



MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA MATERIA

LABORATORIO DE ELECTRÓNICA I

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

ESCUELA DE INGENIERÍA MAZATLÁN

**INGENIERÍA EN PROCESOS
INDUSTRIALES**

DOCENTE

ING. CÉSAR MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ

DATOS GENERALES DEL ALUMNO

NOMBRE DEL ALUMNO	GRADO	GRUPO	TURNO	NÚMERO DE EQUIPO

PRÁCTICA 1

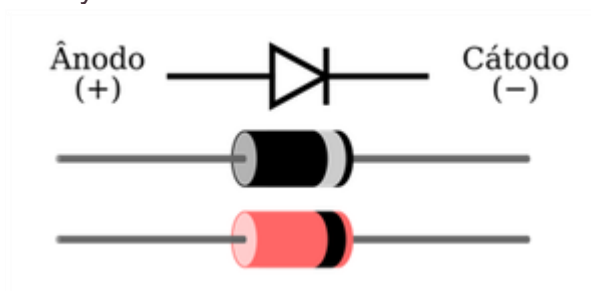
FUNCIONAMIENTO DEL DIODO EN CD

INTRODUCCIÓN

El diodo es un dispositivo semiconductor de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido. El diodo posee las siguientes funciones:

- Rectificar: son dispositivos capaces de suprimir la parte negativa de cualquier señal, como paso inicial para convertir una corriente alterna en corriente continua
- Proteger como Interruptor o Switch: en un circuito en donde convenga que la corriente circule solamente en un determinado sentido, y nunca en el sentido contrario, puede ser protegido por la presencia de un diodo.

El diodo está hecho de cristal semiconductor, como el silicio, con impurezas en él para crear una región que contiene portadores de carga negativa (electrones), llamado semiconductor de tipo n, y una región en el otro lado que contiene portadores de carga positiva (huecos), llamado semiconductor tipo p. Las terminales del diodo se unen a cada región. El límite dentro del cristal de estas dos regiones, llamado una unión PN, es donde el cristal conduce una corriente de electrones del lado n, pero no en la dirección opuesta; es decir, cuando una corriente convencional fluye del ánodo al cátodo.

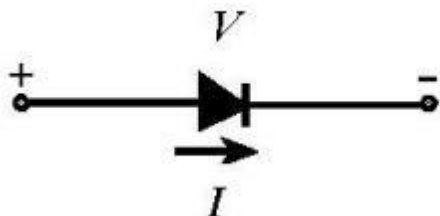


Objetivo

Mediante la simulación de circuitos, familiarizar al alumno con el comportamiento del diodo ante fuentes de alimentación de corriente continua.

Diodo ideal

En forma ideal, un diodo conduce corriente en la dirección definida por la flecha en el símbolo y actuará como un circuito abierto para cualquier intento de establecer corriente en la dirección opuesta. Básicamente, *las características de un diodo ideal son las de un interruptor que puede conducir corriente en una sola dirección.*



MATERIAL Y EQUIPO

- Fuente de corriente continua
- Protoboard
- Multímetro
- 1 Resistencia
- 1 Diodo
- Alambre

DESARROLLO

Medición de la resistencia



El primer paso de la práctica será encontrar una resistencia adecuada para armar el circuito requerido para la realización de la práctica.

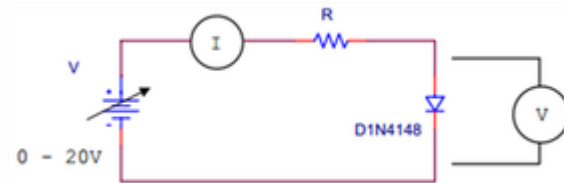
Diodo



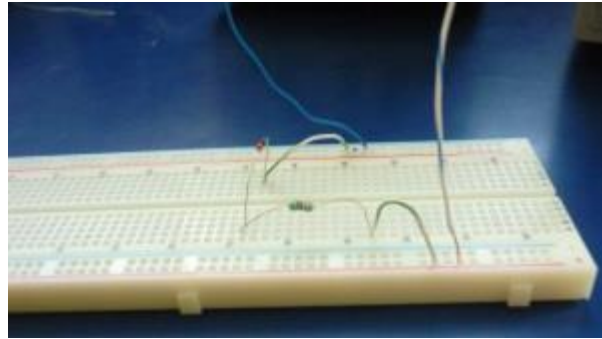
El 1N4148 es un diodo discreto de uso general. Posee una velocidad de cambio alta, y una corriente máxima y puntuación de voltaje inverso modestos. Como es un aparato de bajo costo y dos cables, los usan para construir pequeños circuitos, incluyendo aquellos para aplicaciones radiales, digitales y de audio. El 1N4148 tiene una corriente continua máxima de 200 mA y una máxima intermitente de 450 mA

Armado del circuito

Con la resistencia de y el diodo 1N4148, armamos el siguiente circuito:



Nuestro circuito terminado, sin conectar a la fuente de alimentación, se veía de ésta manera:

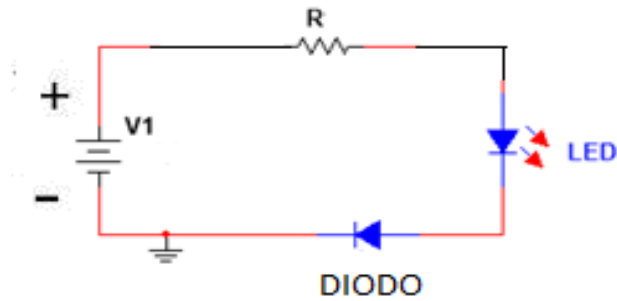


Mediciones a realizar

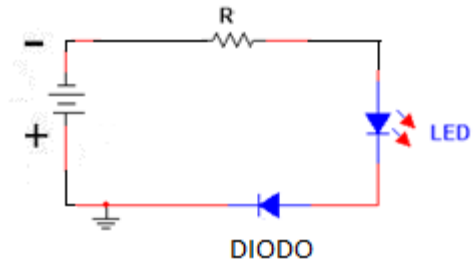
Voltaje	VD (Diodo)	ID mA (Diodo)

Realizar Graficar de VD (Diodo) eje X vs ID mA (Diodo) eje Y

Armar el circuito Polarización directa del Diodo



Armar el circuito Polarización inversa del Diodo



Conclusiones

PRÁCTICA 2

FUNCIONAMIENTO DEL DIODO EN CA

INTRODUCCIÓN

Un diodo rectificador es útil para pasar sólo la mitad positiva o la mitad negativa de una señal de corriente alterna (CA), mediante el proceso de rectificación. Comúnmente los circuitos rectificadores son utilizados en el diseño de fuentes de poder, donde la potencia de corriente alterna (CA) se debe transformar en potencia de corriente directa (CD) lo cual es muy útil para circuitos electrónicos y digitales.

Objetivo

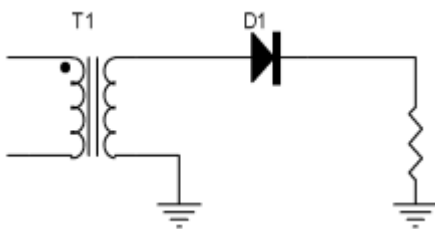
Familiarizar al alumno con el comportamiento y funcionamiento del diodo ante la corriente alterna mediante la simulación de diversas configuraciones de circuitos con diodos.

MATERIAL Y EQUIPO

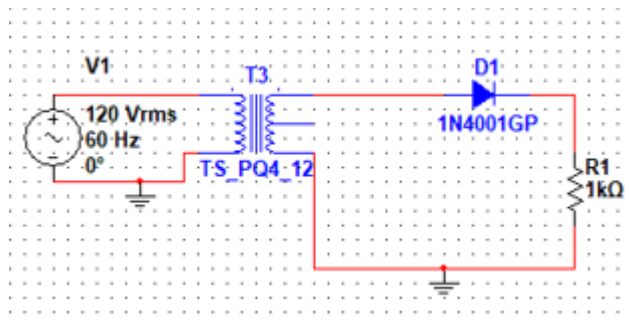
- 1 Transformador de 110 VCA A 12 VCA
- Protoboard
- Multímetro
- 1 Resistencia de 1K Ω
- 4 Diodos
- Alambre
- Pinzas de corte y punta

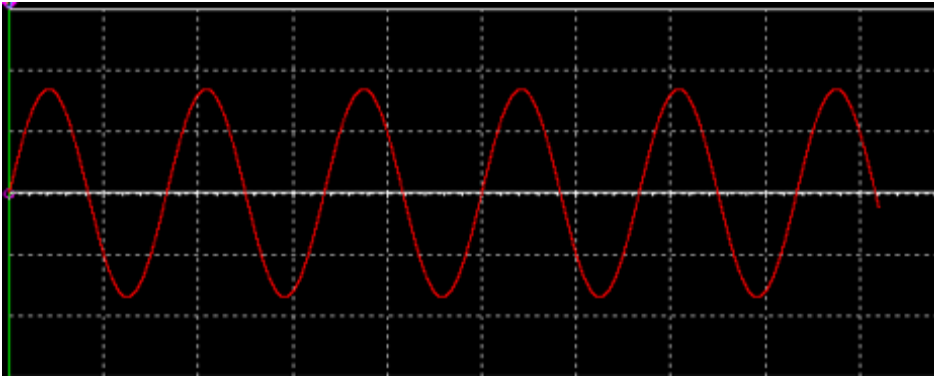
DESARROLLO

1.- Arme el Siguiete circuito rectificador de media onda.

