

VI.- SIMULACION.

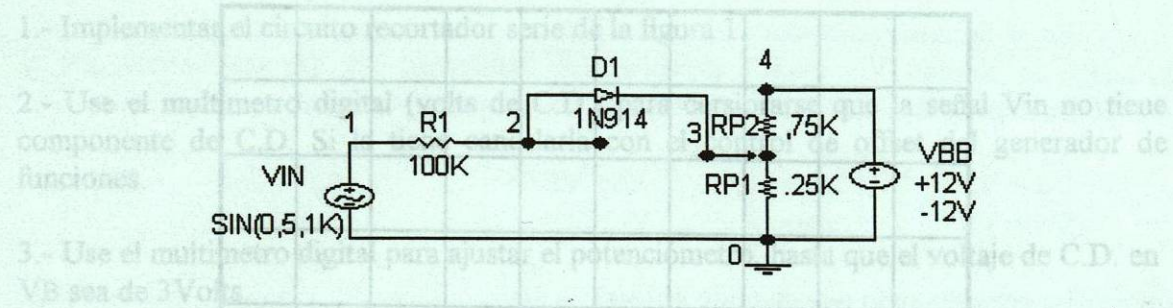


Figura 2. Circuito recortador serie.

1.- Crear el archivo EXP04.CIR con la información del circuito recortador serie de la figura

1. - Dibuje la forma de onda de los voltajes V_{in} y V_{o} .

CIRCUITO RECORTADOR 1

```
*Archivo EXP04.CIR
*DIODO Y FUENTE ORIGINAL
VIN 1 0 SIN(0.5 1K)
R1 1 2 100K
RP1 3 0 0.25K
RP2 3 4 0.75K
D1 2 3 D1N4148
VBB 4 0 DC 12
.LIB EVAL.LIB
.TRAN .01m 2m
.PROBE
.END
```

2.- En el graficador de alta resolución observar caso por caso las formas de onda de los voltajes de entrada y de salida.

Add-Trace V(1) V(2)

3.- Imprimir la gráfica del primer caso con el diodo y la fuente en posición original.

VII.- REPORTE

1.-Explicar el funcionamiento del circuito recortador serie de la figura 1.

1.-OBJETIVO.

Observar el comportamiento de un circuito sujetador

2.-Explique el comportamiento de del circuito de figura 1, si el potenciómetro se ajusta para $V_B=0$.

1. Osciloscopio

1. Microcomputadora 386

1. Generador de señales

1. Multímetro digital

3.-Explique el comportamiento del circuito de la figura 1, cuando la fuente V_{BB} es igual a -12 V.(Paso 6 del procedimiento).

1. Resistencia 100KΩ, 1/4W

1. Diodo 1N914

1. Capacitor 0.1μF, 100V

4.-En el circuito de la figura 2, porqué se asignaron los valores de $RP_1=0.25K$ y $RP_2=0.75K$.

III.-CIRCUITO DEL EXPERIMENTO.

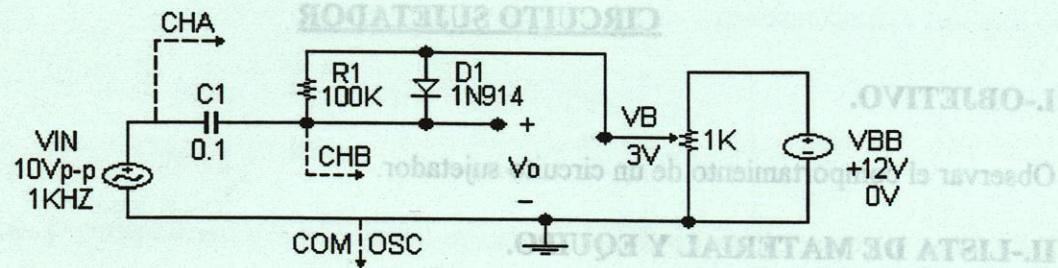


Figura 1. Circuito Sujetador.

IV.-TEORIA PRELIMINAR.

Existen dos formas de agregar una componente de CD a una señal de entrada de CA.

- Agregando una fuente de voltaje de CD en serie.
- Agregando un circuito sujetador (Capacitor, Resistencia y Diodo).

En el circuito de la figura 1, durante el semiciclo negativo de la señal de entrada, el capacitor se carga hasta un voltaje igual a $V_m - V_B$.

Durante el semiciclo positivo la constante de tiempo $RLC \gg T/2$ ($T = \text{período}$) no permite que el capacitor se descarge y el diodo no conduce, por lo que:

$$V_o = V_i + V_m - V_B$$

Esta última ecuación es la expresión del voltaje de salida para todo el tiempo.

```

CIRCUITO SUJETADOR
*Archivo EXP05.CIR
VIN      1  0  SIN(0.5,1K)
C1       1  2  0.1UF
R1       2  3  100K
RP1      3  0  0.25K
RP2      4  3  0.75K
D1       3  2  D1N914
VBB      4  0  DC      0
.LIB DIODE LIB
.TRAN 0.001M 5M UIC
.PROBE
.END
    
```

2.-En el graficador de alta resolución observar los voltajes de entrada y de salida.

