓGICA II**  
**Guía de problemas N° 6**  
**Circuitos lineales con amplificador operacional**

**Problemas básicos**

1. Para el circuito de la figura 1 determine las siguientes cantidades.

- La tensión de salida rms para frecuencias medias.
- La frecuencia de corte superior en lazo cerrado.
- Las tres frecuencias críticas a baja frecuencia.
- El ancho de banda.

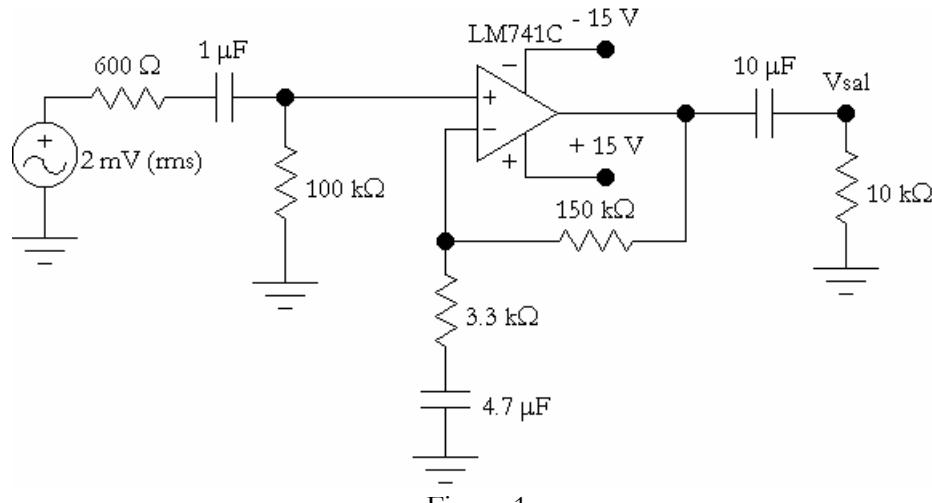


Figura 1

2. En el circuito de la figura 2, el FET tiene una  $V_{GS(\text{off})} = -4$  V y una resistencia de drenador de  $30 \Omega$  cuando conduce.
- ¿Cuánto vale la tensión de salida rms mínima?
  - ¿Cuánto vale la tensión de salida rms máxima?
  - ¿Cuánto vale el ancho de banda en los dos casos anteriores?

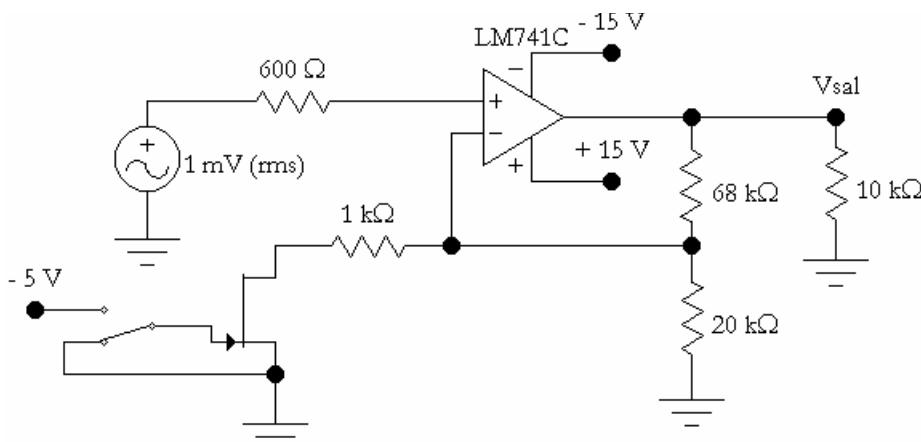


Figura 2

3. Para el circuito de la figura 3 determine:
- La tensión de salida rms.
  - La impedancia de entrada en lazo cerrado.
  - El ancho de banda en lazo cerrado.