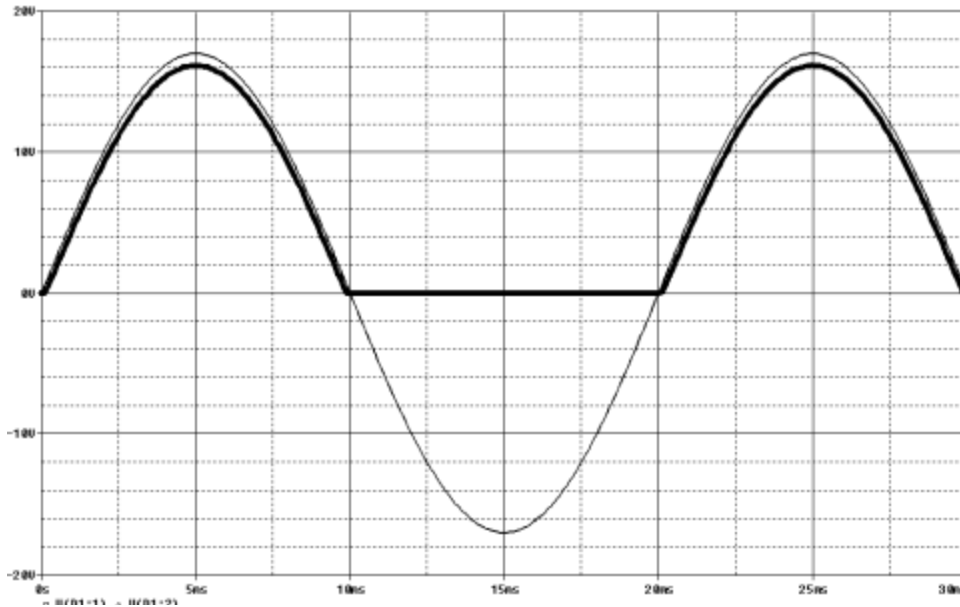


Señal de Entrada



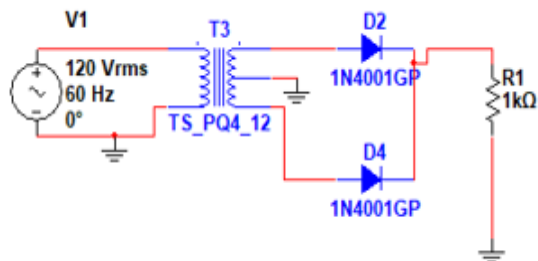
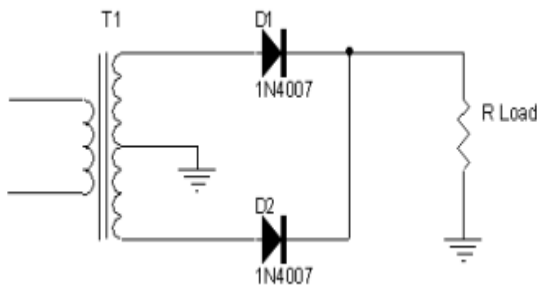


Señal de Salida

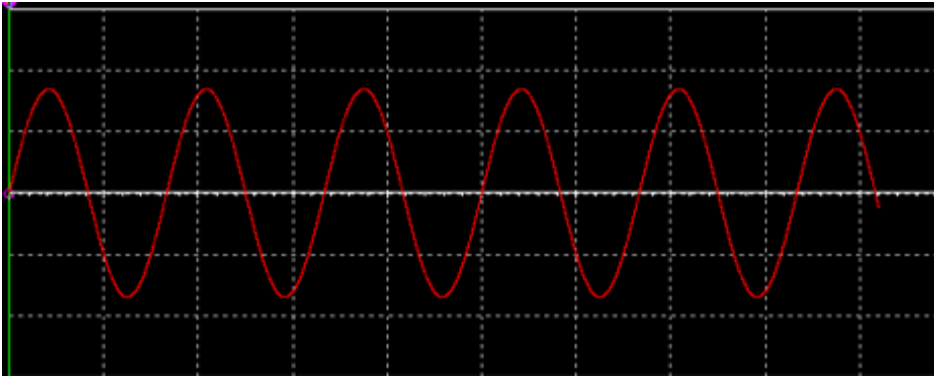


1.1.- Mida el voltaje en el devanado secundario del transformador y mida el voltaje en la resistencia, anote ambos valores.

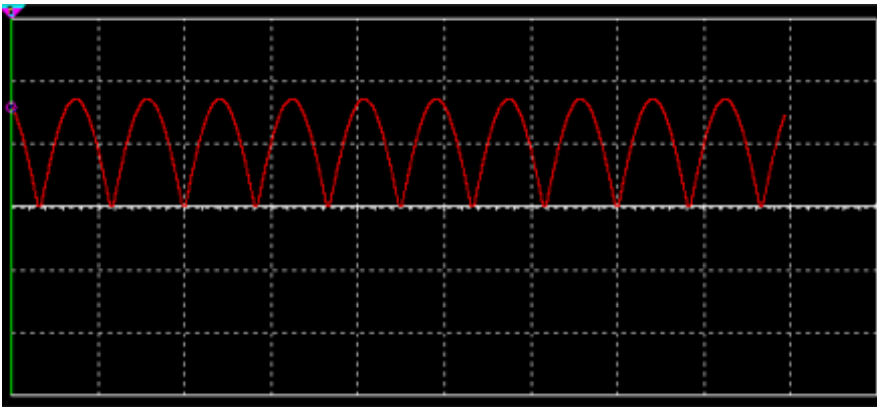
2.- Arme el Siguiete circuito rectificador de onda Completa.



Señal de Entrada

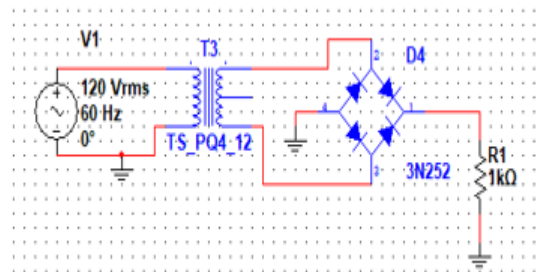
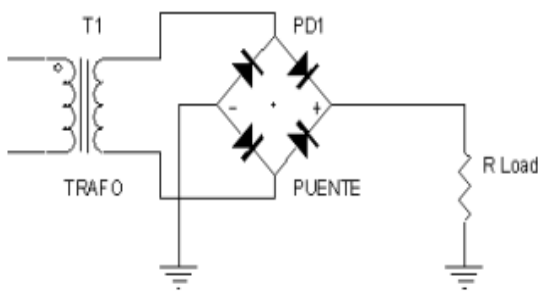


Señal de Salida

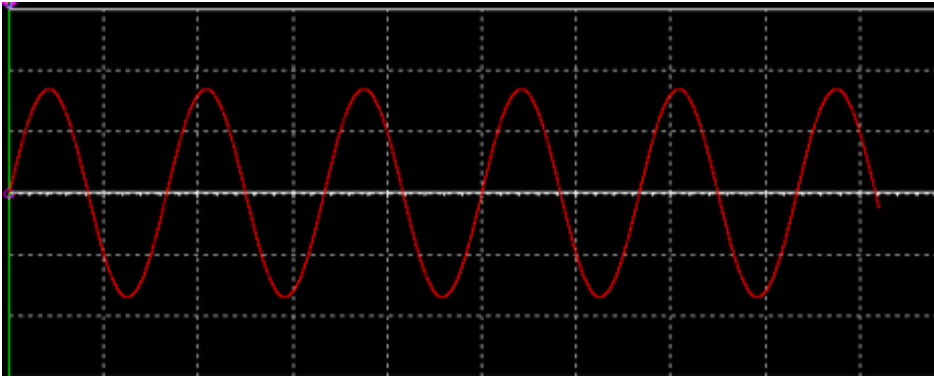


2.1.- Mida el voltaje en el devanado secundario del transformador y mida el voltaje en la resistencia, anote ambos valores.

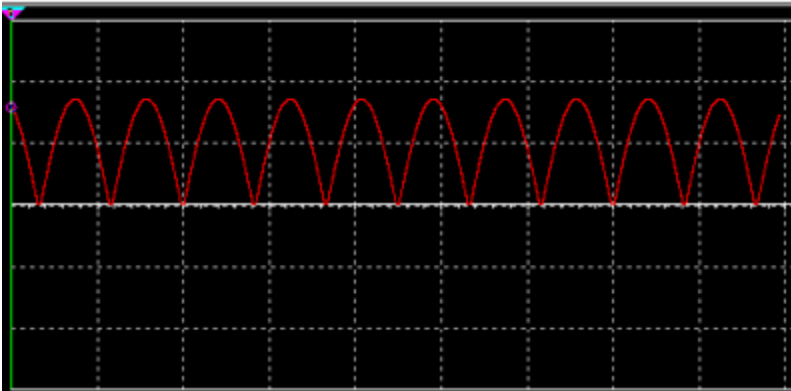
3.- Arme el Siguiete circuito rectificador de puente de diodos.



Señal de Entrada



Señal de Salida



3.1.- Mida el voltaje en el devanado secundario del transformador y mida el voltaje en la resistencia, anote ambos valores.

Conclusiones

PRÁCTICA 3

DIODO ZENER

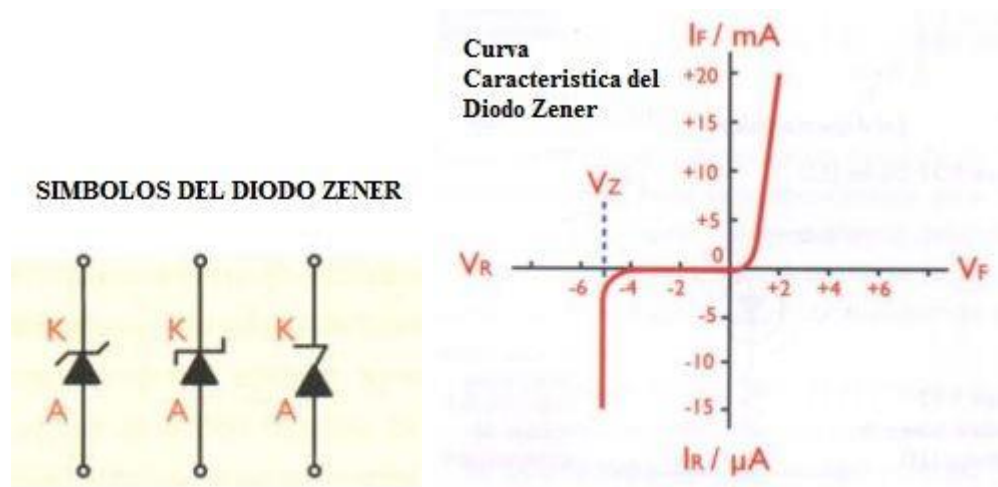
INTRODUCCIÓN

Los diodos zener se encuentran diseñados para mantener un voltaje constante en sus terminales, para esto debe ser polarizado inversamente con un voltaje por arriba de su ruptura. Estos diodos se utilizan como reguladores de tensión o voltaje para determinadas tensiones y resistencias de carga.

El zener consiste en una unión pn especial (semiconductor), muy dopada, diseñada para conducir en la dirección inversa (diodo polarizado inversamente) cuando se alcanza un determinado voltaje especificado, llamado voltaje o tensión zener.

