

## P R A C T I C A No.2

REPORTECUESTIONARIO

- 1.- Porque normalmente  $Z_i$  debe ser menor que  $Z_o$ ?
- 2.- ¿Como deben de ser idealmente las impedancias  $Z_i$  y  $Z_o$  y explique porqué?
- 3.- ¿A que se debe que la impedancia varíe con la frecuencia?
- 4.- ¿Calcule la corriente de salida máxima que puede proporcionar su circuito?
- 5.- Calcule la corriente de entrada que su dispositivo tomó durante la prueba.

 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
 FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DEPTO. DE ELECTRONICA

LABORATORIO DE ELECTRONICA III

PRACTICA No. 3

 "RESPUESTA A LAS BAJAS FRECUENCIAS DE LOS AMPLIFICADORES  
 CON TRANSISTORES BIPOLARES"
OBJETIVO.

Comprobar y visualizar el efecto de los capacitores de desacoplo y de acoplamiento en la respuesta a las bajas frecuencias de amplificadores con transistores bipolares.

EQUIPO Y MATERIAL.

- a).- Un generador de señales.
- b).- Un multímetro/puntas de prueba.
- c).- Un osciloscopio.
- 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 algún otro que usted hubiese implementado y probado anteriormente.

PROCEDIMIENTOS GENERALES:PROCEDIMIENTO No. 1.

Procedimiento para la obtención experimental del gráfico de la respuesta a las bajas 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, asegurese 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 entrenamiento de tal manera que la señal de salida se obtenga sin distorsiones.

PASO No. 4

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

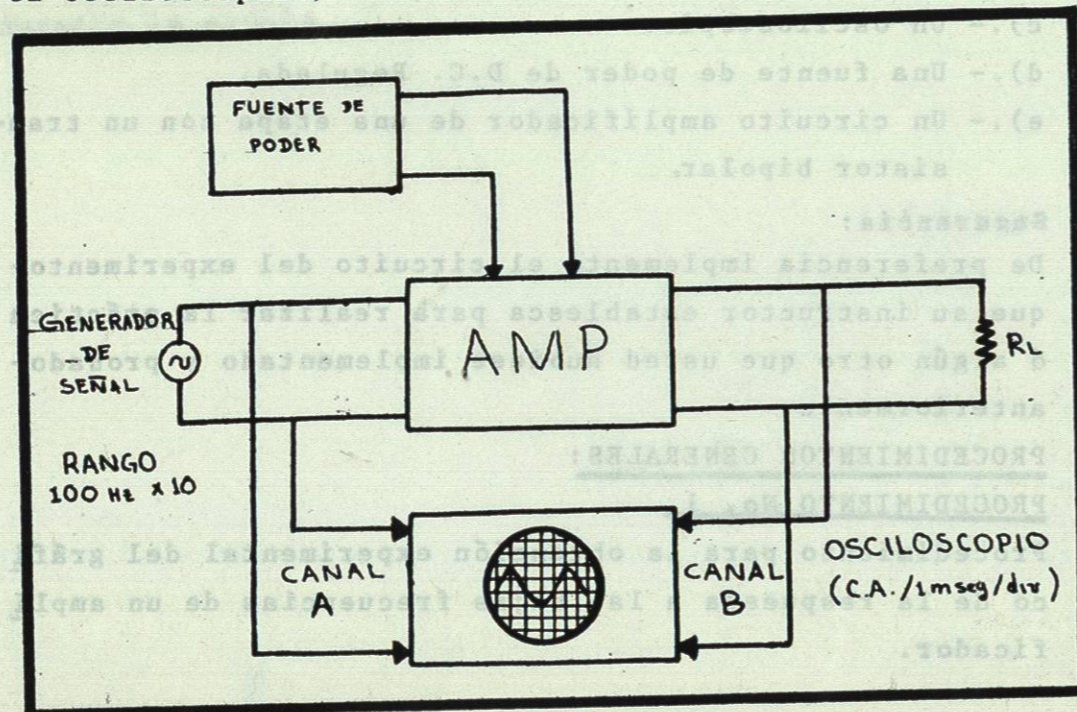


Fig. No 1 Diagrama Esquemático de Interconexiones

PASO No. 5

Realize otro barrido de frecuencia, pero ahora por etapas, de acuerdo a la siguiente tabla tabulada y tome las lecturas de  $V_i$  p-p,  $V_o$  p-p-, calcule  $A_v$  (dB) y  $Z_i$ .

FRECUENCIA	$V_{Op-p}$	$V_{ip-p}$	$A_v$ (dB)	$Z_i$
5Hz				
10Hz				
15Hz				
20Hz				
40Hz				
80Hz				
100Hz				
500Hz				
KHZ				
2KHz				

Tablas de Lecturas para la Obtención de la grafica de la respuesta a las bajas frecuencias.