Add Trace V(1) V(2)

3.-Imprimir la gráfica anterior.

4.-Repetir los pasos 1,2 y 3, modificando el valor de la fuente VBB a 0 volts

V.-PROCEDIMIENTO.

- 1.-Implementar el circuito sujetador de la figura 1.
- 2.-Use el multímetro digital (Volts de CD) para cerciorarse que la señal de entrada V_{in} no tiene componente de CD. Si la tiene cancelarla con control de offset del generador de funciones.
- 3.-Use el multímetro digital para ajustar el potenciómetro , hasta que el voltaje de CD en VB sea de 3 volts.
- 4.-Observe en el osciloscopio en modo de CD, las señales de entrada y de salida respectivamente. Use la misma escala de deflexión vertical en ambos canales.
- 5.-Dibuje la forma de onda de los voltajes V_{in} y V_o .

VI.-SIMULACION.

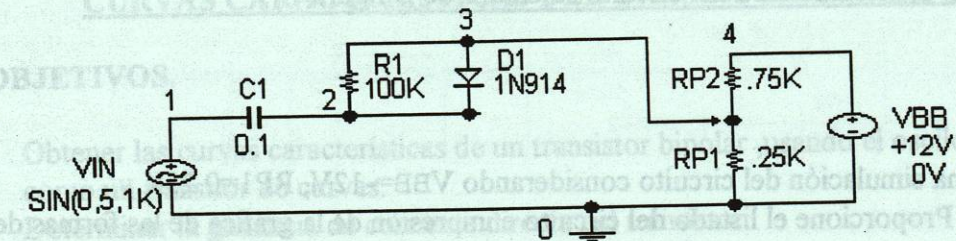


Figura 1. Circuito Sujetador.

- 1.-Crear el archivo EXP05.CIR con la información del circuito sujetador de la figura 2.

```

CIRCUITO SUJETADOR
*Archivo EXP05.CIR
VIN 1 0 SIN(0,5,1K)
C1 1 2 0.1UF
R1 2 3 100K
RP1 3 0 0.25K
RP2 4 3 0.75K
D1 3 2 D1N914
VBB 4 0 DC 0
.LIB DIODE.LIB
.TRAN0.001M 5M UIC
.PROBE
.END
    
```

- 2.-En el graficador de alta resolución observar los voltajes de entrada y de salida.

Add Trace V(1) V(2)

- 3.-Imprimir la gráfica anterior.
- 4.-Repetir los pasos 1,2 y 3 , modificando el vaolr de la fuente VBB a 0 volts.

VII.-REPORTE.

1.-Explicar el funcionamiento del circuito sujetador de la figura 1.

2.-Use el multímetro digital para medir la señal de entrada V_{in} que tiene como generador de función un generador de onda. Sea de 3 volts.

2.-Realice una simulación del circuito considerando $V_{BB}=-12V$, $RP1=0.25K$ y $RP2=0.75k$. Proporcione el listado del circuito e impresión de la gráfica de las formas de onda.

4.-Observe en el osciloscopio las formas de onda de entrada y de salida respectivamente. Use la misma escala de deflexión vertical en ambos canales.

5.-Dibuje el abobador del circuito sujetador de la figura 1.

CIRCUITO SUJETADOR			
END			
PROBE			
TRANS001M	2M	UIC	
LIB DIODELIB			
VBB	4	0	DC
D1	3	2	D1N914
RP2	4	3	0.75K
RP1	3	0	0.25K
R1	2	3	100K
C1	1	2	0.1UF
VIN	1	0	SIN(0.5,1K)
*Archivo EXP05.CIR			

2.-En el graficador de esta resolución observar los voltajes de entrada y de salida.

Add Trace V(1) V(2)

3.-Imprimir la gráfica anterior.

4.-Repetir los pasos 1, 2 y 3, modificando el voltaje de la fuente V_{BB} a 0 volts.

IV.-TEORIA PRELIMINAR

EXP106

CURVAS CARACTERISTICAS DEL TRANSISTOR BIPOLAR

I.-OBJETIVOS.

- Obtener las curvas características de un transistor bipolar ,usando el osciloscopio como un trazador de curvas.
- Determinar la ganancia de corriente directa del transistor.
- Determinar la ganancia de corriente alterna del transistor.

II.-LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO.

- 1 Osciloscopio
- 1 Microcomputadora 386
- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de alimentación
- 1 Puente rectificador 1 Ampere, 50 V
- 1 Transistor 2N3904
- 1 Resistencia 100K Ω , 1/2W
- 1 Resistencia 100 Ω , 1/2W
- 1 Resistencia de 3.3K Ω , 1/2W
- 1 Transformador 120/12 VCA, 250 mA

III.-CIRCUITO DEL EXPERIMENTO.