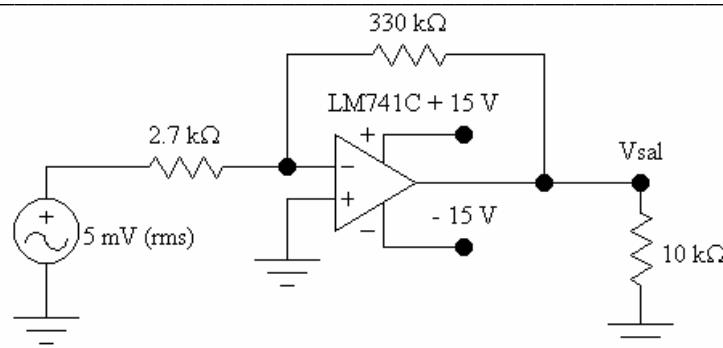


Figura 3

4. ¿Cuánto vale la tensión de salida y el ancho de banda para el circuito de la figura 4, para los dos valores extremos del potenciómetro?

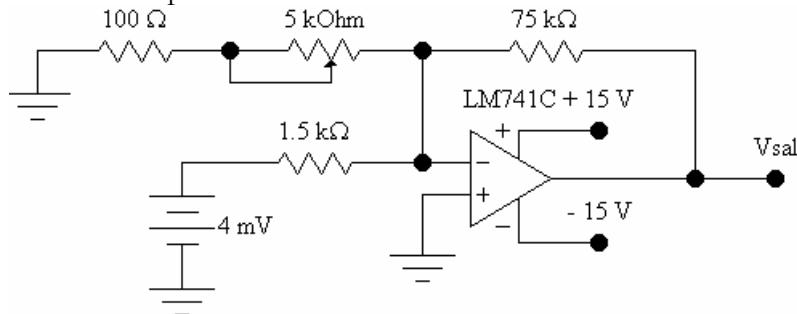


Figura 4

5. Para el amplificador de la figura 5 calcule las siguientes cantidades.

- La ganancia de tensión a frecuencias medias.
- La frecuencia de corte del condensador de acople de la entrada.
- La frecuencia de corte del condensador de acople de la salida.
- La frecuencia de corte del condensador de desacople de la entrada no-inversora.
- La frecuencia de corte superior.
- El ancho de banda.

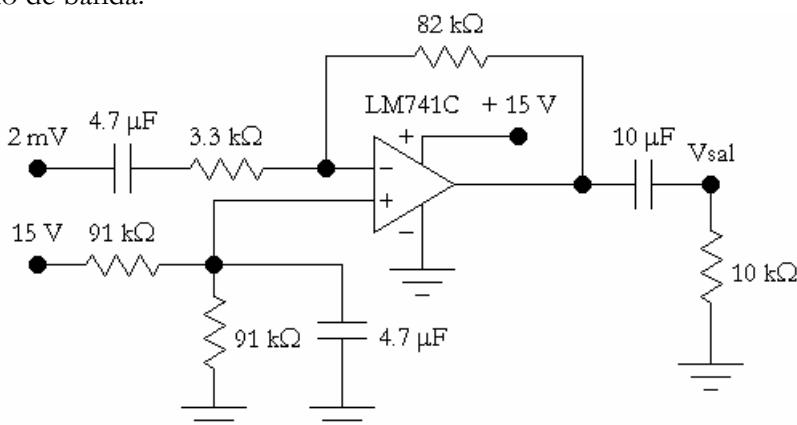


Figura 5

6. Para el amplificador inversor de la figura 6 determine las siguientes cantidades.

- La tensión de salida rms para frecuencias medias.
- La frecuencia de corte superior en lazo cerrado.
- Las dos frecuencias críticas a baja frecuencia.
- El ancho de banda.

