

- **OBJETO DE LA PRÁCTICA.**

El objeto de la presente práctica es el análisis del rectificador monofásico en puente con filtro por condensador. En dicho circuito se visualizarán, medirán y calcularán, los siguientes parámetros:

- Tensión a rectificar: Valor máximo y eficaz, periodo y frecuencia
- Tensión en la carga sin filtro: Valor máximo, mínimo y medio.
- Corriente por la carga sin filtro: Valor máximo, mínimo y medio.
- Tensión en bornes de un diodo sin filtro: Tensión directa, tensión inversa y tensión media.
- Corriente por un diodo sin filtro: Valor máximo, mínimo y medio.
- Tensión en la carga con filtro: Valor máximo, mínimo y medio
- Corriente por la carga con filtro: Valor máximo, mínimo y medio.
- Tensión en bornes de un diodo con filtro: Tensión directa, tensión inversa y tensión media
- Corriente por un diodo con filtro: Valor máximo, mínimo, medio y tiempo de conducción del diodo.

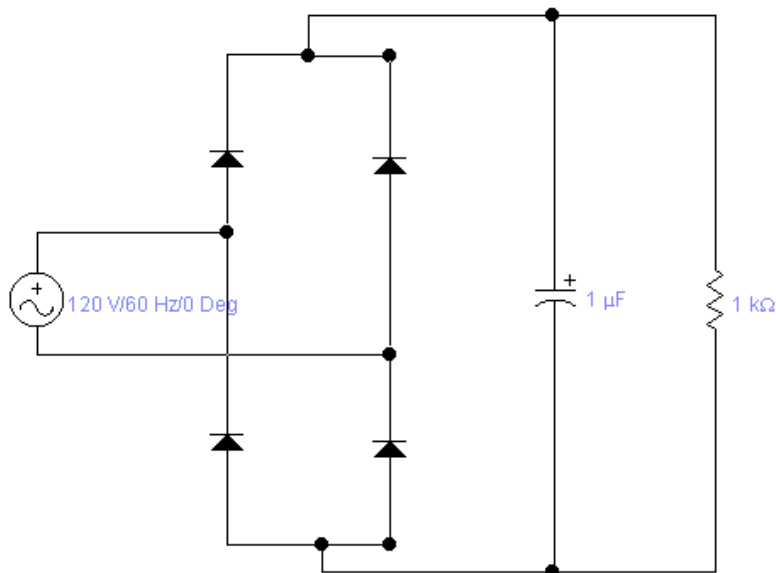
Los apartados f), g), h) e i) los repetiremos para los siguientes valores del condensador y de la resistencia de carga:

- $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$
- $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$
- $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$
- $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$
- **ESQUEMA DE CIRCUITO Y MATERIALES.**

Materiales:

- Transformador 220 V / 9 V
- Diodos 1N4007
- Resistencia de carga 1K / 0,5W
- Resistencia de carga 4K7 / 0,5 W
- Condensador electrolítico 22 F/35 V
- Condensador electrolítico 220 F/35 V
- Osciloscopio

Esquema:



• RESULTADOS Y GRÁFICOS

• Tensión a rectificar:

Observamos que es una forma de onda senoidal igual que la que llega a la red, pero transformada a un valor eficaz de 9 V mediante un transformador monofásico.

- Valor máximo: Lo podemos calcular gráficamente o matemáticamente.

$$V = 9 \cdot \sqrt{2} = 12.7279 \text{ V}$$

- Valor eficaz: como hemos indicado anteriormente, el valor eficaz es de 9 V.
- Periodo: Observamos que en la gráfica, el periodo es de 4 divisiones, y como la escala a la que estamos es de 5 ms, tenemos un periodo de:

$$T = 4 \cdot 5 = 20 \text{ ms}$$

d) Frecuencia: Como sabemos, la frecuencia es la inversa del periodo, por lo tanto: $f = 1 / 20 \cdot 10^{-3} = 50 \text{ Hz}$

3.2. TENSIÓN EN LA CARGA SIN FILTRO.

a) Valor máximo: Gráficamente, comprobamos que el valor máximo son 2 divisiones más una porción de división, y como cada división son 5 V, tenemos que:

$$V = 2 \cdot 5 + 1,2 = 11,2 \text{ V}$$

b) Valor mínimo: El valor mínimo es cero, puesto que aquí la onda está rectificada y solo toma valores positivos.

$$V = 0 \text{ V}$$

c) Valor medio: Como en prácticas anteriores, para calcular el valor medio a través del osciloscopio, colocamos el selector en AC, enrasamos, cogiendo un punto de la onda como nivel de referencia, pinchamos en DC, y el desplazamiento de la onda en el eje Y es el valor de la tensión media de la onda. En nuestro caso,

la tensión media obtenida es la siguiente: $V = 8 \text{ V}$.

3.3 CORRIENTE POR LA CARGA SIN FILTRO.

- Valor máximo: $I_{\max} = V_{\max} / R = 11,2 / 1000 = 11,2 \text{ mA}$
- Valor medio: $I_{\text{med}} = V_{\text{med}} / R = 8 / 1000 = 8 \text{ mA}$
- Valor mínimo: $I_{\min} = V_{\min} / R = 0 / 1000 = 0 \text{ mA}$

3.4 TENSIÓN EN BORNES DE UN DIODO SIN FILTRO

a) Tensión directa : Podemos observar gráficamente en la curva, que la tensión directa es de $0,6 \text{ V}$ por lo que deducimos que se trata de un diodo de silicio.

b) Tensión inversa : Observamos que cuando polarizamos a un diodo inversamente, la tensión que cae es toda puesto que se comporta como un circuito abierto. Por lo tanto, si miramos en la gráfica, la tensión inversa máxima es 12 V .

c) Tensión media: Siguiendo el procedimiento anterior, tenemos que la tensión media es de 4 V .