PASO No. 6

Trace el grafico de respuestas a las bajas frecuencias a partir de los datos anteriores, utilizando una hoja de papel semilogarítmico adecuada al rango de frecuencia que esta analizando.

PROCEDIMIENTO No. 2

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

PASO No. 1

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

Para encontrar el rango de frecuencias medias del amplificador coloque primero el dial de frecuencias -- y el rango de frecuencia del generador para que le -- proporcione una señal de 0Hz ó lo más aproximado. Notará que probablemente el nivel de la señal de salida del amplificador se redujera a uno muy pequeño y que si usted incrementa la frecuencia, este nivel se incrementara un tanto proporcional. La señal estará en el rango de las frecuencias medias cuando, al ir incrementando la frecuencia en el generador, la señal de salida del amplificador no tenga más incrementos de amplitud, si no que permanezca casi constante y en su valor máximo.

## PASO No. 2

Una vez que esta la señal en el rango de frecuencias medias, tome las lecturas de frecuencia y de nivel de señal de salida de pico a pico ( $V_{op-p}$ ) con el osciloscopio.

## PASO No. 3

Para determinar la frecuencia experimental inferior de corte ( $F_L$ ), empiece por disminuir la frecuencia de la señal (sin mover el nivel de señal de entrada), hasta que la señal de salida del amplificador se reduzca en -3dB a partir de  $V_{op-p}$  anteriormente medido.

Una reducción de la señal de -3dB la encontrará usted cuando su nivel de amplitud  $V_{op-p}$  se disminuya hasta un nivel  $V_{op-p} = 0.707 V_{op-p}$  conforme se reduce la frecuencia.

Ejemplos: Si  $V_{op-p} = 5$  volts, la frecuencia inferior de corte la encontrará cuando el nivel de la señal de salida se baje hasta  $V_{op-p} = (0.707)(5)$ ,  $V_{op-p} = 3.53$  volts aprox.

## PASO No. 4

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

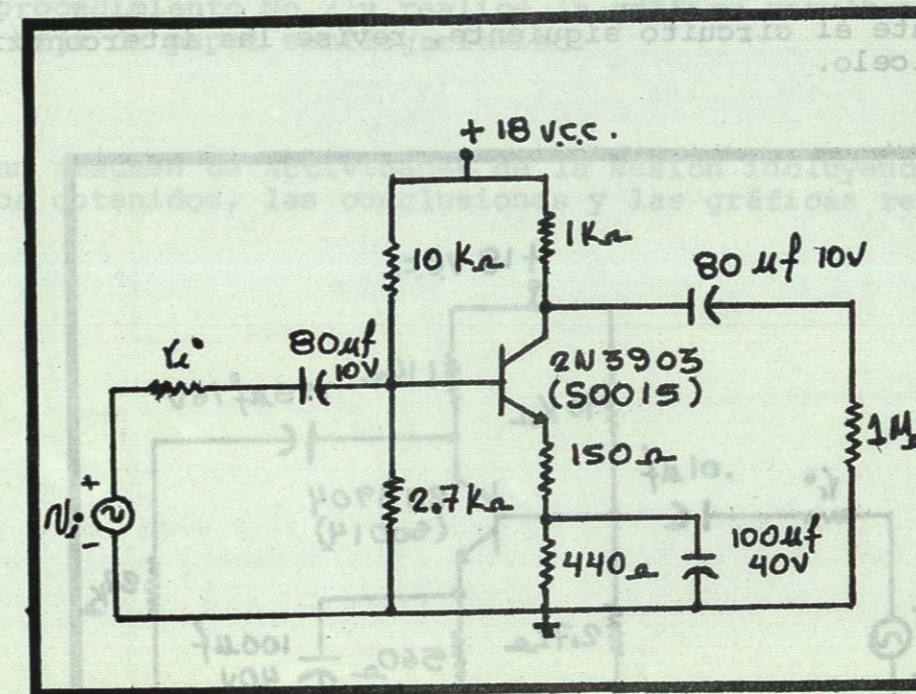
## EXPERIMENTOS SUGERIDOS

Los circuitos presentados en los siguientes experimentos tienen que ser implementados, revisados y probados con anterioridad a la fecha en que se realice la práctica.

## EXPERIMENTO No. 1

## PASO 1.-

Implemente el circuito siguiente, revise las interconexiones y energicelo.



## PASO 2.-

Aplique el procedimiento No.1 descrito en esta práctica y obtenga el gráfico de la respuesta a las bajas frecuencias.

## PASO 3.-

Aplique el procedimiento para medir la desviación de Fase  $\theta$  (descrito en la práctica No. 1) y grafique en la misma hoja el gráfico de desviación de fase contra frecuencia.

## PASO 4.-

Obtenga la frecuencia inferior de corte aproximada en Hz, aplicando el procedimiento No.2 de esta práctica.

