



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA: ELECTRÓNICA ANALÓGICA

PROFESOR: ROCHA BERNABE ROSARIO

PRESENTA:

RAMIREZ BENITEZ BRAYAN

GRUPO: 2CM5

PRÁCTICA No. 2
RECTIFICADORES

ESTADO DE MEXICO OCTUBRE 2020

Marco teórico

RECTIFICADORES

En electrónica, un rectificador es el elemento o circuito que permite convertir la corriente alterna en corriente continua. Esto se realiza utilizando diodos rectificadores, ya sean semiconductores de estado sólido, válvulas al vacío o válvulas gaseosas como las de vapor de mercurio (actualmente en desuso).

Dependiendo de las características de la alimentación en corriente alterna que emplean, se les clasifica en monofásicos, cuando están alimentados por una fase de la red eléctrica, o trifásicos cuando se alimentan por tres fases.

Atendiendo al tipo de rectificación, pueden ser de media onda, cuando sólo se utiliza uno de los semiciclos de la corriente, o de onda completa, donde ambos semiciclos son aprovechados. El tipo más básico de rectificador es el rectificador monofásico de media onda, constituido por un único diodo entre la fuente de alimentación alterna y la carga.

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Un circuito rectificador de media onda es construido con un diodo ya que este puede mantener el flujo de corriente en una sola dirección, se puede utilizar para cambiar una señal de *ca* a una de *cd*.

Cuando la tensión de entrada es positiva, el diodo se polariza en directo y se puede sustituir por un corto circuito. Si la tensión de entrada es negativa el diodo se polariza en inverso y se puede remplazar por un circuito abierto. Por tanto, cuando el diodo se polariza en directo, la tensión de salida a través de la carga se puede hallar por medio de la relación de un divisor de tensión. Sabemos además que el diodo requiere 0.7 voltios para polarizarse, así que la tensión de salida está reducida en esta cantidad (este voltaje depende del material de la juntura del diodo).

Cuando la polarización es inversa, la corriente es cero, de manera que la tensión de salida también es cero. Este rectificador no es muy eficiente debido a que durante la mitad de cada ciclo la entrada se bloquea completamente desde la salida, perdiendo así la mitad de la tensión de alimentación. El voltaje de salida en este tipo de rectificador es aproximadamente 0.45 veces el voltaje eficaz (V_{rms}) de la señal de entrada.

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA CON DOS DIODOS Y DERIVACIÓN CENTRAL DEL TRANSFORMADOR

El circuito consta de dos diodos de potencia conectados a una resistencia de carga única (R_L) y cada diodo lo toma a su vez para suministrar corriente a la carga. Cuando el punto A del transformador es positivo con respecto al punto C, el diodo D1 conduce en la dirección hacia adelante como lo indican las flechas. Cuando el

punto B es positivo (en la mitad negativa del ciclo) con respecto al punto C, el diodo D2 conduce en la dirección hacia adelante y la corriente que fluye a través de la resistencia R está en la misma dirección para ambos semiciclos. Como el voltaje de salida a través de la resistencia R es la suma fasorial de las dos formas de onda combinadas, este tipo de circuito rectificador de onda completa también se conoce como circuito "bifásico".

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA TIPO PUENTE

Consiste en cuatro diodos comunes de uso general, que convierten una señal con partes positivas y negativas en una señal únicamente positiva. Un simple diodo permitiría quedarse con la parte positiva, pero el puente permite aprovechar también la parte negativa. Un rectificador de onda completa convierte la totalidad de la forma de onda de entrada en una polaridad constante (positiva o negativa) en la salida, mediante la inversión de las porciones (semiciclos) negativas (o positivas) de la forma de onda de entrada. Las porciones positivas (o negativas) se combinan con las inversas de las negativas (positivas) para producir una forma de onda parcialmente positiva (negativa).

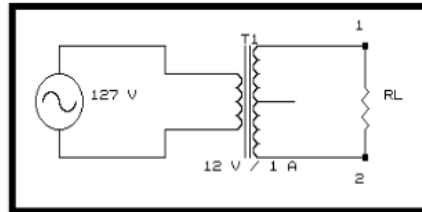
El rectificador es muy utilizado en circuitos electrónicos dígame radiorreceptores, televisores, computadoras, equipos de video, entre otros. Estamos hablando de circuitos que por sus características necesitan una alimentación que no produzca ruidos en sus sistemas y que permitan a la parte analítica su correcto desempeño.

Nota: Las imágenes de las mediciones del voltaje son únicamente ilustrativas, el voltaje se calculó manualmente a excepción de los circuitos que contienen un capacitor.

