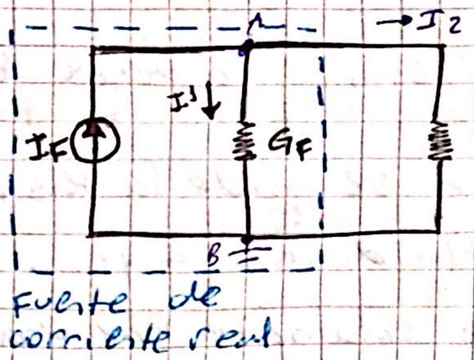
Ejercicio 1

Una fuente independiente real de corriente puede ser representada de la siguiente forma.



Donde GF es una conductancia conectada en paralelo con la fuente.

Según la carga, la tensión entre los nodos A y B, que a su vez la tensión de la fuente, puede cambiar, por lo tanto, la corriente I1 también se ve afectada por la ley de ohm : $I_1 = U_{AB} \cdot G_F$

Como el circuito actúa de divisor de corriente, finalmente la corriente I2 que entrega la fuente real será por 1ra ley de Kirchoff en nodo A :

$$I_F = I_1 + I_2$$
$$I_F - I_1 = I_2$$
$$I_F - U_{AB}\,G_F = I_2$$

Esto significa que la fuente real NO entrega ~~energía~~ la misma corriente para cualquier carga, a diferencia de la fuente ideal de corriente

El valor de la conductancia GF permite la regulación de la corriente a entregar según la carga

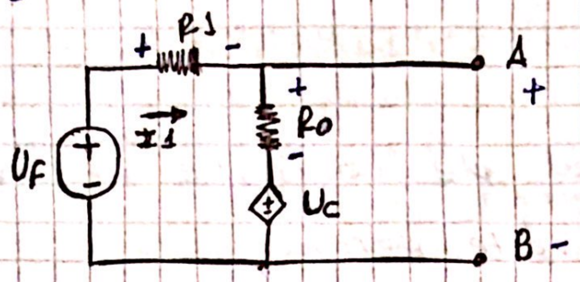
$$I_2 = I_F - G_F U_{AB} = I_F \cdot \frac{G_{carga}}{G_F + G_{carga}}$$

siempre será menor a IF

$$U_{AB} = \frac{I_F}{G_F}$$

NOTA

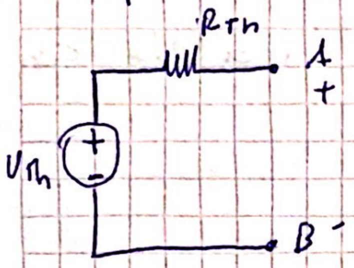
Ejercicio 2



Datos

$UF = 6V$
$R1 = 1M\Omega$
$Ro = 10\Omega$
$\alpha = 1000$
$Uc = \alpha \, UR1$

Se pide hallar el equivalente de thévenin visto desde AB



Para hallar Uth se mide la tensión a circuito abierto entre A y B

Al estar abierto solamente hay una única corriente en el circuito original.

Apliando 2da ley de kirchoff

$$UF - UR1 - URo - Uc = 0$$
$$UF = UR1 + URo + Uc$$
$$UF = I1R1 + I1Ro + \alpha UR1$$
$$UF = I1R1 + I1Ro + \alpha I1R1$$
$$UF = I1(R1 + Ro + \alpha R1)$$
$$\boxed{\frac{UF}{R1 + Ro + \alpha R1} = I1}$$

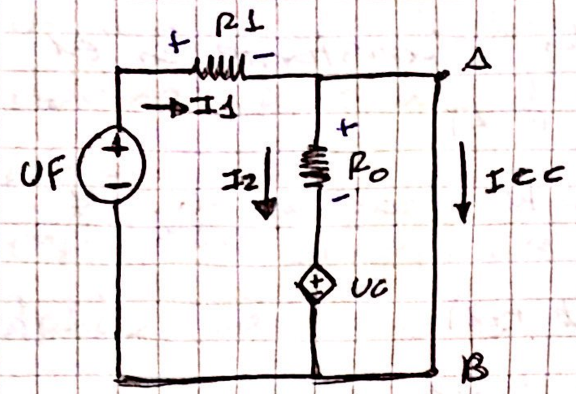
La tensión en UAB, recorriendo la rama de la fuente independiente

$$UA + UR1 - UF = UB$$
$$UA - UB = UF - UR1$$
$$UAB = UF - I1\,R1$$
$$\boxed{UAB = UF - R1 . \frac{UF}{R1 + Ro + \alpha R1}}$$

