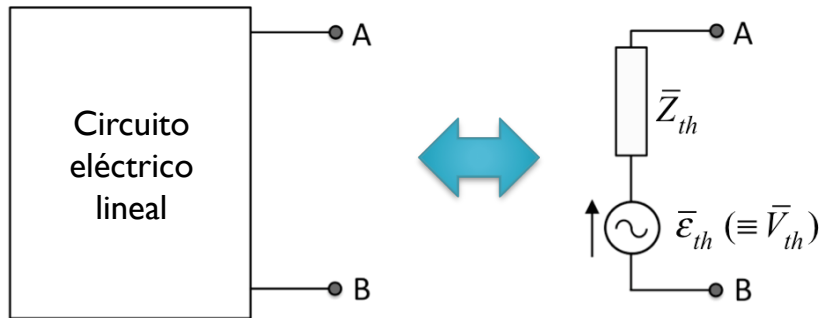


Teorema de Thevenin



Léon Charles Thévenin (1857-1928)
Ingeniero del telégrafo

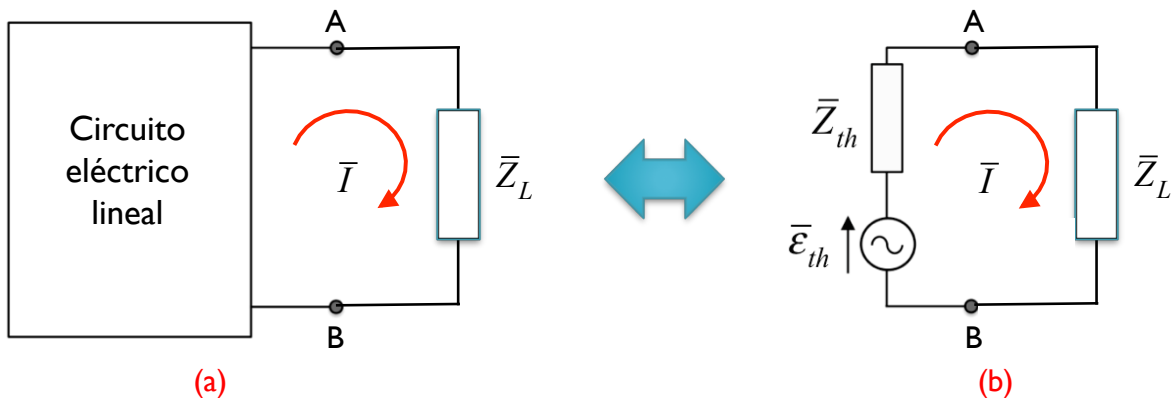
CIRCUITO EQUIVALENTE DE THEVENIN

\bar{Z}_{th} : Impedancia equivalente entre A y B cuando se eliminan todos los generadores del circuito original

$\bar{\varepsilon}_{th} \equiv \bar{V}_{th} = \bar{V}_A - \bar{V}_B$: Diferencia de potencial entre A y B (si calculamos $\bar{V}_A - \bar{V}_B$ se coloca la flecha del generador desde B hacia A)

Circuito eléctrico lineal: Un circuito lineal es un circuito eléctrico en el que los parámetros del circuito (resistencia, inductancia, capacitancia, forma de onda, frecuencia, etc.) son constantes. Es decir, un circuito cuyos parámetros no cambian al variar la corriente y el voltaje del circuito.

Para demostrar el teorema de Thevenin añadimos una impedancia de carga \bar{Z}_L entre los terminales A y B, tanto en la red original (a) como en el circuito equivalente de Thevenin (b). Si ambos son equivalentes deberán dar los mismos valores de tensión ($\bar{V}_A - \bar{V}_B$) y corriente (\bar{I}) a la impedancia de carga \bar{Z}_L .

