



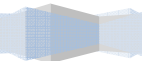
INGENIERIA ELECTRONICA

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA MATERIA

ELECTRÓNICA ANALÓGICA I

CLAVE DE LA ASIGNATURA: **ECM-0412**

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 1

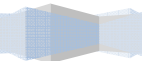
+ APLICACIONES DE DIODOS

OBJETIVO

Desarrollar un conocimiento práctico del diodo dentro de una variedad de configuraciones mediante el uso de modelos apropiados para el área de aplicación. Como son los circuitos Rectificadores, Cambiadores de Nivel, Dobladores, Reguladores, Recortadores, Etc. Así como la simulación de dichos circuitos para hacer una comparativa con la práctica.

INTRODUCCIÓN

Una vez que se comprende el comportamiento básico del dispositivo semiconductor, se puede determinar su función y respuesta dentro de una variedad infinita de configuraciones, el rango de aplicaciones no tiene fin; no obstante, las características y los modelos permanecen constantes





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

EQUIPO:

- 1 Osciloscopio De Doble Canal
- 1 Fuente de DC
- 1 Generador De Señal
- 1 Multímetro Digital
- 1 Puntas Para Osciloscopio
- 1 Software De Simulación Electrónica (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus)

MATERIAL:

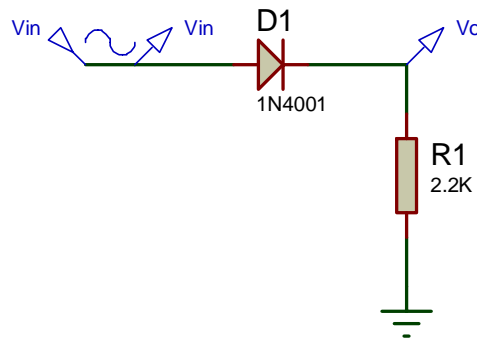
- 04 Resistencia
- 03 Capacitores
- 10 Diodos Rectificadores
- 01 Protoboard
- 01 Transformador Reductor 110/24v Con Derivación Central



INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Elabore el siguiente circuito rectificador de media onda



2.- Antes de alimentarlo, obtenga la señal V_o teóricamente para una Señal de Entrada de AC. Y dibújela en su cuaderno

3.- Alimente el circuito con un Voltaje de AC de 12V y una frecuencia de 60Hz, y compare esta señal con la obtenida en el paso 2

4.- Modifique el valor de la resistencia R1, una década arriba del valor propuesto y después una década abajo del valor de la misma, y observe la señal de V_o . Mencione que es lo que sucede.

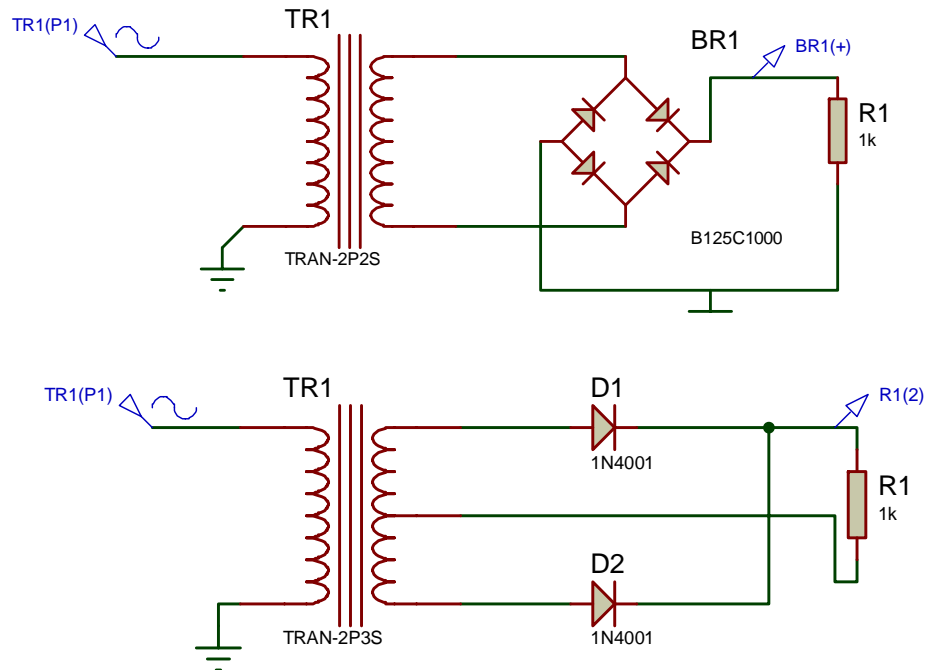
5.- Obtenga teóricamente el Voltaje RMS y el Voltaje Promedio y anótelos.

