

Figura No.2 : Diagrama esquemático de interconexiones para visualizar los tiempos de retardo de propagación del transistor bipolar.

PASO 4 .-

Después de ver en el osciloscopio las formas de onda de la señal de entrada y de salida correctamente, notará que no se perciben todavía los tiempos de retardo de propagación.

PASO 5 .-

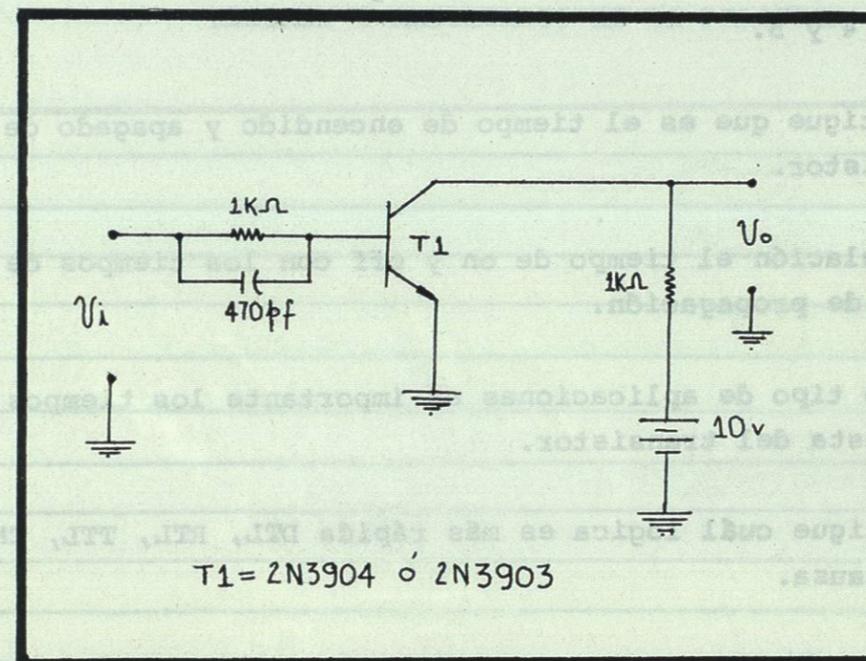
Para hacer visibles los tiempos de retardo de propagación aumentaremos el tiempo de barrido moviendo la perilla de ajuste fino del tiempo (T/DIV) de barrido hasta una posición en que tenga un medio ciclo de la señal en la pantalla del osciloscopio y pueda observar la inclinación presentada en las líneas verticales de la señal cuadrada. Si es necesario mueva la perilla de posición horizontal para mantener la señal centrada en la pantalla.

PASO 6 .-

Compare las señales de entrada y salida y comente con el instructor la diferencia de los dos tiempos de retardo de propagación e identifíquelos.

PASO 7.-.-

Ahora conecte el capacitor de 470 pf como se muestra en la figura No.3 y verifique que cambios causa en la señal de salida, coméntelo con el instructor.





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA

LABORATORIO DE ELECTRONICA III

PRACTICA No.6

" RESPUESTA A LAS ALTAS FRECUENCIAS DE LOS  
AMPLIFICADORES CON TRANSISTORES BIPOLARES"

OBJETIVO :

Comprobar y visualizar el efecto de las capacitancias internas de los transistores bipolares en la respuesta a las altas frecuencias de los amplificadores.

Equipo y material necesario.-

- a).- Un generador de señales
- b).- Un osciloscopio de doble canal
- c).- Un multímetro/puntas de prueba
- d).- Una fuente de poder de D.C. regulada
- e).- Un circuito amplificador de una etapa con un transistor bipolar.

Sugerencia:

De preferencia implemente el circuito del experimento que su instructor establezca para realizar la práctica ó algun otro que usted ya hubiese implementado y probado.

PROCEDIMIENTOS GENERALES:

Los procedimientos de medición que utilizaremos en esta práctica son similares a los procedimientos descritos en las prácticas 2 y 3, excepto que se trabajara ahora en el rango de las -

altas frecuencias.

PROCEDIMIENTO No. 1

Procedimiento para la obtención experimental del gráfico de la respuesta a las altas frecuencias de un amplificador.

PASO No. 1

Ajuste el generador de señales para que le proporcione una frecuencia de 1Khz.  
Si utiliza un generador de funciones, asegúrese de ajustar sus controles para obtener una forma de onda sinusoidal y de tener 0 volts D.C. en el nivel de off-set.

PASO No. 2

Interconecte el circuito amplificador con el generador de señales, el osciloscopio, la fuente de poder y el multímetro de acuerdo a la figura No. 1.

PASO No. 3

Ajuste el nivel de la señal de entrada de tal manera que la señal de salida se obtenga sin distorsiones.

PASO No. 4

Realice un barrido hacia las altas frecuencias en el generador y visualice como cambia el nivel de la señal de salida del amplificador en el canal B del osciloscopio. (Asegúrese de ir cambiando la velocidad de barrido en el osciloscopio).

