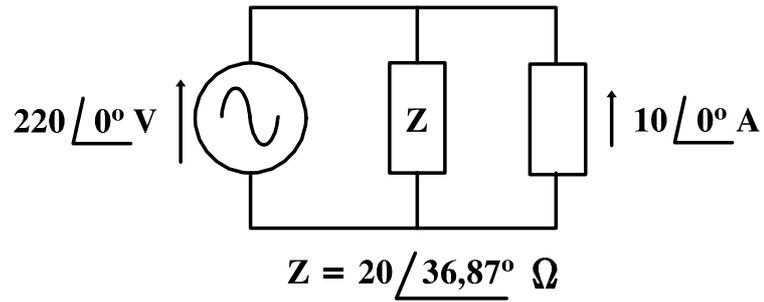
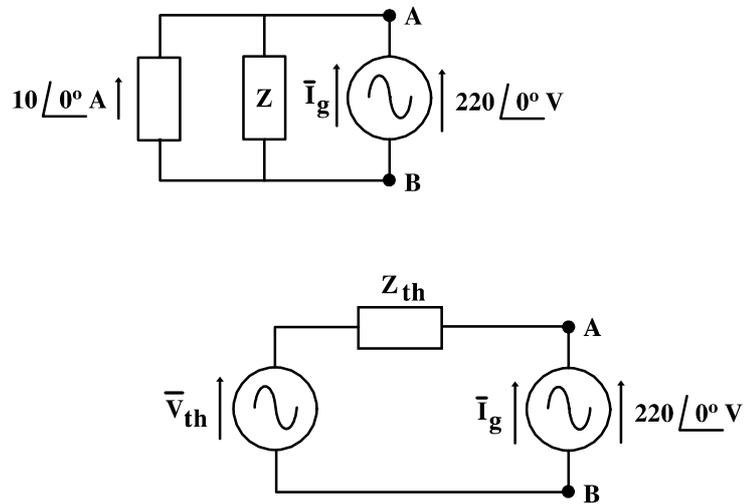


EJERCICIO 1.- En el circuito de la figura, calcular la corriente suministrada por el generador de tensión y la corriente que circula por la impedancia Z .

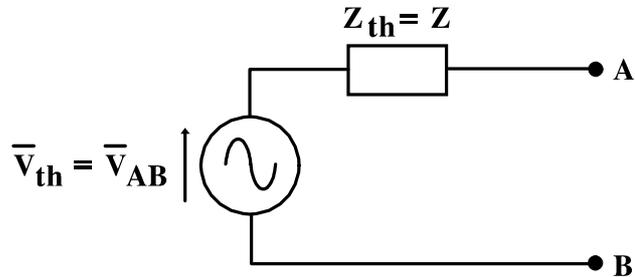
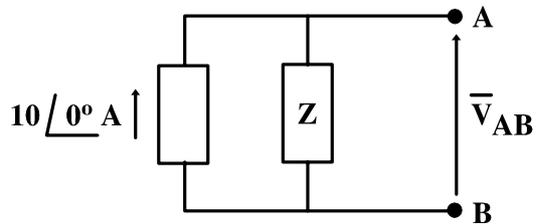


RESOLUCIÓN.

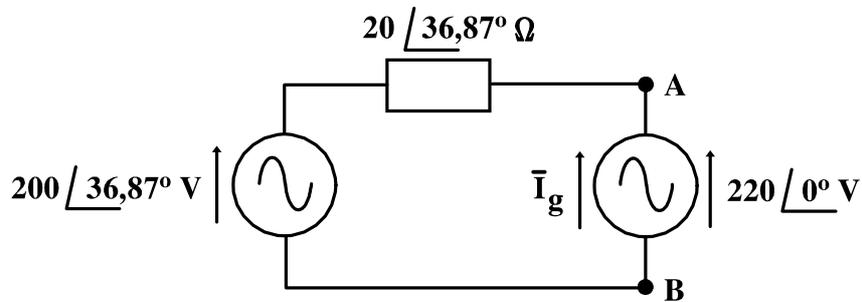
Para calcular la corriente que circula por el generador de tensión, se establece, separando el generador de tensión, el circuito equivalente Thevenin del resto del circuito. En la figura se muestra el circuito resultante.



