

Vista imprimible de: **Guiones**

Imprimir

Guardar en archivo

Archivo: Manejo del instrumental del laboratorio

Manejo del instrumental del laboratorio. Medidas básicas.

Objetivos:

- Adquirir familiaridad y aprender a utilizar correctamente el instrumental del laboratorio: fuente de alimentación, multímetro, generador de señal y osciloscopio.
- Aprender los métodos de medida con cada aparato.

-Realización:MEDIDA DE TENSION CONTINUA

1. Poner la fuente de alimentación a 3 V.
2. Medir la tensión de la fuente utilizando el multímetro.
 - Verificar que la punta de prueba roja del multímetro está conectada al terminal de entrada **VW** y la punta de prueba negra al terminal **COM**.
 - Seleccionar la **posición V** y **DC** en el multímetro.
 - Realizar la medida.
3. Medir la tensión de la fuente utilizando el osciloscopio.
 - Conectar la sonda del canal 1 del osciloscopio a la fuente de alimentación.
 - Mover el selector de voltios por división (**VOLTS/DIV**) hasta que aparezca la tensión en la pantalla (por ejemplo en 1 V/div).
 - Medir la tensión contando divisiones verticales y multiplicando por el número de voltios por división seleccionado.

MEDIDA DE RESISTENCIA

El código de colores estándar de las resistencias es el siguiente:

Color	Dígito	Multiplicador	Tolerancia
Negro	0	1	
Marrón	1	10	1%
Rojo	2	100	2%
Naranja	3	1.000	
Amarillo	4	10.000	
Verde	5	100.000	
Azul	6	1.000.000	
Violeta	7	10.000.000	
Gris	8	100.000.000	
Blanco	9	10.000.000.000	
Oro		0,1	5%
Plata		0,01	10%
Sin color			20%

Normalmente las resistencias tienen 4 bandas: la primera representa las decenas, la segunda las unidades, la tercera el factor de multiplicación y la cuarta la tolerancia.

Por ejemplo, una resistencia con un código de colores marrón-negro-naranja-oro indica una resistencia de valor nominal 10 kΩ y 5% de tolerancia (marrón-negro: 10; naranja: x 1000; oro: tolerancia 5%), es decir el valor medido de la resistencia podrá estar entre 9500 Ω y 10500 Ω.

Las resistencias disipan potencia y por ello se calientan. ¡Si se supera mucho la potencia máxima la resistencia puede incluso arder!. La potencia máxima se reconoce por el tamaño. Lo habitual es 0,25 W.

1. Insertar una resistencia de valor 10 kΩ en el ladrillo.
2. Seleccionar la **posición W** en el multímetro. Medir el valor real de la resistencia.
3. Calcular la diferencia, en %, entre el valor real de la resistencia y el valor nominal de 10 kΩ indicado por su código de colores.

INTENSIDAD Y LEY DE OHM

1. Montar el circuito de la figura 1 con la fuente de tensión a 10 V y utilizando la misma resistencia anteriormente medida (valor nominal 10 kΩ).
2. Medir la intensidad que circula por la resistencia (figura 2).

3. Verificar que se cumple la ley de Ohm, $i = \frac{V}{R}$.

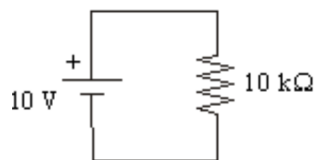


Figura 1

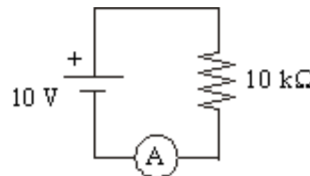


Figura 2

Es posible realizar una práctica virtual de la Ley de Ohm que ayuda al manejo real de los aparatos del laboratorio entrando en el sitio que se indica a continuación



Práctica Virtual de la Ley de Ohm

MEDIDA DE SEÑALES QUE VARIAN CON EL TIEMPO

1. Seleccionar en el generador de funciones una señal senoidal de frecuencia 10 kHz y 6 V_{pp}.
2. Observar la señal del generador con el osciloscopio. Se incluye un enlace a un video sobre el funcionamiento del osciloscopio que ayuda a la utilización del mismo



Video del osciloscopio (142 MB)

3. Medir la tensión pico a pico contando las divisiones verticales y multiplicando por los voltios por división.
4. Medir el periodo de la señal contando el número de divisiones horizontales en un periodo y multiplicando por el tiempo por división.

5. Calcular la frecuencia de la señal,
- $$frecuencia = \frac{1}{periodo}$$

Es posible realizar una práctica virtual del comportamiento en frecuencia de los circuitos electrónicos que ayuda al manejo real de los aparatos del laboratorio entrando en el sitio que se indica a continuación



Práctica Virtual de un Filtro de Primer Orden

Archivo: Amplificadores Operacionales

Práctica 1: APLICACIONES LINEALES DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Objetivos:

El objetivo es familiarizarse con el empleo del amplificador operacional realizando algunos circuitos lineales sencillos.

-

Conceptos básicos y bibliografía:

Los conceptos básicos que se aplican en este ejercicio serán los que se explican en el tema 1.

Material:

- Zócalo de conexiones
- Amplificador operacional LM741C
- Resistencias
- Potenciómetro de 10 kW.

Instrumentación a emplear:

- Fuente de continua
- Multímetro
- Generador de funciones
- Osciloscopio

-

Desarrollo de la práctica:

Utilizando el amplificador operacional LM741C, cuyo diagrama de conexiones se muestra en la figura 1, se debe diseñar y montar un amplificador inversor que cumpla:

$$V_{out} = - V_{in}$$

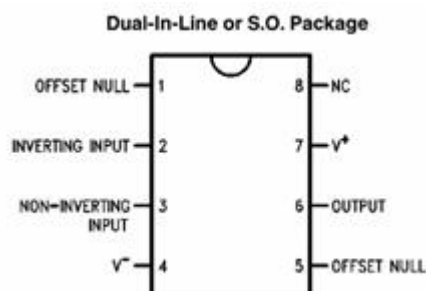


Figura 1. Diagrama de conexiones del amplificador operacional LM741.