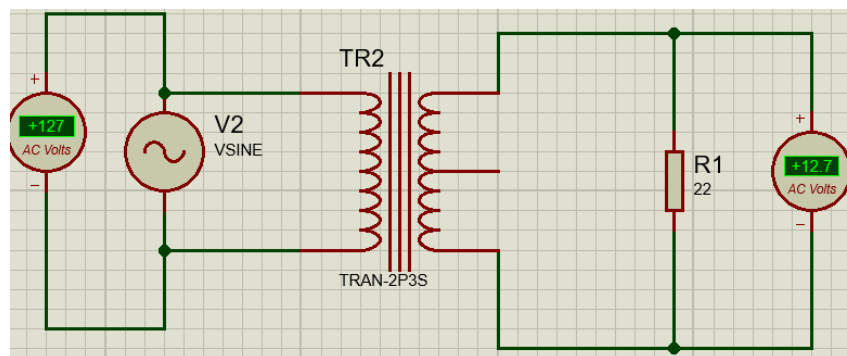
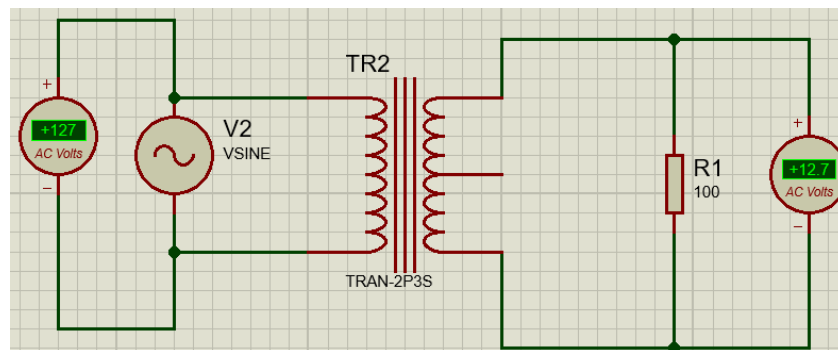
Desarrollo

➤ Transformador

Arme el siguiente circuito:



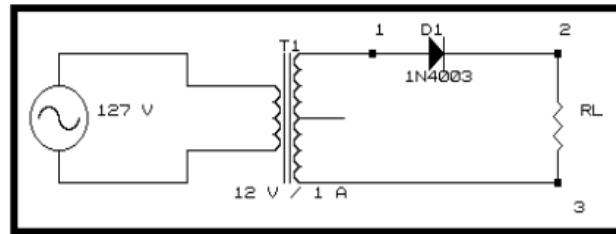
Coloque una resistencia de carga según la tabla y mida con el voltaje en las terminales 1 y 2 del circuito en la opción CA.



RL	VRMS
100	12.7
22	12.7

➤ **Rectificador de media onda.**

Arme el siguiente circuito:



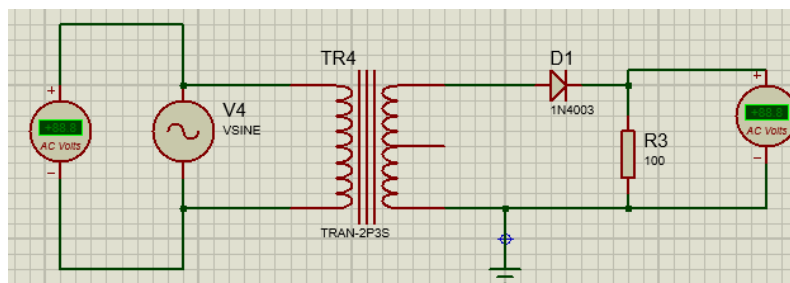
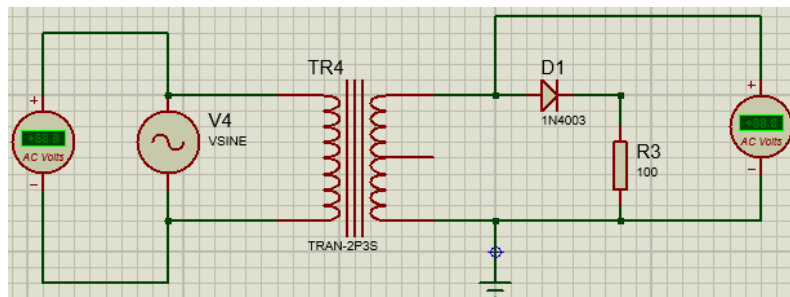
Coloque una resistencia de carga (R_L) de $100\ \Omega$.

Mida el voltaje a la salida del transformador (V_T) en la opción CA del multímetro en las terminales 1 y 3 del circuito y posteriormente el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 2 y 3.

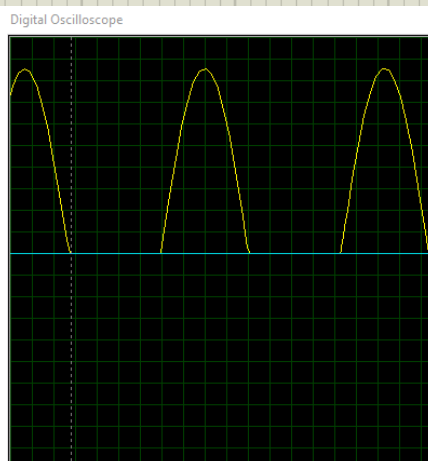
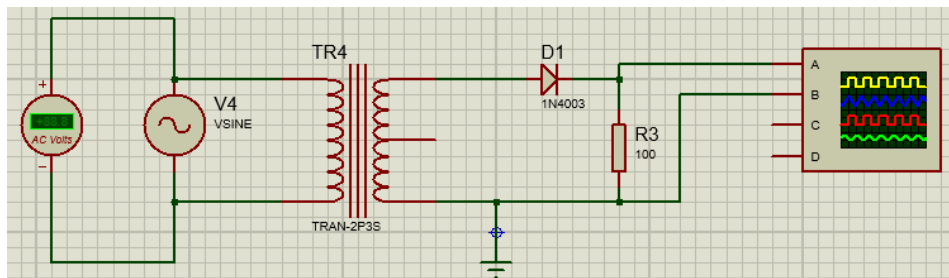
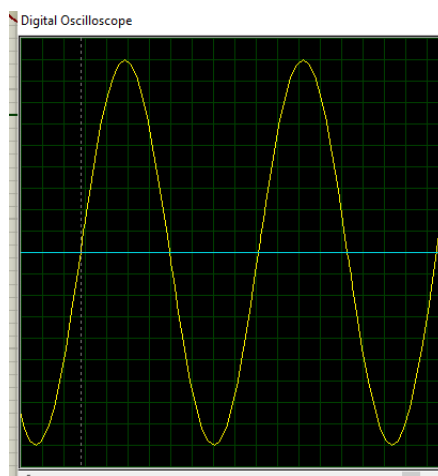
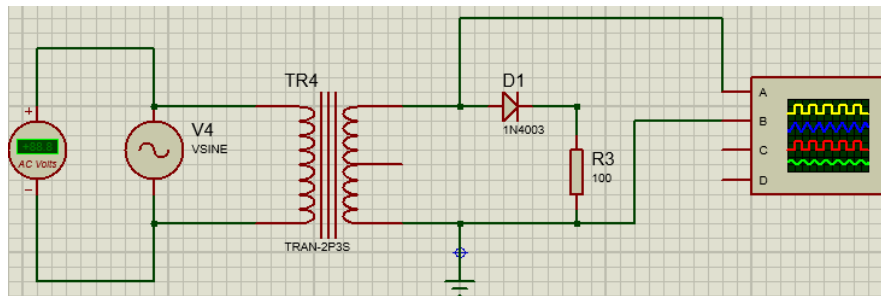
$$V_t = 12.7\text{ V}$$