Reemplazando valores

$$UAB = 5,9940V = Uth$$

Para hallar R_{th} primero se mide la corriente de cortocircuito al unir A y B



2do ley de Kirchoff

$$UF - U_{R1} = 0$$

$$UF = U_{R1}$$

$$UF = I_1 R_1$$

$$\boxed{\frac{UF}{R_1} = I_1}$$

$$U_C + U_{Ro} = 0$$

$$U_C = -U_{Ro}$$

$$\alpha U_{R1} = -I_2 R_o$$

$$\alpha I_1 R_1 = -I_2 R_o$$

$$-\frac{\alpha I_1 R_1}{R_o} = I_2$$

$$\Rightarrow \quad I_1 = I_2 + I_{cc}$$

$$I_1 - I_2 = I_{cc}$$

$$\frac{UF}{R_1} + \frac{\alpha I_1 R_1}{R_o} = I_{cc}$$

$$\frac{UF}{R_1} + \alpha \frac{\cancel{R_1}}{R_o} \frac{UF}{\cancel{R_1}} = I_{cc}$$

$$\boxed{\frac{UF}{R_1} + \alpha \frac{UF}{R_o} = I_{cc}}$$

Reemplazando valores

$$I_{cc} = 600{,}00\ldots \quad A$$

$$\therefore \quad U_{th} = R_{th} \cdot I_{cc}$$

$$\frac{U_{th}}{I_{cc}} = R_{th}$$

$$\boxed{9{,}99\ m\Omega = R_{th}}$$

Para que un circuito cualquiera puede ser representado por su equivalente de thevenin debe tratarse de un dipolo activo lineal, es decir, tener dos terminales A y B (dipolo), tener al ...

NOTA

Ejercicio 3

Para operar tensiones y corrientes con nros complejos es necesario que dichos parámetros sean senoidales, de modo que la función del tiempo; con una única frecuencia determinada y constante en el tiempo ∴ $u(t) = U_{max}\, \text{sen}(\omega t + \alpha)$

Se puede expresar como la parte imaginaria de un fasor

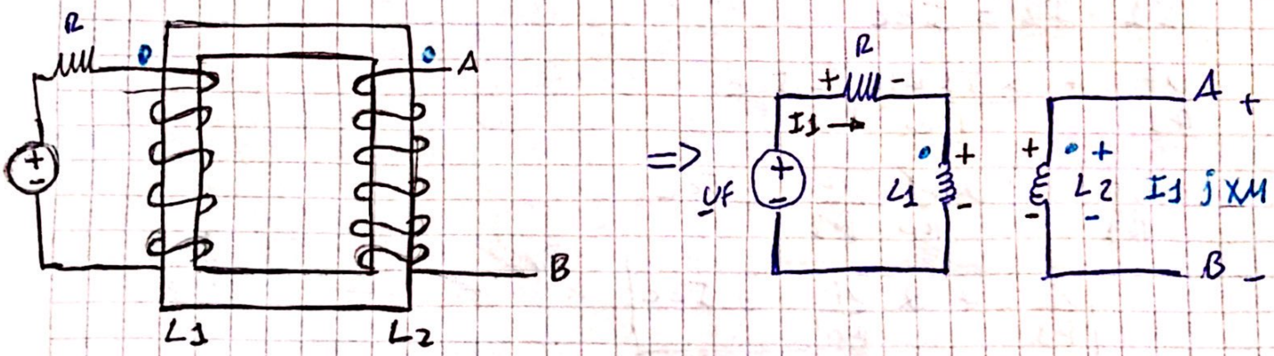
$$u(t) \equiv \dot{U} = U_{max}\, e^{j(\omega t + \alpha)}$$
$$= U_{max}\, e^{j\omega t} \cdot e^{j\alpha}$$

Luego, eliminando el factor dependiente del tiempo, se llega al nro complejo $\underline{U} = U_{max}\, e^{j\alpha}$

El mismo procedimiento puede aplicarse si la función es un coseno.