El amplificador operacional se alimenta con una tensión de ± 15 V (utilizando sólo una fuente de

tensión). Para ello, se toman dos resistencias iguales conectadas en serie a cuyos extremos se conecta una tensión de 30 V. Si situamos la tierra virtual del circuito en el punto medio de ambas resistencias, conseguiremos los ± 15 V a uno y otro extremo, respectivamente, tal y como indica la figura 2.

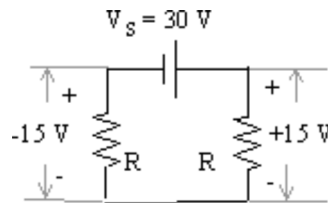


Figura 2. Fuente de doble polaridad.

Montar el circuito diseñado para que cumpla las especificaciones:

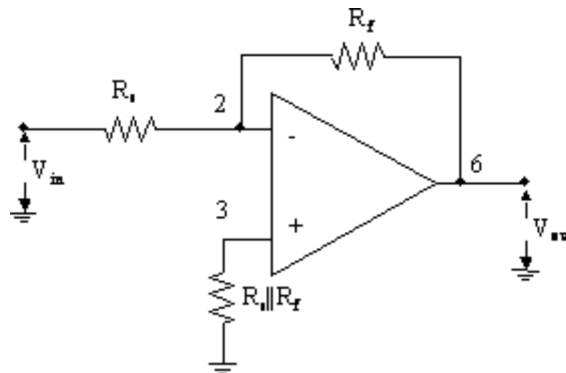


Figura 3. Amplificador inversor.

Ajustar a cero la tensión de "offset", como se muestra en la figura 4.

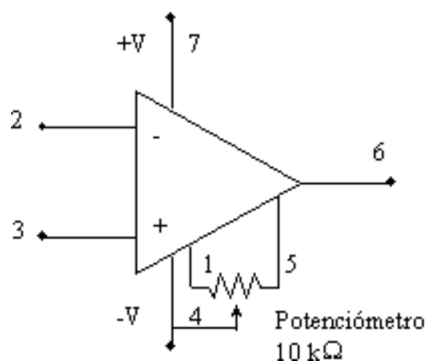


Figura 4. Ajuste del "offset" del amplificador operacional LM741.

Una vez realizado el ajuste, se deja el potenciómetro conectado.

Las especificaciones del circuito se comprueban utilizando una señal sinusoidal, manteniendo la alimentación del operacional en continua, variando únicamente la señal de entrada.

Cuestiones y resultados:

- 1.- Medir la tensión de "offset" antes de corregirla.
- 2.- Medir las especificaciones del circuito utilizando una señal sinusoidal. Comprobar que se verifican las especificaciones y dibujar las formas de onda observadas en el osciloscopio.

Archivo: Circuitos con Diodos

Práctica 2: EL DIODO SEMICONDUCTOR

Objetivos:

Comenzamos a trabajar con diodos, comprobando su curva característica I-V. Además realizamos algún caso simple de utilización del diodo en circuitos prácticos, con el fin de aplicar los conceptos mas importantes del funcionamiento del diodo.

Conceptos básicos y bibliografía:

En primer lugar, se observa la figura que representa la equivalencia entre los distintos símbolos de un diodo (a, c) y el dibujo de un diodo real (b).

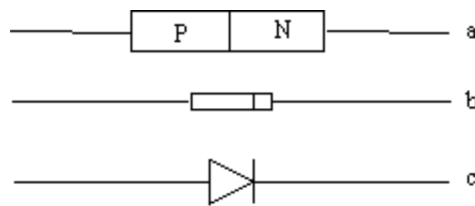


Figura 1

Los conceptos básicos, que se necesitan para la realización de esta práctica, son los que corresponden al conocimiento de las características de los elementos de un circuito (resistencias, condensadores, fuentes de tensión), así como las leyes de Kirchhoff y demás fundamentos de la teoría de circuitos. Además, será necesario el estudio de los diodos semiconductores y de los circuitos construidos con ellos.

Material:

- Zócalo de conexiones
- Resistencias
- Diodos 1N4007
- Condensador de 100 nF

Instrumentación a emplear:

- Fuente de continua
- Multímetro
- Generador de funciones
- Osciloscopio

Realización de la práctica:

1. Emplear el circuito de las figuras 2a y 2b para obtener la curva característica I-V de un diodo, tanto en su zona de conducción directa como inversa. Utilizar el valor de la resistencia en el circuito, $R = 150 \text{ W}$.

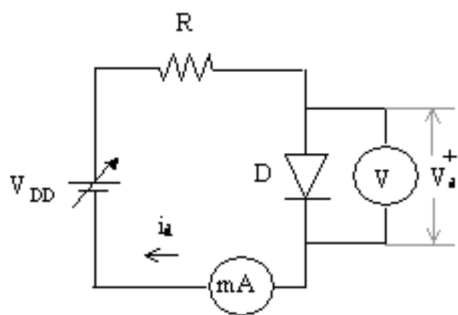


Figura 2a

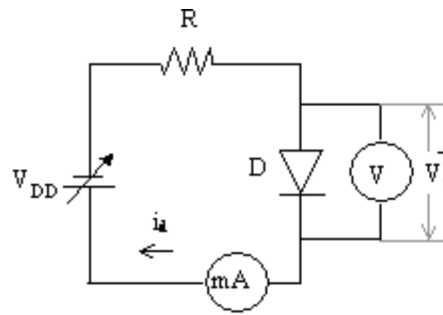


Figura 2b

2. Realizar un circuito limitador, tal y como muestra la figura 3, de modo que una tensión sinusoidal de 20 V pp y de frecuencia 1 kHz, quede cortada a 5 V en la tensión positiva y a -7 V en la negativa.

