

## Práctico 10

### Física 2 - Tecnólogo Industrial Mecánico

#### Ejercicio 1

Un transformador tiene 500 vueltas en el primario y 10 vueltas en el secundario.

- Si  $V_p$  en el primario es de  $120\text{ V (rms)}$ , ¿cuál es  $V_S$  en el secundario, suponiendo un circuito abierto? (Tenga en cuenta que las líneas de campo magnético están confinadas en el núcleo de hierro del transformador)
- Si ahora se conecta una carga resistiva de  $15\Omega$  al secundario, ¿cuáles son las corrientes en los devanados del primario y el secundario?

#### Ejercicio 2

En la figura  $R = 15,0\ \Omega$ ,  $C = 4,72\ \mu\text{F}$  y  $L = 25,3\ \text{mH}$ . El generador proporciona un voltaje senoidal de  $75,0\text{ V (rms)}$  a una frecuencia  $\nu = 550\text{ Hz}$ .

- Calcule la amplitud *rms* de la corriente.
- Halle los voltajes *rms*  $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$ ,  $V_{cd}$ ,  $V_{bd}$ ,  $V_{ac}$ .
- ¿Qué potencia promedio se disipa en cada uno de los tres elementos del circuito?

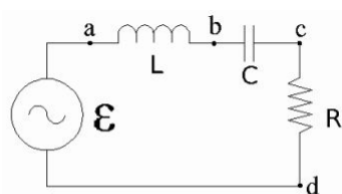


Figura 1: Circuito RLC serie

#### Ejercicio 3

En cierto circuito *RLC* en serie la fem máxima del generador es de  $125\text{ V}$  y la corriente máxima es de  $3,20\text{ A}$ . Si la corriente se adelanta a la fem del generador en  $56,3^\circ$ :

- ¿Cuál es la impedancia y la resistencia del circuito?
- ¿Es el circuito predominantemente capacitivo o inductivo?

### Ejercicio 4

Considere un circuito como el de la figura, con una fuente sinusoidal de voltaje  $V(t) = V_o \cos(\omega t)$  que alimenta dos resistencias  $R_1$  y  $R_2$  de igual valor  $R$  y una inductancia  $L$ .

- Calcule la impedancia equivalente del circuito.
- Determine el factor de potencia del circuito.
- Determine la corriente en función del tiempo por la resistencia  $R_2$ .

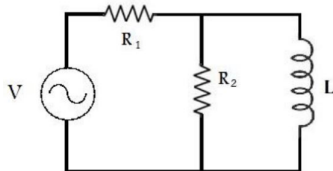


Figura 2: Circuito Ejercicio 4

### Ejercicio 5

El circuito que se muestra en la figura consta de un interruptor  $S$ , una fuente  $V(t) = V_o \cos(\omega t)$ , una resistencia  $R$ , un inductor  $L$  y un capacitor  $C$ .

- Inicialmente el interruptor se encuentra cerrado y la fuente que alimenta el circuito está dada por  $V(t)$ . Hallar la corriente en régimen permanente que atraviesa la resistencia  $R$  en función del tiempo.
- En cierto instante se abre el interruptor. Hallar la frecuencia a la que oscila la energía en el inductor a partir de ese momento.

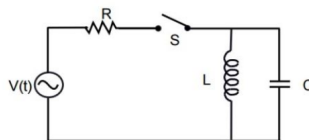


Figura 3: Circuito Ejercicio 5

### Ejercicio 6

Un acondicionador de aire conectado a una línea de  $CA$  de  $120 V$  ( $rms$ ) es equivalente a una resistencia de  $12,2 \Omega$  y una reactancia inductiva de  $2,30 \Omega$  en serie.

- Calcule la impedancia del acondicionador de aire.
- Halle la energía por unidad de tiempo abastecida al aparato.
- ¿Cuál es el valor  $rms$  de la corriente?

## Ejercicio 7

En cierto circuito  $RLC$  en serie, que funciona a  $60\text{ Hz}$ , el voltaje máximo en el inductor es el doble del voltaje máximo en el resistor, mientras que el voltaje máximo en el capacitor es el mismo que el voltaje máxima en el resistor.

- ¿En que ángulo de fase se atrasa la corriente con respecto a la fem del generador?
- Si la fem máxima del generador es de  $34,4\text{ V}$ , ¿cuál sería la resistencia del circuito para obtener una corriente máxima de  $320\text{ mA}$ ?

## Ejercicio 8

Sea el circuito de  $CA$  compuesto por una inductancia  $L_1$  en paralelo con una resistencia  $R = 4,7\text{ k}\Omega$ , cuyo  $\cos(\varphi) = 0,65$  y frecuencia  $f = 1,0\text{ MHz}$ . Luego, se le coloca en paralelo una impedancia  $Z$ , compuesta por el paralelo de una inductancia  $L_2 = 2L_1$  y un capacitor  $C$ . Si el factor de potencia del nuevo circuito es 1, ¿cuánto vale  $C$ ?