## PASO 5.-

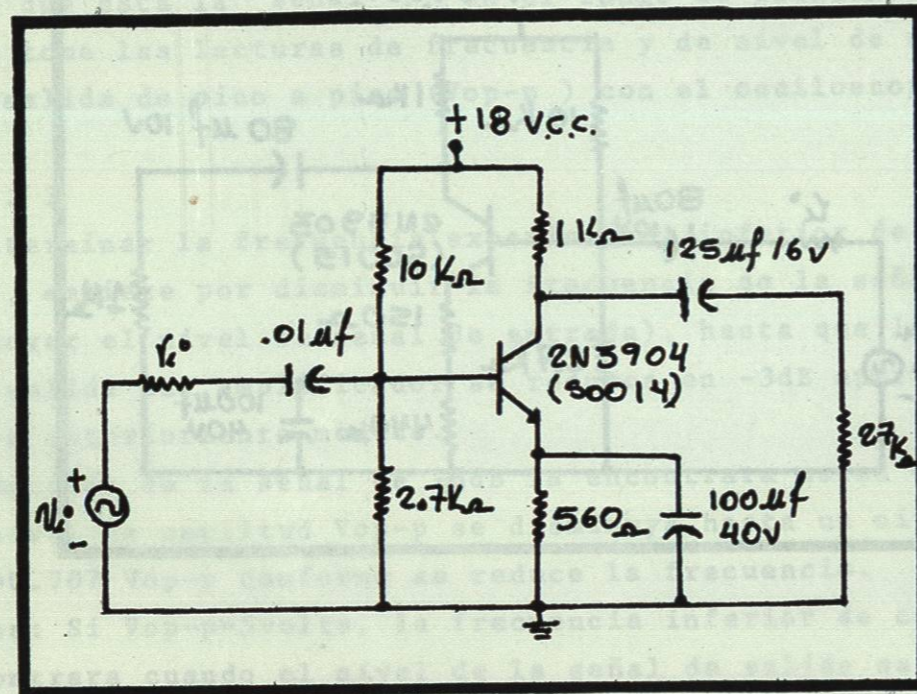
Ahora cambie ó retire alguno de los capacitores  $CC_1$ ,  $CC_2$  ó  $C_e$  según lo aconseje el Instructor y obtenga de nuevo la frecuencia inferior de corte.

Comente con sus compañeros la causa del cambio (si es que ocurre) de la frecuencia inferior de corte y genere sus conclusiones por escrito y anexelas al reporte de la práctica, junto con un resumen de todas las actividades realizadas durante la sesión.

## EXPERIMENTO No. 2

## PASO 1.-

Implemente el circuito siguiente, revise las interconexiones y energicelo.



## PASO 2.-

Aplique el procedimiento No. 2 descrito en esta práctica, obtenga la frecuencia inferior de corte y la ganancia de voltaje a frecuencias medias.

## PASO 3.-

Retire del circuito el capacitor de desacoplo  $C_e$  y vuelva a aplicar el procedimiento No.2 para encontrar de nuevo la  $F_L$ .

## PASO 4.-

Mida con el osciloscopio el nivel de voltaje de salida y obtenga la ganancia de nuevo.

## PASO 5.-

Retire ahora el capacitor de acoplamiento de colector  $CC_2$  y aplique el procedimiento No.1 para obtener el gráfico de la respuesta a bajas frecuencias.

## PASO 6.-

Aplique el procedimiento para medir la desviación de la fase " $\theta$ ", descrito en la práctica No. 1 para los valores de frecuencia del procedimiento No.2 y realice la gráfica resultante en la misma hoja de papel semilogarítmico.