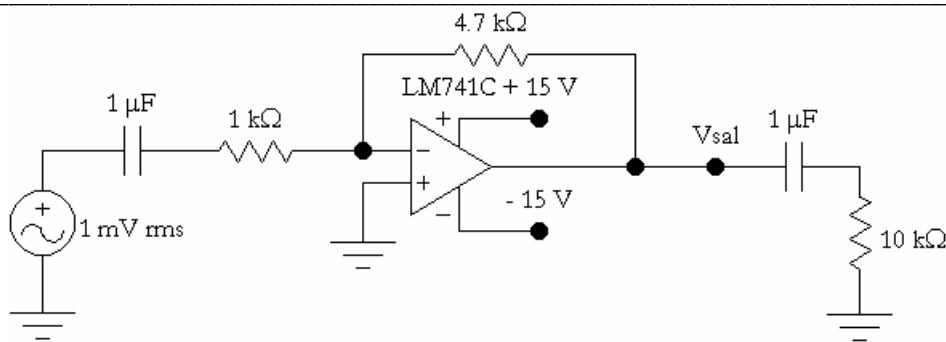


Figura 6

7. Determine la ganancia de tensión del circuito de la figura 7 para las dos posiciones extremas del cursor del potenciómetro.

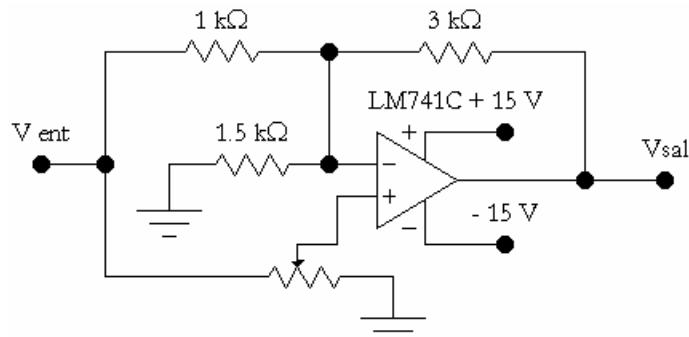


Figura 7

8. Calcule la diferencia de fase entre las señales de salida y entrada para el circuito de la figura 8.
- Para una frecuencia de 100 Hz.
  - Para una frecuencia de 1 kHz.
  - Para una frecuencia de 10 kHz.

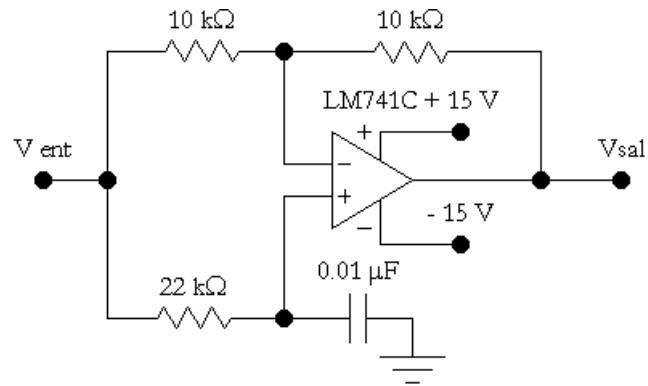


Figura 8

9. Debido a una variación en la temperatura, la resistencia del termistor RT cambia de  $1 \text{ k}\Omega$  a  $995 \text{ }\Omega$ .
- ¿Cuánto vale la tensión de salida diferencial?
  - ¿Cuánto vale la máxima tensión de salida en modo común?

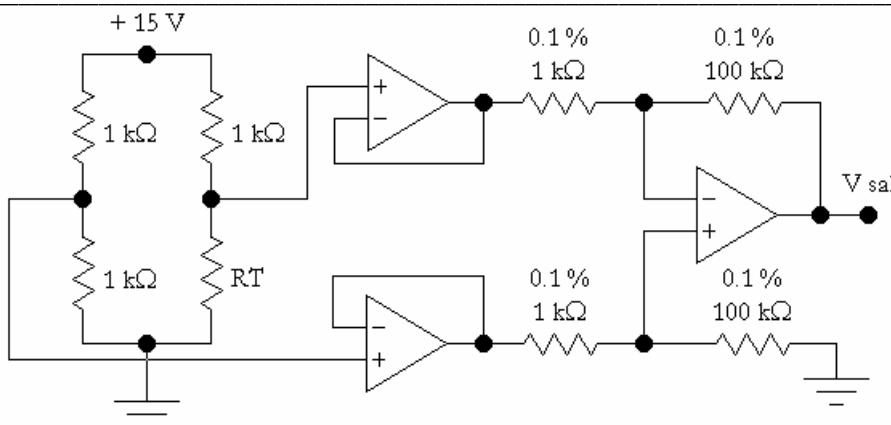


Figura 9

10. Los de niveles de voltaje que se muestran en la figura 10, se aplicaron en cada una de las entradas del amplificador sumador. ¿La señal de salida es la correcta? En caso de no serlo determine la falla.