$$V_0 = 5.337\text{ V}$$

$$I_o = 0.05337\text{ A}$$



Posteriormente coloque el canal 1 del osciloscopio en las terminales 1 y 3 y el canal 2 en los puntos 2 y 3 y dibuje las señales que se obtienen a la entrada y la salida del rectificador. Ambos canales deben de estar en la opción de CD.



Obtener el voltaje pico del transformador de la señal del canal 1.

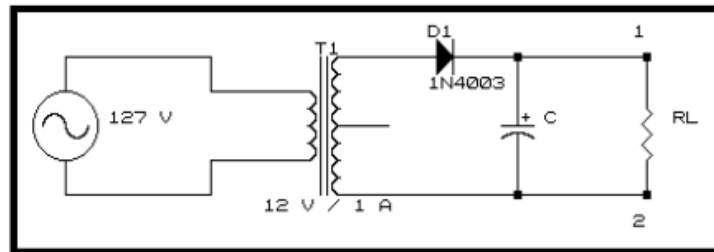
$$V_p = 16.9705 \text{ V}$$

Obtener el voltaje pico menos el voltaje del diodo del canal 2.

$$V_{SAL} = V_p - V_d = 12 \text{ V}$$

➤ Rectificador de media onda con filtro de integración

Arme el siguiente circuito:

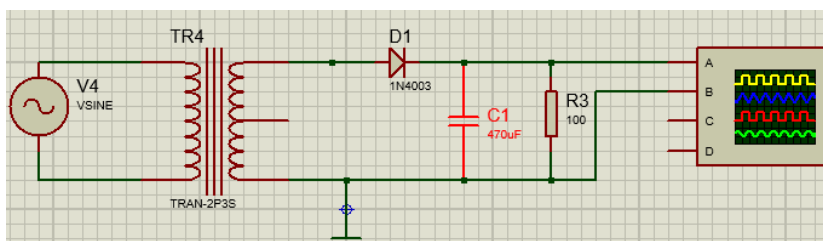
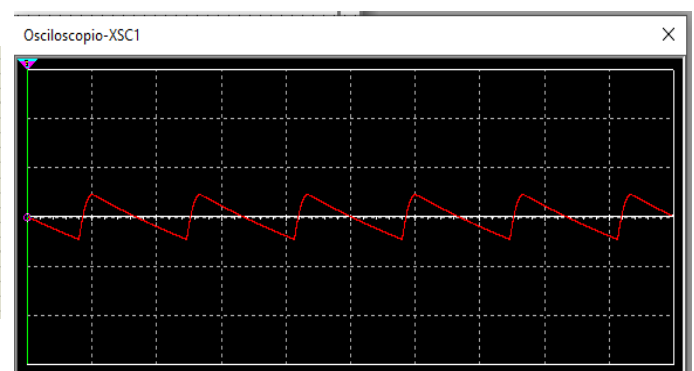
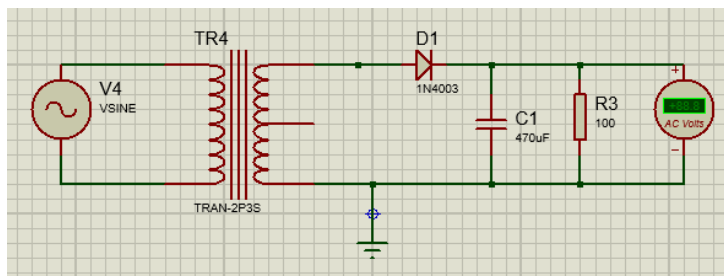