Una vez alcanzada la tensión zener, la tensión en los terminales del zener no varía, permanece constante aunque aumente la tensión de alimentación.

El diodo Zener tiene un voltaje de ruptura inversa bien definido, en el cual comienza a conducir corriente y continúa operando continuamente en el modo de polarización inversa sin dañarse.



Objetivo

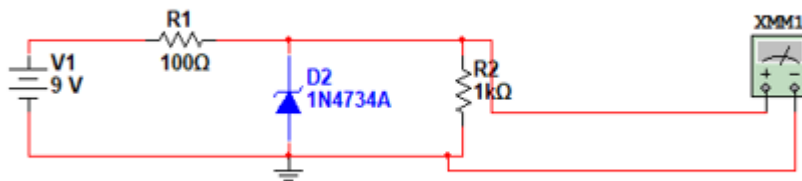
Familiarizar al alumno con el comportamiento y funcionamiento del diodo Zener como regulador de voltaje.

MATERIAL Y EQUIPO

- 1 Fuente de Alimentación de 9 V
- Protoboard
- Multímetro
- 1 Resistencia de 1K Ω
- 1 Resistencia de 100 Ω
- Diodos Zener
- Alambre
- Pinzas de corte y punta

DESARROLLO

1.- Arme el Siguiete circuito regulador de voltaje con diodo Zener.



1.1. Identifique el valor de voltaje para cada diodo Zener

Diodo Zener	Voltaje Diodo	Voltaje R1
1		
2		
3		
4		
5		

Conclusiones

PRÁCTICA 4

DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS

1. Objetivo

Comprender el funcionamiento de dos dispositivos opto electrónicos el diodo emisor de luz (LED) y el fotodiodo. Como su nombre lo implica, el LED es un emisor de luz. El fotodiodo, por otra parte, es un detector de luz.

2. Introducción

El uso creciente de pantallas digitales en calculadoras, relojes y en todas las formas de instrumentos, ha contribuido a un gran interés sobre estructuras que emiten luz cuando se polarizan apropiadamente. Los dos tipos de uso común que realizan esta función son el diodo emisor de luz (LED, por sus siglas en inglés) y la pantalla de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés). Como su nombre lo implica, el diodo emisor de luz es un diodo que emite luz visible lo invisible (infrarroja) cuando se energiza. En cualquier unión p-n polarizada en directa se da, dentro de la estructura y principalmente cerca de la unión, una recombinación de huecos y electrones. Esta recombinación requiere que la energía procesada por los electrones libres se transforme en otro estado. En todas las uniones p-n semiconductoras una parte de esta energía se libera en forma de calor y otra en forma de fotones. En diodos de Si y Ge el mayor porcentaje de la energía convertida durante la recombinación en la unión se disipa en forma de calor dentro de la estructura y la luz emitida es insignificante. Por esta razón, el silicio y el germanio no se utilizan en la construcción de dispositivos LED. Por otra parte: Los diodos construidos de Gas emiten luz en la zona infrarroja (invisible) durante el proceso de recombinación en la unión p-n. Aun cuando la luz no es visible, los LED infrarrojos tienen numerosas aplicaciones donde la luz visible no es un efecto deseable. Éstas incluyen sistemas de seguridad, procesamiento industrial, acoplamiento óptico controles de seguridad como abre puertas de cochera y centro de entretenimiento domésticos, donde la luz infrarroja del control remoto es el elemento de control. Mediante otras combinaciones de elementos se puede generar una luz visible coherente.

3. Materiales

- 1 LED (5/Rojo ultra brillante)
- 1 LED (E5/ROJ-C)
- 1 Display de 7 segmentos

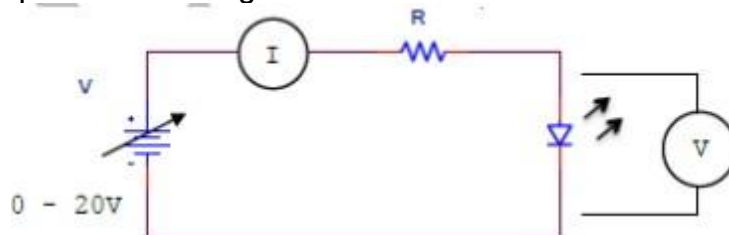
- 1 fotodiodo IR333C
- 1 fototransistor
- Transistor BC548B
- 3 resistencias 330 ohm
- 1 resistencia 100 ohm
- Protoboard

4. Equipo necesario

- 1 Multímetro.
- 1 Fuente de voltaje de corriente directa
- Computadora y Simulador de circuitos

1. Desarrollo

1. Armar el esquemático del siguiente circuito.



2. Dar a la resistencia “R” un valor adecuado (resistencia y potencia), para que circule una corriente recorra el circuito.

3. Variando el valor del voltaje de la fuente “V” del circuito de anterior (de 0.4 a 2.6V con incrementos de 0.2V), rellenar la siguiente tabla y graficar la curva:

Tabla de valores

Comportamiento del diodo al aplicarle un voltaje de entre (0.4 – 2.6)v				
Fuente	ID Experimental	ID Simulado	VD Experimental	VD Simulado
0.4v				
0.6v				
0.8v				
1v				
1.2v				
1.4v				
1.6v				
1.8v				
2v				
2.2v				
2.4v				
2.6v				

4. Apoyándose en la siguiente tabla, formas los siguientes dígitos en el display de 7 segmentos.

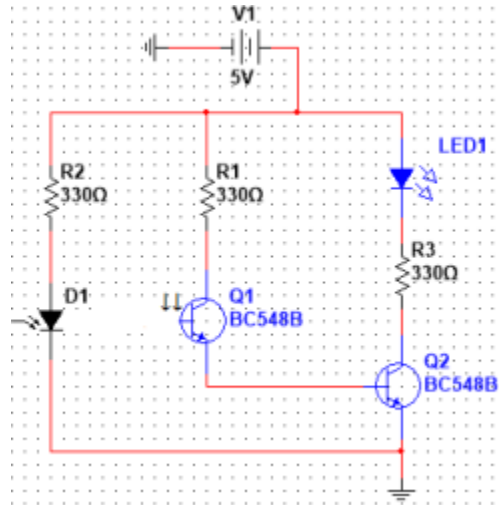
Segmentos (✓ = ON)							Display	Segmentos (✓ = ON)							Display
a	b	c	d	e	f	g		a	b	c	d	e	f	g	
✓	✓	✓	✓	✓	✓		0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
	✓	✓					1	✓	✓	✓		✓	✓	9	
✓	✓		✓	✓		✓	2	✓	✓	✓		✓	✓	8	
✓	✓	✓	✓			✓	3			✓	✓	✓	✓	6	
	✓	✓			✓	✓	4	✓			✓	✓		7	
✓		✓	✓		✓	✓	5		✓	✓	✓	✓		0	
✓		✓	✓	✓	✓	✓	6	✓			✓	✓	✓	8	
✓	✓	✓					7	✓				✓	✓	8	

Aplicación fotodiodo (sensores) con fototransistor

FOTOTRANSISTOR



Realizar el siguiente circuito, observar y explicar el funcionamiento.



Conclusiones

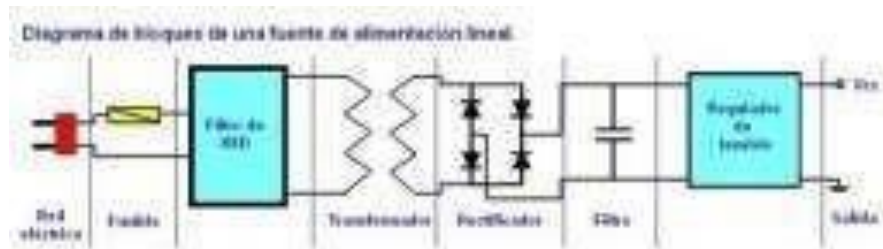
PRÁCTICA 5 FUENTE LINEAL SIMÉTRICA

1. Objetivo

Que el alumno aplique conocimientos adquiridos en los temas anteriores.

2. Introducción

Es un circuito compuesto por componentes electrónicos que convierten el voltaje alterno en directo, una pila seca, batería o acumulador y dinamo giratoria con unas magnitudes apropiadas para alimentar Circuitos Electrónicos a los cuales se conecta.



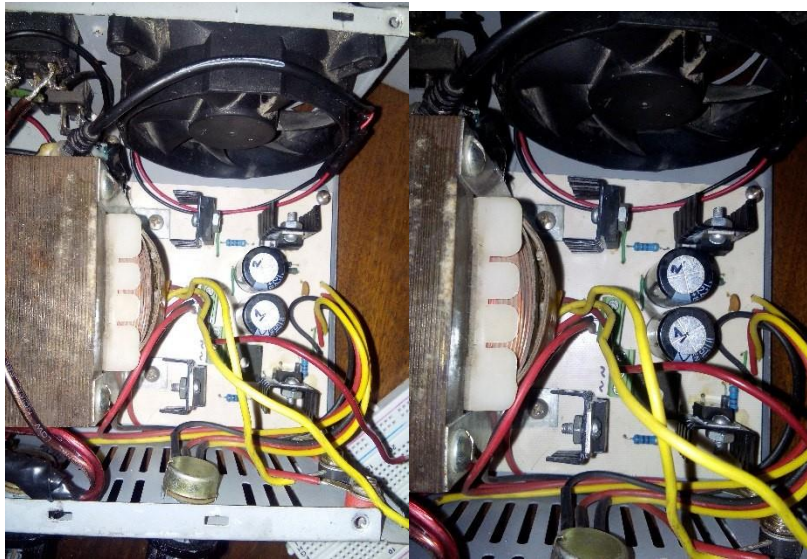
3. Materiales

- 1 regulador LM 317
- 1 regulador LM 337
- 1 transistor TIP3055 o TIP35 (NPN)
- 1 transistor TIP 2955 o TIP36 (PNP)
- 2 Condensadores de 2200 uF o 4700 uF a 35 voltios en adelante
- 2 condensadores de 0.1 uF (104) a 50 voltios
- 2 resistencias de 240 ohmios / 1/4w (rojo, amarillo, negro)
- 2 resistencias de 10 ohmios / 1/2w (café, negro, negro)
- 2 potenciómetro de 5k, lineal

- 1 puente de diodos de 4 amperios
- 2 conectores de tres pines
- 1 transformador de 24 x 24 voltios de 3 o 4 amperios

4.Desarrollo

Partimos de la fuente lineal simétrica que realizamos en análisis de circuitos, de aquí tomamos los componentes que necesitábamos para observar las etapas de interés desoldamos el puente rectificador de diodos y los capacitores de filtrado tanto para el voltaje positivo como el voltaje negativo.