Este circuito equivalente Thevenin se puede obtener directamente mediante una transformación Norton - Thevenin tal como se muestra en la figura.



Por tanto, el circuito a resolver será el de la figura.

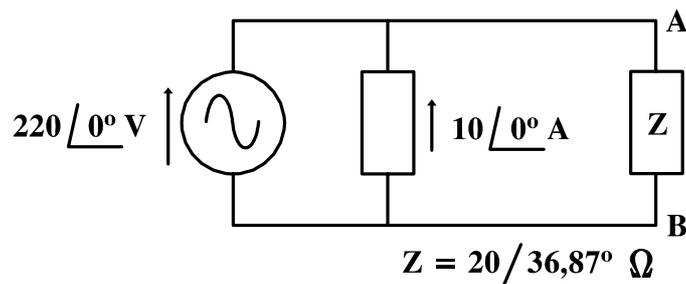


Para este circuito, de una única malla, la corriente suministrada por el generador de tensión del enunciado se obtiene de la forma:

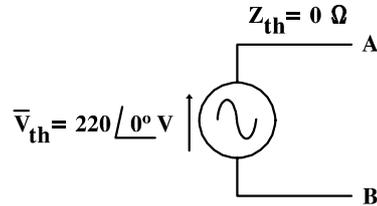
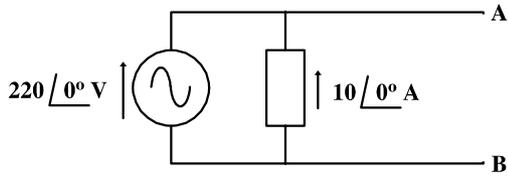
$$-220 \angle 0^\circ + \bar{I}_g 20 \angle 36,87^\circ + 200 \angle 36,87^\circ = 0$$

$$\bar{I}_g = \frac{220 \angle 0^\circ - 200 \angle 36,87^\circ}{20 \angle 36,87^\circ} = 6,71 \angle -100,30^\circ \text{ A}$$

Para calcular la corriente que circula por la impedancia, se establece el circuito equivalente Thevenin, sacando la impedancia, tal como se muestra en la figura.

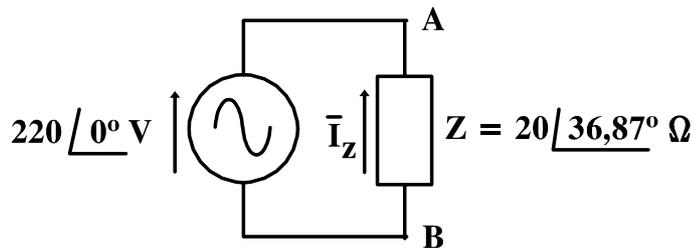


El cálculo de este circuito equivalente es inmediato, como se muestra en la figura.



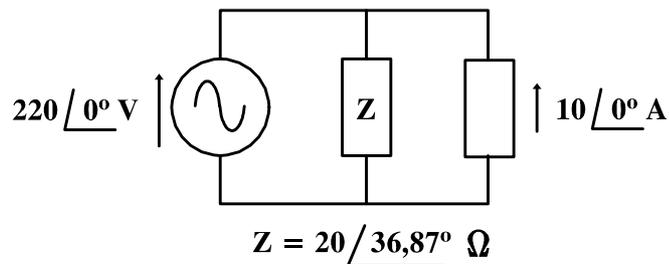
La tensión entre los terminales **A** y **B** vendrá dada por: $\bar{V}_{th} = \bar{V}_{AB} = 220 \angle 0^\circ \text{ V}$
 y la impedancia de Thevenin, al anular las fuentes se reduce a: $Z_{th} = 0$

Así, el circuito equivalente será el mostrado en la figura.