PASO No. 5

Ajuste de nuevo el generador a 1KHz y mida el nivel de la señal de entrada con el osciloscopio Vip-p.

Mida también en nivel de la señal de salida  $V_{op-p}$  y obtenga la ganancia de voltaje para las frecuencias medias.

$A_{Vm}$  en decibeles ( $A_{Vmdb}$ )

$$A_{Vmdb} = 20 \log \frac{V_{op-p}}{V_{ip-p}}$$

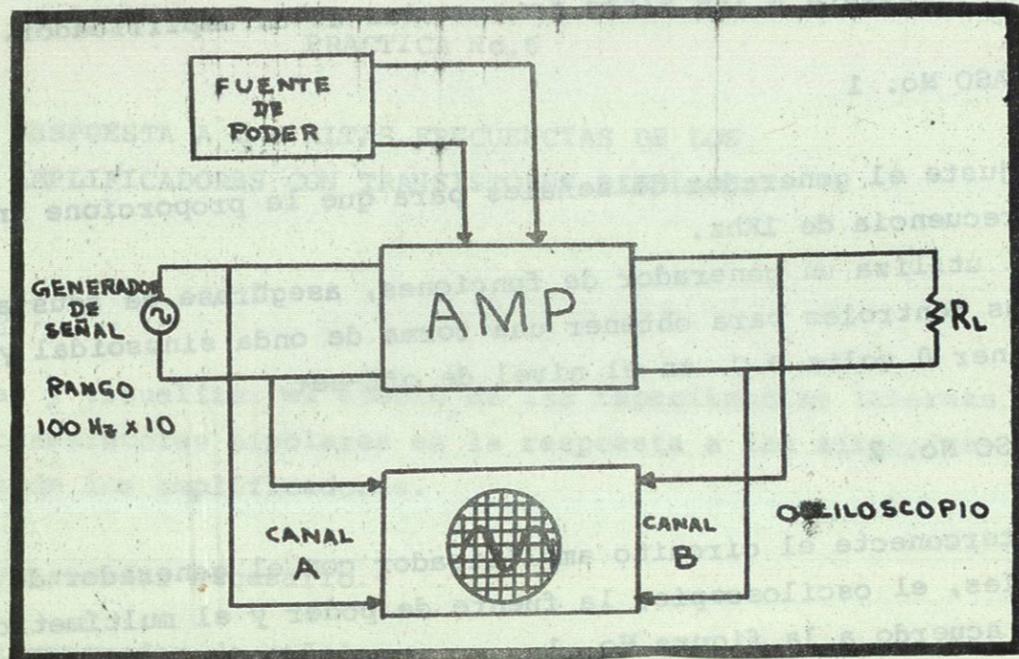


FIG. No. 1 DIAGRAMA ESQUEMATICO DE INTERCONEXIONES

PASO No. 6

Realice otro barrido de frecuencia, pero ahora por etapas de acuerdo a la siguiente tabla tabulada y tome las lecturas de  $V_{op-p}$  y calcule  $A_V$ (db).

FRECUENCIA	$V_{op-p}$	$A_V$ (db)
1 KHZ		
5 KHZ		
10 KHZ		
50 KHZ		
75 KHZ		
100 KHZ		
250 KHZ		
500 KHZ		
1 MHZ		

NOTA: Si es necesario extienda más el rango de frecuencia. Tablas de lecturas para la obtención de la gráfica de la respuesta a las altas frecuencias.

Para calcular  $A_V$ (db) tome el valor de  $V_{ip-p}$  a una frecuencia de 1KHz, para todos los cálculos.

PASO No. 7

Trace la gráfica de la respuesta a las altas frecuencias a partir de los datos anteriores, utilizando una hoja de papel semilogarítmico adecuada al rango de frecuencia que está analizando.

PROCEDIMIENTO No. 2

Procedimiento para encontrar experimentalmente la frecuencia superior de corte de un amplificador.

PASO No. 1

Utilizando el mismo esquema de interconexiones de la figura -

No. 1, asegúrese de tener un nivel de señal de entrada que -  
 No. 1, asegúrese de tener un nivel de señal de entrada que -  
 no el cause distorsiones por saturación. Así mismo ajuste -  
 no el cause distorsiones por saturación. Así mismo ajuste -  
 la frecuencia del generador de señales a un valor dentro del  
 la frecuencia del generador de señales a un valor dentro del  
 rango de frecuencias medias del amplificador.  
 rango de frecuencias medias del amplificador.