ingeniería
electrónica



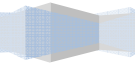
INGENIERIA ELECTRONICA

6.- Elabore los siguientes circuitos rectificadores de onda completa



7.- Repita los pasos del 2 al 4 para estos circuitos

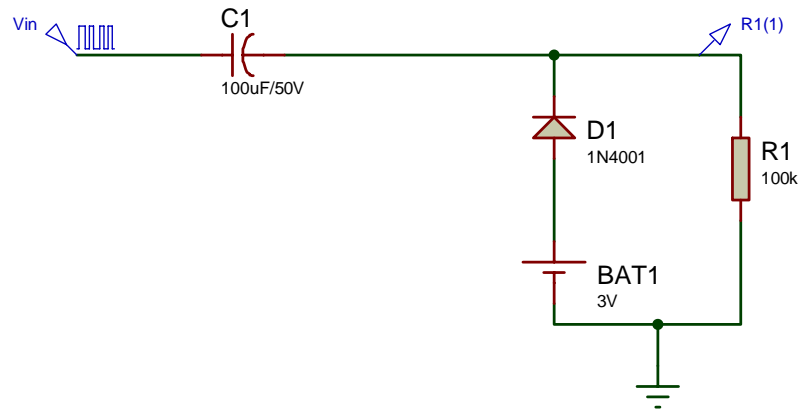
ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

8.- Elabore el siguiente circuito Cambiador de Nivel o Sujetador de Señal



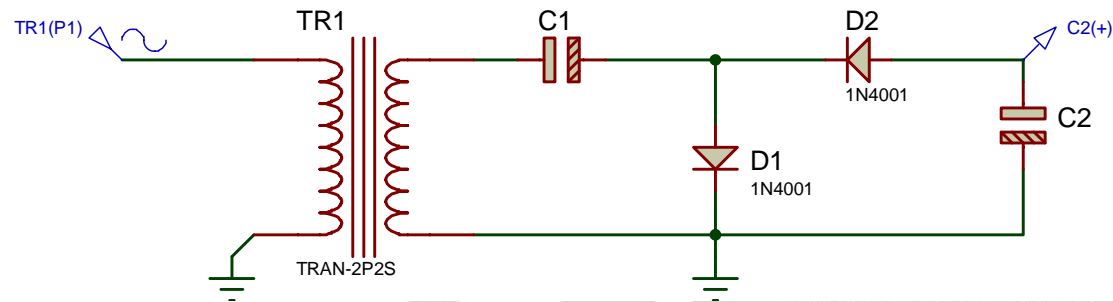
- 9.- Alimente el circuito, con una señal cuadrada, a 5V la frecuencia de la señal usted, la determina
10.- Obtenga la gráfica de V_o de este circuito tomada del punto de prueba $R_1(1)$ y compárela prácticamente
11.- Cambie el valor del capacitor a 1uF/50V y compare la gráfica con este nuevo valor

ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

12.- Elabore el siguiente circuito doblador de voltaje



13.- Antes de alimentarlo obtenga teóricamente la señal de salida tomada del punto de prueba $C_2(+)$ y dibújela en su cuaderno

14.- Alimente el circuito con una señal senoidal de 12V a 60Hz

15.- Obtenga la gráfica de V_o de este circuito y compárela prácticamente

16.- Elabore la simulación electrónica de los circuitos anteriores indicando los puntos de prueba pedidos (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus) y entregarla en digital.

ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 2

FUENTE REGULADA DE VOLTAJE

OBJETIVO

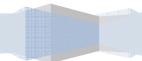
Elaborar una fuente de voltaje simétrica regulada y variable de 0 - 30 Volts a 2 Amperes, y teniendo la opción de modificación de dicha fuente.

INTRODUCCIÓN

Se trata de una fuente simétrica regulada variable, que puede proporcionar hasta 15VDC por sección (-15 y +15), o hasta 30VDC en conjunto, para un consumo de hasta 2A, pero con algunos cambios puede modificarse para proporcionar hasta 5A** (o incluso más). Los transistores Q1 y Q2 deben ser montados en disipadores térmicos, al igual que los integrados LM317 y LM337T que utilizan encapsulado TO-220.

Aquí la aplicación de los diodos es como rectificadores debido al lugar que ocupan en el circuito de la fuente de voltaje.