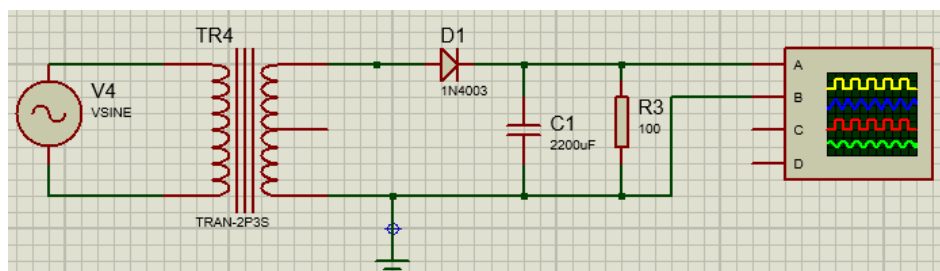
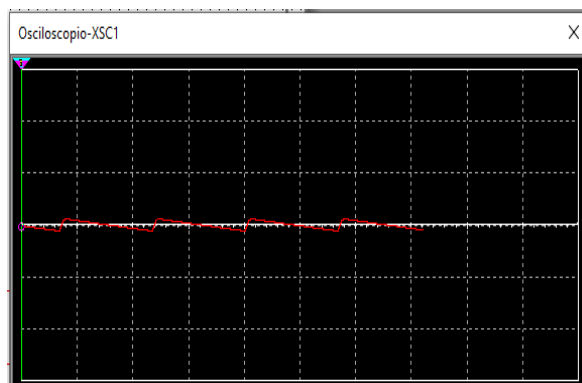
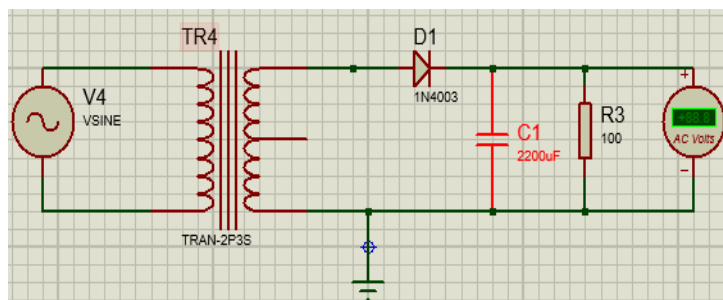
Coloque una resistencia de carga de 100Ω y el capacitor según la tabla.

Mida el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 1 y 2 y calcule la corriente de salida (I_0).

Posteriormente coloque el canal 1 del osciloscopio en las terminales 1 y 2 en la opción de AC y mida el voltaje de rizo del rectificador (ΔV_0).

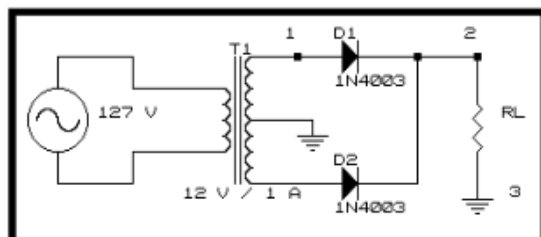
Capacitor	V_0	I_0	ΔV_0
470 uF	14.863 V	0.14863 A	6.017
2200uF	16.493 V	0.16493	1.285648693





➤ Rectificador de onda completa con dos diodos.

Arme el siguiente circuito:



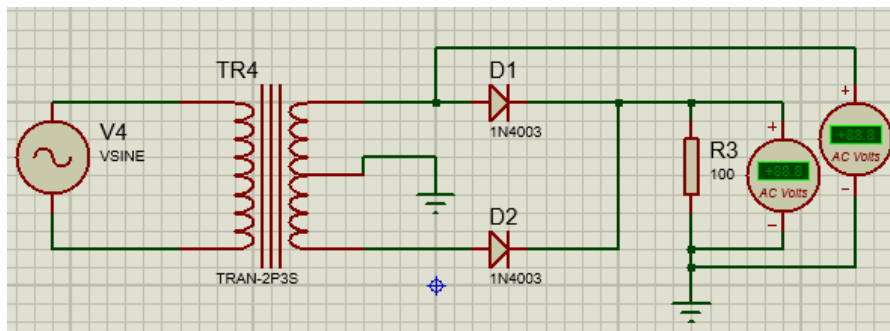
Coloque una resistencia de carga (R_L) de 100 Ω .

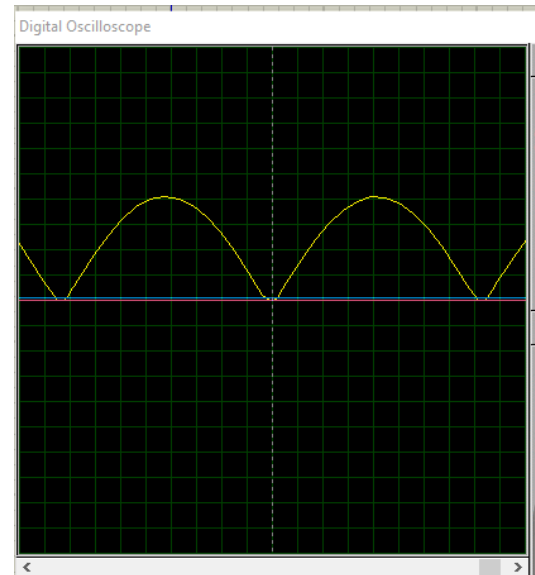
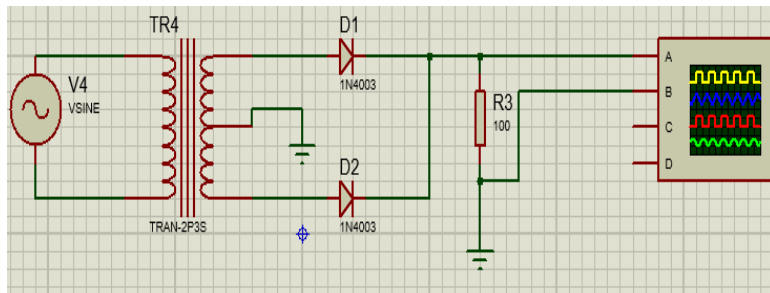
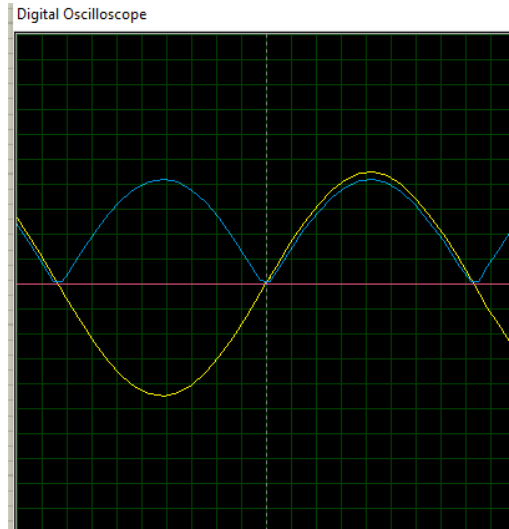
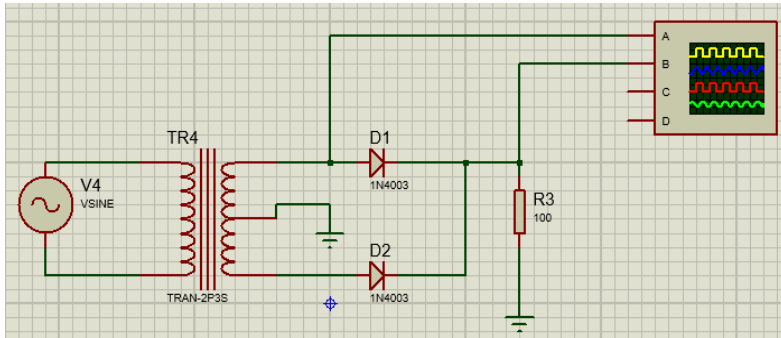
Mida el voltaje a la salida del transformador (V_T) en la opción CA del multímetro en las terminales 1 y 3 del circuito y posteriormente el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 2 y 3.

