

CURSO: IEL-525 LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

GRUPO 02

III CUATRIMESTRE DE 2020

LABORATORIO No.4:

FECHA DE ENTREGA: 09/02/2021

NOMBRE ESTUDIANTE: Angie Marchena Mondell CARNÉ: 604650904

1. CUESTIONARIO PREVIO

1.1 Se diseñar el circuito mediante la siguiente configuración, la cual tiene para polarizar el circuito resistencias en el Gate del transistor, a si como en el Drain la bombilla de 12 o 24 V. la cual es activada mediante el voltaje de la base del transistor el cual es proporcionado por la fuente CD.

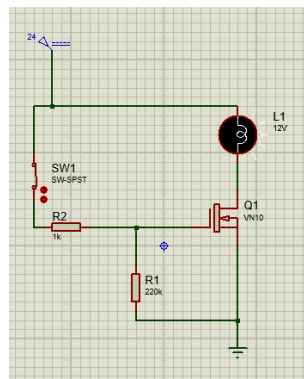


Figura 1: Circuito diseñado 1.1

1.2 La principal diferencia es que el MOSFET de enriquecimiento se basa en la creación de un canal entre Drain – Source, mediante tensión en el Gate, el de empobrecimiento tienen un canal conductor en reposo y se va desapareciendo mediante se aplica tensión en el Gate, así reduciendo la cantidad de portadores de carga y disminución de conductividad.

1.3 Realizamos los cálculos.

$$V_G = \frac{V_{DD}R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_G = \frac{(20)(20M)}{110M + 20M} = 3.07 V$$

Además, con esto calculamos:

$$V_{GS} = V_G - V_S$$
$$V_{GS} = V_G - I_D R_S$$

Con la hoja de datos podemos ver que $V_{GS} = 1.5 \text{ V}$

$$I_D R_S = V_G - V_{GS}$$
$$I_D = \frac{3.07 - 1.5}{150} = 10,4 \text{ mA}$$

Con esto calculamos

$$V_S = (10,4\text{mA})(150) = 1,57 \text{ V}$$
$$V_D = 20 - (10,4\text{mA})(1,8\text{k}) = 5 \text{ V}$$

1.4 Esto se calcula mediante la fórmula:

$$Z_i = R_1 \parallel R_2 = 16,92 \text{ M}\Omega$$

$$Z_o = r_d \parallel R_D \approx R_D \approx 1,8\text{k}\Omega$$

1.5 Realizamos los cálculos.

$$V_G = \frac{V_{DD} R_2}{R_1 + R_2}$$
$$V_G = \frac{(20)(30\text{M})}{80\text{M} + 20\text{M}} = 6 \text{ V}$$

Además, con esto calculamos:

$$V_{GS} = V_G - V_S$$
$$V_{GS} = V_G - I_D R_S$$

Con la hoja de datos podemos ver que $V_{GS} = 3,5 \text{ V}$

$$I_D R_S = V_G - V_{GS}$$
$$I_D = \frac{6 - 3,5}{750} = 3,3 \text{ mA}$$

Con esto calculamos

$$V_S = (3,3\text{mA})(750) = 2,5 \text{ V}$$
$$V_D = 20 - (3,3\text{mA})(1,8\text{k}) = 14 \text{ V}$$

Además, las impedancias.

$$Z_i = R_1 \parallel R_2 = 21,8 \text{ M}\Omega$$

$$Z_o = r_d \parallel R_D \approx R_D \approx 1,8\text{k}\Omega$$

2. PROCEDIMIENTO

1.

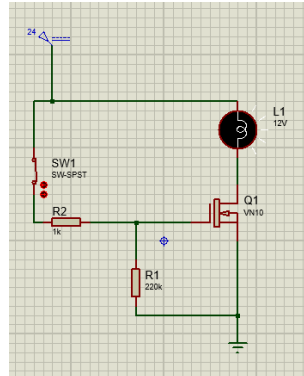


Figura 2: Circuito diseñado en el punto 1 y simulado.

Se puede ver que este funciona de manera correcta, por lo que no hay ningún problema de implementación, además el switch funciona de manera correcta y la bombilla su funcionalidad correcta.

2.