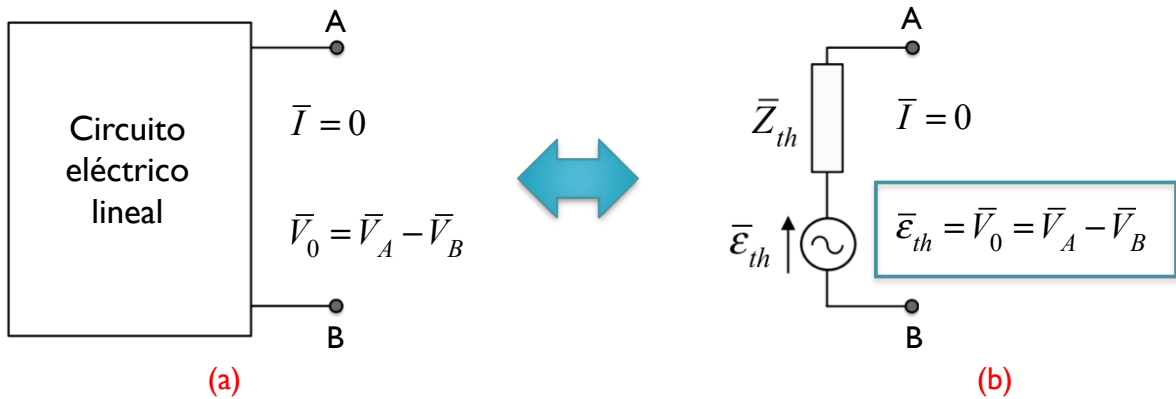


Para calcular los valores de \bar{Z}_{th} y $\bar{\varepsilon}_{th}$ (dos incógnitas) necesitamos fijar dos condiciones específicas en el valor de \bar{Z}_L . Las más simples son elegir $\bar{Z}_L = \infty$ y $\bar{Z}_L = 0$.

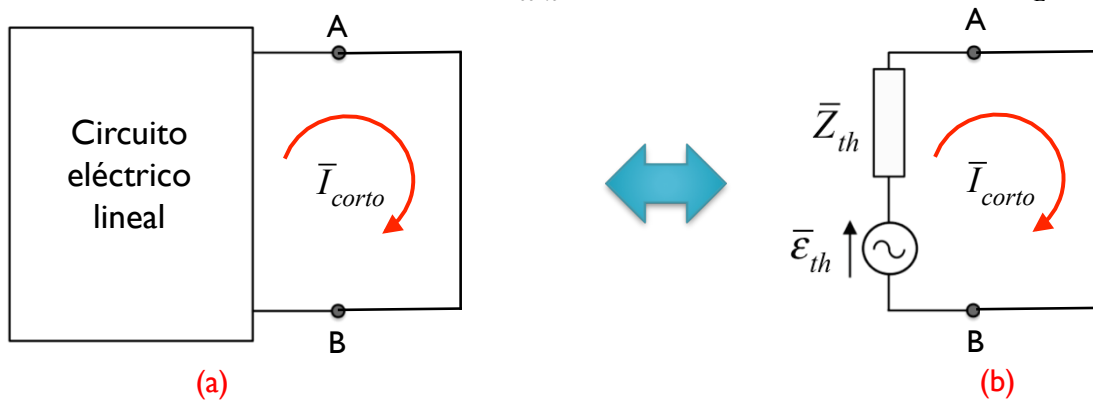
1º) Elegir $\bar{Z}_L = \infty$ significa físicamente desconectar la impedancia \bar{Z}_L del circuito (a) lo que da lugar a una tensión en circuito abierto \bar{V}_0 con $\bar{I} = 0$, que debe ser igual a las del circuito equivalente (b).

Si $\bar{I} = 0$ en el circuito equivalente de Thevenin (b), se obtiene una tensión entre los terminales AB igual a $\bar{\varepsilon}_{th} = \bar{V}_A - \bar{V}_B$, ya que la tensión en la impedancia \bar{Z}_{th} con $\bar{I} = 0$ es nula. Por consiguiente:

“El valor de la tensión de Thevenin $\bar{\varepsilon}_{th}$ del circuito equivalente es igual a la tensión de la red lineal que se obtiene entre los terminales de salida AB al desconectar la carga \bar{Z}_L y dejar el circuito abierto”.



2º) Elegir $\bar{Z}_L = 0$ significa físicamente un cortocircuito entre los terminales externos AB y llamaremos \bar{I}_{corto} a la corriente que circula por este cortocircuito realizado entre los terminales AB del circuito de la figura (a). Se debe obtener la misma corriente \bar{I}_{corto} para el circuito de la figura (b) cuando $\bar{Z}_L = 0$.



Por lo que resulta:

$$\bar{I}_{corto} = \frac{\bar{E}_{th}}{\bar{Z}_{th}} \Rightarrow \bar{Z}_{th} = \frac{\bar{E}_{th}}{\bar{I}_{corto}}$$

“El valor de la impedancia de Thevenin \bar{Z}_{th} del circuito equivalente se obtiene como cociente entre la tensión de Thevenin y la corriente de cortocircuito”.

Si los generadores de la red eléctrica son todos independientes (su fem no depende de la tensión o de la corriente de otro punto de la red), el cálculo de la impedancia de Thevenin se puede hacer de forma más sencilla. Si cortocircuitamos todos los generadores en el circuito original (a), la tensión entre los puntos A y B es nula, por lo que la tensión de Thevenin en el circuito equivalente (b) también tiene que ser nula. Entonces se cumple que la impedancia de Thevenin \bar{Z}_{th} debe ser igual a la impedancia equivalente \bar{Z}_{AB} entre los terminales A y B de la red inicial cuando en ésta se cortocircuitan todos los generadores.