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

Material:

- T1** - Transformador con primario adecuado para la red eléctrica (110 o 220V) y secundario de 15+15 para 2A. **
- IC1** - Circuito Integrado LM317 (ECG956)
- IC2** - Circuito Integrado LM337T (ECG957)
- Q1** - Transistor TIP3055
- Q2** - Transistor TIP2955
- Q3** - Transistor BC548 o similar
- Q4** - Transistor BC558 o similar
- D1 al D4** - Diodos 1N5804 o similares. **
- D5 y D6** - LEDs
- C1 y C2** - Condensadores electrolíticos 4700uF 35V **
- C3 al C6** - Condensadores de 0.1uF (100nF) 50V
- R1 y R2** - Resistencias de 1000 ohms 1/2W
- R3 y R4** - Resistencias de 220 ohms 1/2W
- R5 y R6** - Resistencias de 0.5 ohm 5W **
- R7 y R8** - Resistencias de 470 Kohms 1/2W
- P1 y P2** - Potenciómetros de 5000 ohms

** Modificaciones para 5A:

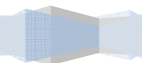
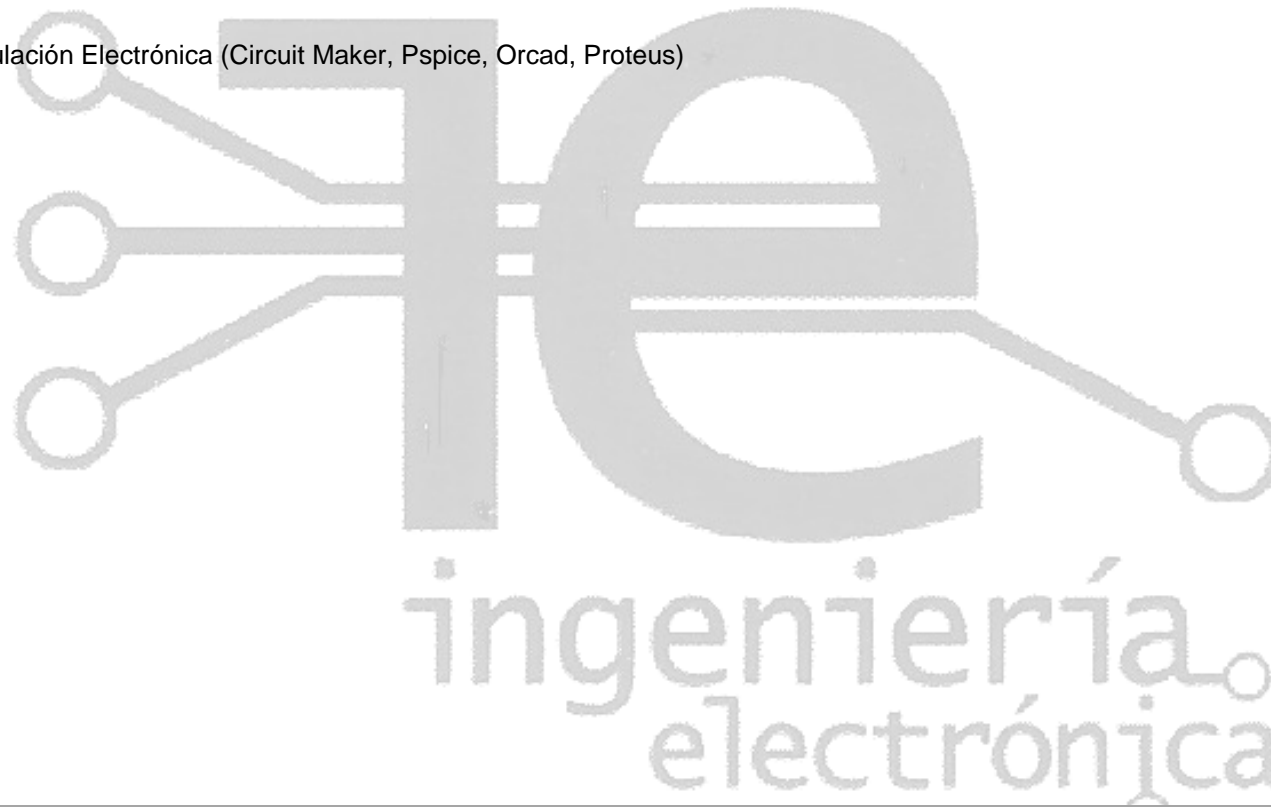
- T1** - Transformador con primario adecuado para la red eléctrica (110 o 220V) y secundario de 15+15 para 5A.
- D1 al D4** - Diodos 1N5809 o similares.
- C1 y C2** - Condensadores electrolíticos 10000uF 35V
- R5 y R6** - Resistencias de 0.22 ohm 10W



INGENIERIA ELECTRONICA

EQUIPO:

- 1 Osciloscopio De Doble Canal
- 1 Multímetro Digital
- 1 Puntas Para Osciloscopio BNC-Caiman
- 1 Protoboard
- 1 Software De Simulación Electrónica (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus)