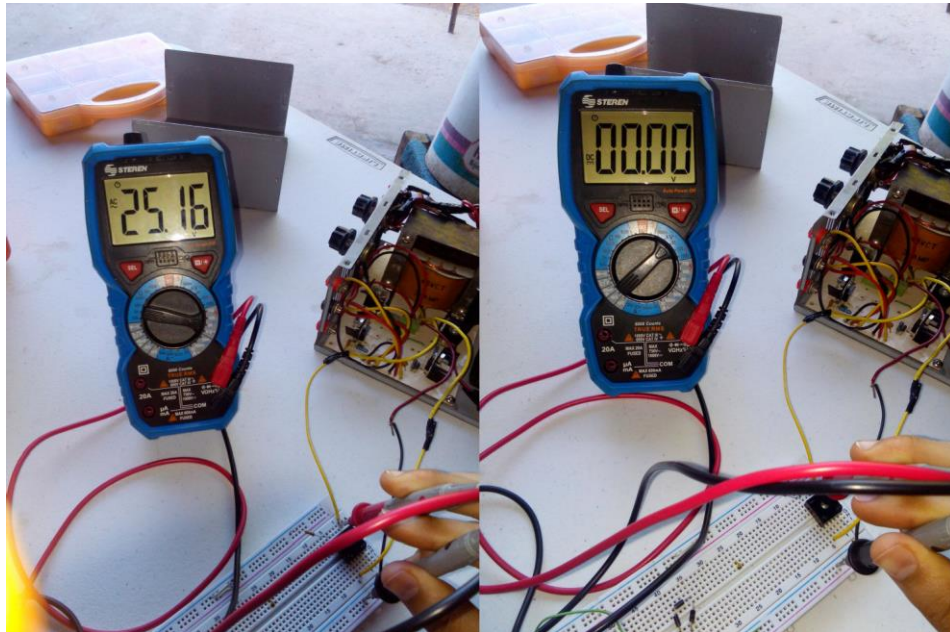


5. Etapas de análisis

5.1 Transformador

Nuestro transformador es uno con derivación central a tierra con dos salidas simétricas de 24 V(rms) a 0 V (rms) a 24 v (rms) donde de punta a punta obtenemos 48 V (rms).

Antes de empezar a realizar los cálculos correspondientes a el área de rectificado y filtrado tenemos que verificar las salidas de nuestro transformador.



6. Simulación en Multisim.

7. Conclusiones

PRÁCTICA 6

AMPLIFICADORES OPERACIONALES

1. Objetivo

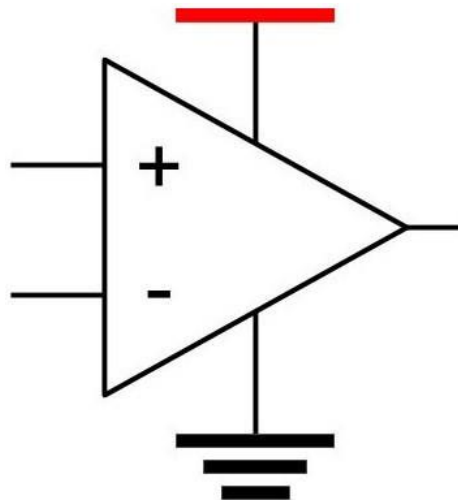
Que el alumno aprenda los usos típicos del amplificador operacional los cuales proporcionan cambios en la amplitud del voltaje.

2. Introducción

El **Amplificador Operacional** es un circuito integrado. Su principal función es amplificar el voltaje con una entrada de tipo diferencial para tener una salida amplificada y con referencia a tierra.

El diagrama o símbolo de un amplificador operacional incluye al conjunto de 2 entradas y una salida. Un oamp tiene una entrada positiva y una negativa. Por ejemplo, en su forma de comparador, si la entrada positiva supera en voltaje a la entrada negativa, la salida se va a su voltaje de saturación. Un O-amp puede ser alimentado con fuentes diferenciales (voltaje positivo y negativo) o fuentes simples (Voltaje positivo y GND). Un oamp tiene distintas configuraciones, por ejemplo, inversor, no-inversor, amplificador o sumador, entre otras.

Amplificador Operacional



2.1. Materiales

- Resistencias
- Amplificadores operacionales LM741 o LM324
- Protoboard

2.2. Equipo necesario

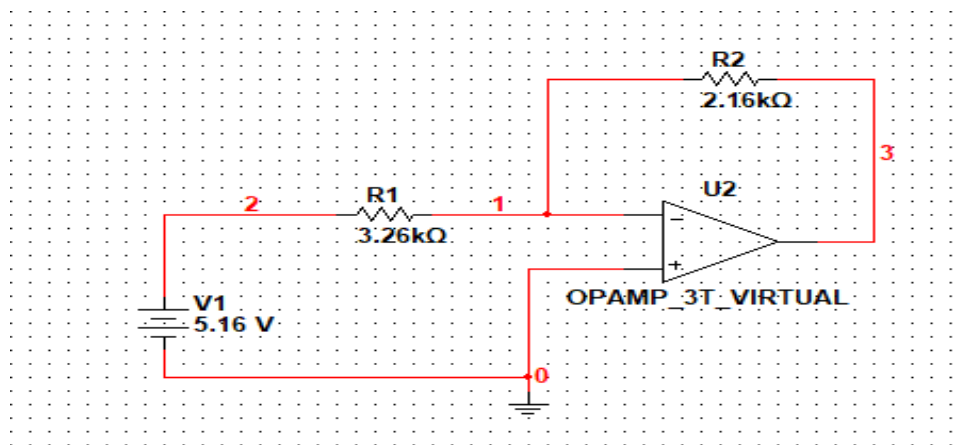
- 1 Multímetro.
- 2 Fuentes de voltaje de corriente directa
- Fuente de corriente alterna
- Osciloscopio

3. Desarrollo

Para el desarrollo de la práctica cabe mencionar que se pueden utilizar las resistencias que alumno desee solamente que como recomendación importante es que se empleen resistencias de un valor real mayor a 1kohm. Así como también es importante medir todas las resistencias que se utilizaran para que los cálculos realizados sean más cercanos a la realidad.

Circuito 1

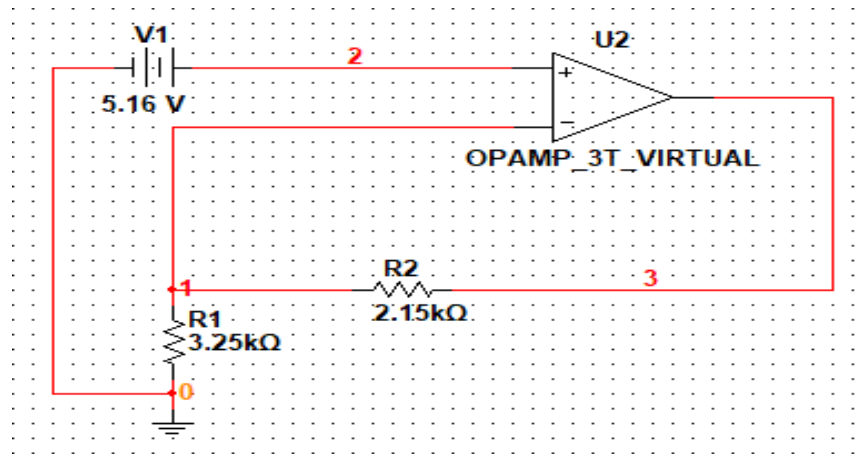
1. ¿Cuál es el voltaje de salida en el circuito de la figura?



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V_o			

Circuito 2

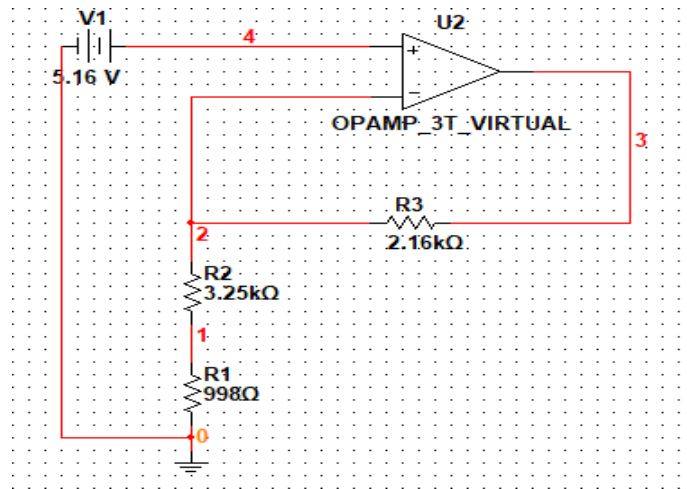
2. ¿Qué voltaje resulta en el circuito de la figura para una entrada de $V1 = 5.16 \text{ v}$?



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V_o			

Circuito 3

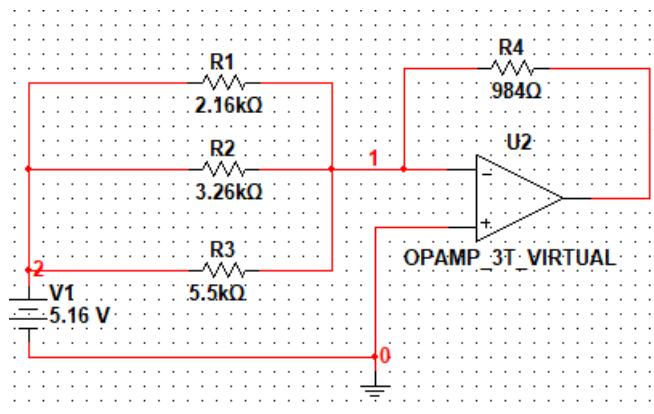
3. ¿Qué intervalo de voltaje de salida se desarrolla en el circuito de la figura?