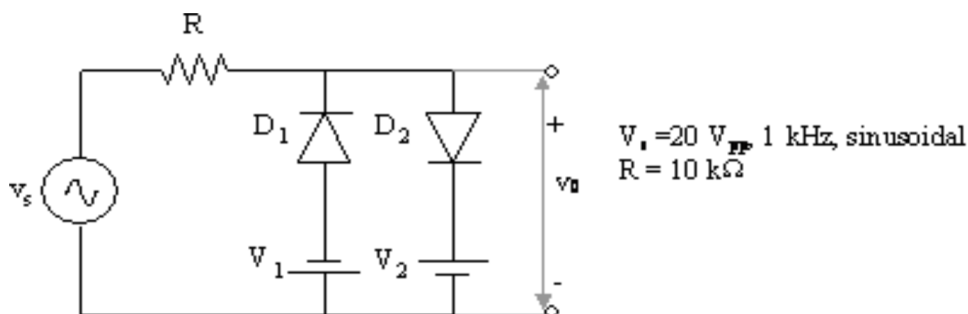


Figura 3. Limitador.

Este circuito puede realizarse empleando pilas o batería, sin embargo, cuando se emplean las fuentes de continua del laboratorio, éstas no admiten que se fuerce el paso de intensidad a través de ellas, como ocurre aquí cuando $v_s(t) < V_1$ o $v_s(t) > V_2$.

El modo más común de resolver este problema es emplear diodos Zener, en un circuito como el que se indica en la figura 4.

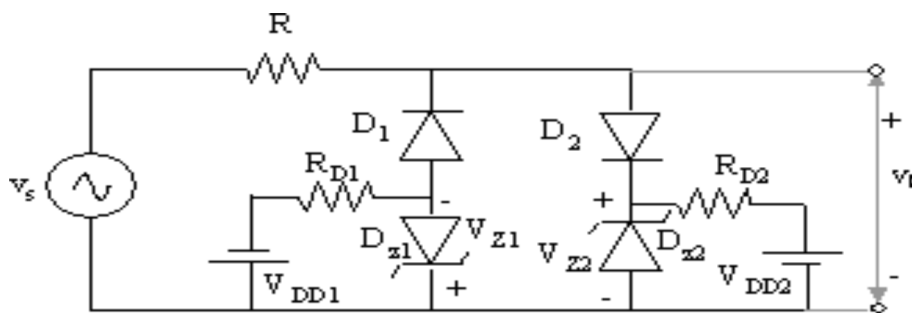


Figura 4. Limitador con diodos Zener.

Un modo mas económico de resolver este problema emplea una única fuente de continua, que suministra las tensiones V_1 y V_2 , de polaridad directa e inversa, por medio una fuente cuyos terminales no están conectados a tierra, es decir es una fuente flotante (figura 5).

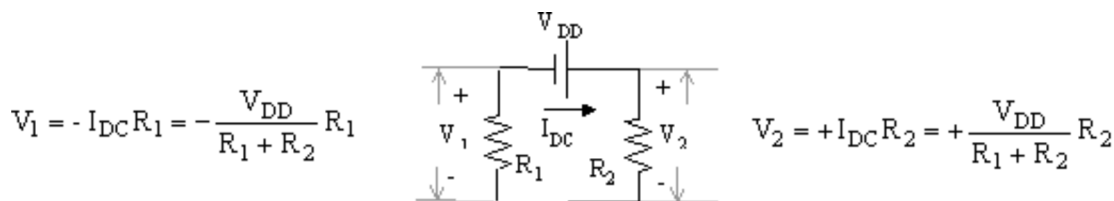


Figura 5: Fuente de doble polaridad

Esta fuente se puede emplear en la realización de un circuito limitador con diodos siempre que

cumpla ciertas condiciones de diseño, que analizamos a continuación.

Suponemos la tensión de entrada $v_s(t) > V_2$ en el circuito limitador de diodos, que se convierte en el siguiente circuito (figura 6)

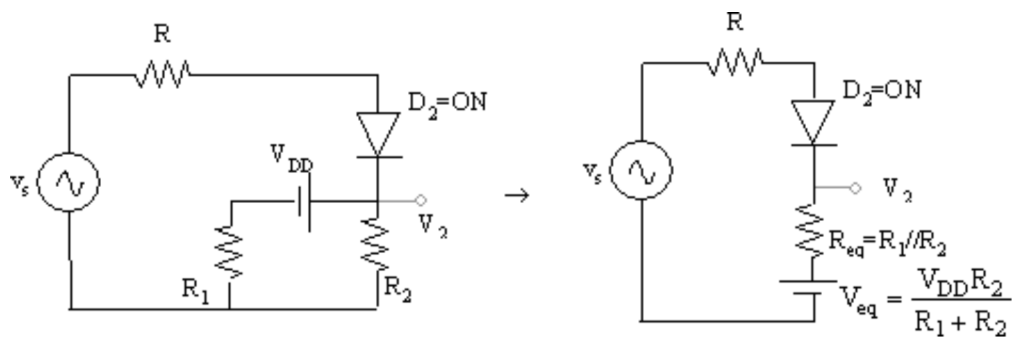


Figura 6: Circuito limitador con fuente de doble polaridad positiva

Solamente si R_{eq} es despreciable frente a R , lo que sucede si $R_1, R_2 \ll R$, estamos ante una fuente adecuada para el funcionamiento del circuito como limitador de tensión.

A la misma situación se llega para $v_s(t) < V_1$ donde aparece un circuito equivalente como el de la figura 7 y unas condiciones de funcionamiento similares a las anteriores, que de nuevo obligan a considerar $R_1, R_2 \ll R$.