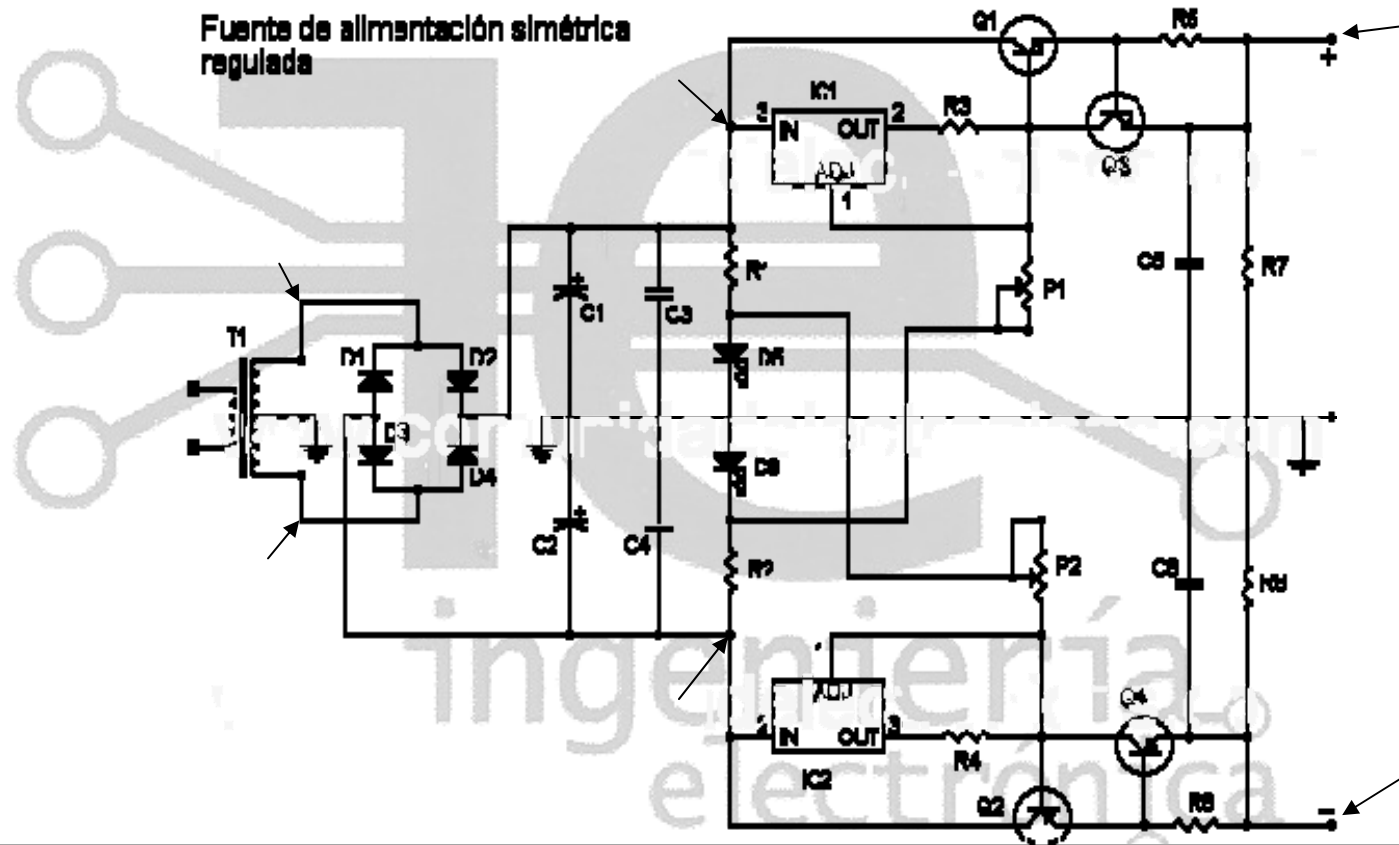




INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Elabore la simulación electrónica del siguiente circuito regulador de voltaje (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus) y entregarla en digital.





INGENIERIA ELECTRONICA

- 2.- Monte el siguiente circuito en la tablilla de prácticas (protoboard)
- 3.- Una vez que este en la tablilla, haga las mediciones en los puntos señalados por las flechas, necesarias para su correcto funcionamiento,
- 4.- Compare las mediciones prácticas con las mediciones simuladas en su software.

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ <http://www.comunidadelectronicos.com/proyectos/fuente4.htm>



INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 3

LIMITE DE OPERACIÓN Y PRUEBA DEL BJT

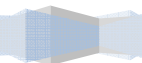
OBJETIVO

Graficar los límites de operación para el transistor y hacer prueba de buen estado del transistor.

INTRODUCCIÓN

Se necesita tener conocimiento de los límites de la región de operación o activa para el diseño y para el punto de operación de nuestro transistor además de tener en cuenta de que nuestro transistor, debe estar en buen estado.

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

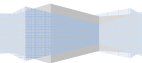
Material

- 1 Transistor BJT
- 1 Escalímetro
- 1 Manual de reemplazo ECG o NTE

Equipo

- 1 Multímetro (óhmetro, prueba de diodo)

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Del manual de reemplazo obtenga la siguiente información:

¿Qué tipo de transistor es?