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
Vo			

Circuito 4

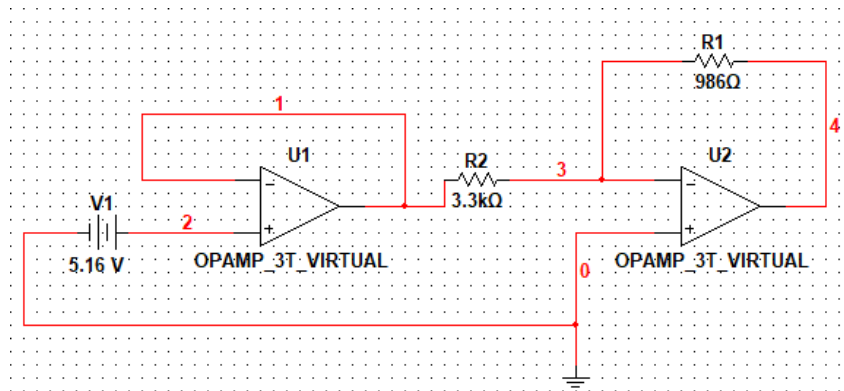
4. Calcule el voltaje de salida desarrollado por el circuito de la figura para $R_f = 984\text{ohms}$



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
Vo			

Circuito 5

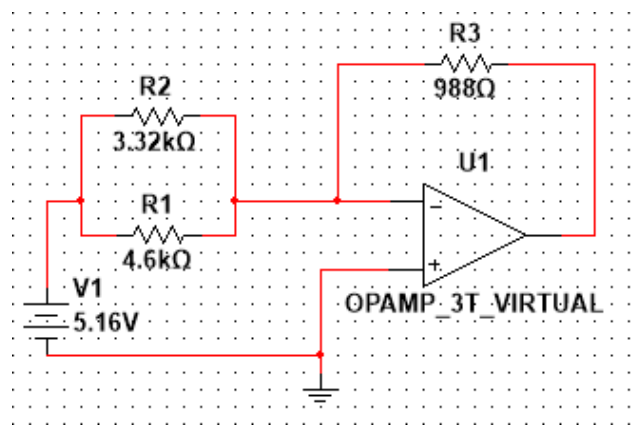
5. Calcule el voltaje de salida para el circuito de la figura:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
Vo			

Circuito 6

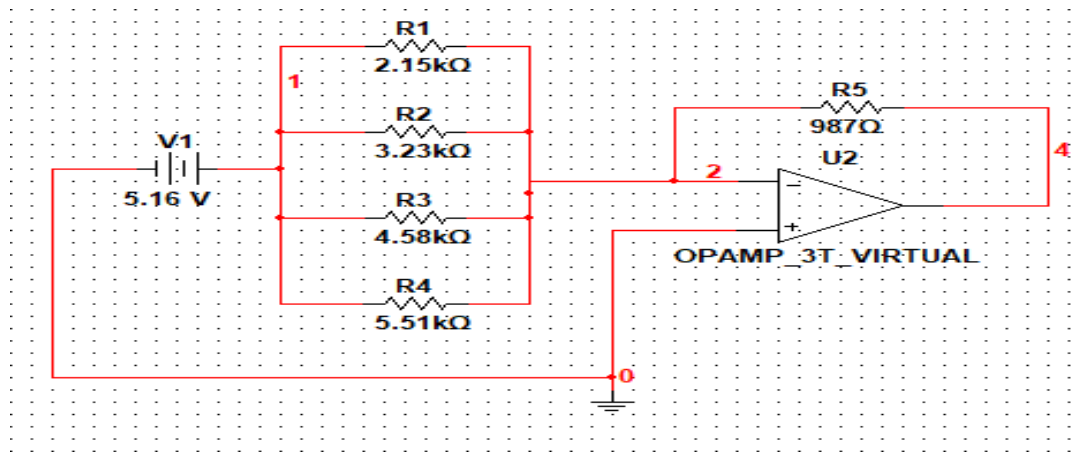
6. Determine el voltaje de salida para el amplificador sumador de la figura:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
Vo			

Circuito 7

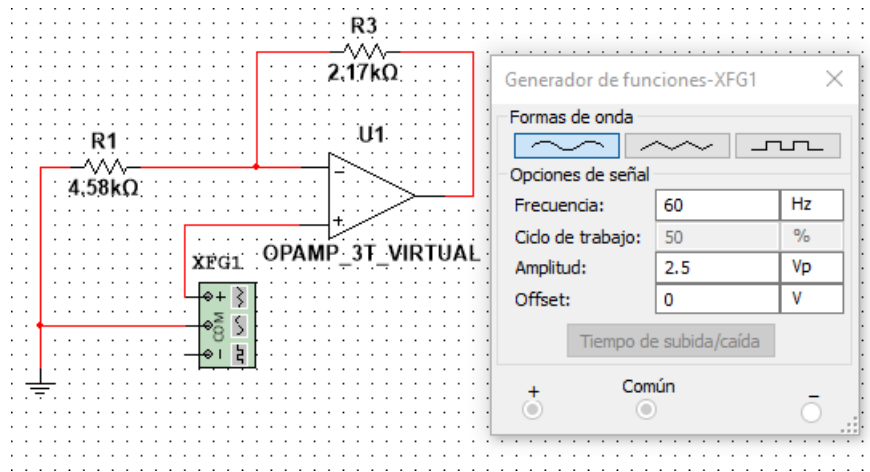
7. Calcule el voltaje de salida del circuito de la figura:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V _o			

Circuito 8

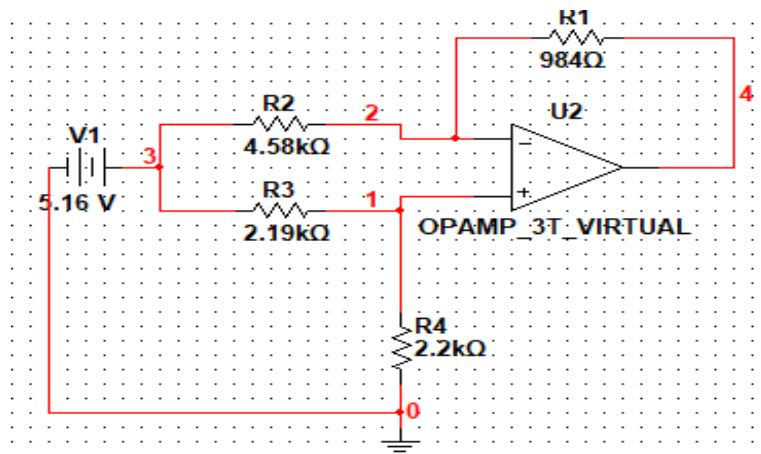
8. Calcule el voltaje de salida del circuito de la figura para una entrada de 5vpp



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V_o			

Circuito 9

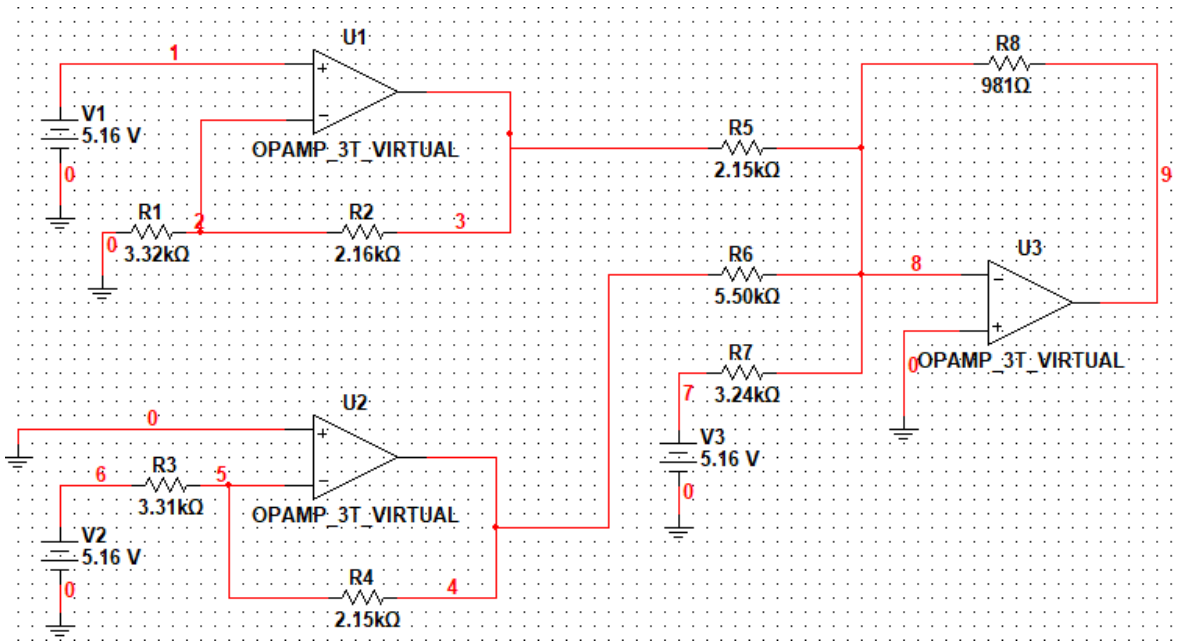
9. Determine el voltaje de salida para el circuito:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V_o			

Circuito 10

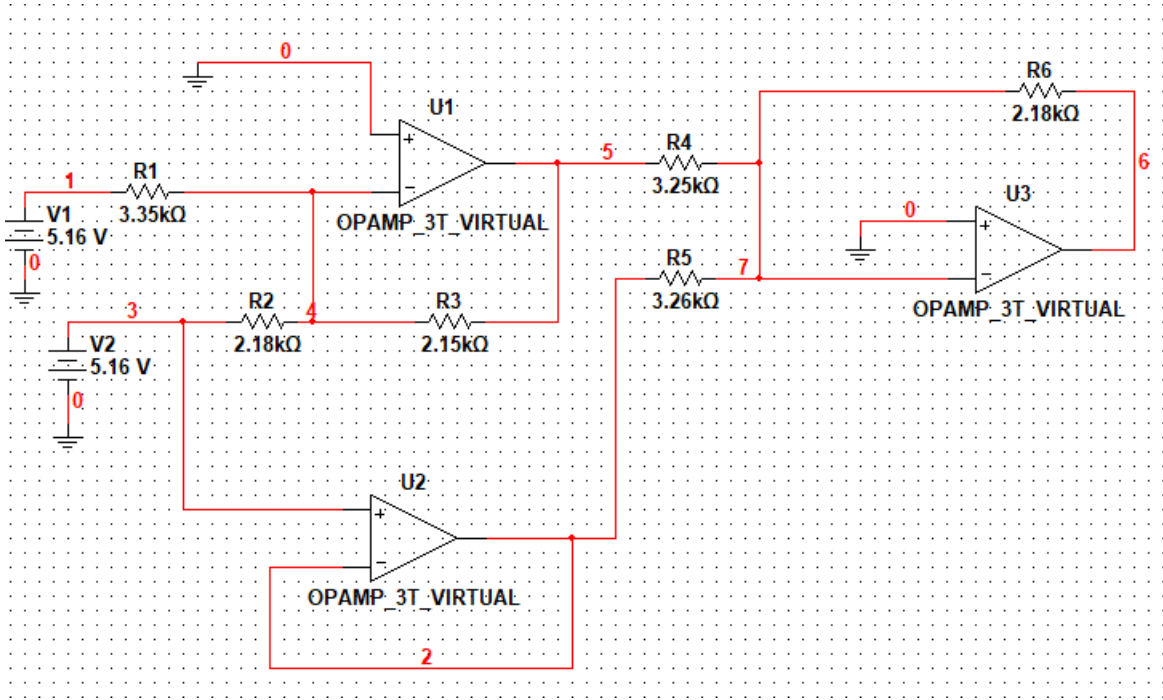
10. Calcule los voltajes de salida V4, V5 Y Vo en el circuito de la figura:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V ₃			
V ₄			
V _o			

Circuito 11

11. Calcule los voltajes de salida V3, V4 y Vo en el circuito de la figura:



Parámetro	Simulación	Cal. Matemáticos	Experimental
V ₃			
V ₄			
V _o			

Conclusiones.