Por tanto, la corriente que circula por la impedancia vendrá dada por: $\bar{I}_Z = -\frac{220 \angle 0^\circ}{20 \angle 36,87^\circ} = -11 \angle -36,87^\circ \text{ A}$

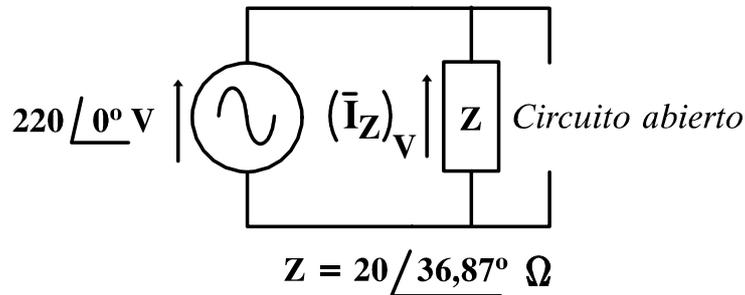
EJERCICIO 2.- Aplicando el teorema de superposición calcular la corriente que circula por la impedancia **Z** en el circuito de la figura.



RESOLUCIÓN.

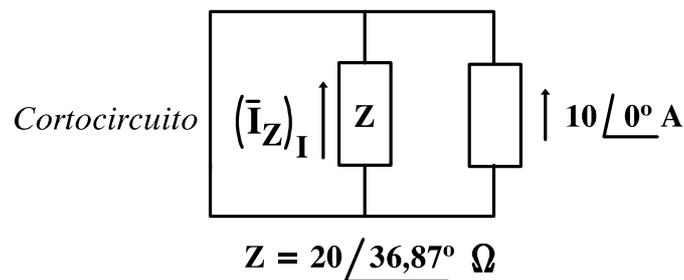
Se aplica el teorema de superposición calculando la corriente i_z debida a cada uno de los generadores, con el otro generador anulado. La solución vendrá dada por la suma algebraica de las soluciones debidas a cada uno de los generadores.

Respuesta al generador de tensión.- Anulando el generador de corriente, es decir, dejando en circuito abierto su rama, tal como se muestra en la figura.



se tiene que: $(\bar{I}_z)_v = -\frac{\bar{V}}{Z} = -\frac{220 \angle 0^\circ}{20 \angle 36,87^\circ}$; $(\bar{I}_z)_v = -11 \angle -36,87^\circ A$

Respuesta al generador de corriente.- En este caso se anulará el generador de tensión, estableciendo un cortocircuito en su rama, tal como se muestra en la figura.

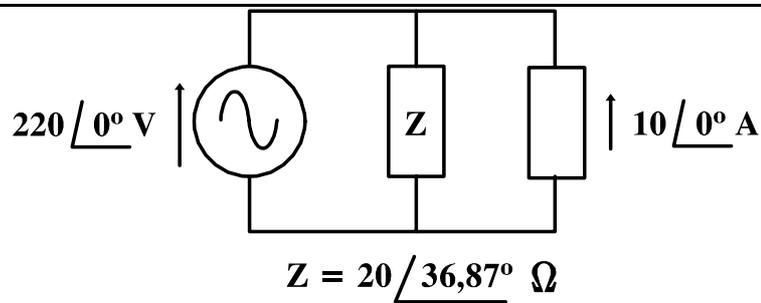


Para este circuito se verifica, al estar la rama con la impedancia Z en paralelo con un cortocircuito, que:
 $(\bar{I}_z)_I = 0 A$