$$V_t = 6.868 \text{ V}$$

$$V_0 = 5.64 \text{ V}$$

$$I_o = 0.0564 \text{ A}$$





Obtener el voltaje pico del transformador de la señal del canal 1.

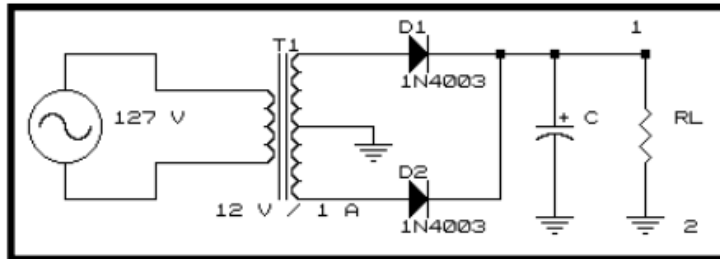
$$V_p = 8.980256121 \text{ V}$$

Obtener el voltaje pico menos el voltaje del diodo del canal 2.

$$V_p/2 - V_d = 3.790128061 \text{ V}$$

➤ **Rectificador de onda completa con dos diodos con filtro de integración**

Arme el siguiente circuito:

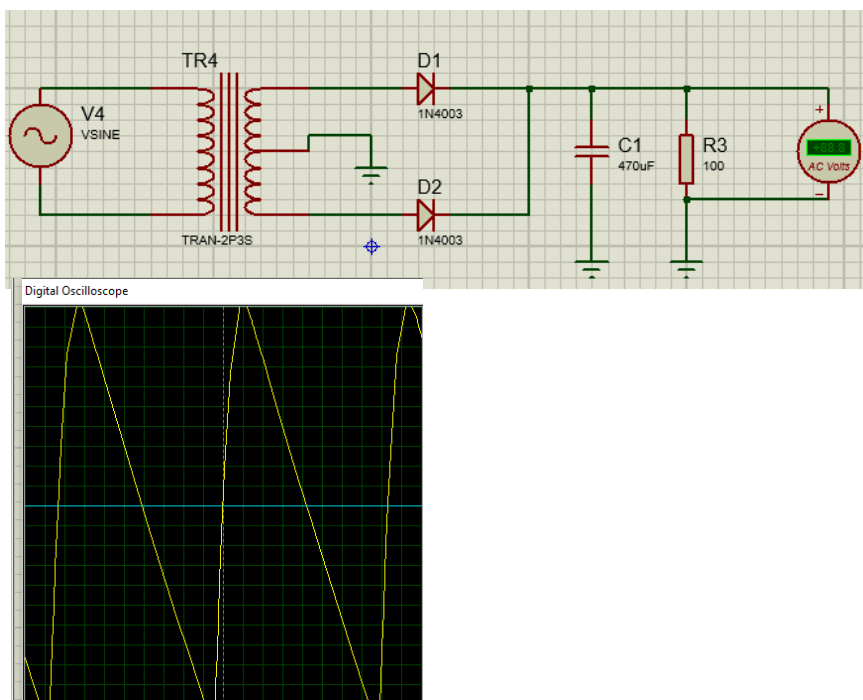


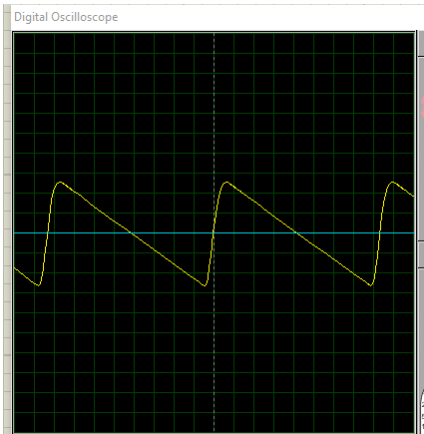
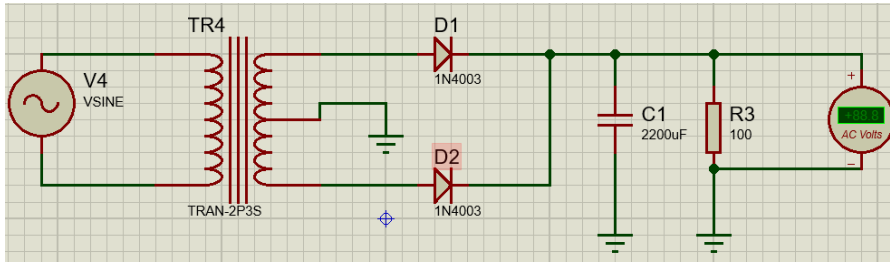
Coloque una resistencia de carga de $100\ \Omega$ y el capacitor según la tabla.

Mida el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 1 y 2 y calcule la corriente de salida (I_0).