Dual

Ejercicio 4



La ubicación de los puntos homólogos se obtiene a partir de la observación del sentido de arrollamiento de las bobinas sobre el núcleo magnético. En este caso, como ambas comienzan a enrollarse por encima, los puntos homólogos pueden estar ambos arribas o bien ambas abajo. pudiéndose elegir cualquiera de estas opciones

Ejercicio 3

Para operar tensiones y corrientes con nros complejos es necesario que dichos parámetros sean senoidales, de modo que la función del tiempo, con una única frecuencia determinada y constante en el tiempo ∴ $u(t) = U_{max}\,\mathrm{sen}(\omega t + \alpha)$

Se puede expresar como la parte imaginaria de un fasor

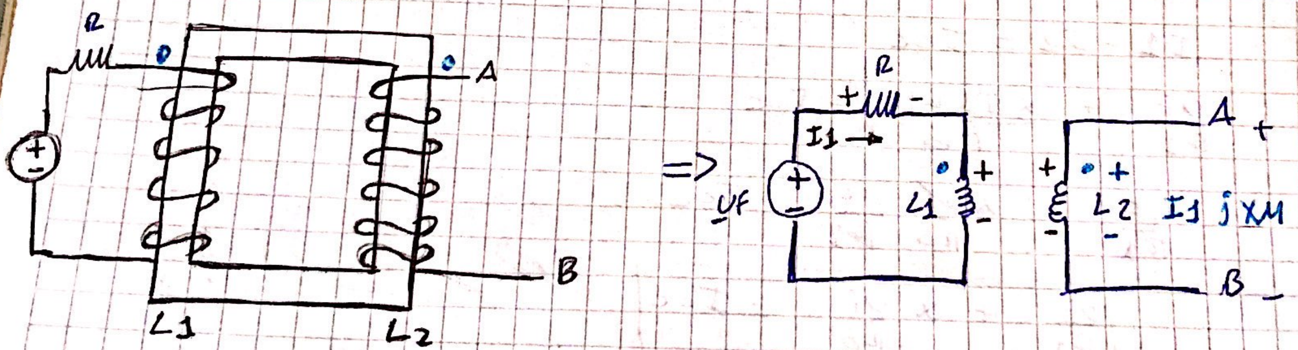
$$u(t) \equiv \dot{U} = U_{max}\, e^{j(\omega t + \alpha)}$$
$$= U_{max}\, e^{j\omega t} \cdot e^{j\alpha}$$

Luego, eliminando el factor dependiente del tiempo, se llega al nro complejo $\underline{U} = U_{max}\, e^{j\alpha}$

El mismo procedimiento puede aplicarse si la función es un coseno.

David

Ejercicio 4



La ubicación de los puntos homólogos se obtiene a partir de la observación del sentido de arrollamiento de las bobinas sobre el núcleo magnético. En este caso, como ambas comienzan a enrollarse por encima, los puntos homólogos pueden estar ambos arribas o bien ambas abajo, pudiéndose elegir cualquiera de estas opciones

NOTA

HOJA N°

FECHA

En este circuito solo se tiene corriente en el inductor izquierdo L1, y se encuentra primero un punto homólogo, por lo tanto, la tensión inducida en el inductor L2 tendrá tensión polaridad positiva en su punto homologo. Dicha tensión inducida se puede representar con una fuente controlada, ~~tenemos~~

Aplico 2da ley de Kirchoff en la malla izquierda

$$\underline{U}F - UR1 - UL1 = 0$$

$$\underline{U}F - \underline{I}1 R1 - \underline{I}1 j XL1 = 0$$

$$UF = I1 R1 + I1 j XL1$$

$$UF = I1 (R1 + j XL1)$$

$$\boxed{\frac{UF}{R1 + j XL1} = I1}$$

En la malla de la derecha

$$UA - UL2 - U_{Li} = UB$$

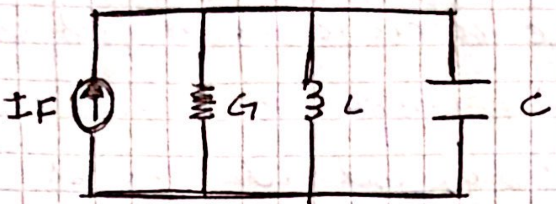
$$UA - UB = \overset{0}{\cancel{UL2}} + U_{Li}$$

$$UAB = \underline{I}1 j X M$$

$$\boxed{UAB = j X M \cdot \frac{UF}{R1 + j XL1}}$$

NOTA

Ejercicio 5



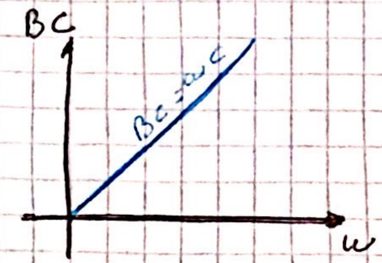
$X_L = \omega L$ $\Rightarrow$ $B_L = \dfrac{1}{\omega L}$