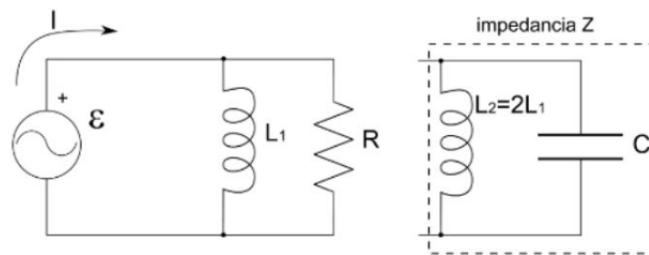


Figura 4: Circuito Ejercicio 8

## Ejercicio 9

Considere el circuito de la figura, en el cual el voltaje aplicado es  $V(t) = V_o \cos(\omega t)$  con  $V_o = 1,0\text{ V}$ , y  $\omega = 10^4\text{ rad/s}$ .  $L$  es una inductancia cuyo valor será determinado,  $C$  un capacitor de capacidad  $1,0\text{ nF}$  y  $R$  una resistencia de  $1,0\text{ k}\Omega$ . Calcule:

- El valor eficaz del voltaje que suministra la fuente,  $V_{rms}$  y el valor eficaz de la corriente en el circuito,  $I_{rms}$ , en función de  $V_{rms}$ ,  $\omega$ ,  $L$ ,  $C$  y  $R$ .
- El valor de  $L$  que hace máxima la corriente  $I_{rms}$  y el valor de  $I_{rms}$  correspondiente a este  $L$ . Para dicha  $L$ , calcule la potencia media disipada en  $R$ , y el voltaje eficaz  $V_{C_{rms}}$  entre terminales del capacitor.

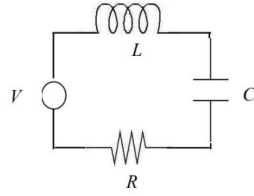


Figura 5: Circuito Ejercicio 9

### Ejercicio 10

Considere una impedancia formada por una resistencia  $R$  y una inductancia  $L$  en serie. Si la corriente por la impedancia es de  $10\text{ A}$  y está aumentando a razón de  $4\text{ A/s}$ , la diferencia de potencial entre los bornes de la impedancia es  $V_+ = 222\text{ V}$ , mientras que si es  $10\text{ A}$  y está disminuyendo  $2\text{ A/s}$ , la diferencia de potencial es  $V_- = 219\text{ V}$ .

- Calcule los valores de  $L$  y  $R$ .
- Calcule la corriente eficaz,  $I_{rms}$ , que debe suministrar una fuente sinusoidal de  $V_{rms} = 220\text{ V}$  y  $\omega = 100\text{ rad/s}$  cuando se la conecta directamente a la impedancia.
- Determine el valor de del capacitor  $C$  que, colocado en paralelo con la impedancia, hace que el factor de potencia sea 1.
- Calcule la corriente eficaz que debe entregar la fuente en este segundo caso.

### Ejercicio 11

En el circuito de la figura la fuente suministra una diferencia de potencial alterna de valor efectivo ( $rms$ ).  $V_{ef}$ , y frecuencia angular  $\omega$ . Calcule, como función de  $\omega$ :

- La corriente efectiva  $I_{ef}$  que entrega la fuente.
- La diferencia de potencial efectiva entre los puntos  $a$  y  $b$ ,  $V_{ef}^{ab}$ .
- Los valores de  $\omega$  para los cuales  $V_{ef}^{ab} = V_{ef}$

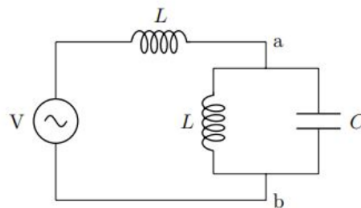


Figura 6: Circuito Ejercicio 11

## Ejercicio 12

Se considera el circuito de la figura conectado a una fuente de voltaje efectivo (*rms*)  $V_{ef} = 220\text{ V}$  y frecuencia  $f = 50\text{ Hz}$ .

- Cuando los dos interruptores se encuentran inicialmente cerrados se mide una corriente efectiva  $I_{ef} = 5\text{ A}$ . Calcule el valor de la resistencia del circuito,  $R$ , y la potencia media disipada en el circuito.
- Mucho tiempo después de abrir el interruptor  $S_1$  se encuentra que la corriente efectiva que circula por la fuente es  $I_{ef} = 4\text{ A}$ . Calcule el valor de la inductancia,  $L$ , y la potencia media disipada en el circuito.