Posteriormente coloque el canal 1 del osciloscopio en las terminales 1 y 2 en la opción de AC y mida el voltaje de rizo del rectificador (ΔV_0).

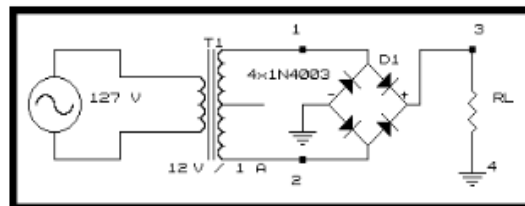
Capacitor	V_0	I_0	ΔV_0
470 uF	7.68 V	0.0768 A	3.184487986
2200uF	8.01 V	0.0801 A	0.680322433





➤ **Rectificador de onda completa tipo puente.**

Arme el siguiente circuito:



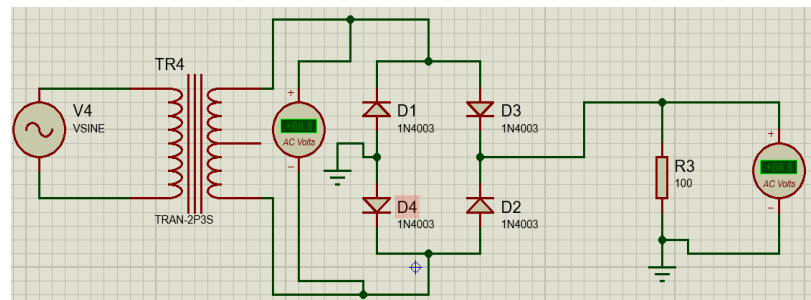
Coloque una resistencia de carga (R_L) de 100 Ω .

Mida el voltaje a la salida del transformador (V_T) en la opción CA del multímetro en las terminales 1 y 2 del circuito y posteriormente el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 3 y 4.

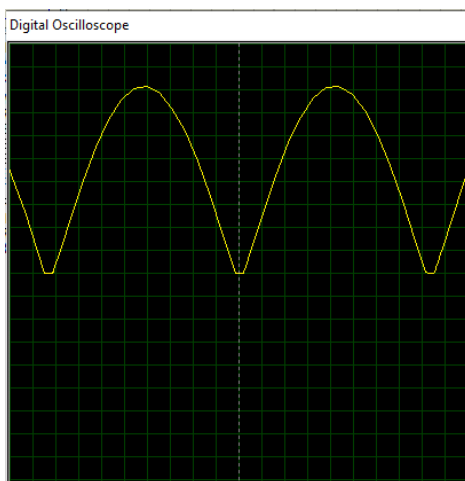
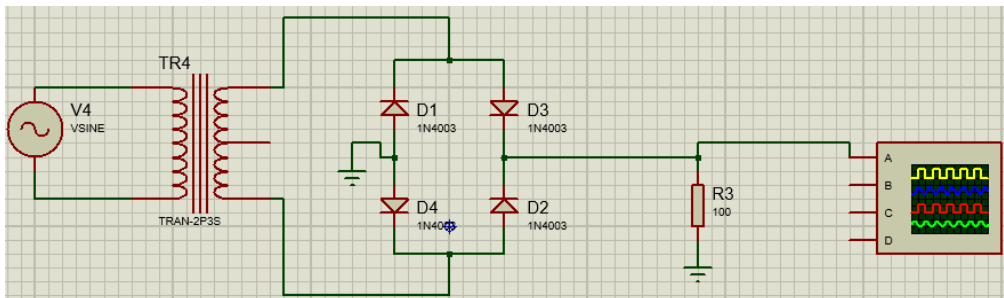
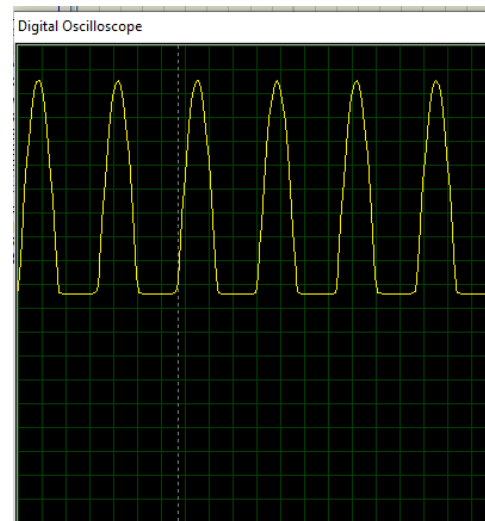
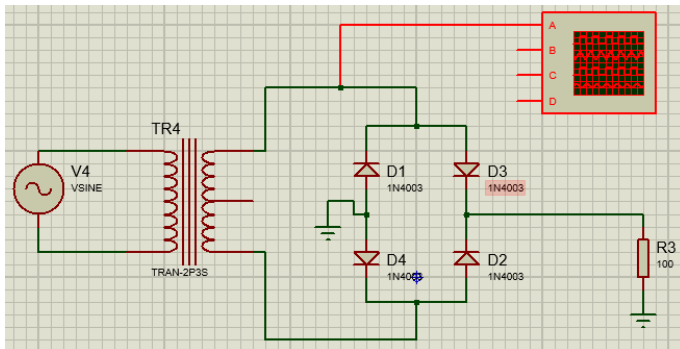
$$V_t = 12.7$$

