

LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ANALÓGICOS**PRÁCTICA 3: AMPLIFICADOR EN FUENTE COMÚN****OBJETIVO**

Construir un amplificador fuente común usando los transistores MOS comerciales CD4007 con el fin de reforzar conceptos de polarización en DC, ganancia y análisis de pequeña señal entre otros.

LISTA DE MATERIALES REQUERIDOS

- 1 integrado CD4007
- Datasheet del CD4007
- Resistencias de 10k, 50k Ohmios.
- Condensadores monolíticos: 33nF, 0.1uF y 1uF de 30V.
- Potenciómetro de 100k Ohmios.
- Protoboard y cables de conexión de varios tamaños.
- Equipo de cómputo con un simulador de circuitos electrónicos.

PREINFORME

Las actividades de esta sección deben presentarse completamente desarrolladas al inicio de la práctica de laboratorio.

1. Consulte las características del transistor NMOS del integrado CD4700.
2. Cuál es el modelo equivalente a pequeña señal del transistor NMOS.

ACTIVIDADES EN EL LABORATORIO**1. Montaje del amplificador fuente común en *protoboard*.**

Para el montaje en protoboard asegúrese de entender las conexiones internas del integrado y la manera correcta de realizar el montaje de un circuito.

- a. Construya el circuito de la Figura 1. Use el transistor que está entre los pines 3, 4 y 5. Observe que hemos conectado el cuerpo (pin 7) al terminal de fuente (pin 5) del transistor NMOS. Esto se puede hacer ya que sólo estamos usando un solo transistor NMOS del integrado. La razón de cortocircuitar drenó con cuerpo es para eliminar el efecto cuerpo de la tensión de umbral. Para la resistencia de polarización R_{G2} , utilice un potenciómetro de 100 K Ω .
- b. Mida la tensión de DC en el drenador. Es importante que esta tensión V_D este entre los 9V o 10V. Ajuste el potenciómetro R_{G2} de modo que V_D este alrededor de 9 voltios. Después de ajustar la tensión de la puerta, medir las tensiones en los terminales de puerta y fuente. ¿Cuál es la correspondiente corriente I_D ?

LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ANALÓGICOS

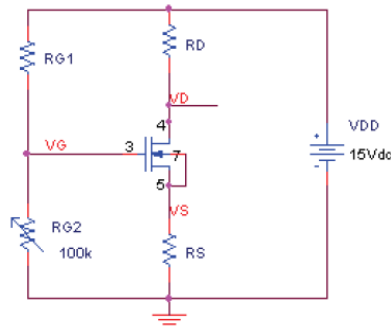


Figura 1. Polarización configuración fuente común.

- c. A continuación, deberá utilizar el transistor como amplificador y medir su amplificación y su respuesta en frecuencia. También se estudiará el efecto de las resistencias de fuente y carga en la amplificación.

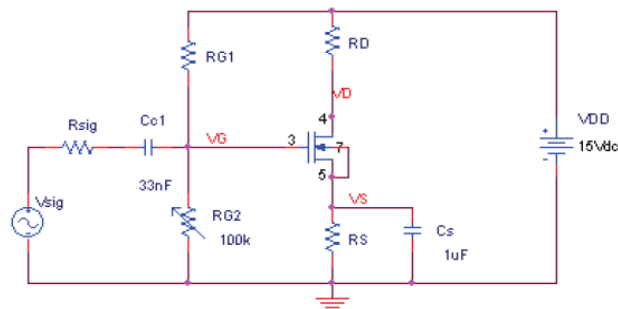


Figura 2. Amplificador fuente común.

(R_{sig} es la resistencia interna de la fuente, está alrededor de los 50Ω).

- d. Modificar el circuito de la figura 1 mediante la adición de los capacitores CC1 y CS como se muestra en la Figura 2. Conectar una señal de entrada sinusoidal de amplitud de 0,2 V (0.4Vpp) y frecuencia de 5 KHz.
- e. Mida la oscilación de la tensión en el drenaje usando el osciloscopio. Muestre V_D en un canal y la tensión V_{sig} de entrada en el otro canal. Mida los valores pico a pico de la señal de entrada y de salida. ¿Cuál es la amplificación de circuito abierto A_{vo} ? Nótese la relación de fase. Tome fotos de los resultados para su informe.
- f. Usando los datos del fabricante realice los cálculos matemáticos y compárelos con los resultados obtenidos en la práctica. Por cuestión del fabricante, pueden existir pequeñas variaciones de los parámetros escritos en la hoja de especificaciones, verifique si los valores medidos difieren entre un 10% o 20% con respecto a los valores teóricos.
- g. Utilizando un software de simulación, visualice la señal de VD y compárela con lo obtenido de manera teórica y de manera práctica.
- h. Aumente la amplitud de la señal de entrada y observe la señal de salida. ¿Cuándo inicia la señal de salida a distorsionarse? ¿Cuál es la variación máxima de tensión antes de que ocurra una distorsión considerable?

LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ANALÓGICOS

- i. Remueva el capacitor de acoplamiento C_S . Mida la señal de salida. ¿Cuál es la amplificación? Observe el fuerte efecto de eliminar el condensador en la amplificación. Documente.
- j. Coloque el capacitor de acoplamiento C_S . Añada el capacitor de acoplamiento C_{C2} y la resistencia de carga R_L como se muestra en la Figura 3. Utilice un valor C_{C2} de 0,1 uF y para R_L un valor de 10 K Ω . Mida el voltaje de salida V_o y la correspondiente amplificación. Observe que la tensión de DC se ha eliminado de la tensión de salida. ¿Qué pasó con la amplificación? Para su informe, incluya una breve discusión sobre el efecto de R_L .

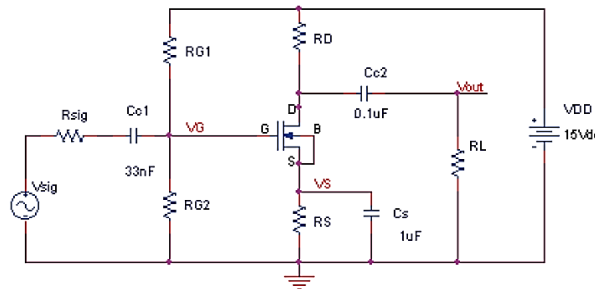


Figura 3. Amplificador fuente común
(polarizado a través de un divisor de voltaje y una resistencia en la fuente)

- k. Mida la respuesta en frecuencia del amplificador con la resistencia de carga conectada. Varíe la frecuencia de la señal de entrada. A partir de 5 kHz reduzca la frecuencia hasta que la amplitud de la salida haya disminuido por un factor de 0.707 (o 3 dB). Registre esta frecuencia de 3 dB. ¿Cuál es la relación de fase entre la entrada y la señal de salida? A continuación, aumente el valor de la frecuencia de entrada a partir de 5kHz hasta que la amplificación se reduzca a 0.707 de su valor. Tome este punto. ¿Cuál es el ancho de banda del amplificador? ¿Cuál es el producto ganancia-ancho de banda? Para su informe, ¿se puede explicar el valor medido del punto 3 dB de baja frecuencia? ¿Cuál es la frecuencia de corte?

CONCLUSIONES

Redacte mínimo 5 conclusiones sobre las actividades realizadas en el laboratorio.