Estando ahora ambos interruptores abiertos:

- si la corriente efectiva es  $I_{ef} = 5\text{ A}$ , calcule la capacitancia  $C$ . y la potencia media disipada en el circuito.
- Si se cambia la frecuencia de la fuente a  $f = 60\text{ Hz}$ , calcule la corriente efectiva, la potencia media disipada en el circuito y el factor de potencia.
- En este último caso, indique si la impedancia del circuito es predominantemente inductiva o capacitiva. Dibuje, en un diagrama fasorial, el voltaje de la fuente y la corriente que circula por el circuito.

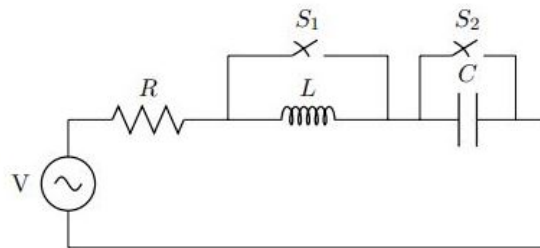


Figura 7: Circuito Ejercicio 12

### Ejercicio 13

Considere el circuito de la figura, en el cual las fuentes  $V_1(t) = V_o \cos(\omega t + \pi/4)$  y  $V_2(t) = V_o \cos(\omega t - \pi/4)$ , tienen amplitud  $V_o = 0,707 V$ , y frecuencia  $\omega = 707 \text{ rad/s}$ . Los valores de las demás componentes son:  $L = 1,0 \text{ mH}$ ,  $C = 1,0 \text{ nF}$ , y  $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ .

- Sustituya ambas fuentes por una equivalente, dando los valores de la amplitud, frecuencia y fase de la misma.
- Determine el valor de la corriente que circula por  $R$  como función del tiempo, en  $\text{mA}$ .
- Calcule la potencia media disipada en  $R$ , en  $\text{mW}$ .

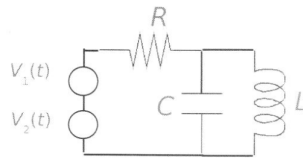


Figura 8: Circuito Ejercicio 13

### Ejercicio 14

El circuito  $RLC$  de la figura (a) es alimentado por una fuente de tensión de la forma  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ .

- Haga un diagrama fasorial con la corriente, el voltaje en el capacitor, en la inductancia y en la resistencia.
- Halle las magnitudes mencionadas en la parte anterior en función del tiempo.

Ahora se conecta un capacitor  $C_1$  tal como muestra la figura (b). Suponga que los parámetros del circuito son:  $V_0 = 5 V$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $R = 500 \Omega$ ,  $L = 15 \text{ mH}$  y  $C = 400 \mu\text{F}$

- Halle cuánto debe valer  $C_1$  para maximizar la potencia media disipada. ¿Cuánto vale dicha potencia?

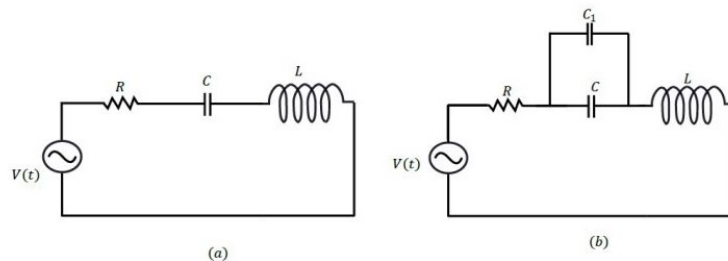


Figura 9: Circuitos Ejercicio 14

## Ejercicio 15

En la figura se muestra el circuito equivalente de una lámpara fluorescente alimentada desde una fuente de corriente alterna. La lámpara se modela como la serie de dos resistencias y una inductancia. La resistencia interna  $R_{int}$  modela las pérdidas resistivas de la lámpara, mientras que la resistencia  $R$  hace referencia a la potencia útil que se convierte en luz.

Datos: Fuente:  $V_{RMS} = 230\text{ V}$   $f = 50\text{ Hz}$  Lámpara:  $R_{int} = 20\ \Omega$   $R = 10\ \Omega$  Factor de potencia = 0,6.  
Se pide:

- Calcule el valor de  $L$ .
- Represente en un diagrama fasorial voltaje y corriente por la lámpara.
- Calcule la potencia media disipada en la resistencia  $R$  y la eficiencia  $\eta$  de la lámpara ( $\eta = \frac{P_{util}}{P_{total}}$ )
- Calcule el valor del capacitor a conectar en paralelo con la lámpara de forma tal que el factor de potencia visto sea 1.