$$V_0 = 11.2$$

$$I_o = 0.112 \text{ A}$$



Coloque el canal 1 del osciloscopio en las terminales 1 y 2, y dibuje la señal que se obtiene, posteriormente desconecte el canal 1 y coloque el canal 2 del osciloscopio en las terminales 3 y 4 y dibuje la señal que se obtiene. Ambos canales deben de estar en la opción de CD.



Obtener el voltaje pico del transformador de la señal del canal 1.

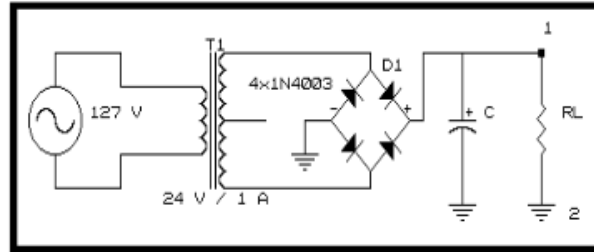
$$V_p = 17.96051224$$

Obtener el voltaje pico menos el voltaje del diodo del canal 2.

$$V_p - 2V_d = 16.56051224 \text{ V}$$

➤ **Rectificador de onda completa tipo puente con filtro de integración**

Arme el siguiente circuito:

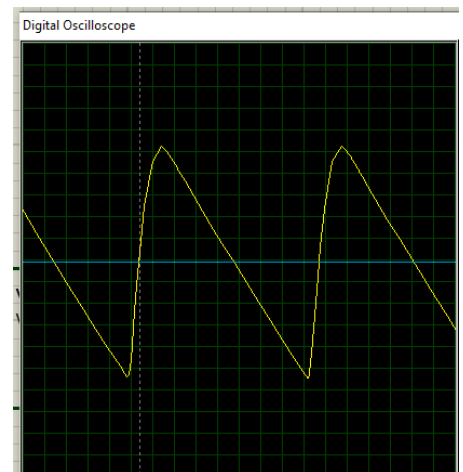
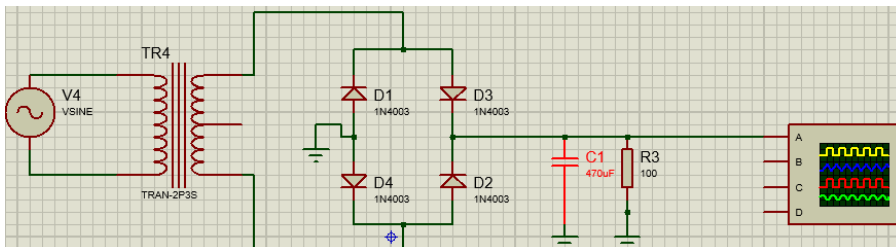
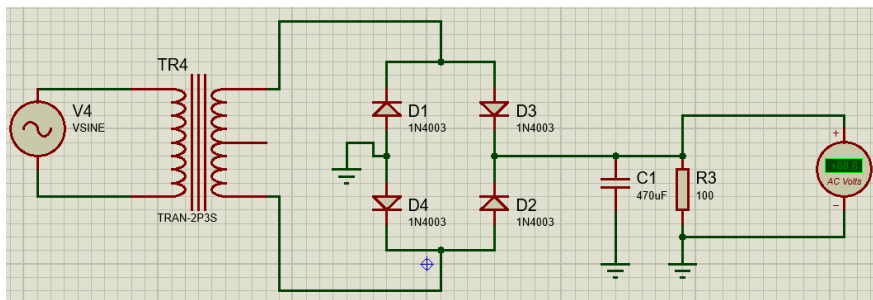


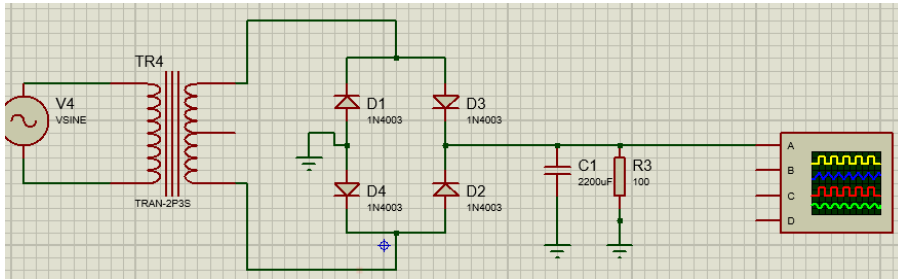
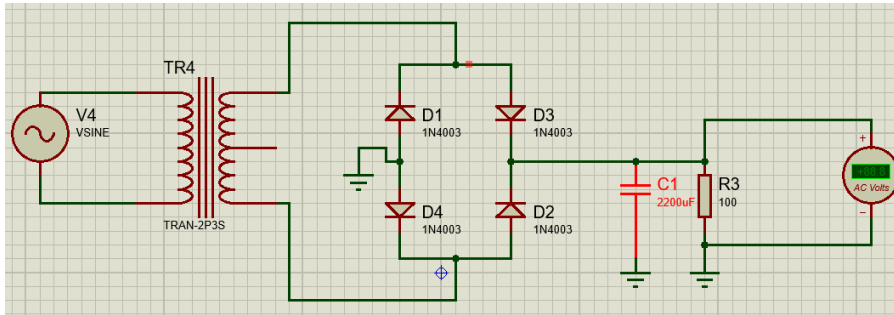
Coloque una resistencia de carga de $100\ \Omega$ y el capacitor según la tabla.