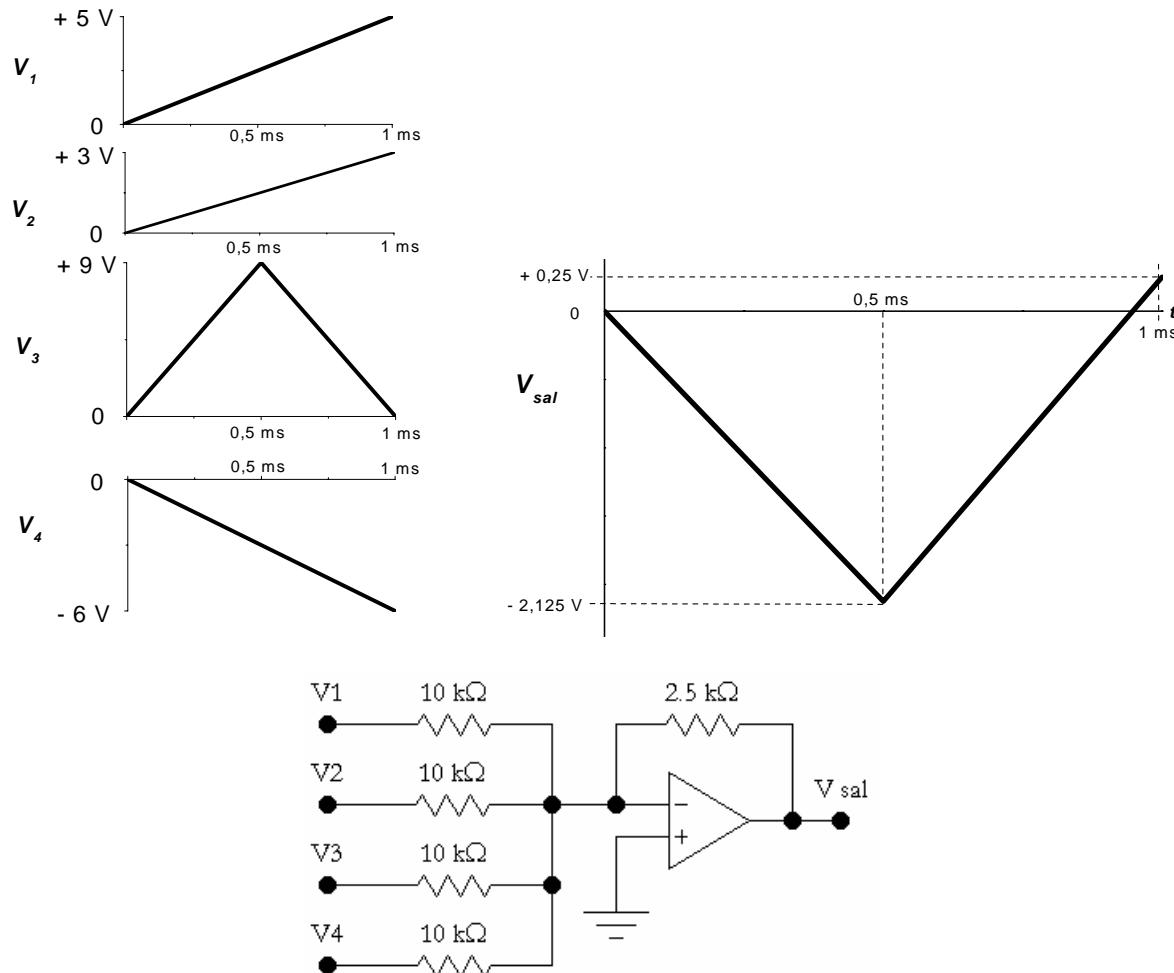


Figura 10

11. La tensión de entrada en el circuito de la figura 11 es de 100 mV.

- ¿Cuánto vale la tensión de salida?
- ¿Cuánto vale la corriente que circula por la carga?