PRACTICA 7

INDICADOR DE VOLTAJE DE LED

1. Objetivo

Que el alumno aprenda y adquiera conocimientos sobre los indicadores de voltaje LED (usando amplificadores operacionales) elaborándolo en un circuito impreso.

2. Introducción

Los circuitos de nivel de voltaje LED proporcionan alertas visuales para indicar si una determinada tensión se ha alcanzado o excedido. Muestran o no la cantidad real de la tensión medida. Algunas de sus aplicaciones incluyen pruebas de baterías y advertencias de altas tensiones. Este medidor sencillo de bricolaje puede construirse utilizando una resistencia, diodo zener y LED conectado en serie. El propósito de la resistencia es evitar demasiada corriente en los diodos, para evitar su destrucción o daño. El zener proporciona un voltaje de referencia. El LED funciona como indicador iluminando cuando el voltaje deseado sea alcanzado o superado.

3. Materiales

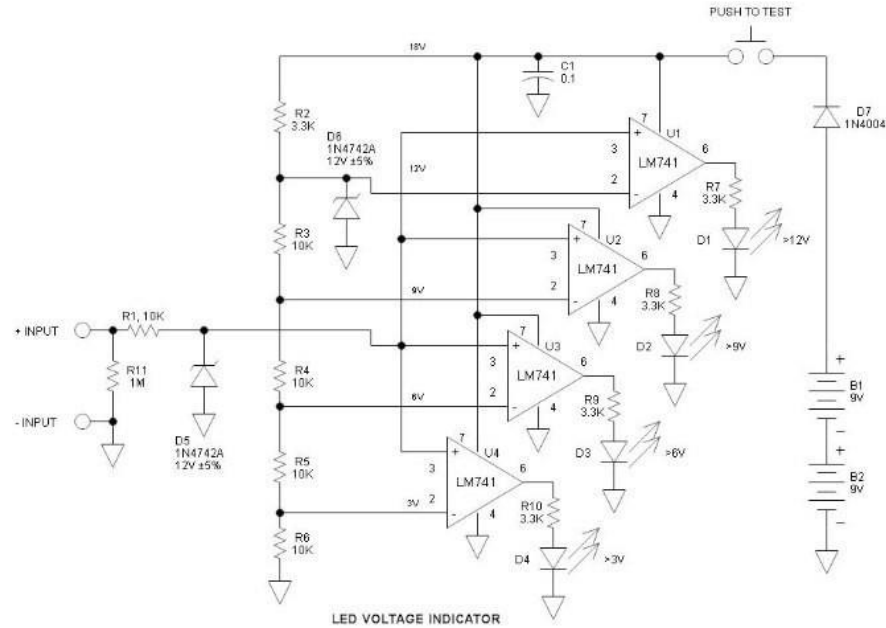
- Baquelita de cobre (10cm x 10cm)
- LEDS
- Resistencias (5 de 3.3k Ω , 5 de 10k Ω , 1 d 1M Ω)
- 2 baterías de 9 v
- Bloques terminales (2 de dos pines)
- Push button
- Diodo zener (2 de 12v)
- Capacitor electrolítico (0.1 uF)
- Amplificadores Operacionales (4 UA741CP)
- Sockets de 8 pines (4 sockets)

3.1. Equipo necesario

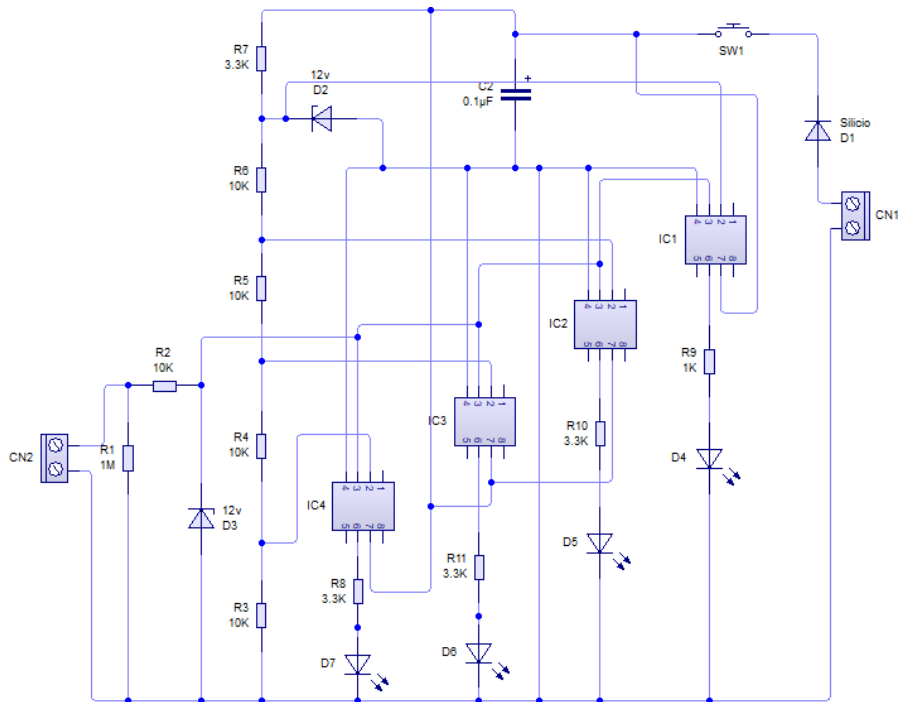
- Fuente de corriente directa
- Multímetro

4. Desarrollo

Para empezar a realizar nuestro circuito tomamos como referencia el que el profesor nos proporcionó.



Realizamos nuestro esquema en Lifeware quedándonos de esta manera.



Caso	V+	Led rojo	Led Amarillo	Led naranja	Led Verde
1					
2					
3					
4					
5					

Conclusiones

PRÁCTICA 8

PUNTO DE OPERACIÓN Q

1. Objetivo

Mediante la implementación de los circuitos, familiarizarse el alumno con el funcionamiento básico del transistor alimentado solo por corriente directa.

2. Introducción

El análisis o diseño de un amplificador transistorizado requiere conocer la respuesta del sistema tanto de cd como de ca. Con frecuencia se supone que el transistor es un dispositivo mágico que puede elevar el nivel de la entrada de ca, sin la ayuda de una fuente de energía externa. En realidad, el nivel de potencia de ca de salida mejorada es el resultado de una transferencia de energía de las fuentes de cd aplicadas. El análisis o diseño de cualquier amplificador electrónico se compone, por consiguiente, de una parte, de ca y una de cd. Por suerte, el teorema de superposición es aplicable y la investigación de las condiciones de cd puede separarse por completo de la respuesta de ca. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, durante la etapa de diseño o síntesis, la selección de los parámetros de los niveles de cd requeridos afectará la respuesta de ca, y viceversa.

3. Materiales

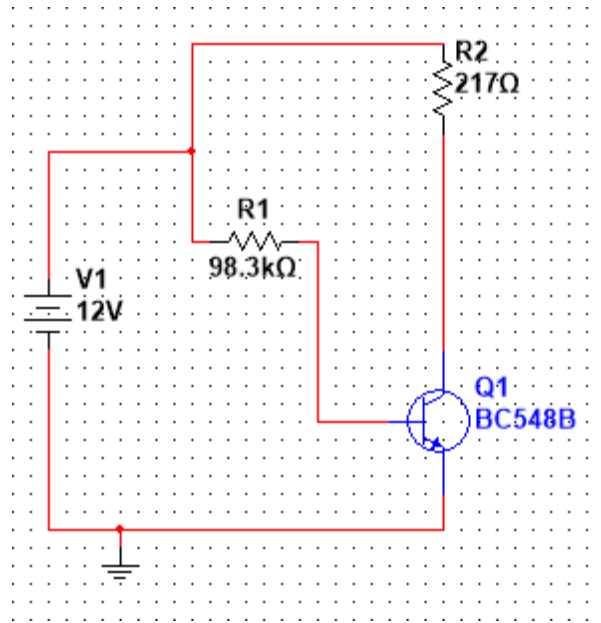
- Resistencias
- Transistores

4. Equipo necesario

- Fuente de corriente directa
- Multímetro

5. Desarrollo
Transistor utilizado: BC548B

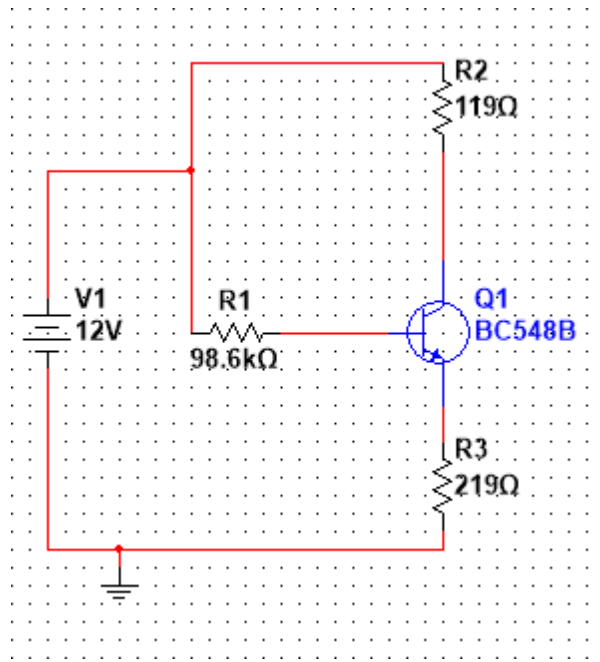
Circuito 1



Encontrar: I_B , I_C , V_{CE} , V_C , V_E , V_B

Parámetro	Simulación	Cálculos Matemáticos	Medición experimental
IB			
IC			
VCE			
VC			
VE			
VB			