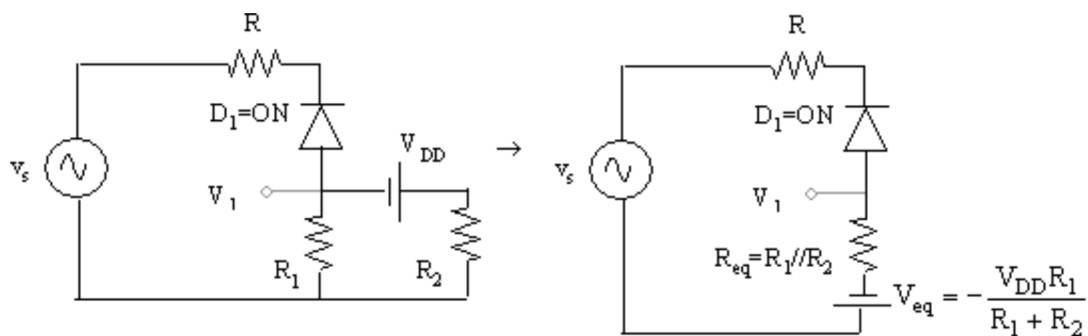


Figura 7: Circuito limitador con fuente de doble polaridad negativa

Aún mas, dado que en la práctica no se dispone de diodos ideales, habrá que tener en cuenta la fuente equivalente de tensión que existe en el modelo de los diodos, que consideraremos que es $V_g = 0,7 \text{ V}$ e incluir las mismas en el cálculo necesario para determinar los valores de V_1 y V_2 .

Con las consideraciones expresadas anteriormente, hay que calcular el valor de las resistencias R_1 y R_2 que necesitamos para obtener los valores de las tensiones V_1 y V_2 . El valor de la fuente de continua V_{DD} será la suma de las tensiones anteriores V_1 y V_2 , al tener polaridades opuestas.

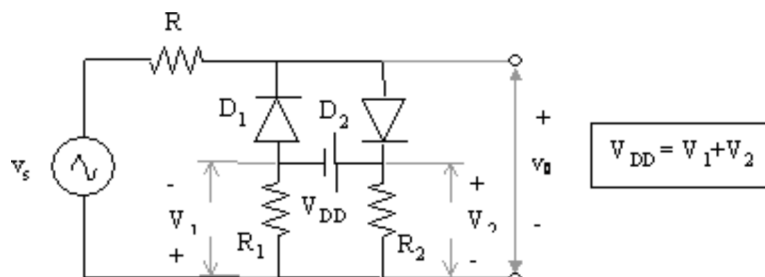


Figura 8. Montaje del circuito con el divisor de tensión incluido.

3. Realizar un circuito fijador de nivel polarizado negativamente, siguiendo la figura 9, tal que cumpla que el nivel mayor alcanzado por la señal de salida sea de -4 V .

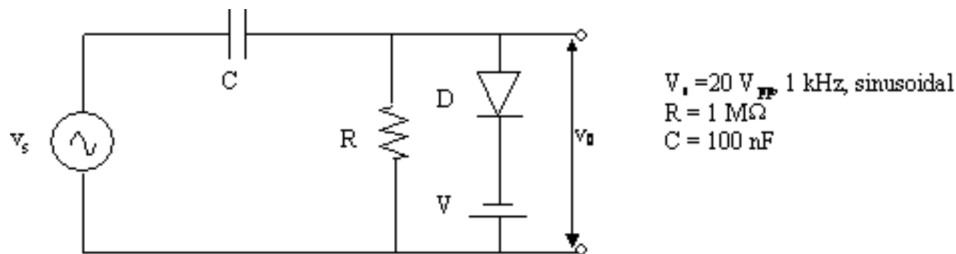


Figura 9. Fijador de nivel.

Al igual que en el apartado anterior, consideremos que la caída de tensión en el diodo es de $V_g = 0,7 \text{ V}$, siendo, por tanto, inmediato, el cálculo de la tensión V tal que permita obtener a la salida una $V_0 = -4 \text{ V}$.

Cuestiones y resultados:

1. Dibujar la curva característica I-V en papel milimetrado, expresando la tensión en el eje de las X y la intensidad en el eje de las Y, a partir de las medidas obtenidas en el circuito 1, incluyendo la tabla de medidas en la que se ha basado la construcción de dicha curva.
2. Obtener, al menos cinco puntos de la zona de conducción directa del diodo.
3. Obtener al menos, tres puntos de la zona de conducción inversa del diodo.
4. Comprobar que los resultados obtenidos en los circuitos 2 y 3 cumplen con las especificaciones establecidas para los mismos y dibujar, aproximadamente, las formas de onda observadas en el osciloscopio.

Archivo: Amplificadores con Transistores nMOS

Práctica nº3

AMPLIFICADOR MONOETAPA CON UN TRANSISTOR MOSFET

Objetivos:

En esta práctica realizamos un amplificador con componentes discretos, empleando un transistor nMOS como elemento activo.

Se ha elegido una configuración de amplificador nMOS en fuente común, que el alumno habrá de diseñar de modo que cumpla las especificaciones que se indican, obteniendo el valor de las resistencias correspondientes.

Conceptos básicos y bibliografía:

Para la realización de esta práctica es necesario el conocimiento previo de las características de un transistor MOS, así como sus modelos en pequeña señal y los amplificadores con transistores MOS. Lo anterior viene explicado en los temas 5 y 6 llamados “Dispositivos MOS” y “Amplificadores con transistores MOS”.

