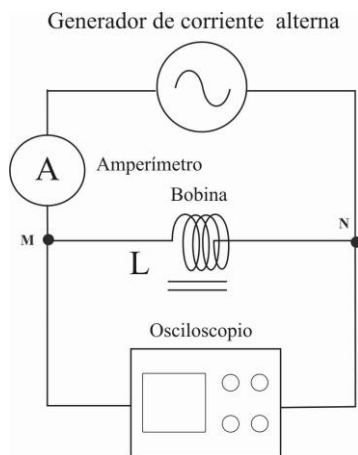


CORRIENTE ALTERNA 3



21. En el circuito de corriente alterna de la figura, con una espira que gira con una velocidad angular ω , en un campo magnético constante, existe una bobina con coeficiente de autoinducción L , y resistencia despreciable se podrá asegurar que la impedancia debida a la misma es

- a) $1/L\omega$ b) $-L\omega$ c) $L\omega$ d) $-1/L\omega$

mientras que el máximo del voltaje respecto al máximo de la intensidad:

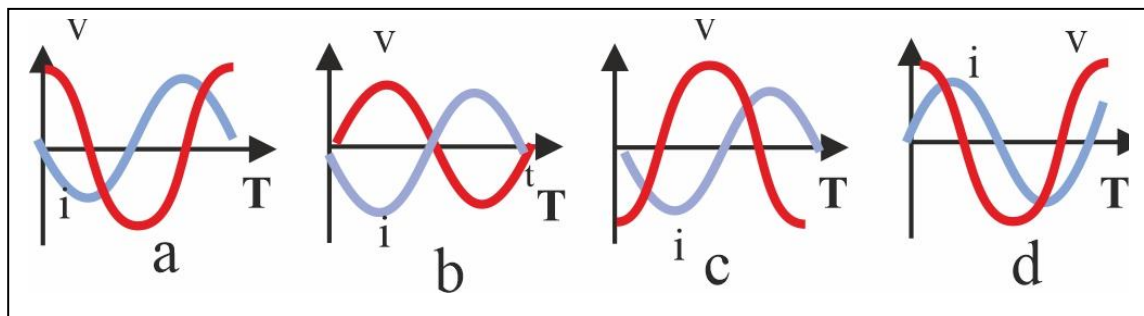
- a) Coinciden b) Adelanta 90° c) Retrasa 90° d) No coinciden

SOLUCIÓN

En los test de inducción electromagnética 9 (89 y 90), se ha visto que la fem de una bobina de R despreciable, $E=Ldi/dt$. Aplicándola al circuito dado

$$V_M \text{sen}\omega t = L di/dt, \text{ despejando } i, \text{ y desarrollando la integral, } i = -V_M \text{cos}\omega t / L, \text{ si } \text{cos}\omega t = 1, i = i_M = V_M / L\omega,$$

$L\omega = V_M / i_M$ es lo que se denomina Reactancia inductiva X_L . Sustituyendo $i = -i_M \text{cos}\omega t = i_M \text{sen}(\omega t - \pi/2)$, por eso i_M está retrasada 90° respecto al voltaje. Son correctas la c en la primera cuestión y la b en la segunda.



22. Dadas las gráfica correspondientes a la variación de los potenciales e intensidad en el circuito anterior, la única correcta sería de todas las dadas, la: a)a b)b c)c d)d

SOLUCIÓN

Por lo dicho anteriormente sería la a.

23. El efecto de una bobina en un circuito en serie en CA, no es simplemente crear una resistencia especial, o impedancia inductiva, sino que este hecho va a hacer que se desfase el voltaje respecto a la intensidad, en :

- a) $T/4$ b) $-T/4$ c) $T/2$ d) $-T/2$

SOLUCIÓN

Por lo dicho, es correcta la c.

24. El valor de la impedancia inductiva X_L , que se mide en ohmios, depende de:

- a) Coeficiente de autoinducción L b) La variación de la intensidad con el tiempo
c) La frecuencia de la CA d) Del tiempo

SOLUCIÓN

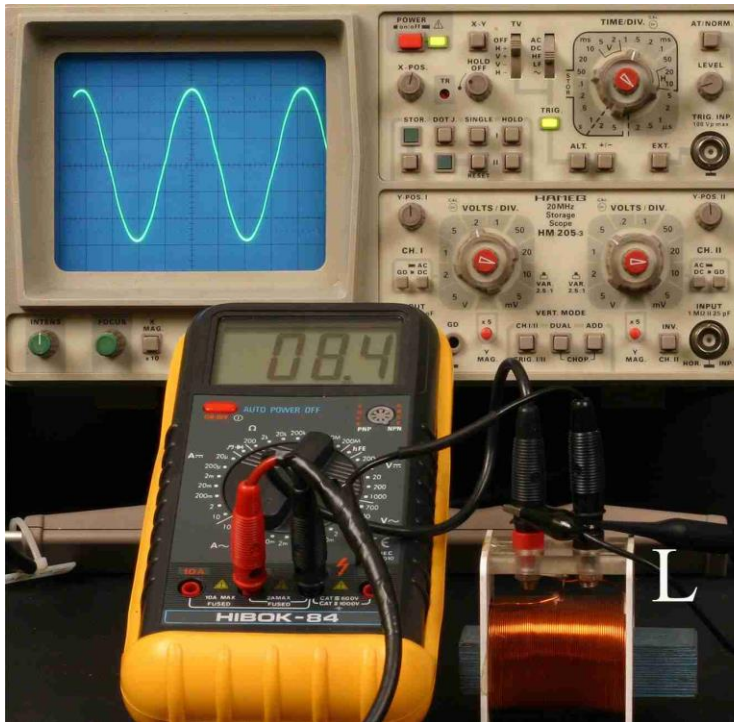
Por lo dicho son correctas la a y la c.