Para los circuitos tenemos lo siguiente:

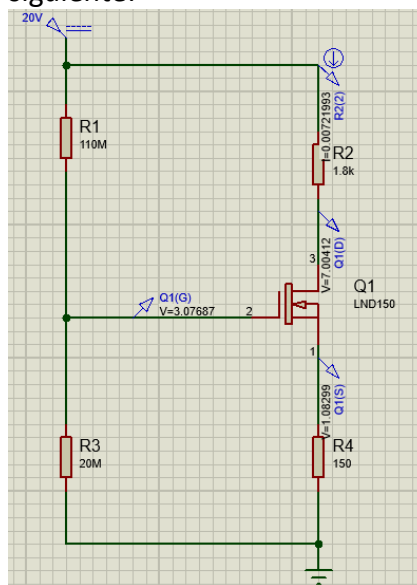


Figura 3: Simulación del circuito 2 del informe.

Valor	VG	VS	VD	VGS	ID
Medido	3,08 V	1,08 V	7 V	1,92 V	7,2 mA
Teórico	3.07 V	1.57 V	5 V	1.57 V	10.4 mA

3. Medimos las impedancias

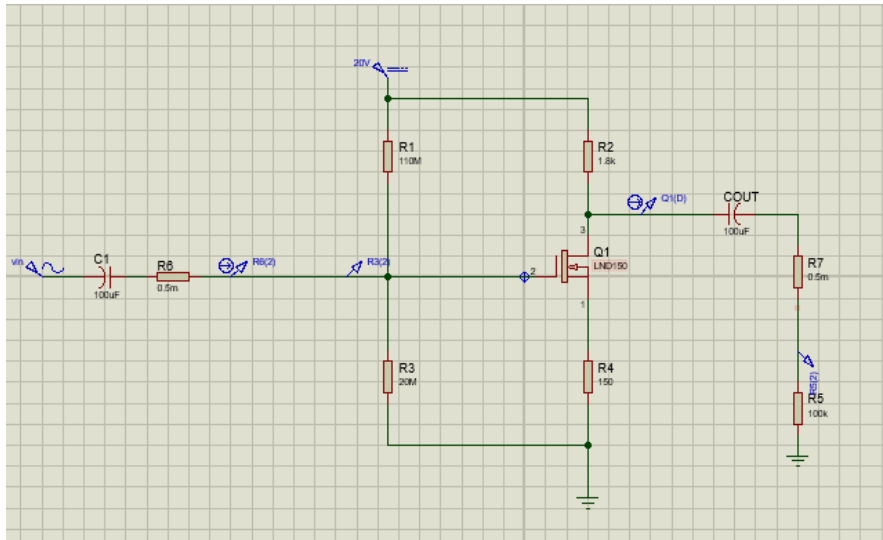


Figura 4: Impedancia de entrada y salida

$$Z_i = 400 \text{ M}\Omega$$

$$Z_o = 70 \text{ k}\Omega$$

4. Podemos ver las imágenes del osciloscopio Entrada color Celeste, Salida color Amarillo

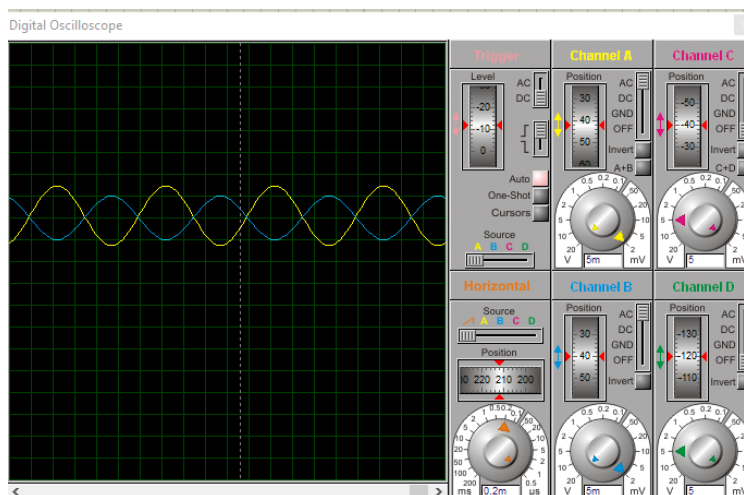


Figura 5: Ondas con una resistencia de 50 Ohm en el source.
Una ganancia de 1.4 aproximadamente.

