Pregunta 115:
Solicito el cambio de respuesta de la pregunta 115 desde la respuesta 3 hasta la respuesta 4, ya que el ángulo de fase depende de L y C (respuesta 4) y del cuadrado de la frecuencia (respuestas 1 y 3 incorrectas) haciendo que valga +90º(+π/2 radianes) o -90º (-π/2 radianes) (respuesta 2 incorrecta)

Como podemos ver en la bibliografía adjunta, el ángulo de fase de un circuito RLC es:

$$\tan\varphi = \frac{\chi_L - \chi_C}{R}$$

Como en realidad tenemos un circuito LC, significa que R=0Ω. Esto nos lleva a dos posibilidades:

$$\tan\varphi = \frac{\chi_L - \chi_C}{R} = \frac{\chi_L - \chi_C}{0} = \begin{Bmatrix} +\infty \;\; si\; \chi_L - \chi_C > 0 \\ -\infty \;\; si\; \chi_L - \chi_C < 0 \end{Bmatrix} \rightarrow \begin{cases} \varphi = +90^{\circ} \;\; si\; \chi_L - \chi_C > 0 \\ \varphi = -90^{\circ} \;\; si\; \chi_L - \chi_C < 0 \end{cases}$$

Los valores χL y χC depende de la frecuencia, de L y de C como sigue:

$$\chi_L = \omega L \qquad\qquad \chi_c = \frac{1}{\omega C}$$

Por tanto:

$$\chi_L - \chi_c = \omega L - \frac{1}{\omega C} \rightarrow \begin{cases} \chi_L - \chi_C > 0 \; si\; \omega L > \dfrac{1}{\omega C}, o\; sea, si\; L > \dfrac{1}{\omega^2 C} \\ \chi_L - \chi_C < 0 \; si\; \omega L < \dfrac{1}{\omega C}, o\; sea, si\; L < \dfrac{1}{\omega^2 C} \end{cases}$$

En conclusión, el ángulo de fase depende de la frecuencia al cuadrado, L y C de la siguiente manera:

$$\varphi = +90^{\circ} \;\; si\; L > \frac{1}{\omega^2 C} \qquad\qquad \varphi = -90^{\circ} \;\; si\; L < \frac{1}{\omega^2 C}$$

29.6 Circuitos LCR con un generador | 881

Abordaremos la solución de la ecuación 29.45 cualitativamente, del mismo modo que hicimos con la ecuación 14.51 correspondiente a un oscilador forzado. La corriente en el circuito consta de una parte transitoria que depende de las condiciones iniciales (tales como la fase inicial del generador y la carga inicial del condensador) y una corriente estacionaria que es independiente de dichas condiciones. Ignoraremos la corriente transitoria, que disminuye exponencialmente con el tiempo y es finalmente despreciable, y nos concentraremos en la corriente estacionaria. Ésta se obtiene resolviendo la ecuación 29.45:

$$I = I_{máx} \cos(\omega t - \delta) \qquad (29.46)$$

en donde el ángulo de fase δ viene dado por

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{X_L - X_C}{R} \qquad (29.47)$$

CONSTANTE DE FASE EN UN CIRCUITO EN SERIE *LCR*

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \qquad (29.30)$$

DEFINICIÓN —REACTANCIA O IMPEDANCIA CAPACITIVA

$$X_L = \omega L \qquad (29.24)$$

DEFINICIÓN —REACTANCIA O IMPEDANCIA INDUCTIVA

Bibliografía: Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo, Volumen 2. Paul Allen Tipler, Gene Mosca. Editorial Reverté. Año de edición 2005. Páginas 873, 875, 881.