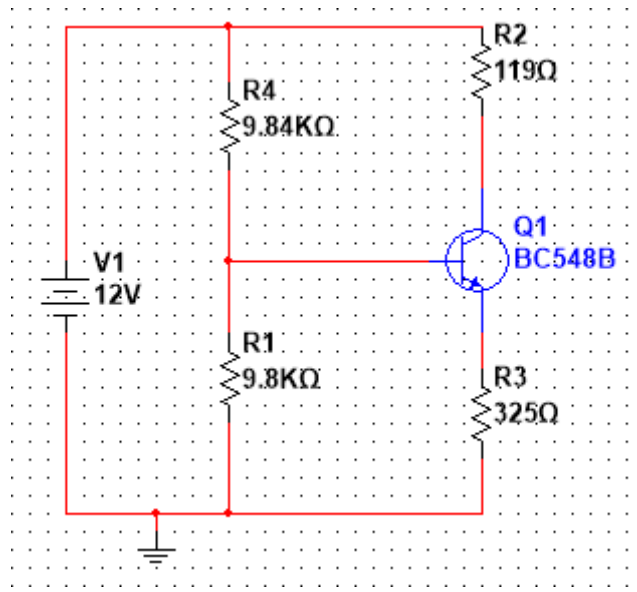
Circuito 2



Encontrar: I_B , I_C , V_{CE} , V_C , V_E , V_B

Parámetro	Simulación	Cálculos Matemáticos	Medición experimental
IB			
IC			
VCE			
VC			
VE			
VB			

Circuito 3



Encontrar: I_B , I_C , V_{CE} , V_C , V_E , V_B

Parámetro	Simulación	Cálculos Matemáticos	Medición experimental
IB			
IC			
VCE			
VC			
VE			
VB			

Conclusiones

PRÁCTICA 9

CONTROL ON-OFF

1. Objetivo

Que el alumno aplique los conocimientos adquiridos de en los siguientes temas:

Transistor Bipolar de Juntura (BJT), aplicaciones, interruptor (redes de conmutación).

2. Introducción

Opera sobre la variable manipulada solo cuando la temperatura cruza la temperatura deseada SP. La salida tiene solo dos estados, completamente activado (on) y completamente desactivado (off). Un estado es usado cuando la temperatura está en cualquier lugar sobre el valor deseado y el otro estado es usado cuando la temperatura está en cualquier punto debajo de la temperatura deseada SP.

El control ON-OFF, también llamado todo-nada o abierto-cerrado, es la forma más simple de control por realimentación, es un control de dos posiciones en el que el elemento final de control sólo ocupa una de las dos posibles posiciones, en el cual la salida del controlador va de un extremo a otro cuando el valor de la variable controlada se desvía del valor deseado.

3. Materiales

- Baquelita de cobre
- Resistencias
- Bloques terminales
- Potenciómetro
- Pines hembra
- Lm339
- Lm37

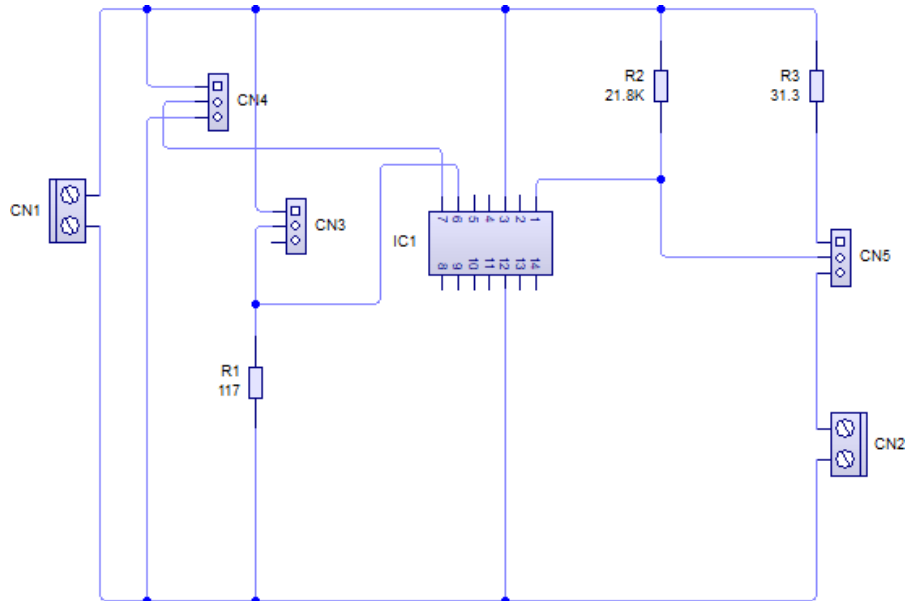
4. Equipo necesario

- Fuente de corriente directa
- Multímetro

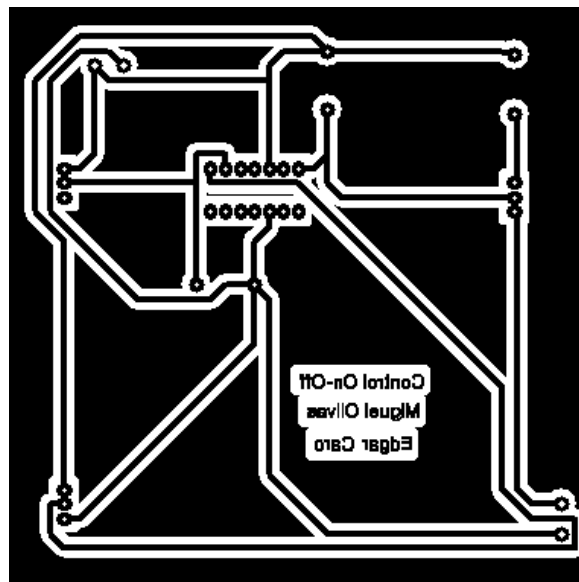
5. Desarrollo

Transistor utilizado: BC337

Para hacer más fácil la comprensión del circuito se dividirá en tres secciones que serían la región del LM35 y comparador, la región de la referencia de temperatura y el área de alimentación del abanico.



Circuito realizado en LifeWire



PBC realizado en PCBWizard

6. Conclusiones.

PRÁCTICA 10

AMPLIFICADOR DE PEQUEÑA SEÑAL

1. Objetivo

Mediante la implementación de los circuitos, familiarizarse el alumno con el funcionamiento básico del transistor alimentado solo por corriente directa, así como utilizar el transistor como amplificador de pequeña señal.

2. Introducción

El análisis o diseño de un amplificador transistorizado requiere conocer la respuesta del sistema tanto de cd como de ca. Con frecuencia se supone que el transistor es un dispositivo mágico que puede elevar el nivel de la entrada de ca, sin la ayuda de una fuente de energía externa. En realidad, el nivel de potencia de ca de salida mejorada es el resultado de una transferencia de energía de las fuentes de cd aplicadas. El análisis o diseño de cualquier amplificador electrónico se compone, por consiguiente, de una parte, de ca y una de cd. Por suerte, el teorema de superposición es aplicable y la investigación de las condiciones de cd puede separarse por completo de la respuesta de ca. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, durante la etapa de diseño o síntesis, la selección de los parámetros de los niveles de cd requeridos afectará la respuesta de ca, y viceversa.

3. Materiales

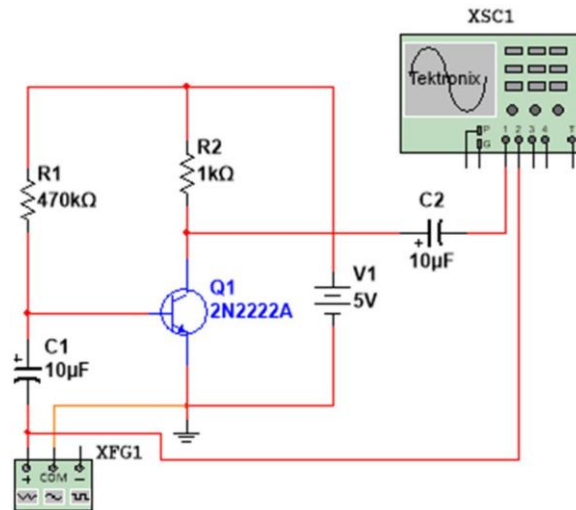
- Resistencias
- Transistores 2n2222A
- Capacitores electrolíticos de 10uF

4. Equipo necesario

- Fuente de corriente directa
- Multímetro
- Osciloscopio
- Generador de funciones

5. Desarrollo

Circuito 1

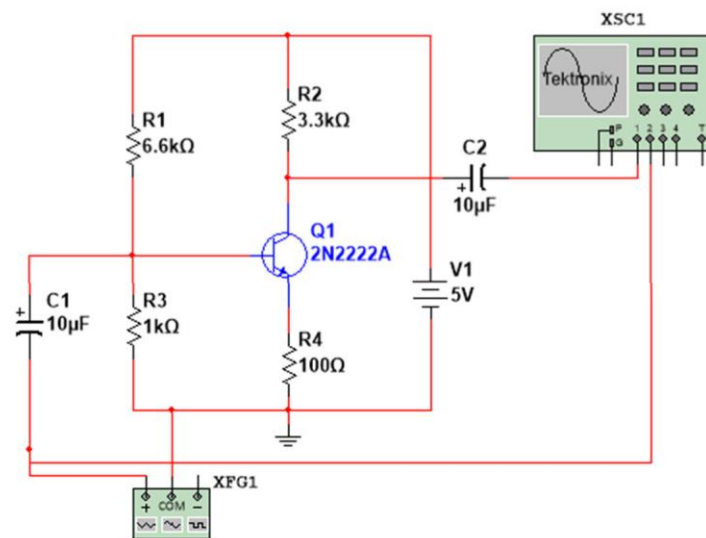


Análisis en directa (punto de operación)

peración

Análisis en alterna (amplificador de pequeña señal)