¿De qué material está elaborado?

¿Cuál es su aplicación?

¿Cuál es su VCE máx.?

¿Cuál es su I_c máx.?

¿Cuál es su P_c máx.?

¿Cuál es su P o h_{fe} ?

¿Cuáles son la configuración de sus pines, también llamado pinouts?

ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

2.- Con los datos obtenidos en el paso 1, elabore la gráfica de límite de operación del transistor, en hoja milimétrica

3.- Elabore el procedimiento para la prueba de transistores

Utilice multímetro.

¿Qué valor obtuvo en la unión B –E?

¿Qué valor obtuvo en la unión B – C?

¿Qué valor obtuvo en la prueba de C –E?

ingeniería
electrónica



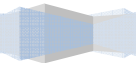
INGENIERIA ELECTRONICA

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 4

POLARIZACION DEL TRANSISTOR BJT

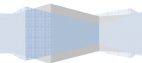
OBJETIVO

Analizar en Corriente Directa las diferentes polarizaciones del BJT para que trabaje como un amplificador.

INTRODUCCIÓN

El termino polarización comprende todo lo relacionado con la aplicación de voltajes de DC, para establecer un nivel fijo de corriente y voltaje. Para los amplificadores a transistor BJT, la corriente en DC y el voltaje resultante establecen el Punto de Operación, sobre las características que define la región que será empleada para la amplificación de la señal aplicada.

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

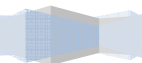
Material

- Resistencia (470k, 2.7k, 1k, 62k, 9.1k)
- Transistor BJT BC548
- Tablilla de prácticas Protoboard

Equipo

- 1 Multímetro Digital
- 1 Fuente de Voltaje de DC
- 1 Software de Simulación Electrónica (circuit maker, pspice, orcad, proteus)

ingeniería
electrónica

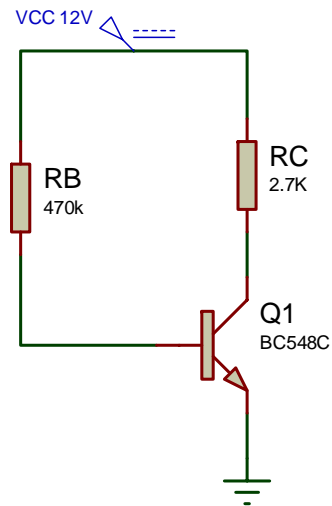




INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Elabore el siguiente circuito de polarización fija en su tablilla de práctica

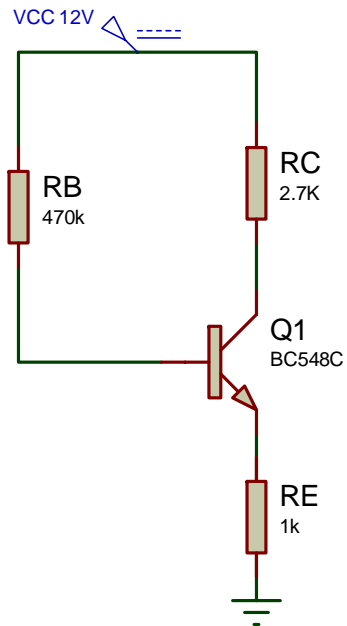


- 2.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_B , I_C , I_E , V_{CE} , V_B , V_C
- 3.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos
- 4.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?



INGENIERIA ELECTRONICA

5.- Elabore el siguiente circuito de polarización estabilizado en emisor en su tablilla de práctica



6.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_B , I_C , I_E , V_B , V_E , V_C , V_{CE}

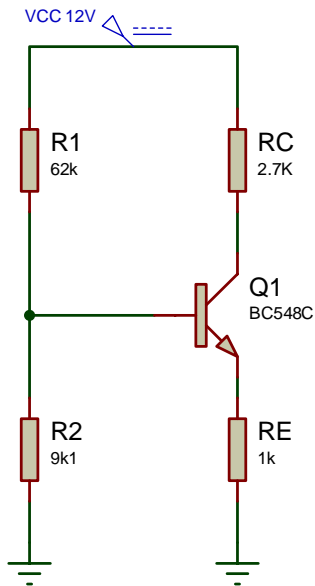
7.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos

8.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?



INGENIERIA ELECTRONICA

9.- Elabore el siguiente circuito de polarización por divisor de voltaje en su tablilla de práctica



10.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_B , I_C , I_E , V_B , V_E , V_C , V_{CE}

11.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos

12.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?

13.- Elabore la simulación electrónica de los circuitos anteriores indicando los puntos de prueba pedidos (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus) y entregarla en digital.



