

CORRIENTE ALTERNA 2

11. La intensidad eficaz de una corriente alterna se define como la intensidad de una corriente continua que produjera los mismos efectos térmicos que la alterna en el mismo conductor y en el mismo tiempo, por ese motivo:

a) $i_{ef} > i_M$ b) $i_{ef} < i_M$ c) $i_{ef} = i_M$ d) $i_{ef} = i_M/\sqrt{2}$

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que la definición se basa en los efectos térmicos de la energía eléctrica, para demostrarlo habrá que acudir a la ley de Joule. Como $dW = i^2 R dt = (i_M \sin \omega t)^2 R dt$. Resolviendo la integral $W = i_M^2 R t / 2$.

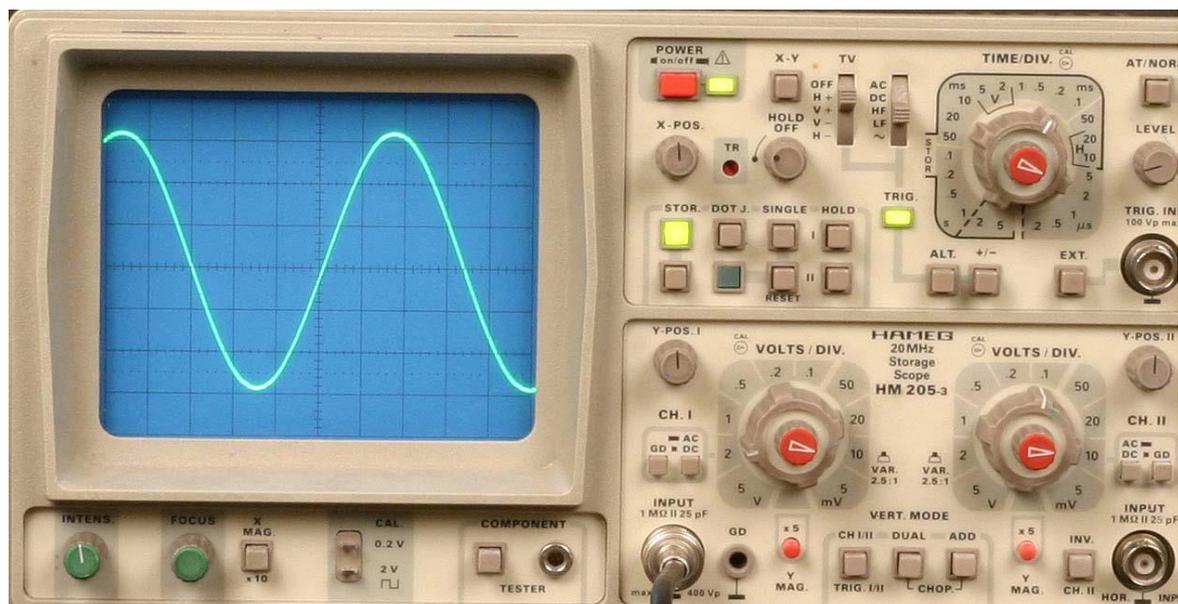
Aplicando la definición $W = i_{ef}^2 R t = i_M^2 R t / 2$, de lo que $i_{ef} = i_M / \sqrt{2}$. Por lo que son correctas la b y la d.

12. De la misma forma y por el mismo motivo: a) $E_{ef} > E_M$ b) $E_{ef} < E_M$ c) $E_{ef} = E_M$ d) $E_{ef} = E_M / \sqrt{2}$

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que $i_{ef} = i_M / \sqrt{2}$ y que $E = iR$, $E_{ef} = i_{ef} R$ y $E_M = i_M R$, sustituyendo y simplificando $E_{ef} = E_M / \sqrt{2}$

Son correctas la b y la d.