Circuito 2

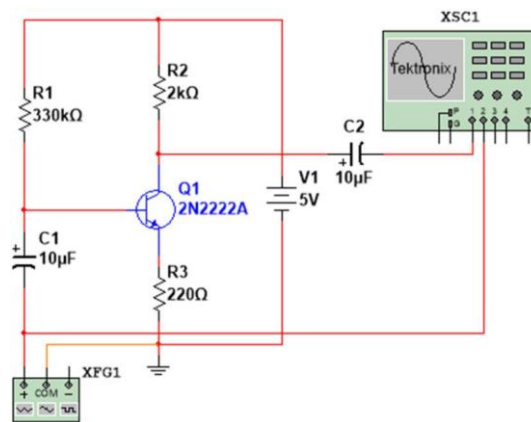


Análisis en directa (punto de operación)

Simulación

Análisis en alterna (amplificador de pequeña señal)

Circuito 3



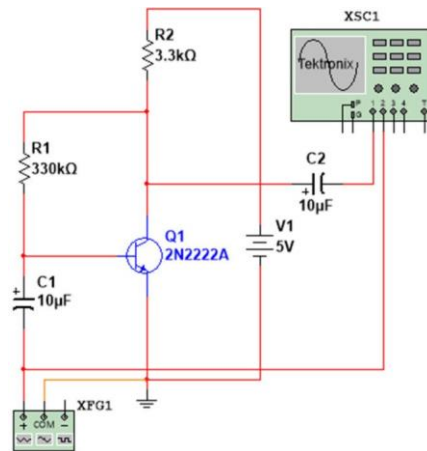
Análisis en directa (punto de operación)

Simulación

operación

Análisis en alterna (amplificador de pequeña señal)

Circuito 4

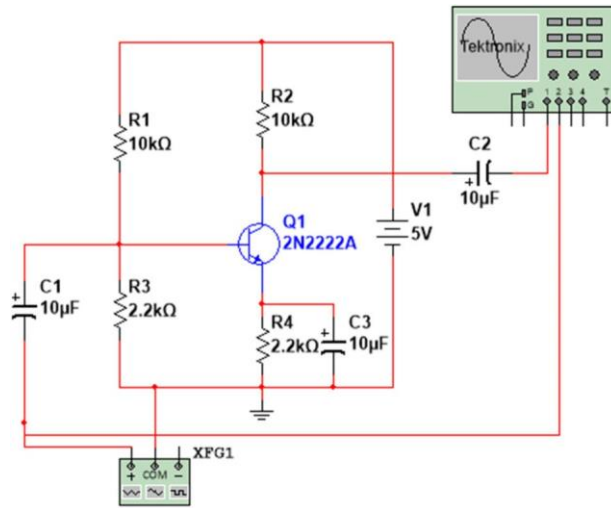


Análisis en directa (punto de operación)

Simulación

Análisis en alterna (amplificador de pequeña señal)

Circuito 5



Análisis en directa (punto de operación)

Simulación

Análisis en alterna (amplificador de pequeña señal)

Conclusiones

PRÁCTICA 11

TRANSISTOR JFET

1. Objetivo

Mediante el análisis matemático y simulación familiarizar al alumno con el comportamiento del transistor ante corriente directa.

1.1. Introducción

Los niveles de polarización para una configuración de un transistor de silicio se obtienen utilizando las ecuaciones de las características aproximadas $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $I_C = \beta I_B$. El vínculo entre las variables de entrada y salida lo proporciona β , cuya magnitud se supone que es una constante para el análisis que va a realizar. El hecho de que β sea una constante establece una relación lineal entre $I_C = \beta I_B$. La duplicación del valor de I_B duplicará el valor de I_C , etcétera.

Para el transistor de efecto de campo, la relación entre las cantidades de entrada y salida es no lineal debido al término al cuadrado en la ecuación de Shockley. Las relaciones lineales producen líneas rectas cuando una variable se grafica contra la otra, mientras que las funciones no lineales producen curvas como las que se obtienen para las características de un JFET. La relación no lineal entre I_D y V_{GS} puede complicar la aproximación matemática del análisis de cd de configuraciones de FET. Un método gráfico limita las soluciones a una precisión de décimas, aunque es más rápido para la mayoría de los amplificadores con FET. Como el método gráfico es en general el más popular

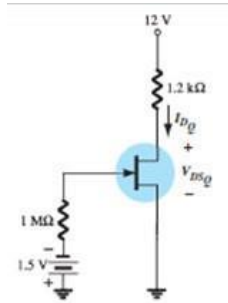
1.2. Materiales

- 1 resistencia 1.2kohm
- 2 resistencias 1Mohm
- 1 resistencia 1.5kohm
- 2 resistencias 1kohm
- 1 resistencia 910kohm
- 1 resistencia 110kohm
- 3 resistencias 2.2kohm
- 4 transistores 2N4093
- 1 resistencia de 20kohms
- 1 transistor bc548
- 1 Jfet J105

2. Desarrollo

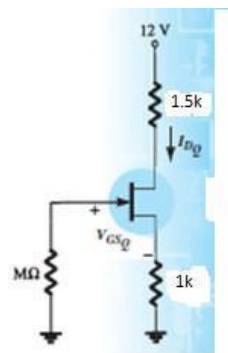
Configuración de polarización fija

Obtenga los valores teóricos siguientes I_G , I_D , V_{GS} , V_D , V_G , V_{DS}



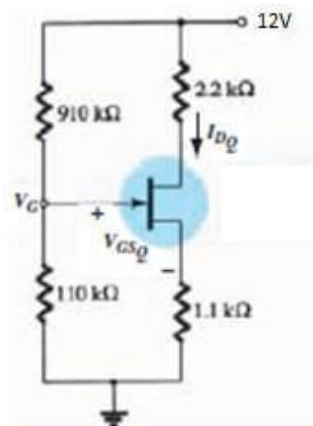
Configuración de autopolarización

Obtenga los valores teóricos siguientes I_G , I_D , V_{GS} , V_D , V_G , V_{DS}



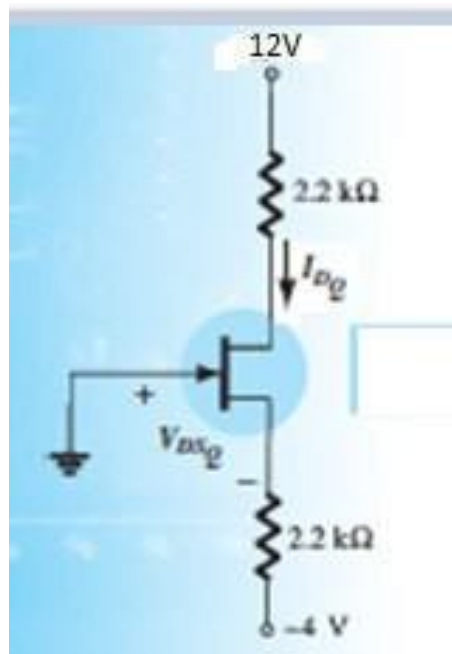
Polarización por medio del divisor de voltaje

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

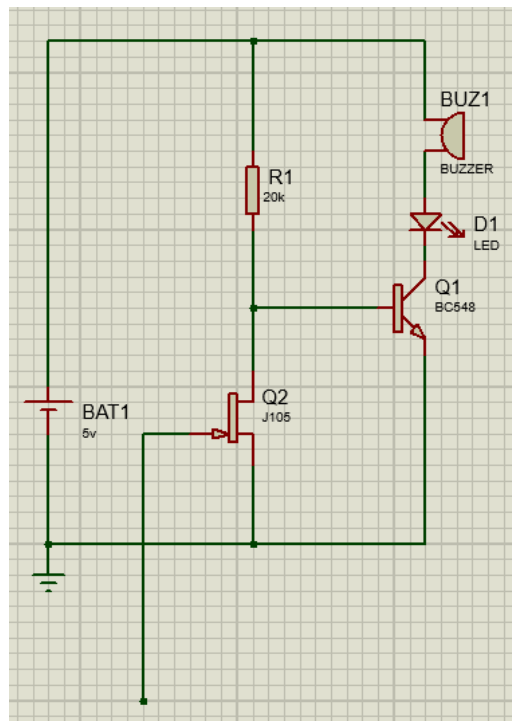


Configuración en compuerta común

Para la red de la figura, determine: I_{DQ} , V_{GSQ} , V_{DS} Y V_S



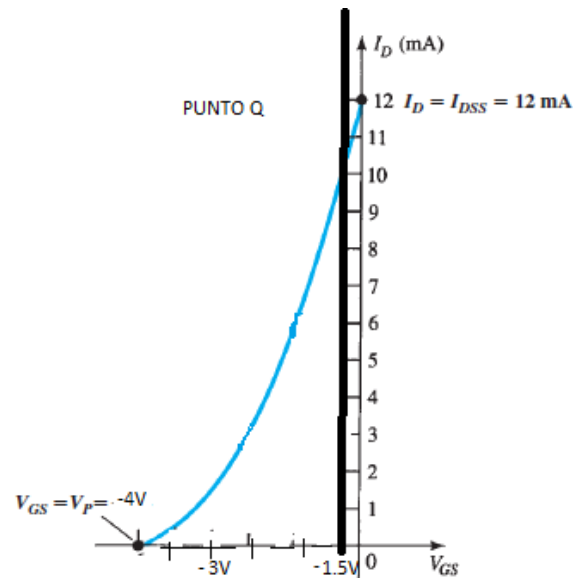
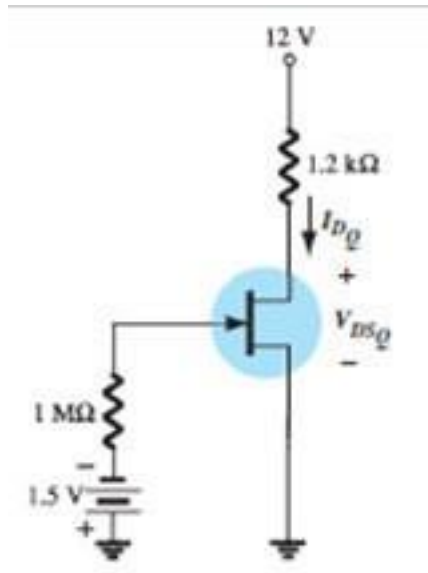
Circuito de ejemplo



2.1. Implementación

Configuración de polarización fija

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



línea vertical trazada por $V_{GS} = -1.5V$

Tabla de valores

Parámetro	Teórico	Simulado	Práctico
V_{GS}			
I_D			
V_{DS}			
V_D			
V_G			
I_G			
V_S			

Conclusiones