3.5. CORRIENTE POR UN DIODO SIN FILTRO

Como hemos indicado anteriormente, para visualizar la forma de onda de la corriente que atraviesa un diodo, colocaremos una resistencia de 1Ω y visualizaremos la tensión en bornes de esta resistencia, que será la misma onda que la corriente que la atraviesa y por tanto, la misma que la corriente que atraviesa al diodo puesto que como hemos dicho están en serie.

- Valor máximo: $I_{\max} = 12 \text{ mV} / 1 = 12 \text{ mA}$
- Valor mínimo: $I_{\min} = 0 / 1 = 0 \text{ mA}$
- Valor medio: $I_{\text{med}} = 4 \text{ mA}$

3.6. TENSIÓN EN LA CARGA CON FILTRO.

A) $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

- Valor máximo: 12 V
- Valor mínimo: 10 V
- Valor medio: 11 V

Observamos que en este caso, la diferencia entre el valor máximo y mínimo es muy pequeña, esto a que el condensador tarda un tiempo en cargarse y descargarse y no deja que la onda baje hasta el eje de tiempos

B) $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{k}7\text{K} / 0,5 \text{ W}$

- Valor máximo: $13,6 \text{ V}$
- Valor mínimo: $12,4 \text{ V}$
- Valor medio: 13 V

Observamos que la tensión de rizado, cada vez se acerca más a tomar un valor constante, puesto que como en

esta ocasión hemos conectado una carga 4,7 veces superior a la del anterior circuito, el filtrado es mejor, aun usando el mismo condensador

C) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

· Valor máximo: 13,2 V

· Valor mínimo: 12,8 V

· Valor medio: 13 V

En este ensayo hemos mantenido la misma resistencia de carga que en el primero, pero hemos modificado el condensador aumentado su capacidad, y de una forma más apreciable que aumentando la resistencia.

Por lo tanto, de este ensayo, podemos deducir que aumentando la capacidad del condensador que actúa como filtro, conseguimos una forma de onda quasiconstante en la resistencia de carga

D) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

Observamos que en este ensayo, la función se ha hecho constante, por tanto coinciden el valor máximo, el mínimo y el medio, es decir, hemos transformado una tensión que tenía una forma de onda senoidal a 50 Hz, en una línea recta cuyo periodo es infinito, por tanto toma el mismo valor de tensión desde 0 hasta infinito tiempo.

$V = 13,2 \text{ V}$

3.7. CORRIENTE POR LA CARGA CON FILTRO.

A) $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

· Intensidad máxima = $12 / 1 = 12 \text{ mA}$

· Intensidad mínima = $10 / 1 = 10 \text{ mA}$

· Intensidad media = $11 / 1 = 11 \text{ mA}$

B) $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

· Intensidad máxima = $13,6 / 4,7 = 2,89 \text{ mA}$

· Intensidad mínima = $12,4 / 4,7 = 2,63 \text{ mA}$

· Intensidad media = $13,0 / 4,7 = 2,76 \text{ mA}$

C) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

· Intensidad máxima = $13,2 / 1 = 13,8 \text{ mA}$

· Intensidad mínima = $12,8 / 1 = 12,8 \text{ mA}$

· Intensidad media = $13,0 / 1 = 13,0 \text{ mA}$

D) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

· Intensidad máxima = $13,2 / 4,7 = 2,89 \text{ mA}$

· Intensidad mínima = $13,2 / 4,7 = 2,89 \text{ mA}$

· Intensidad media = $13,2 / 4,7 = 2,89 \text{ mA}$

Observamos que en este último caso, la intensidad permanece constante, por tanto la carga es atravesada por corriente continua, como ya habíamos explicado anteriormente con la tensión en bornes de la carga, con estas dimensiones del condensador y de la propia carga.

De esta manera, han quedado analizadas las formas de onda y valores de la tensión y la corriente existentes en la resistencia de carga.

Hay que indicar que la resistencia de carga es puramente resistiva, aunque como en esta zona del circuito estamos en corriente continua, si tuviésemos una carga capacitiva se comportaría como circuito abierto, y si la carga fuese inductiva, se comportaría como un circuito cerrado, todo esto válido en régimen transitorio (una vez transcurrido 5 veces la constante de tiempo), que es la zona en la que estamos nosotros.

3.7. TENSION EN BORNES DE UN DIODO CON FILTRO.

Para los cuatro valores de ensayos, el resultado de la tensión en bornes del diodo es el mismo, ya que no afecta el cambio de condensador o de resistencia

• $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

B) $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

C) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

D) $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

· Tensión directa = $0,7 \text{ V}$

· Tensión inversa = 14 V

· Tensión media = 6 V

3.7. CORRIENTE POR UN DIODO CON FILTRO.

• $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$

· Valor máximo: 20 mA

· Valor mínimo: 0 mA

· Valor medio 4 mA

· Tiempo de conducción: 3 ms

• $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$

- Valor máximo: 25 mA · Valor medio: 1 mA
- Valor mínimo: 0 mA · Tiempo de conducción: 2,5 ms
- $C = 22 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 1\text{K} / 0,5 \text{ W}$
- Valor máximo: 80 mA
- Valor mínimo: 0 mA
- Valor medio 8 mA
- Tiempo de conducción: 2,5 ms
- $C = 220 \text{ F} / 35 \text{ V}$ y $R = 4\text{K}7 / 0,5 \text{ W}$
- Valor máximo: 25 mA · Valor medio: 1 mA
- Valor mínimo: 0 mA · Tiempo de conducción: 2,5 ms