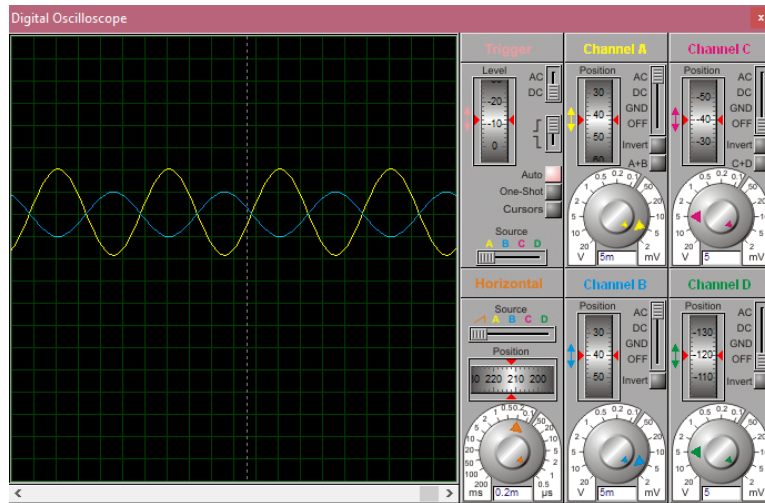


Figura 6: Ondas con una resistencia de 500 Ohm en el source.

Ganancia de 2 aproximadamente

5. Polarización



Figura 7: Simulación del circuito 4 del informe.

Valor	VG	VS	VD	VGS	ID
Medido	5,45 V	2,61 V	13,7 V	2,8 V	3,4 mA
Teórico	6 V	2.5 V	14 V	3.5	3.3 mA

Impedancias

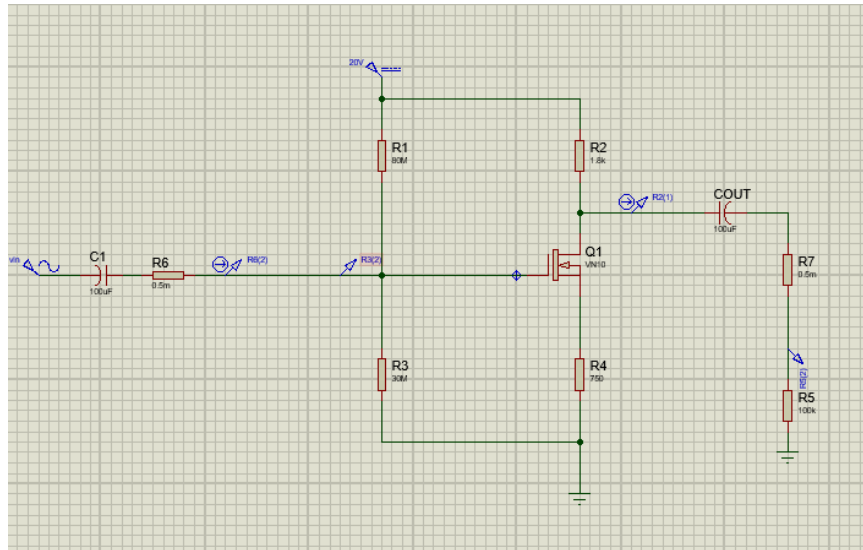


Figura 8: Circuito con mosfet VN10

$$Z_i = \infty$$

$$Z_o = 80k\Omega$$

Ganancia.