Material:

- Zócalo de conexiones
- Dos condensadores de $0,1 \text{ mF}$
- Resistencias
- Un circuito integrado CD4007, cuyo diagrama de conexiones es el siguiente:

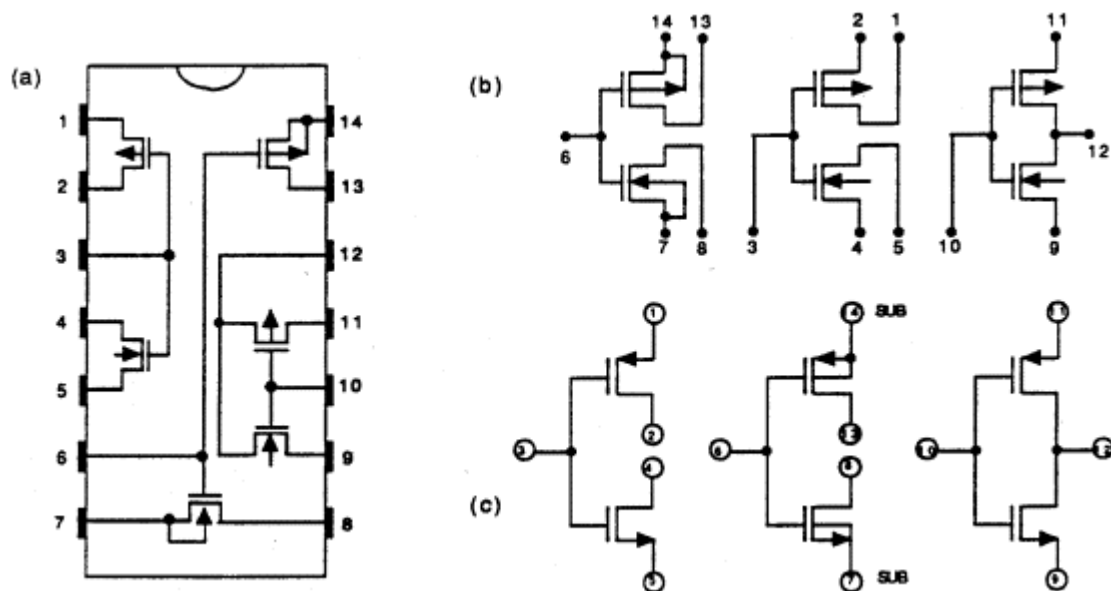


Figura 1. Diagrama de conexiones del circuito integrado CD4007.

Instrumentación a emplear:

- Fuente de continua
- Polímetro
- Generador de funciones
- Osciloscopio

Desarrollo de la práctica:

Especificaciones:

$|A_v| \geq \underline{\hspace{1cm}}$, para unos valores de $Z_{in} \geq \underline{\hspace{1cm}}$ W, $Z_{out} \leq \underline{\hspace{1cm}}$ W.

Utilizar fuentes de continua con $V_{dd} = \underline{\hspace{1cm}}$ V.

A continuación se enumeran los pasos necesarios para la realización de este ejercicio:

1. Utilizando las características del transistor nMOS que se adjuntan, buscar un punto de trabajo u operación en continua trazando primero la recta de carga sobre las curvas del transistor.
2. Para este punto de trabajo, calcular los parámetros de pequeña señal de alterna g_m y r_o de forma gráfica, con:

$$g_m = \left. \frac{\partial I_D}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{DS} = \text{cte}}$$

y

$$r_o = \left. \frac{\partial V_{DS}}{\partial I_D} \right|_{V_{GS} = \text{cte}}$$

3. Calcular las resistencias del circuito para que trabaje en el punto de trabajo en continua escogido y cumpla las especificaciones de alterna indicadas.
4. Montar este circuito en el laboratorio (los números rodeados por un círculo indican los pines del circuito integrado a utilizar) y comprobar que el punto de trabajo escogido coincide con el que se mide en el circuito.
5. Utilizando una fuente de entrada sinusoidal de amplitud mínima y frecuencia de 10 KHz, medir la ganancia en tensión del circuito y comprobar que coincide con la calculada teóricamente.

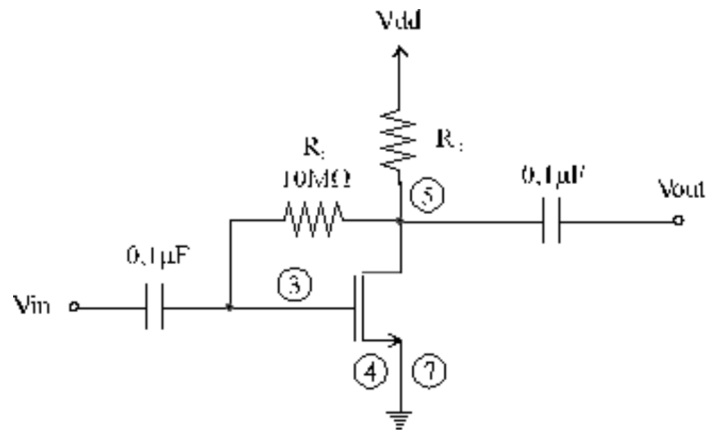


Figura 2. Amplificador monoetapa en fuente común.

Cuestiones y resultados:

1. Comprobar que el punto de trabajo de continua obtenido en el diseño del amplificador coincide con el que se mide en el laboratorio, citando los valores de las distintas intensidades y tensiones medidas y calculadas.
2. ¿Cuáles son los valores de g_m y r_o obtenidos teóricamente?
3. Comprobar que la ganancia en tensión medida en el circuito coincide con la calculada teóricamente, indicar el margen de discrepancia.
4. Simular el amplificador en SPICE y comparar con los resultados teóricos y experimentales.

Archivo: Amplificadores con Transistores BJT

Práctica 4: AMPLIFICADOR MONOETAPA CON UN TRANSISTOR BIPOLAR

Objetivos:

Realizar un sencillo montaje empleando transistores BJT. Estos dispositivos, aunque no sean muy empleados en la práctica para la construcción de circuitos comerciales, sí poseen un indiscutible valor didáctico. Este es el motivo por el que se incluye este tipo de ejercicio, que, además, plantea el problema de la polarización de un transistor.