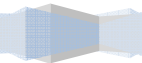
INGENIERIA ELECTRONICA

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 5

LIMITE DE OPERACIÓN Y PRUEBA DEL JFET

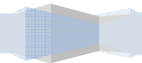
OBJETIVO

Graficar los límites de operación para el transistor y hacer prueba de buen estado del transistor.

INTRODUCCIÓN

Se necesita tener conocimiento de los límites de la región de operación o activa para el diseño y para el punto de operación de nuestro transistor además de tener en cuenta de que nuestro transistor, debe estar en buen estado.

ingeniería.
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

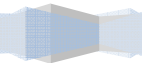
Material

- 1 Transistor JFET
- 1 Escalímetro
- 1 Manual de reemplazo ECG o NTE

Equipo

- 1 Multímetro (óhmetro, prueba de diodo)

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Del manual de reemplazo obtenga la siguiente información:

¿Qué tipo de transistor es?

¿De qué material está elaborado?

¿Cuál es su aplicación?

¿Cuál es su I_{DSS} ?

¿Cuál es su V_P ?

¿Cuál es su P_D máx.?

¿Cuáles son la configuración de sus pines, también llamado pinouts?

ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

- 2.- Con los datos obtenidos en el paso 1, elabore la gráfica de transferencia y de drenaje, en hoja milimétrica
- 3.- Elabore el procedimiento para la prueba de transistores:

Utilice multímetro.

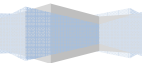
¿Qué valor obtuvo en la unión G-S?

¿Qué valor obtuvo en la unión D-S?

¿Qué valor obtuvo en la prueba de G-D?

- 4.- Obtenga prácticamente los valores de I_{DSS} y V_P . Para ello tiene que armar su circuito como se explico en la clase.

ingeniería
electrónica





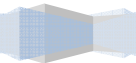
INGENIERIA ELECTRONICA

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 6

POLARIZACION DEL TRANSISTOR JFET

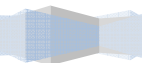
OBJETIVO

Analizar en Corriente Directa las diferentes polarizaciones del FET para que trabaje en la región de corriente constante.

INTRODUCCIÓN

El termino polarización comprende todo lo relacionado con la aplicación de voltajes de DC, para establecer un nivel fijo de corriente y voltaje. Para los amplificadores a transistor FET, la corriente en DC y el voltaje resultante establecen el Punto de Operación, sobre las características que define la región que será empleada para la amplificación de la señal aplicada.

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

Material

- Resistencia (1M, 1k, 1.5k, 910k, 110k, 2.2k, 1.1k)
- Transistor JFET 2N4091, 2N5103
- Tablilla de prácticas Protoboard

Equipo

- 1 Multímetro Digital
- 1 Software de Simulación Electrónica (circuit maker, pspice, orcad, proteus)
- 1 Fuente de Voltaje de DC

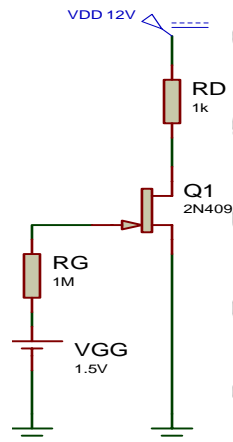
ingeniería
electrónica



INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

1.- Elabore el siguiente circuito de polarización fija en su tablilla de práctica

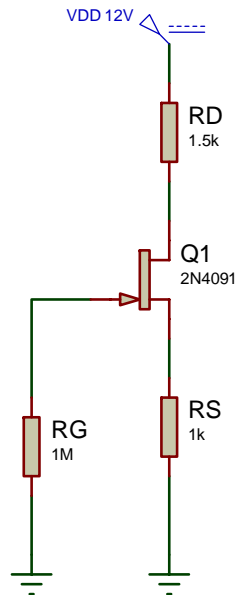


- 2.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_G , I_D , V_{GS} , V_D , V_G , V_{DS}
- 3.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos
- 4.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?



INGENIERIA ELECTRONICA

5.- Elabore el siguiente circuito de polarización por autopolarización en su tablilla de práctica



6.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_G , I_D , V_{GS} , V_D , V_G , V_{DS} , V_S

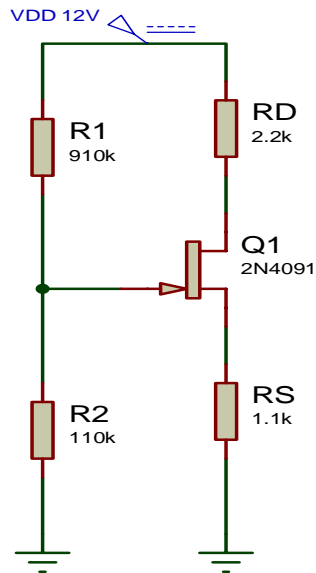
7.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos

8.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?