25. La unidad del coeficiente de autoinducción L , se define como la inductancia que se origina, cuando se crea una fem autoinducida de un voltio, cuando la corriente principal varía en un amperio por segundo, y esta unidad se denomina:

- a) Faradio b) Henrio c) Culombio d) Weber

SOLUCIÓN

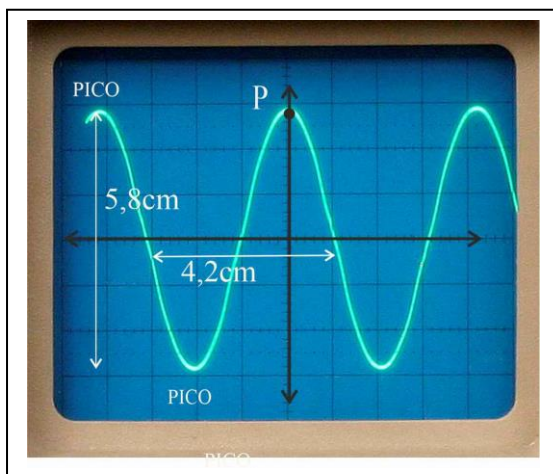
Es correcta, la b.



26. La figura corresponde a un montaje experimental, del circuito del test 21, en el cual TIME DIV, marca 0,5ms, mientras que VOLTS/DIV, marca 0,2. Teniendo en cuenta la división en centímetros de la pantalla en la gráfica, se podrá asegurar que:

- a) El voltaje entre picos es 1,16V
 b) El voltaje eficaz, 0,41V
 c) La frecuencia de la CA es 476Hz
 d) La reactancia inductiva vale 50Ω

SOLUCIÓN



Teniendo en cuenta que el factor V/cm es 0,2, y la distancia entre picos es 5,8cm. $V_{pp}=5,8cm \cdot 0,2V/cm=1,16V$, por lo que el voltaje eficaz. $V_{ef}=V_{pp}/2\sqrt{2}=1,16/2\sqrt{2}=0,41V$.

El factor tiempo es 0,5ms/cm, por lo que el periodo

$$T=4,2cm \cdot 0,5ms/cm=2,1ms=2,1 \cdot 10^{-3}s=1/f$$

$f=1000/2,1=476Hz$. Como el amperímetro, en mA, indica la intensidad eficaz $=8,4mA=8,4 \cdot 10^{-3}$.

$$\text{Como } X_L=V_{ef}/i_{Efic}=0,41V/8,4 \cdot 10^{-3}=49\Omega$$

Son todas correctas menos la d.

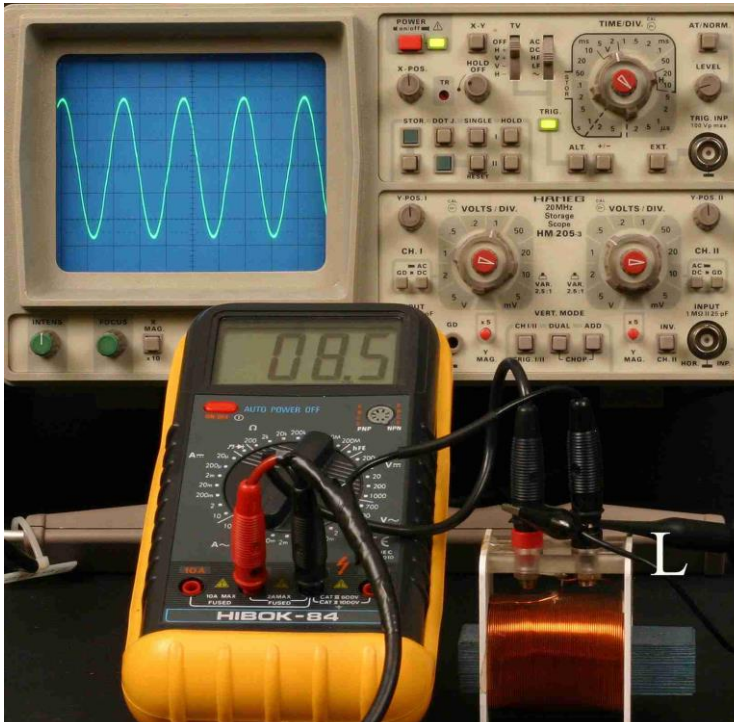
27. En el montaje anterior y con los cálculos realizados se podrá asegurar que el valor del coeficiente de autoinducción es en henrios de:

- a) 0,0015 b) 0,017 c) 0,0016 d) 0,016

SOLUCIÓN

$$\text{Como } X_L=V_{ef}/i_{Efic}=0,41V/8,4 \cdot 10^{-3}=49\Omega=L\omega=L \cdot 2\pi f$$

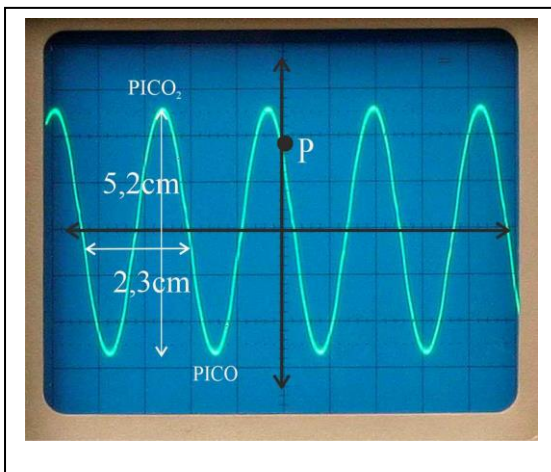
$$L= X_L/.2\pi f=49\Omega/2 \cdot 3,14 \cdot 476Hz=0,017H, \text{ como se propone en b.}$$



28. La figura corresponde a un montaje experimental, del circuito del test 21, en el cual TIME DIV, marca 2ms, mientras que VOLTS/DIV, marca 0,1. Teniendo en cuenta la división en centímetros de la pantalla en la gráfica, se podrá asegurar que:

- a) El voltaje máximo 0,26V
- b) El voltaje eficaz 0,26V
- c) La frecuencia de la CA es 217Hz
- d) El coeficiente de autoinducción vale 0,017H

SOLUCIÓN



Teniendo en cuenta que el factor V/cm es 0,1, y la distancia entre picos es 5,2cm. $V_{pp}=5,2cm \cdot 0,1V/cm=0,52V$, por lo que el voltaje máximo $V_{pp}/2=0,26V$.

$$V_{ef}=V_M/\sqrt{2}=0,26/\sqrt{2}=0,184V.$$

El factor tiempo es 0,2ms/cm, por lo que el periodo

$$T=2,3cm \cdot 2ms/cm=4,6ms=4,6 \cdot 10^{-3}s=1/f$$

$f=1000/4,6=217Hz$. Como el amperímetro, en mA, indica la intensidad eficaz $=8,5mA=8,5 \cdot 10^{-3}$.

$$\text{Como } X_L=V_{ef}/i_{Efic}=0,184V/8,5 \cdot 10^{-3}=22\Omega = L\omega=L \cdot 2\pi f$$

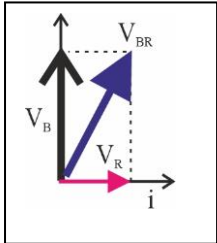
$$L=22\Omega/2 \cdot 3,14 \cdot 217Hz=0,017H$$

Son correctas las propuestas a, c y d.

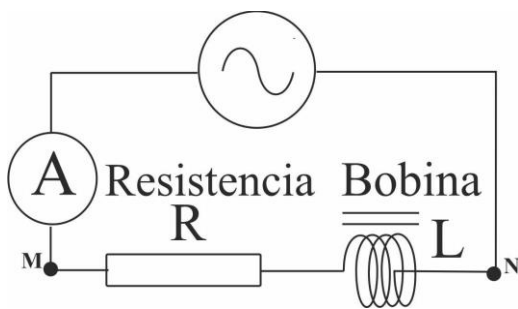
29. En los test anteriores se supuso que la resistencia óhmica de la bobina era despreciable, lo cual no es cierto, eso implica una variación en el desfase y que:

- a) Voltaje adelante a la intensidad mas de $T/4$ b) El voltaje adelante a la intensidad menos de $T/4$
 c) La intensidad adelante a V mas de $T/4$ d) La intensidad adelante a V menos de $T/4$

SOLUCIÓN



Como se aprecia, al componer los voltajes vectorialmente, el desfase de V_{BR} , es menor de $T/4$, o sea menos de 90° , como se indica en la propuesta b.



30. En el montaje de la figura, se dispone de una CA, de 50Hz, un amperímetro que marca 5,7mA, un voltímetro entre MN que marca 9,32V, con estos datos y sabiendo que la bobina posee un coeficiente de autoinducción de 5,2H, se podrá deducir que la resistencia óhmica de la bobina es en ohmios de:

- a) 422 b) 320 c) 150 d) 43

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que $V_{MN} = i Z_{MN}$, $Z_{MN} = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ y $X_L = L\omega = 2\pi fL = 2.3,14 \cdot 50 \cdot 5,2 = 1632,8\Omega$
 $9,32V / 5,7 \cdot 10^{-3}A = 1635\Omega$; $R = \sqrt{Z_{MN}^2 - X_L^2} = 43\Omega$. Es correcta la d.