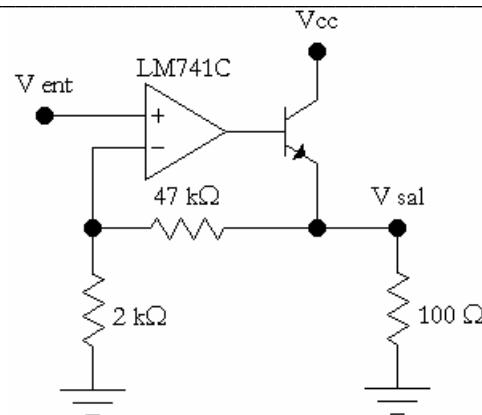


Figura 11

12. ¿Cuánto vale la corriente por la carga en la figura 12?

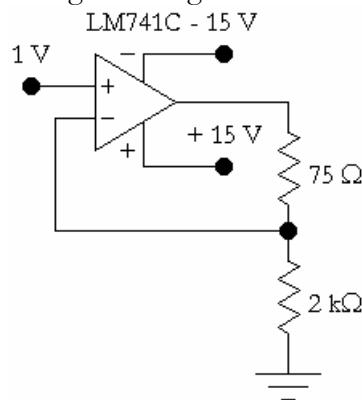


Figura 12

13. En el problema anterior, ¿qué cambios efectuaría para obtener una corriente de 1 mA por la carga?

14. Responda las siguientes preguntas en relación al circuito de la figura 13.

- ¿Cuánto vale la corriente por la carga?
- ¿Cuál es la resistencia de carga máxima que se puede usar sin saturar el transistor?
- ¿Qué cambios efectuaría para obtener una corriente de 5 mA por la carga?

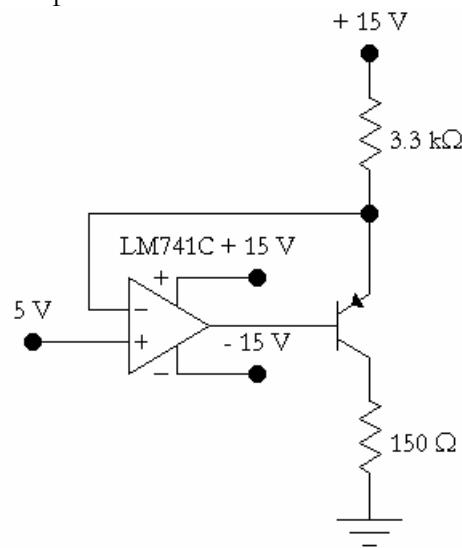


Figura 13

15. La fuente de corriente Howland de la figura 14 tiene una resistencia de carga de  $500\ \Omega$ .

- ¿Cuánto vale la corriente de salida para una tensión de entrada de 6 V?
- ¿Cuánto vale la máxima resistencia de carga que puede usarse con este circuito?

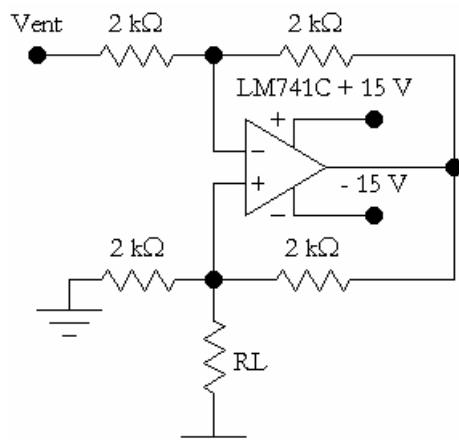


Figura 14

16. ¿Cuánto vale la ganancia de tensión del amplificador de la figura 15?