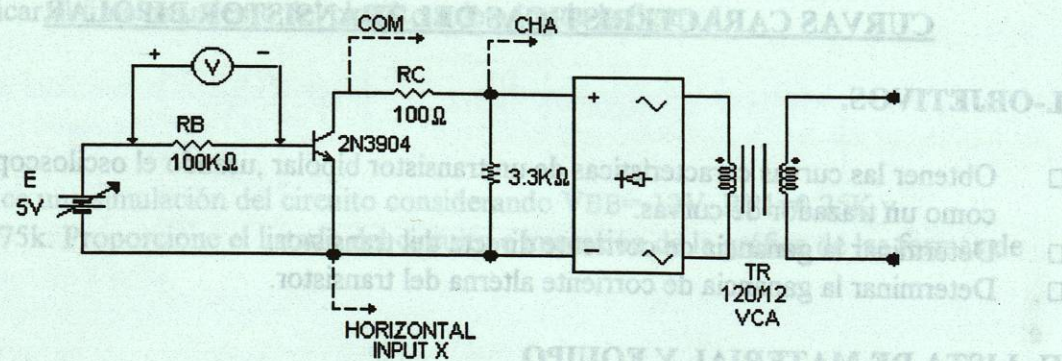


Figura 1. Circuito para obtener curvas características del transistor.

IV.-TEORIA PRELIMINAR.

Las curvas características del transistor, es un conjunto de curvas, que representan la variación de la corriente de colector i_C con respecto al voltaje entre colector y emisor V_{CE} , para un valor constante de la corriente de base i_B .

El circuito de la figura 1, permite por el lado del circuito base-emisor, ajustar el valor de la corriente de base. Por ejemplo, si la fuente E se ajusta de tal modo que la caída en R_B sea de 2V, entonces la corriente de base es de $20\mu A$.

Por el lado del circuito colector-emisor, se aplica una señal rectificada de onda completa. La caída de voltaje en la resistencia del colector R_C , es proporcional a la corriente de colector i_C , por lo que se usará para la deflexión vertical del haz de electrones en el osciloscopio. El voltaje entre colector y emisor V_{CE} con signo negativo se aplicará a la entrada horizontal del osciloscopio operando en modo XY.

De la forma anterior es posible obtener una curva característica del transistor y sólo es cuestión de ajustar de nuevo la corriente de base para observar un nuevo trazo.

V_{CE}	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	V
i_B	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	μA

Para cambiar el voltaje en R_B , ajústese el valor de la fuente de alimentación E y mida solamente la caída

V.-PROCEDIMIENTO.

- 1.-Implementar el circuito de la figura 1.
- 2.-Con el multímetro digital mida la caída en RB y ajuste la fuente de alimentación para obtener una caída de voltaje igual a 2 volts.
- 3.-Ajuste los controles del osciloscopio de la siguiente forma:
 - Acoplamiento de CD
 - 500 mv/div
 - Modo XY
 - Atenuación horizontal 1:10
 - Vernier en posición de calibración
- 4.-Observe lo siguiente:
 - Se forma una curva característica del transistor.
 - La deflexión vertical es provocada por la caída en RC.

$$i_c = \frac{V_{RC}}{R_C}$$

- La deflexión horizontal es provocada por el voltaje entre colector y emisor VCE y es negativa.
- La escala horizontal es 10v/div.
- La corriente de base está determinada por la caída de voltaje en RB.

$$i_B = \frac{V_{RB}}{R_B}$$

- 5.-Ajuste el vernier de calibración de ganancia horizontal hasta tener un desplazamiento horizontal igual a 4 veces el actual.

El resultado de esto es un escala horizontal de 2.5V/div.

En este paso utilice los controles de posición vertical y horizontal, para hacer que el origen de la curva esté cerca de la esquina inferior derecha de la pantalla del osciloscopio.

- 6.-Dibuje una familia de curvas características para los siguientes valores de caída de voltaje en RB. La curva se observa en el osciloscopio y se debe dibujar en la cuadrícula.

VRB	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	V
iB	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	μA

Para cambiar el voltaje en RB, ajuste el valor de la fuente de alimentación E y mida solamente la caída

de voltaje con el multímetro digital.

Etiquete a cada curva con el valor de la corriente de base que le corresponde.

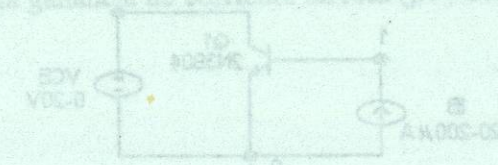


Figura 1. Circuito para obtener curvas características del transistor.

- 2.-Determine el valor de la ganancia de corriente (β) del transistor para el punto

CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL TRANSISTOR BIPOLAR		*Archivo EXPO6.CIR	
VCE	0	0	0
IB	0	1	0
Q1	0	1	0
LIB BIPOLAR.LIB	0	1	0
DC VCE	0	1	0
PROBE	0	1	0
END	0	1	0

3.-En el graficador de alta resolución observe la familia de curvas características del transistor. Alternativamente, puede hacer uso de las facilidades del graficador de alta resolución.

4.-Imprima la gráfica.