Se ha escogido una configuración del amplificador en emisor común con resistencia en emisor para diseñarlo de modo que cumpla las especificaciones que se indican, obteniendo el valor de las resistencias correspondientes.

Comprobar en el laboratorio que el diseño cumple las citadas especificaciones.

Conceptos básicos y bibliografía:

Para la correcta realización de esta práctica será necesario el conocimiento previo de las características de un transistor BJT, así como de sus modelos en pequeña señal y los amplificadores con BJTs.

Material:

- Zócalo de conexiones
- Un transistor NPN MPS2222A ó BC639 (según el caso)
- Dos condensadores de 0,47 mF y uno de 470 mF
- Resistencias

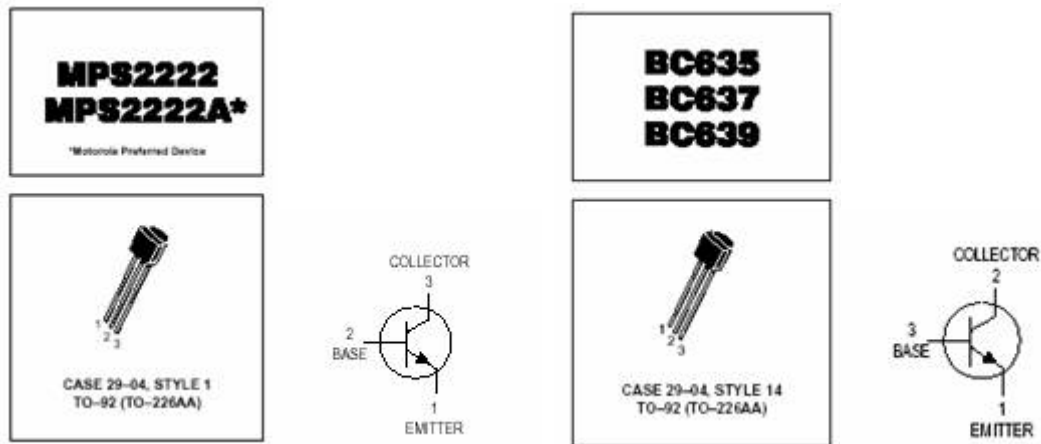
Instrumentación a emplear:

- Fuente de continua
- Polímetro

- Generador de funciones
- *Osciloscopio*
- Trazador de curvas (opcional)

Encapsulado y terminales de los transistores:

Vista del encapsulado y correspondencia de terminales de los transistores MPS2222A y BC639.



Introducción:

Modelo híbrido de pequeña señal de un transistor BJT

1. Modelado de un componente de dos puertos



Figura 1. Sistema lineal.

Un sistema de dos puertos, como el mostrado en la figura 1, se puede describir por medio de un modelo equivalente híbrido. Donde las cuatro variables (intensidad de entrada y salida y tensión de entrada y salida) se relacionan por medio del siguiente conjunto de ecuaciones:

$$V_i = h_{11}I_i + h_{12}V_o \quad (1)$$

$$I_o = h_{21}I_i + h_{22}V_o \quad (2)$$

Los parámetros que relacionan las cuatro variables son llamados parámetros h , por la palabra "híbrido". Se eligió este término debido a que la mezcla de variables (V e I) en cada ecuación ocasiona un conjunto "híbrido" de unidades de medida para los parámetros h . Se puede entender mejor lo que representan los diferentes parámetros h y como puede determinarse su magnitud, despejando cada uno de este sistema de ecuaciones.

Si de forma arbitraria se hace $V_o = 0$ (haciendo un cortocircuito entre los terminales de salida) al despejar h_{11} en la primera ecuación se obtiene,

$$h_{11} = \left. \frac{V_i}{I_i} \right|_{V_o=0} \quad \text{ohmios}$$

Esta relación indica que el parámetro h_{11} es un parámetro de impedancia con las unidades de ohmios. Debido a que se trata del cociente de la tensión de entrada entre la intensidad de entrada, estando la salida en cortocircuito, a este parámetro se le denomina impedancia de entrada en cortocircuito. El subíndice 11 en h_{11} indica que se calcula mediante el cociente de magnitudes medidas en los terminales de entrada.

Análogamente se obtienen los demás parámetros h :

$$h_{12} = \left. \frac{V_i}{V_o} \right|_{I_i=0} \quad \text{sin_unidad}$$

Ganancia de tensión inversa en circuito abierto

$$h_{21} = \left. \frac{I_o}{I_i} \right|_{V_o=0} \quad \text{sin_unidad}$$

Ganancia de corriente directa en cortocircuito

$$h_{22} = \left. \frac{I_o}{V_o} \right|_{I_i=0} \quad \text{siemens}$$

Admitancia de salida en circuito abierto

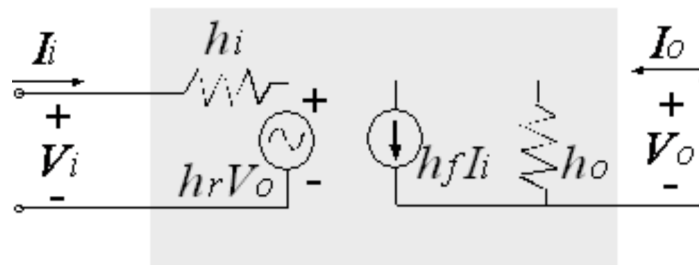


Figura 2. Modelo híbrido del sistema lineal de la figura 1.