INGENIERIA ELECTRONICA

9.- Elabore el siguiente circuito de polarización por divisor de voltaje en su tablilla de práctica



10.- Obtenga los valores teóricos siguientes I_G , I_D , V_{GS} , V_D , V_G , V_{DS} , V_S , V_{R1} , V_{R2}

11.- Compare los valores anteriores con los valores prácticos y anótelos

12.- Determine en que región de operación está trabajando y porque?

13.- Elabore la simulación electrónica de los circuitos anteriores indicando los puntos de prueba pedidos (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus) y entregarla en digital.



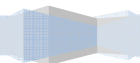
INGENIERIA ELECTRONICA

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

PRÁCTICA # 7

AMPLIFICADOR DE VOLTAJE CON BJT

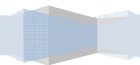
OBJETIVO

Analizar el amplificador de Voltaje con BJT, tanto en DC y APS (Análisis a Pequeña Señal) de una etapa. Y hacer la comparativa con la práctica.

INTRODUCCIÓN

En las prácticas anteriores se analizaron las diferentes polarizaciones de los BJT Y JFET, ahora se comenzara a analizar la respuesta de ac a pequeña señal del amplificador a BJT, mediante la utilización de modelos (r_e e Híbrido) que se utilizan con mayor frecuencia, una de las consideraciones en el análisis senoidal es la magnitud de la señal de entrada, ya que esta determinará la técnica que se deberá emplear ya sea de pequeña señal o gran señal.

ingeniería
electrónica





INGENIERIA ELECTRONICA

MATERIAL Y EQUIPO

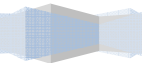
Material

- 2 Transistores BJT (2N2222)
- 5 Resistencias (68k, 12k, 2.2k, 1.2k, 0.1k)
- 2 Capacitores 5uF/16V
- 1 Capacitor 10uF/16V

Equipo

- 1 Multímetro Digital
- 1 Software de Simulación Electrónica (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus)
- 1 Fuente de Voltaje de DC
- 1 Generador de Señal
- 1 Osciloscopio de doble trazo
- 3 Puntas para osciloscopio BNC-Caiman

