

PRÁCTICA 3. COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA (I)

OBJETIVO: Vamos a utilizar el software Simulink para resolver el ejercicio cuyo enunciado se reproduce a continuación:

3. Una instalación eléctrica monofásica a 230 V alimenta a las siguientes cargas:

- Un motor de 3 CV que tiene un rendimiento del 75% y un factor de potencia de 0,9
- Un conjunto de lámparas de descarga que equivalen a una impedancia de $8+6j \Omega$
- Un conjunto de lámparas incandescentes de 1000 W de potencia

Calcular:

- El valor eficaz de la corriente de cada carga, las potencias activa, reactiva, aparente y compleja y el factor de potencia de cada carga.
- La corriente y las potencias activa, reactiva, aparente y compleja totales de la instalación, así como el factor de potencia total.
- La capacidad de los condensadores necesarios para mejorar el factor de potencia a 0,95.

Para ello deberéis definir una fuente de tensión y las tres cargas que se indican, conectadas en paralelo. Las cargas pueden definirse a partir del bloque "Series RLC branch" o bien con "Series RLC load". En el primero de ellos hay que definir los valores de R, L y C mientras que en el segundo se definen los valores de P y Q. En el caso concreto de la segunda de las cargas, tened en cuenta el SIGNO de la parte imaginaria de la impedancia para determinar si se trata de una bobina o de un condensador. Las reactancias de ambos se definen como:

$$\bar{X}_L = j \cdot \omega \cdot L \qquad \bar{X}_C = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C}$$

Las potencias activa y reactiva pueden medirse a través del bloque "Power" que se encuentra en Measurements/Additional measurements. Las señales de entrada a este bloque procederán obviamente de un voltímetro y de un amperímetro. Las salidas se leerán en pantalla a través de un "Display", que se puede encontrar en la librería Simulink/Sinks.

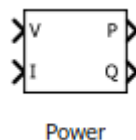


Figura 1. Bloque "Power" de Simscape Electrical

La potencia aparente puede obtenerse como suma cuadrática de la potencia activa y aparente; sin embargo, en este caso se hará multiplicando directamente la lectura del voltímetro por la del amperímetro (ambos en valor eficaz), utilizándose el primer bloque de la figura 2.

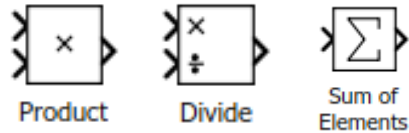


Figura 2. Otros bloques útiles de Simulink/Math operations

Es decir, lo que haremos será calcular directamente la expresión $S = V \cdot I$

Deberán mostrarse también en pantalla, con su correspondiente display, los valores fasoriales (módulo y fase) de la tensión y la intensidad de cada carga, así como los valores eficaces, comprobando la relación entre ambos; es decir, la relación entre el módulo del fasor y el valor eficaz. Para ello se utilizarán los siguientes bloques de Simscape:

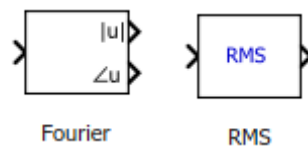


Figura 3. Otros bloques útiles de Simscape Electrical (Additional measurements)

Es posible que algunos números no cuadren del todo con lo que cabe esperar teóricamente. Tened en cuenta que Matlab resuelve algunos cálculos por métodos numéricos y, **sobre todo**, que cuando consideramos 230 V como el valor eficaz de una senoide de valor pico 325 V estamos cometiendo un pequeño error de partida...