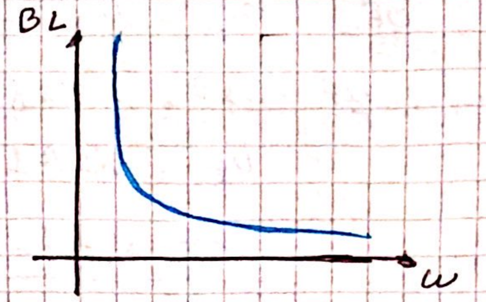
$X_C = \dfrac{1}{\omega C}$ $\qquad B_C = \omega C$

Como suscestancias

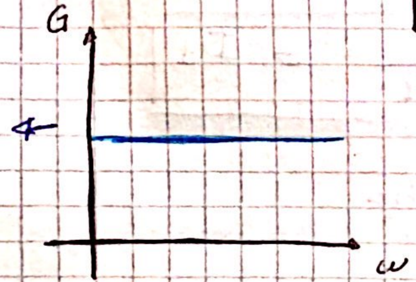
Observando las expresiones se puede observar que para pulsación tendiendo a cero $(\omega \to 0) \Rightarrow B_L \to \infty$, $B_C \to 0$

En cambio cuando $\omega \to \infty \Rightarrow B_L \to 0$, $B_C \to \infty$

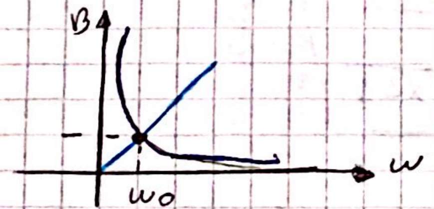




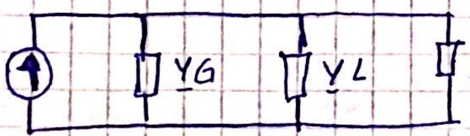
es independiente de la pulsación



Un valor particular de los gráficos de BC y BL es para $\omega = \omega_0$ (resonancia), en el que $B_C = B_L$



Cálculo de la admitancia equivalente



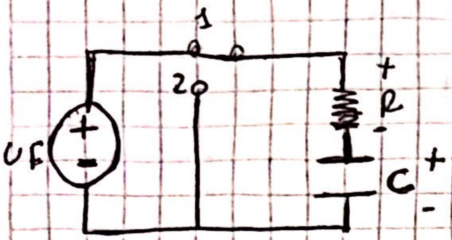
$\underline{Y}_G = G \qquad \underline{Y}_L = -jB_L \qquad \underline{Y}_C = jB_C$

$$\underline{Y} = \underline{Y}_G + \underline{Y}_L + \underline{Y}_C$$
$$= G + jB_C - jB_L$$
$$= G + j\omega C - j\frac{1}{\omega L}$$

$$|\underline{Y}| = \sqrt{G^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$$

Si $\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow |Y| = G$

Ejercicio 6



Datos

$UF = 10V$

$R = 10\Omega$

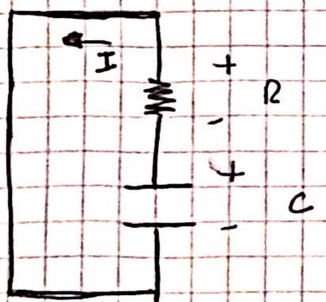
$C = 318\,\mu F$

Estudo permanente

antes del cambio de posición

Antes del cambio de posición de la llave, como el circuito se encuentra en dicha situación hace mucho tiempo, ocurre que el capacitor está cargado y por lo tanto no circula corriente por el circuito.

$U_{C0} = UF = 10V \; ; \; I_C = 0$



Luego, en el momento que la llave pasa a la posición 2, la tensión u_C sigue siendo la misma porque sino sería un cambio brusco

$i_C = C \frac{du_C}{dt}$

Aplicando 2da ley de Kirchoff

$$u_C + u_R = 0$$

$$\frac{1}{C} \int i(t)\,dt + i(t) R = 0$$

derivando

$$\frac{1}{C} i(t) \cancel{dt} + \frac{di(t)}{dt} R = 0$$

$$\frac{1}{C} i(t)\, d = - \frac{di(t)}{dt} R \Rightarrow d(t) = -RC \frac{di(t)}{i(t)}$$

$\Rightarrow i(t) = I_0 \, e^{-T/\tau}$ $\quad \tau = RC$

En la práctica se puede considerar finalizado el transitorio en $T = 5\tau = 0{,}0159 \, seg$