NOTA:  
 NOTA:

Para encontrar el rango de frecuencias medias del amplifica-  
 Para encontrar el rango de frecuencias medias del amplifica-  
 dor coloque primero el dial de frecuencias y el rango de fre-  
 dor coloque primero el dial de frecuencias y el rango de fre-  
 cuencia del generador para que le proporcione una señal de  
 cuencia del generador para que le proporcione una señal de  
 frecuencia del generador para que le proporcione una señal de -  
 OHz o lo más aproximado. Notará que probablemente el nivel  
 OHz o lo más aproximado. Notará que probablemente el nivel  
 de la señal de salida del amplificador se reducirá a uno muy  
 de la señal de salida del amplificador se reducirá a uno muy  
 pequeño y que si usted incrementa la frecuencia, este nivel  
 pequeño y que si usted incrementa la frecuencia, este nivel  
 se incrementará un tanto proporcional. La señal estará en -  
 se incrementará un tanto proporcional. La señal estará en -  
 el rango de las frecuencias medias cuando al ir incrementan-  
 el rango de las frecuencias medias cuando al ir incrementan-  
 do la frecuencia en el generador, la señal de salida del am-  
 do la frecuencia en el generador, la señal de salida del am-  
 plificador no tenga más incrementos de amplitud, si no que -  
 plificador no tenga más incrementos de amplitud, si no que -  
 permanezca casi constante y en su valor máximo.  
 permanezca casi constante y en su valor máximo.

PASO No. 2  
 PASO No. 2

Una vez que está la señal en el rango de frecuencias medias,  
 Una vez que está la señal en el rango de frecuencias medias,  
 tome las lecturas de frecuencia y de nivel de señal de sali-  
 tome las lecturas de frecuencia y de nivel de señal de sali-  
 da de pico a pico Vop-p) con el osciloscopio.  
 da de pico a pico Vop-p) con el osciloscopio.

PASO No. 3  
 PASO No. 3

Para determinar la frecuencia experimental superior de corte  
 Para determinar la frecuencia experimental superior de corte  
 (Fh), empiece por incrementar la frecuencia de la señal (sin  
 (Fh), empiece por incrementar la frecuencia de la señal (sin  
 mover el nivel de señal de entrada), hasta que la señal de -  
 mover el nivel de señal de entrada), hasta que la señal de -  
 salida del amplificador se reduzca en -3dB a partir de Vop-p  
 salida del amplificador se reduzca en -3dB a partir de Vop-p  
 anteriormente medido.

Una reducción de la señal de -3dB la encontrará usted cuando  
 Una reducción de la señal de -3dB la encontrará usted cuando  
 su nivel de amplitud Vop-p se disminuya hasta un nivel Vop-p=  
 su nivel de amplitud Vop-p se disminuya hasta un nivel Vop-p=  
 0.707 Vop-p conforme se aumenta la frecuencia.  
 0.707 Vop-p conforme se aumenta la frecuencia.

Ejemplos: Si Vop-p=5 volts, la frecuencia superior de corte  
 la encontrará cuando el nivel de la señal de salida se baje  
 hasta Vop-p=(0.707) (5), Vop-p= 3.53 volt aproximadamente.

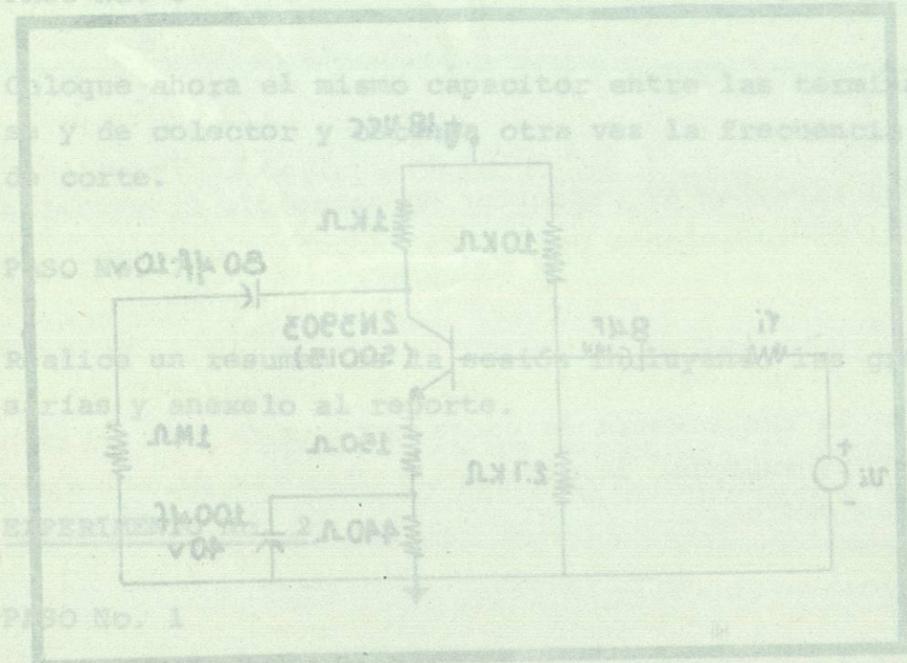
PASO No. 4

Desconecte el equipo, devolviendo todas las perillas de ni-  
 vel de voltaje a cero, incluyendo las fuentes de poder.

PASO No. 5

Ahora coloque un capacitor de 0.01 uF entre la  
 terminal de base y la terminal de emisor y vuelva a  
 ajustar el nivel de la señal de salida.

Implente el circuito siguiente, revise las interconexiones  
 y energice.



PASO No. 2  
 Aplique el procedimiento No. 1 descrito en esta práctica y  
 obtenga el gráfico de la respuesta a las sillas frecuenciales.