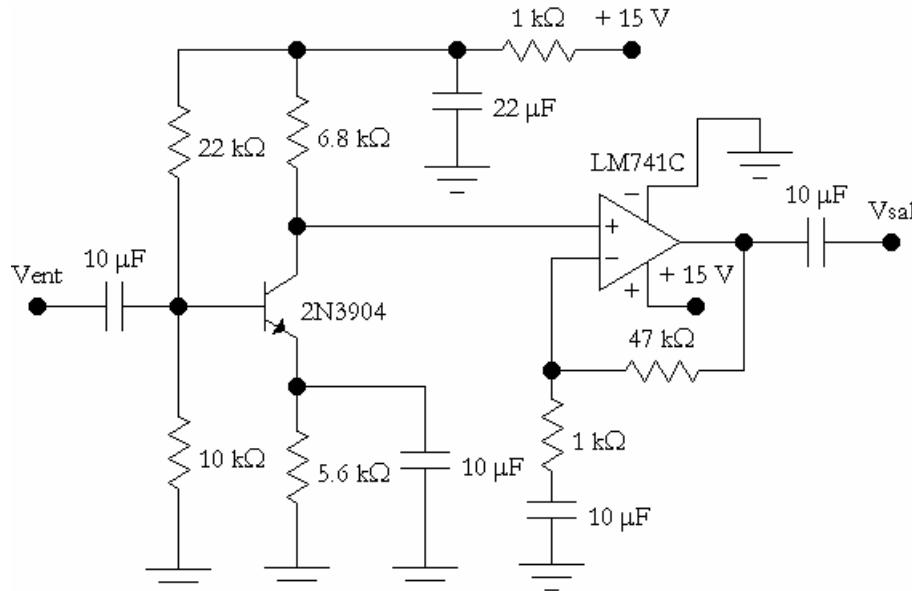


Figura 15

#### Problemas especiales

- Diseñe un amplificador de tensión alterna de dos etapas que posea una ganancia de 60 dB, una frecuencia de corte inferior de 100 Hz y una superior no menor a 10 kHz.
- Diseñe una fuente de corriente de 10 mA construida con un amplificador operacional 741, que pueda usarse con cargas de hasta  $200\ \Omega$  conectadas a tierra.

Nota: En la respuesta a los problemas especiales especifique: los componentes usados y sus tolerancias (valores estándares), un dibujo esquemático y una breve descripción del funcionamiento del circuito (salida).

---

Respuestas

1. a) 92,4 mV, b) 21,5 kHz, c) 1,59 Hz, 1,59 Hz y 10,3 Hz, d) 2,047 kHz.
2. a) 4,4 mV, b) 72,42 mV, c) 185 kHz y 13,8 kHz.
3. a) 611,1 mV, b) 2,7 k $\Omega$  y c) 8,18 kHz.
4. 200 mV (en los dos casos), 1,25 kHz y 15,2 kHz.
5. a) 24,85, b) 10,3 Hz, c) 1,59 Hz, d) 0,74 Hz, e) 40,2 kHz y f) 3,92 kHz.
6. a) 4,7 mV, b) 175,4 kHz, c) 159 Hz, y 15,9 Hz ,d) 15,95 kHz.
7. -3 y 3.
8. a) 15,74 °, b) 108,2 ° y c) 171,7 °.
9. a) 1,875 V y b) 30 mV.
10. La señal de salida no es la correcta. La resistencia en la entrada V2 se encuentra abierta.
11. a) 2,45 V y b) 24,5 mA.
12. 0,5 mA.
13. Cambiaría la resistencia de 2 k $\Omega$  por una de 1 k $\Omega$ .
14. a) 3,03 mA, b) 1,65 k $\Omega$  y c) Cambiaría la resistencia de 3,3 k $\Omega$  por una de 2 k $\Omega$ .
15. a) 3 mA y b) 1,5 k $\Omega$ .
16. 79,4 dB.