Substituyendo las unidades de los parámetros h en las ecuaciones (1) y (2) se obtiene el circuito equivalente en "ac" completo para el dispositivo lineal básico de tres terminales. Este se muestra en la figura 2, junto con un nuevo subíndice para los parámetros h . La notación de la figura 2 es de una naturaleza más práctica porque relaciona los parámetros h con el cociente de magnitudes del cual se obtuvo. La elección de literales es obvia a partir del siguiente listado:

h_{11} ® Resistencia de entrada (input) ® h_i

h_{12} ® Relación de voltaje de transferencia inversa ("reverse") ® h_r

h_{21} ® Relación de corriente de transferencia directa ("forward") ® h_f

h_{22} ® Conductancia de salida ("output") ® h_o

2. Configuración del transistor en emisor común

El circuito de la figura 2 se puede aplicar a cualquier dispositivo o sistema electrónico lineal de tres terminales sin fuentes independientes internas, como es un transistor. Al ser el modelo del transistor un sistema de tres terminales y dos puertos, existen varios conjuntos de parámetros dependiendo de la configuración de polarización que se utilice, y por tanto de los terminales que se consideren como entrada y salida. Para distinguirlas se utiliza un segundo literal en el parámetro: b para la configuración de base común, e para la de emisor común y c para la de colector común.

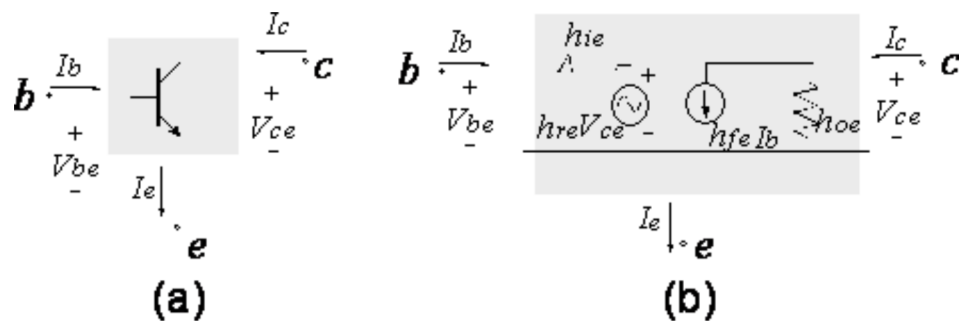


Figura 3. Configuración de emisor común; a) Símbolo gráfico; b) Circuito equivalente híbrido.

En esta práctica se trabajará con la configuración de emisor común. La red híbrida equivalente con la notación estándar para la configuración de emisor común se muestra en la figura 3. Obsérvese que $I_i = I_B$, $I_o = I_C$ y por medio de una aplicación de la ley de Kirchhoff, $I_E = I_B + I_C$. La tensión de entrada será ahora V_{BE} y la de salida V_{CE} .

3. Determinación gráfica de los parámetros h

Mediante la utilización de derivadas parciales, se puede calcular la magnitud de los parámetros h para el circuito equivalente de pequeña señal del transistor alrededor de un punto de trabajo, Q , definido. Para la configuración de emisor común se obtienen mediante las siguientes expresiones:

$$h_{ie} = \frac{\partial V_i}{\partial I_i} = \frac{\partial V_{BE}}{\partial I_B} \cong \left. \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right|_{V_{CE}=\text{cte}} \text{ ohms}$$

$$h_{re} = \frac{\partial V_i}{\partial V_o} = \frac{\partial V_{BE}}{\partial V_{CE}} \cong \left. \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta V_{CE}} \right|_{I_B=\text{cte}} \text{ (sin unidad)}$$

$$h_{fe} = \frac{\partial I_o}{\partial I_i} = \frac{\partial I_C}{\partial I_B} \cong \left. \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \right|_{V_{CE}=\text{cte}} \text{ (sin unidad)}$$

$$h_{oe} = \frac{\partial I_o}{\partial V_o} = \frac{\partial I_C}{\partial V_{CE}} \cong \left. \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}} \right|_{I_B=\text{cte}} \text{ siemens}$$

En cada caso el símbolo Δ se refiere a un pequeño cambio en la cantidad alrededor del punto de trabajo estable. Los parámetros h_{ie} y h_{re} se determinan a partir de las características de entrada o de base, mientras que los parámetros h_{fe} y h_{oe} se obtienen desde la salida o las características de colector.

El primer paso para encontrar cualquiera de los cuatro parámetros híbridos consiste en identificar el punto de trabajo estable del transistor donde se van a calcular, Q .

- Para el cálculo del parámetro h_{fe} , nos fijaremos en las curvas características de salida que representan la I_C (eje Y) en función de la V_{CE} (eje X) del transistor para valores fijos de la I_B . La condición $V_{CE} = \text{cte}$ requiere que los cambios en la intensidad de base y en la intensidad de colector se hagan a lo largo de una línea recta vertical que atraviesa el punto de trabajo. Después, es necesario medir y dividir un pequeño cambio de la intensidad de colector entre el cambio correspondiente de la corriente de base.

- Para el cálculo de h_{oe} se traza una recta tangente a la curva de I_B en el punto de trabajo para

establecer una línea de $I_B = \text{cte}$, como requiere su definición. El valor de h_{oe} viene dado por el valor de la pendiente de esta recta.

Para determinar los parámetros h_{ie} y h_{re} , primero se debe encontrar el punto de trabajo sobre la curva característica de entrada.

- Para h_{ie} , se dibuja una línea tangente a la curva en $V_{CE} = V_{CE}(Q)$, luego se selecciona un pequeño cambio de la tensión V_{BE} y se mide el cambio correspondiente en I_b , finalmente se sustituyen ambos valores en la expresión que define h_{ie} .

- Por último, para encontrar el parámetro h_{re} se dibuja una línea horizontal a través del punto de trabajo, la cual marcará la región de $I_B = \text{cte}$. Después, hay que elegir un cambio en V_{CE} y encontrar el cambio correspondiente en V_{BE} .

Desarrollo de la práctica:

Especificaciones: $|A_v| \geq \underline{\hspace{2cm}}$, $Z_{in} \geq \underline{\hspace{2cm}}$ W, $Z_{out} \leq \underline{\hspace{2cm}}$ W. Utilizar una fuente de continua de $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V.