13. Dado que la intensidad y el voltaje de la corriente alterna son funciones sinusoidales se pueden medir a través de un osciloscopio, basta con tener en cuenta, la división de la pantalla en un eje XY, X, que corresponde al tiempo e Y, que lo hace al voltaje, de forma que el punto central corresponde a 0 s, 0 V, en función de lo que indiquen el control Time/Div (la raya blanca) y el control de la izquierda de Volt/DIV(raya blanca), se podrán tomar los valores del voltaje , la frecuencia y se podrá elaborar la ecuación sinusoidal correspondiente

En este caso se podrá decir que el voltaje máximo será en voltios, aproximadamente de:

- a) 2 b)4 c)6 d)8

Mientras que la frecuencia, será en Hz, aproximadamente de:

- a) 780 b)800 c)1000 d)500

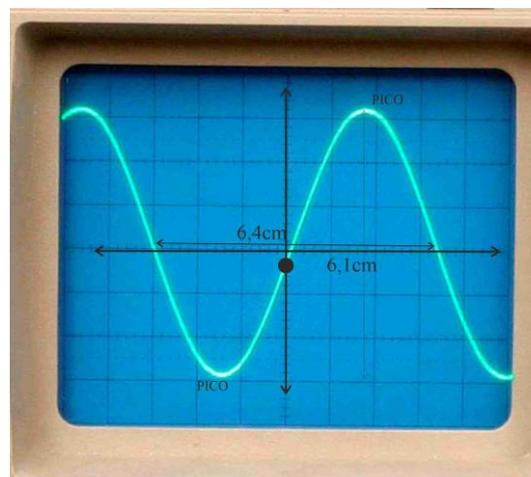
SOLUCIÓN

El factor de conversión $VOLT/DIV = 2V/cm$. En la figura, dado que cada división grande es un 1V y la subdivisión 0,2v, el voltaje pico a pico es 6,1cm. Voltaje máximo $= (2V/cm \cdot 6,1cm) / 2 = 6,1V$

12,2V. El factor de conversión $TIME/DIV = 0,2ms/cm$.

$$T = 6,4cm \cdot 0,2ms/cm = 1,28ms = 1/f. \quad f = 1/1,28 \cdot 10^{-3} = 781Hz$$

Son correctas la c y la a.



14*. Cuando la señal del osciloscopio, en tiempo 0, no coincide con el punto 0, de los voltajes, se dice que existe una diferencia de fase, dada por un ángulo φ . De esta forma las expresiones de voltajes e intensidad de dicha corriente deberán expresarse como:

- a) $V = V_M \sin(2\pi t/T + \varphi)$ b) $V = 0,5V_{pp} \sin(2\pi t/T + \varphi)$ c) $V = 2V_M \cos(2\pi t/T + \varphi)$ d) $V = V_M \cos(2\pi t/T + \varphi)$

SOLUCIÓN

Son correctas las a y b.

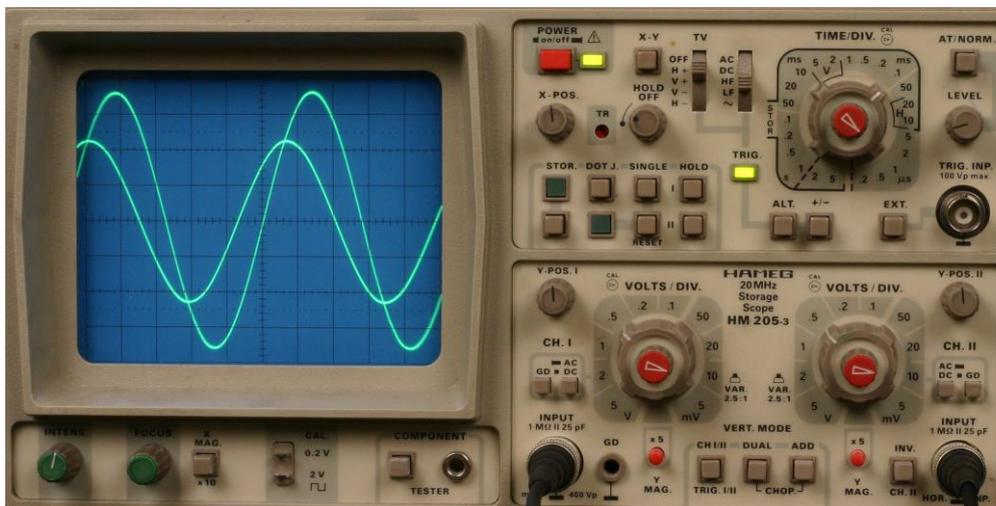
15. Con los datos del test 13 se podrá asegurar que el ángulo de fase del voltaje es en radianes aproximadamente de:

- a) 0,1rad b) 1rad c) -1rad d) -0,1rad

SOLUCIÓN

El ángulo de fase φ se determina a partir del valor de V , para $t=0$, teniendo en cuenta el factor de conversión anterior $VOLT/DIV=2V/cm$. Para $t=0$, $V=-0,3cm.2V/cm=-0,6V$. Sustituyendo en la expresión general $V=V_M \text{sen}(2\pi t/T+\varphi)$; $-0,6V=6,1V \text{sen}(2\pi.0t/T+\varphi)$; $\text{sen}\varphi=-0,6/6,1=-0,098$;

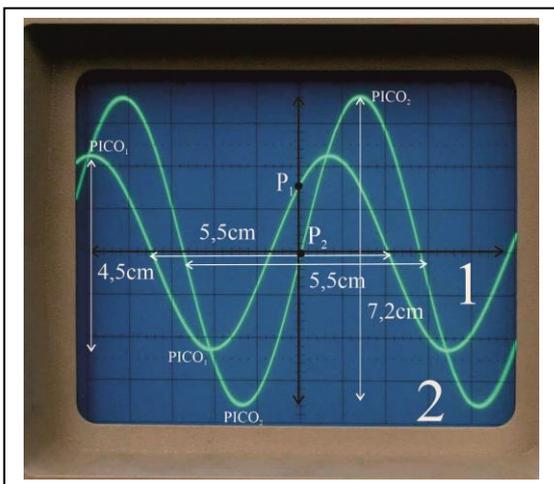
$\varphi=-5,62^\circ=-5,62^\circ. (3,14/180)rad/^\circ=-0,098rad$. Es correcta la d.



16. En el osciloscopio dado se aprecian 2 corrientes alternas cuyas fases no coinciden, la 1(picos bajos), y la 2(picos altos). De la observación de sus constantes y características se podrá deducir que sus ecuaciones respectivas serán:

- a) $V_1=2,25 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t+ 0,73)$ y $V_2=3,6 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t)$ b) $V_1=2,25 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t+ 0,73)$ y $V_2=3,6 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t)$
 c) $V_1=2,25 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t+ 0,73)$ y $V_2=3,6 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t)$ d) $V_1=2,25 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t+ 0,73)$ y $V_2=3,6 \text{sen}(2\pi/0,55.10^{-3}t)$

SOLUCIÓN



En V_1 , $Dy=4,5cm$; $fy=0,5V/cm$. $V_M=4,5cm.0,5V/cm=2,25V$

$Dx=5,5cm$; $fT=0,1ms/cm$; $T=5,5cm.0,1ms/cm=0,55ms$

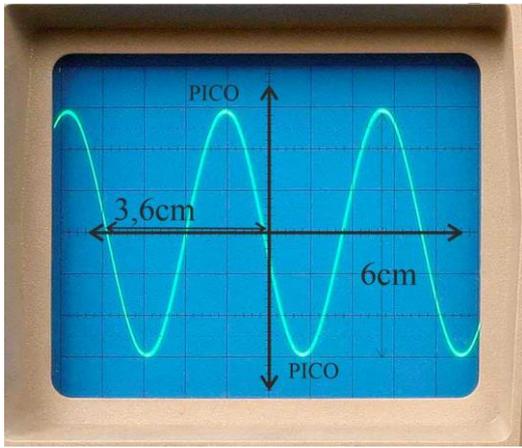
En V_2 , $Dy=7,2cm$; $fy=0,5V/cm$. $V_M=7,2cm.0,5V/cm=3,6V$

$Dx=5,5cm$; $fT=0,1ms/cm$; $T=5,5cm.0,1ms/cm=0,55ms$

Fase inicial P_1 $0,75V=(2,25V/2)\text{sen}(2\pi.0+\varphi)$; $\text{sen}\varphi=1,5/2,25$

$\varphi=0,73 \text{ rad}$. La fase inicial en P_2 , es 0.