ingeniería
electrónica

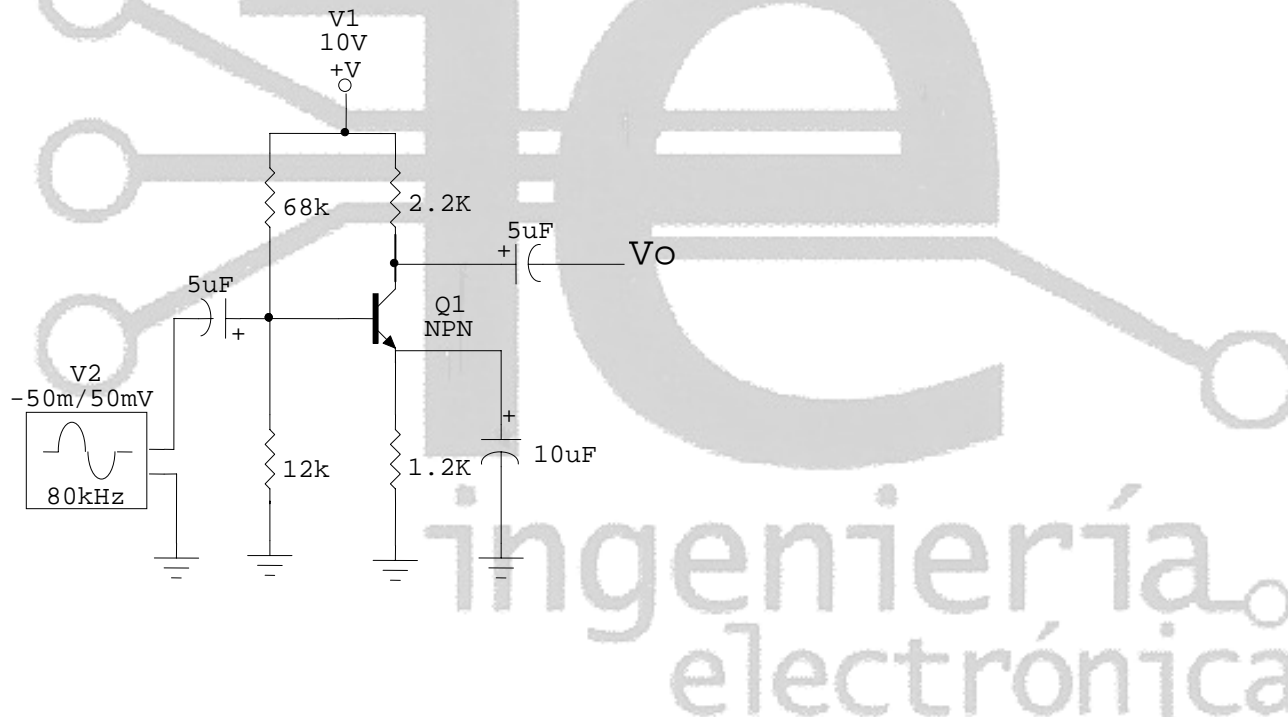




INGENIERIA ELECTRONICA

PROCEDIMIENTO

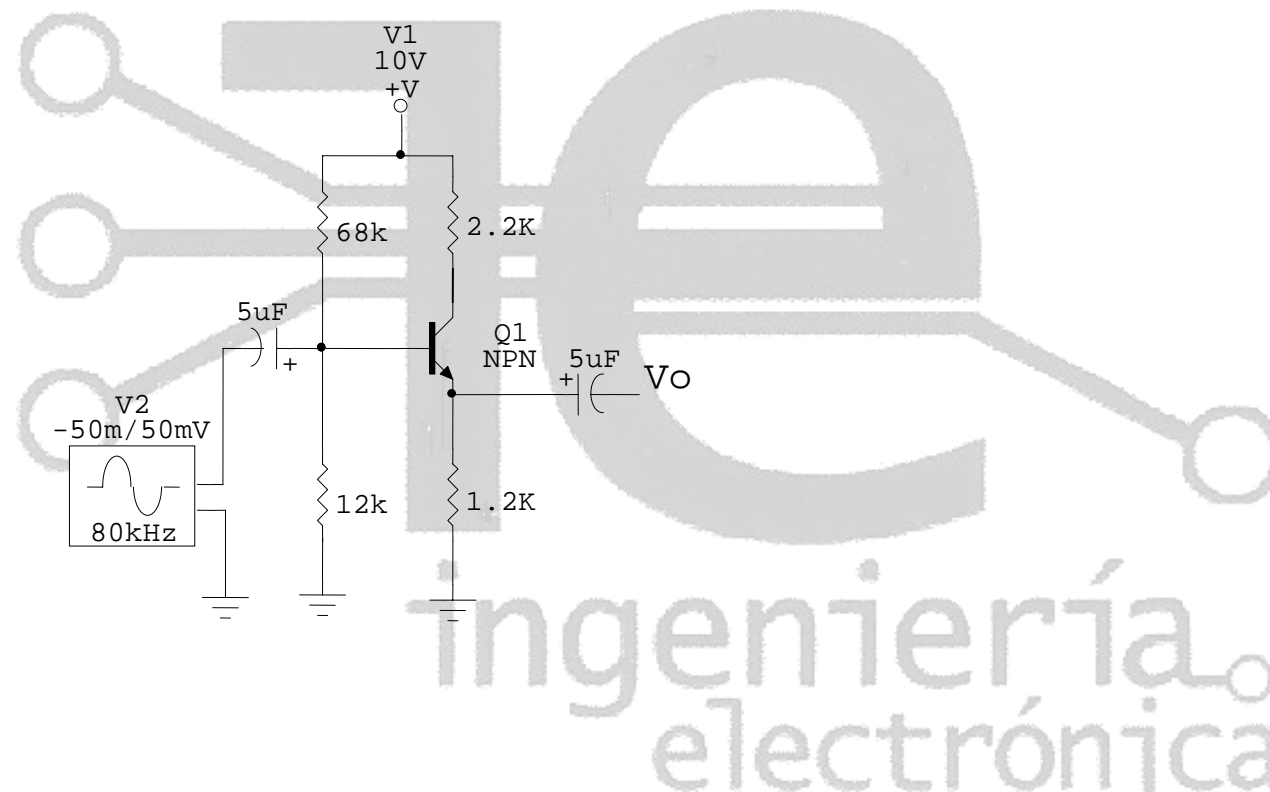
1.- Elabore el siguiente circuito amplificador de una etapa a BJT en su tablilla de práctica





INGENIERIA ELECTRONICA

- 2.- Calcule la A_v , A_i , Z_i y Z_o
- 3.- Mida con el osciloscopio A_v y anótela.
- 4.- Dibuje la señal de entrada y la señal de salida
- 5.- Armar el siguiente circuito amplificador





INGENIERIA ELECTRONICA

6.- Calcular A_v , A_i , Z_i y Z_o .

7.- Mida con el osciloscopio A_v y anótela.

8.- Dibuje la señal de entrada y la señal de salida

9.- Elabore la simulación electrónica de los circuitos anteriores indicando los puntos de prueba pedidos (Circuit Maker, Pspice, Orcad, Proteus) y entregarla en digital.

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

- ✚ Boylestad-Nashelsky. *Electrónica, teoría de circuitos*. Ed. Prentice-Hall.
- ✚ Paul Malvino, *Principios de electrónica*, Ed. Mc Graw Hill
- ✚ Schilling & Belove, *Circuitos Electrónicos*, Ed. Mc Graw Hill

ingeniería
electrónica