A continuación se enumeran los pasos necesarios para la realización de este ejercicio:

1. Obtener las expresiones de A_v , Z_{in} y Z_{out} del amplificador en función de los parámetros de pequeña señal del transistor y de los valores de las resistencias de polarización.
2. Utilizando las características del transistor que se adjuntan, buscar un punto de trabajo u operación en continua trazando primero la recta de carga sobre las curvas del transistor.
3. Para este punto de trabajo, calcular los parámetros de pequeña señal de alterna h_{fe} , h_{ie} , h_{oe} , h_{re} .
4. Los resultados anteriores pueden comprobarse en el trazador de curvas, ya que, en numerosas ocasiones, los datos proporcionados por el fabricante en las hojas de características del dispositivo no coinciden con los reales, dificultando la correcta polarización.
5. Calcular las resistencias del circuito para que trabaje en el punto de trabajo en continua escogido y cumpla las especificaciones de alterna indicadas.
6. Montar este circuito en el laboratorio y comprobar que el punto de trabajo escogido coincide con el medido en el circuito.
7. Utilizando una fuente de entrada sinusoidal de amplitud mínima y frecuencia de 10 kHz, medir la ganancia en tensión del circuito y comprobar que coincide con la calculada teóricamente.

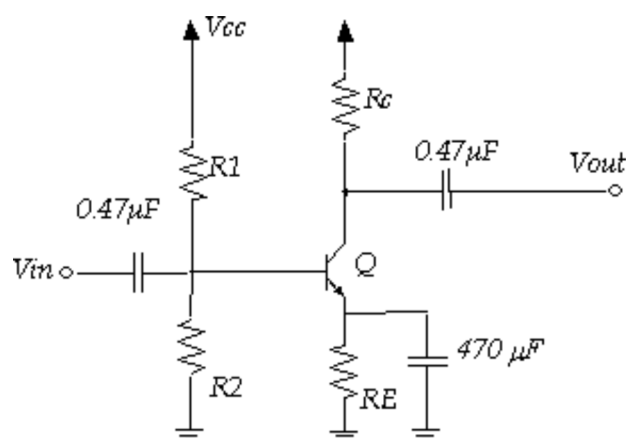


Figura 4. Amplificador monoetapa en emisor común con resistencia en emisor.

8. Montar los siguientes circuitos para la medida práctica de Z_{in} y Z_{out} .

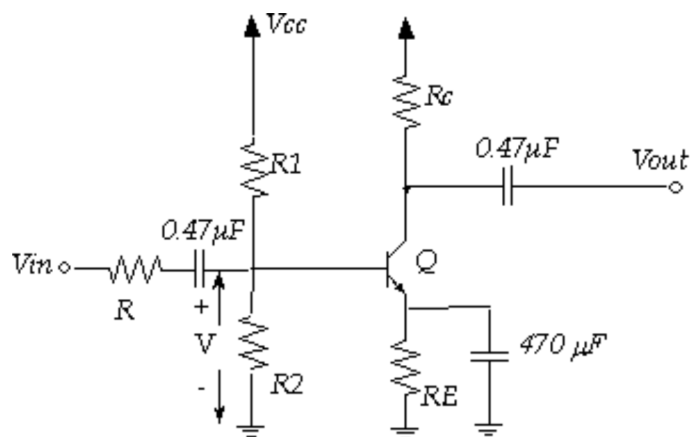


Figura 5. Circuito para la medida de Z_{in} .

Para R tomamos el valor de la impedancia de entrada calculado teóricamente, manteniendo el resto de las resistencias del circuito de la primera parte. Se mide V_{in} y V y se calcula Z_{in} de la siguiente expresión:

$$Z_{in} = \frac{R}{\frac{V_{in}}{V} - 1}$$

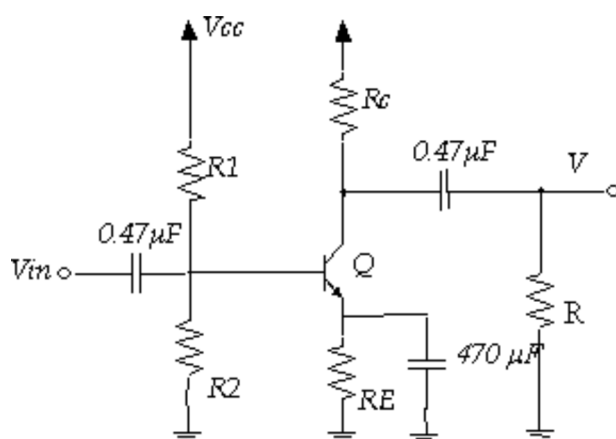


Figura 6. Circuito para la medida de Z_{out} .

En este caso, una vez conocido el valor de V_{out} medido en el circuito de la figura 1, se monta el circuito de la figura 6, escogiendo para R el valor de la impedancia de salida calculado teóricamente. Medimos V y calculamos Z_{out} según la siguiente expresión:

$$Z_{out} = R \left(\frac{V_{out}}{V} - 1 \right)$$

Cuestiones y resultados:

1. Comprobar que el punto de trabajo de continua obtenido en el diseño del amplificador coincide con el que se mide en el laboratorio, citando los valores de las distintas intensidades y tensiones medidas y calculadas.
2. ¿Cuáles son los valores de h_{fe} , h_{ie} , h_{oe} y h_{re} obtenidos teóricamente?
3. Comprobar que la ganancia en tensión medida en el circuito coincide con la calculada

teóricamente, indicar el margen de discrepancia. Dibujar las formas de onda experimentales.

4. Comprobar si los valores de impedancia de entrada y de salida teóricos coinciden con los medidos sobre el circuito.

Imprimir

Guardar en archivo