Por lo tanto solo es correcta la propuesta a



17. El dispositivo de la figura permite comparar la medida del voltaje a través de un osciloscopio (voltaje máximo o entre picos), con la medida de la intensidad eficaz que determina un amperímetro de alterna, conectado con una resistencia de 500Ω . De las medidas tomadas y que se sacan de las fotos se podrá decir que:

- a) $V_M = V_{efic}$ b) $V_M < V_{efic}$ c) $V_M > V_{efic}$ d) $V_M / 1,4 = V_{efic}$

mientras que la frecuencia de su movimiento en Hz de

- a) 100 b) 130 c) 140 d) 137

SOLUCIÓN

Operando como en el test anterior, con las conversión

$VOLT/DIV = 1V/cm$, $TIME/DIV = 2ms/cm$, tenemos:

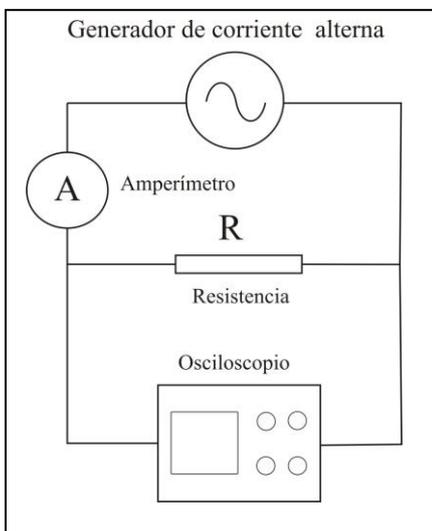
Voltaje pico a pico = $2V_M = 6cm$. $1V/cm = 6V$

$V_{efic} = V_M / \sqrt{2} = 2,12 = i_{efic} \cdot R = i_{efic} \cdot 500\Omega$.

$i_{efic} = 2,12V / 500\Omega = 4,2mA$, que coincide con lo que marca el amperímetro. Son correctas la c y la d.

$T = 3,6cm$. $2ms/cm = 7,3ms = 7,3 \cdot 10^{-3}s = 1/f$

$F = 137Hz$. Es correcta la d.



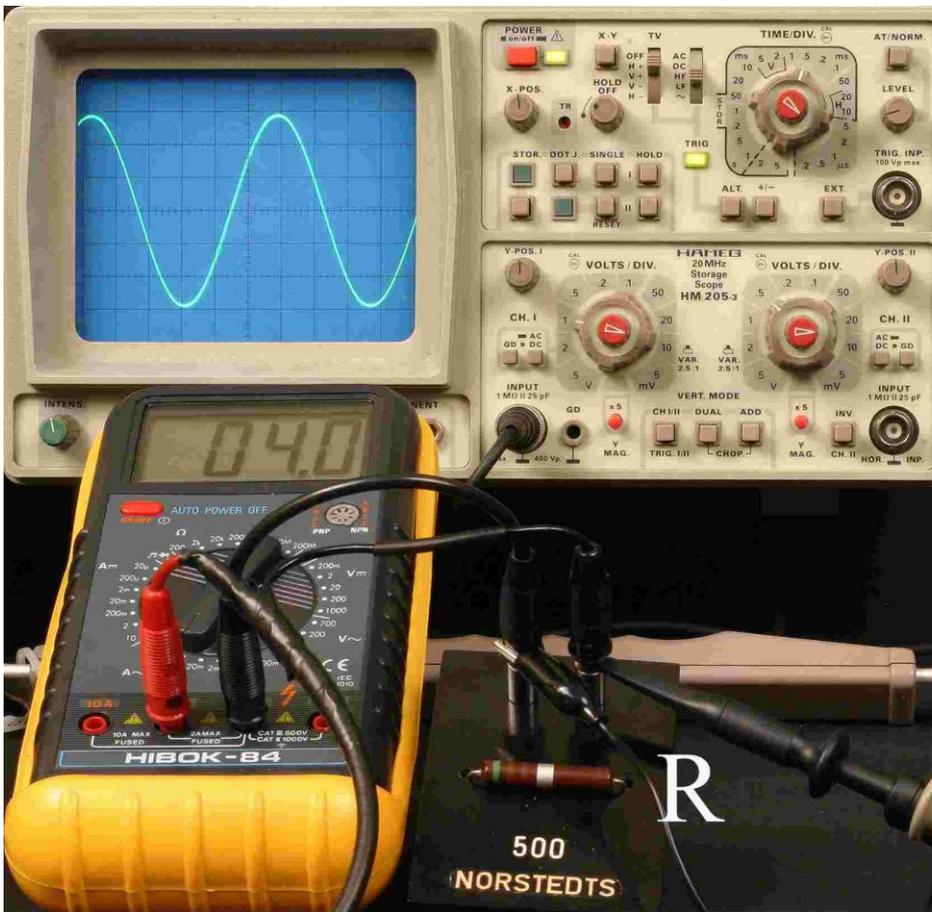
18. En el esquema de la figura, se dispone de un generador de CA, que suministra, un voltaje entre picos, en el osciloscopio de $5,8V$, si está conectado con una resistencia de 500Ω , se podrá decir que el amperímetro A marcará:

- a) $3mA$ b) $4mA$ c) $5mA$ d) $6mA$

SOLUCIÓN

Como A, marca mA eficaces, habrá que determinar primero los voltios eficaces $= V_M / \sqrt{2} = V_{pp} / 2\sqrt{2} = 5,8V / 2\sqrt{2} = 2V$

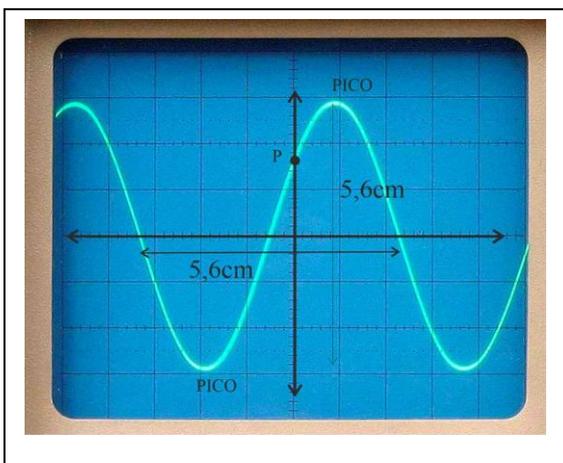
$i = 2V / 500\Omega = 0,004A = 4mA$. Es correcta la b.



19. Dada la foto, de la señal de un osciloscopio conectado a corriente alterna, con una resistencia en serie de 500Ω , y un amperímetro, podrás asegurar que :

- El voltaje máximo es de : a) $5,8V$ b) $2,9V$ c) $-2,9V$ d) $-5,8V$
- El ángulo de fase es de: a) $0,1rad$ b) $0,3rad$ c) $0,6rad$ d) $0,9rad$
- El voltaje eficaz es de : a) $1V$ b) $2V$ c) $3V$ d) $4V$
- La intensidad máxima es de: a) $5,6mA$ b) $5mA$ c) $2,8mA$ d) $1,4mA$

SOLUCIÓN



Operando como en el test anterior, viendo la figura y con las conversiones $VOLT/DIV=1V/cm$, $TIME/DIV=0,5ms/cm$, tenemos:

$Voltaje\ pico\ a\ pico = 2V_M = 5,8cm. \quad 1V/cm = 5,8V$

$Periodo = 1/f = 0,5ms/cm \cdot 5,6cm = 2,8ms; f = 1000/2,8 = 357Hz$

para $t=0$, $1,6cm \cdot 1V/cm = 1,6V = 2,9V \text{sen}(2\pi \cdot 357 \cdot 0 + \varphi)$,

$Sen\varphi = 1,6/2,8 = 0,57. \quad \varphi = 34,8^\circ = 0,6\ rad.$

$V_{eficaz} = 2,9V/\sqrt{2} = 2V,$

$i_{Eficaz} = V_{Eficaz}/R = 2V/500\Omega = 0,004A = 4mA$

$i_M = i_{Eficaz} \cdot \sqrt{2} = 4mA \cdot 1,41 = 5,6mA.$

Son correctas por este orden b,c,b, y a.

20. En corriente alterna, no solamente las resistencias óhmicas, dificultan el paso de la corriente, también las bobinas o autoinducciones y los condensadores intercalados en el circuito, que en este caso no lo impiden sino que ofrecen resistencia. Por ese motivo se suele emplear el símbolo Z , en vez de R , para significarlas, nombrándolas como:

- a) *Reactancias* b) *Impedancias* c) *Resistencias de alterna* d) *Impedancia Inductiva*

SOLUCIÓN

Es correcta la b.