Aplicando el teorema de superposición a los resultados obtenidos se tiene que:

$$\bar{I}_z = (\bar{I}_z)_v + (\bar{I}_z)_I = -11 \angle -36,87^\circ A$$

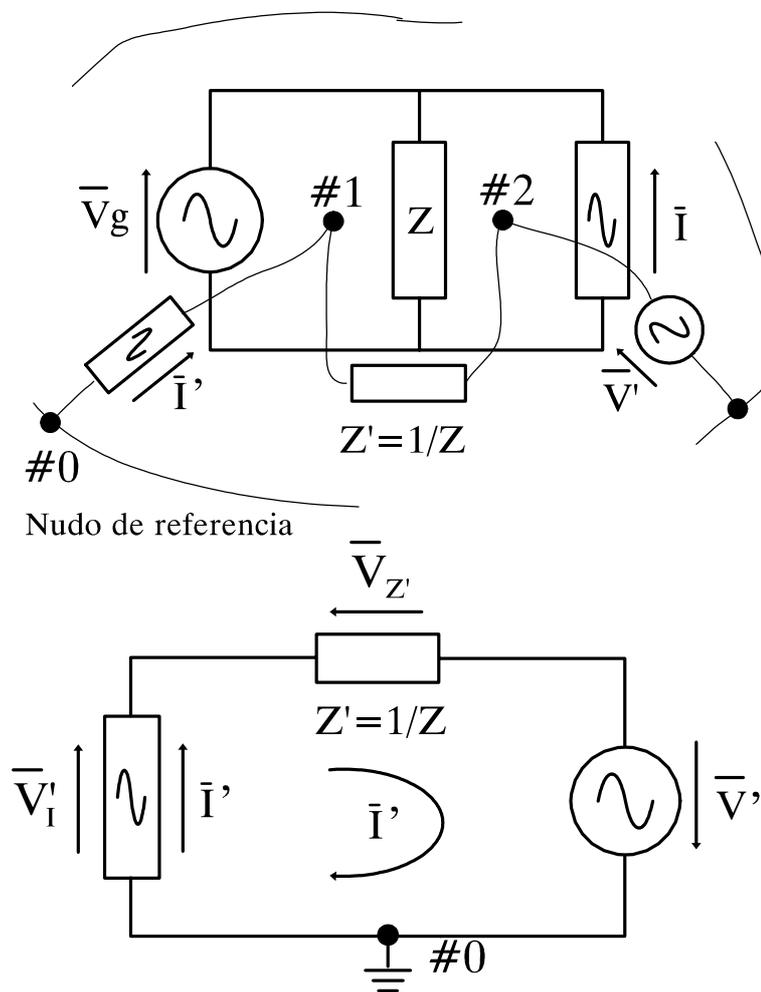
EJERCICIO 3.- Para el circuito de la figura, obtener la corriente que suministra el generador de tensión y la corriente que circula por la impedancia Z , utilizando el circuito dual del circuito propuesto.



RESOLUCIÓN.

El proceso de obtención del circuito dual, siguiendo las directrices indicadas en párrafos anteriores, se puede resumir en el esquema mostrado en la figura adjunta.

El circuito dual *exacto* al circuito propuesto es el mostrado en la figura, formado por un generador de corriente con dirección de la misma hacia el nudo, una admitancia entre nudos y un generador de tensión con el potencial dirigido desde el nudo.



Circuito dual **"exacto"** al circuito propuesto.

La corriente en Z tiene como dual la tensión en Z' , por tanto: $\bar{V}_{Z'} = Z' \bar{V} = \frac{1}{Z} \bar{V}$

$$\bar{V}_{Z'} = \frac{220 \angle 0^\circ}{20 \angle 36,87^\circ} = 11 \angle -36,87^\circ \text{ V}$$

que corresponde a: $\bar{I}_Z = 11 \angle -3'687^\circ A$ en el circuito original.

La corriente que circula por el generador de tensión, en el circuito original, tiene como dual la tensión entre los extremos del generador de corriente, en el circuito dual. Así se tiene que: $-\bar{V}_{I'} + \bar{I}' Z' - \bar{V}' = 0$

despejando y sustituyendo: $\bar{V}_{I'} = \frac{\bar{V}}{Z} + \bar{I} = \frac{220 \angle 0^\circ}{20 \angle 3'687^\circ} - 10 \angle 0^\circ$ $\bar{V}_{I'} = 6'7 \angle -100^\circ V$

y por tanto su variable dual: $\bar{I} = 6'7 \angle -100^\circ A$