Mida el voltaje de la resistencia de carga (V_0) en la opción CD del multímetro en las terminales 1 y 2 y calcule la corriente de salida (I_0).

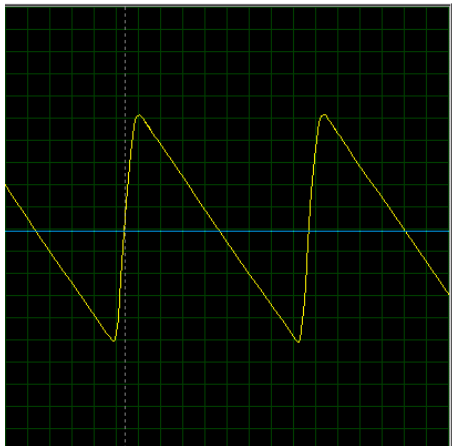
Posteriormente coloque el canal 1 del osciloscopio en las terminales 1 y 2 en la opción de AC y mida el voltaje de rizo del rectificador (ΔV_0).

Capacitor	V_0	I_0	ΔV_0
470 uF	15.3 V	0.153 A	2.936
2200uF	15.882 V	0.1588 A	0.62729





Digital Oscilloscope



Cuestionario

1. Menciona la importancia de los rectificadores de voltaje

Los rectificadores son circuitos realizados con diodos, capaces de cambiar la forma de onda de la señal que reciben en su entrada. Se utilizan sobre todo en las fuentes de alimentación de los equipos electrónicos. Su importancia se debe a que debemos tener en cuenta que cualquier equipo electrónico funciona internamente con corriente continua y por lo tanto necesitamos un circuito que permita esto, y aunque nosotros los conectemos a la red eléctrica (127 V de corriente alterna a 60 Hz), la fuente de alimentación se encarga de convertir esa corriente alterna en corriente continua. El elemento fundamental de esa fuente de alimentación será precisamente el circuito rectificador.

La corriente que llega a nuestras casas y con la que convivimos todos los días es alterna. Esto constituye un problema, ya que muchos de los elementos eléctricos que usamos a diario necesitan de corriente continua para funcionar. Es por esta razón que rectificar la corriente alterna tiene importancia. En el caso de las computadoras, por ejemplo, la corriente que llega del tendido es rectificada y disminuida por un circuito inserto en el gabinete de la CPU. El objetivo de los circuitos rectificadores es llegar a graficar una línea que representaría la DC, entonces el uso de diodos como rectificadores es muy importante ya que se aprovechan sus características para lograr que la CA sea cortada ya sea en crestas positivas o negativas.

2. Explica la diferencia que existe entre un rectificador de media onda y uno de onda completa.

El *rectificador de media onda* es un circuito que elimina la mitad de la señal que recibe en la entrada, en función de cómo esté polarizado el diodo: si la polarización es directa, eliminara la parte negativa de la señal, y si la polarización es inversa, eliminara la parte positiva.

El *rectificador de onda completa* es un circuito empleado para convertir una señal de corriente alterna de entrada en corriente continua de salida pulsante. A diferencia del rectificador de media onda, en este caso, la parte negativa de la señal se convierte en positiva o bien en la parte positiva de la señal se convertirá en negativa, según se necesite una señal positiva o negativa de corriente continua.

3. ¿Cuál es la diferencia de un rectificador de onda completa con derivación central y del tipo puente?

Las diferencias son mínimas, el rectificador de onda completa necesita una toma media en el transformador, y el puente necesita dos diodos más.

Si la tensión de trabajo es muy baja, la caída directa en un diodo más (0,7 V.) representa un peor rendimiento, pero en los demás casos es una opción que depende de lo que resulte más barato o cómodo.

Conclusiones

Los circuitos rectificadores son muy importantes debido a que es la manera en que podemos conseguir que la corriente alterna de entrada se convierta en corriente continua de salida, sabemos que la corriente continua es usada en los aparatos electrónicos, es por esta razón que los circuitos rectificadores son de suma importancia para que los aparatos electrónicos lleven a cabo su funcionamiento.

A diferencia de los rectificadores de onda completa, el rectificador de media onda desaprovecha la mitad de onda durante un periodo T , esta media onda podría ser positiva o negativa dependiendo de la polaridad del diodo. Por lo tanto, se concluye que un rectificador de onda completa aprovecha esa media onda (negativa o positiva) convirtiéndola en una onda aprovechable o como se observaba en las gráficas, mostrar esa onda continua ya sea en el lado positivo o en el negativo. A su vez, el rectificador tipo puente da como resultado un voltaje mayor en continua que el rectificador de dos diodos, esto debido a que el rectificador de dos diodos ocupa $\frac{1}{2}$ del voltaje de salida del transformador y el rectificador tipo puente trabaja con el voltaje total de salida del transformador.

Referencias

<https://issuu.com/matenimienton.ind/docs/rectificadores>

<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171624.pdf>

<http://mrelbernitutoriales.com/el-rectificador-blog/>

BOYLESTAD, R. L. (s.f.). *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*. PEARSON.