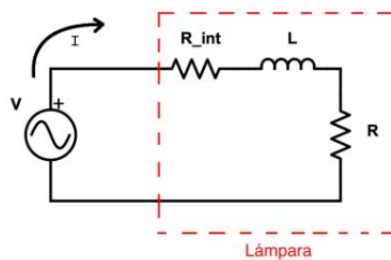


Figura 10: Circuito de la lámpara

## Ejercicio 16

En el circuito de la figura las dos resistencias son idénticas, de valor  $R = 100\ \Omega$ . La fuente es sinusoidal, de frecuencia  $f = 50\text{ Hz}$  y voltaje efectivo  $V_{rms} = 230\text{ V}$ . Los tres amperímetros, de resistencia interna despreciable, miden el mismo valor de corriente  $i_{rms}$ .

- Calcule los valores de  $L$  y  $C$ . Sugerencia: puede utilizar que  $i_{rms} = \frac{V_{rms}}{|Z|}$
- Calcule las corrientes  $i_{rms}$  medida por los amperímetros.
- Calcule la potencia media entregada por la fuente.
- Realice un diagrama fasorial donde se muestre claramente el voltaje de la fuente y las corrientes por los tres amperímetros.

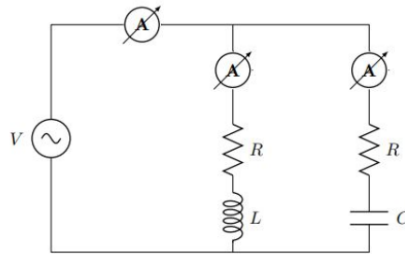


Figura 11: Circuito Ejercicio 16

### Ejercicio 17

Un generador de corriente alterna real puede modelarse como un generador sinusoidal ideal, de amplitud  $V_0 = 300 \text{ V}$  y frecuencia  $f = 50 \text{ Hz}$ , en serie con una resistencia  $r = 5 \Omega$  y una inductancia  $l = 0,1 \text{ H}$  como muestra la figura (i). A dicho generador se le conecta una resistencia  $R = 100 \Omega$

- Calcule la potencia media entregada por el generador ideal.
- Determine la diferencia de potencial en la resistencia.
- Compare la potencia media disipada por la resistencia con la que entrega el generador y explique el resultado.
- Se desea colocar un capacitor  $C$  en serie con la resistencia para mejorar la eficiencia del generador (figura ii). ¿Qué valor debe tener  $C$  para que la potencia media entregada por el generador ideal sea máxima?
- Calcule la potencia disipada por la resistencia y la entregada por el generador ideal, en presencia del capacitor hallado anteriormente.

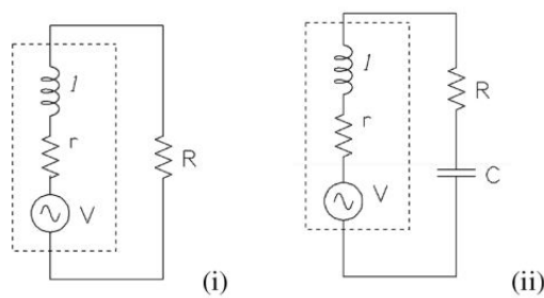


Figura 12: Circuitos Ejercicio 17



## Ejercicio 18

La instalación eléctrica de una industria puede ser modelada por una resistencia  $R$  y una reactancia inductiva  $X$  en paralelo. La instalación conectada a la red de UTE ( $V_{rms} = 220\text{ V}$  y  $50\text{ Hz}$ ) toma de ésta una corriente total  $I_{rms} = 80\text{ A}$  y consume una potencia de  $10,56\text{ kW}$ .

- Realice un diagrama fasorial que incluya  $V$ ,  $I$ ,  $I_R$  e  $I_L$ , Donde  $I$ ,  $I_R$  e  $I_x$  corresponden a las corrientes por la fuente, la resistencia y la reactancia respectivamente.
- Determine los valores de  $R$  y  $X$ .
- Determine el valor del capacitor que se debe colocar en paralelo con la instalación para que la corriente tomada de la red sea la menor posible ( $I = I_{min}$ ) sin alterar la potencia consumida. Especifique  $I_{min}$  (*rms*).
- Represente el nuevo diagrama fasorial de la instalación incluyendo el capacitor.

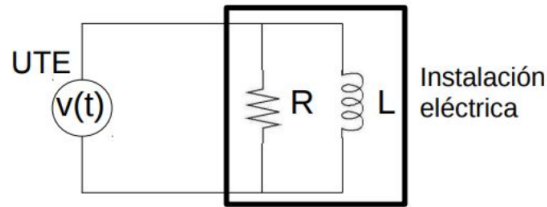


Figura 13: Circuito Ejercicio 18