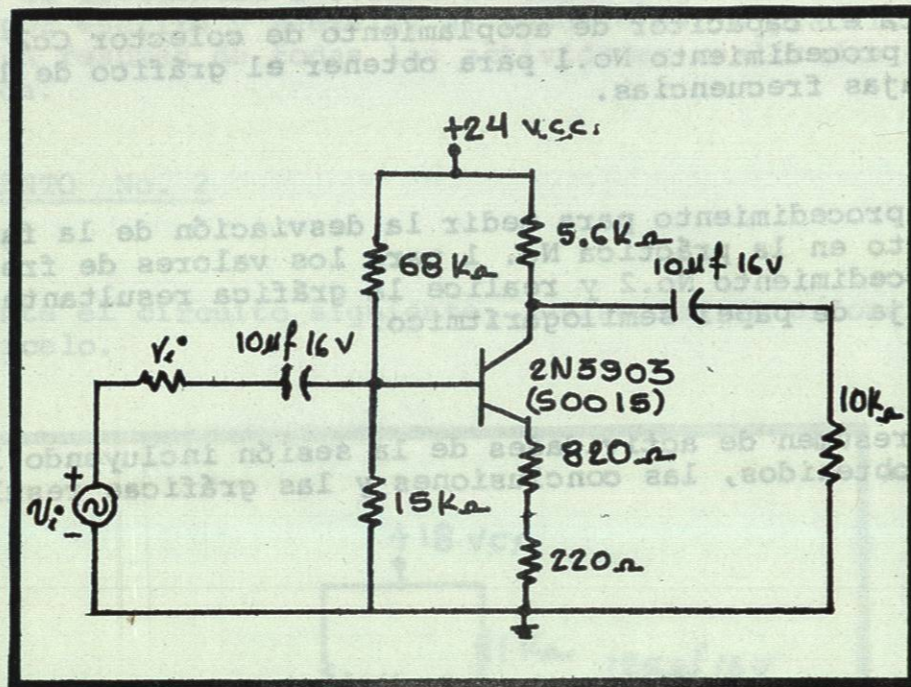
## PASO 7.-

Realice un resumen de actividades de la sesión incluyendo los resultados obtenidos, las conclusiones y las gráficas resultantes.

## EXPERIMENTO No 3

## PASO 1.-

Implemente el siguiente circuito, revise todas las interconexiones antes de energizarlo.



## PASO 2.-

Utilice el procedimiento No.1 para trazar el gráfico de magnitud (dB) contra frecuencia en una hoja de papel semilogarítmico.

## PASO 3.-

Utilice el procedimiento para encontrar "θ" descrito en la práctica No.1 y trace el diagrama de desviación de fase contra frecuencia en la misma hoja de papel semilogarítmico, para los mismos valores de frecuencia del procedimiento No.1.

## PASO 4.-

Solicite al instructor un capacitor infinito (un valor extremadamente grande) y substituya el capacitor de acoplamiento de base  $C_{c1}$ .

## PASO 5.-

Obtenga la frecuencia inferior de corte utilizando el procedimiento No. 2 de esta práctica.

## PASO 6.-

Coloque de nuevo el capacitor de acoplamiento de base original y substituya el capacitor de acoplamiento de colector -- con el capacitor infinito.

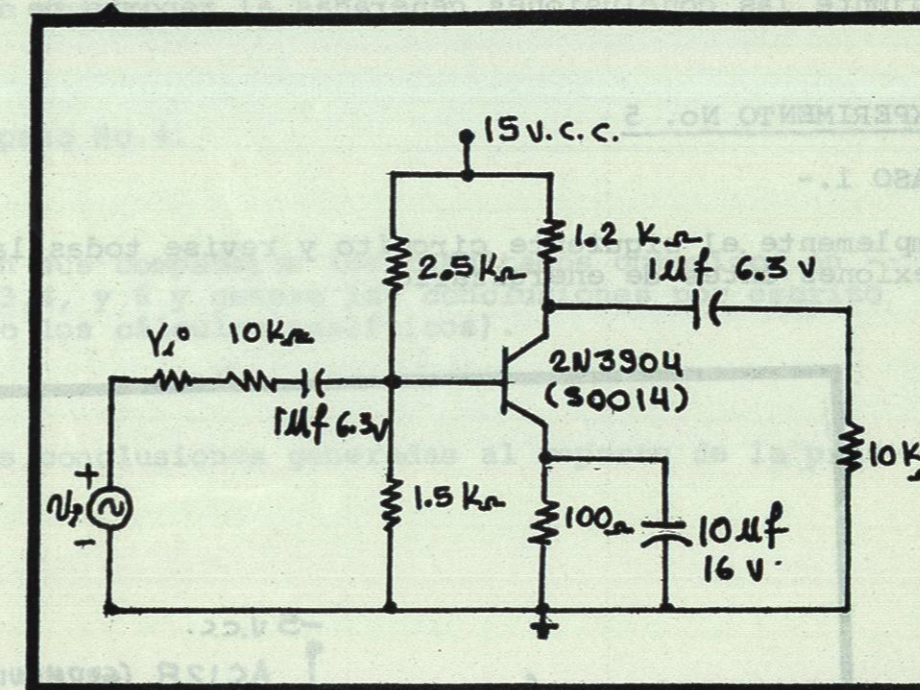
## PASO 7.-

Repita el paso No.5, analice los cambios de la frecuencia interior de corte ocurridos con respecto al paso 4, genere las conclusiones por escrito y anéxelas al reporte.

## EXPERIMENTO No. 4

## PASO 1.-

Implemente el siguiente circuito, revise todas las interconexiones antes de energizarlo.



## PASO 2.-

Obtenga la frecuencia inferior de corte utilizando el procedimiento No.2 de esta práctica, así como la ganancia a frecuencias medias.

## PASO 3.-

Solicite al instructor que le proporcione un capacitor infinito (uno extremadamente grande) y substituya el capacitor -- de desacoplo de emisor  $C_e$ .