Entrada Azul, salida Amarilla

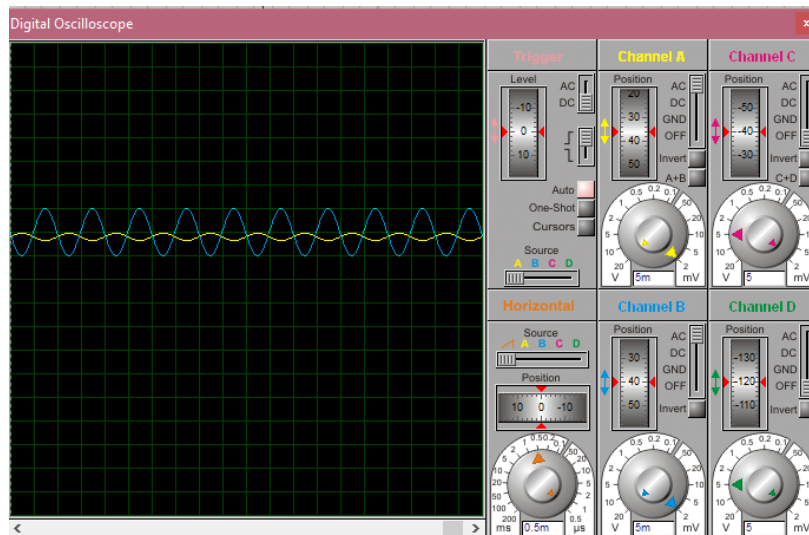


Figura 9: Ondas entrada salida VN10 RD = 50 Ohm

Aproximada de 70m

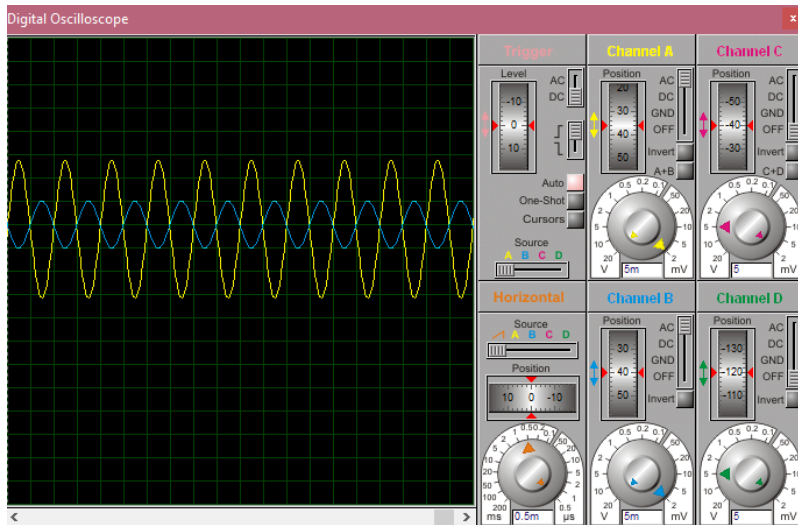


Figura 10: Ondas entrada salida VN10 RD = 500 Ohm

Guanacia aproximada 1.6

3. ANALISIS

Para el circuito diseñado número 2, se muestran los valores teóricos y medidos, ambos valores tanto medidos como teóricos tienen una serie de similitud, pero en el caso medido por el simulador nos dio un poco más alto a lo teórico.

Seguidamente se realizó las mediciones de la impedancia de entrada y salida, la cual nos dio como resultado $Z_i=400M$ Ohms y para $Z_o=70k$ Ohms. Podemos observar en la figura 5 el osciloscopio la entrada de color celeste y amarillo la de salida, usando una resistencia de 50 Ohm en el source . También se puede observar una pequeña ganancia de 1.4 aproximadamente.

Para la figura 6, se realizó el cambio de residencia por una de 500 Ohms en el source, se observa un incremento en la señal de salida, por lo tanto, al aumentar la resistencia, la ganancia también aumenta.

Para el siguiente circuito, se vuelve a realizar el mismo proceso, se obtienen los valores teóricos y medidos, sus valores son muy semejantes aproximadamente. Para la impedancia en el circuito MOSFET VN10 la $Z_i=$ infinito y la $Z_o= 80k$ Ohms.

En la figura 9 se observa ondas de entrada salida VN10 RD=50 ohm. La ganancia para la señal de la onda es de 70m. Para la figura 10 se observa ondas de entrada y salida, pero

utilizando una VN10 RD=500 Ohms, al aumentar la resistencia como en el circuito anterior la ganancia se vio aumentada nuevamente con un valor de 1.6 aproximadamente.

3. CONCLUSIONES.

Al ver el funcionamiento de los transistores anteriores, confirmas que el MOSFET funciona por efecto de campo, por lo que la corriente del gate es insignificante.

A partir de la práctica realizada en el laboratorio, se puede lograr concluir la importancia que posee conocer la curva característica de los componentes eléctricos con los que se va a trabajar. Además, en caso de no conocer dicha curva, es importante saber obtenerla gráficamente de forma manual. Conjuntamente, si obtenemos la curva característica de estos, podemos predecir resultados y comparar los valores experimentales con los teóricos con gran facilidad.

La hoja de datos es de mucha importancia en estos experimentos ya que nos da a conocer datos internos del funcionamiento de componente y así hacer cálculos mas eficientes.

4. REFERENCIAS

1. Behzad R. Fundamentals of Microelectronics, 2da ed. Wiley, 2013
2. Ricardo C. Dorf y James A. Svoboda. (2015). Circuitos Eléctricos. New Jersey, USA: Alfaomega.