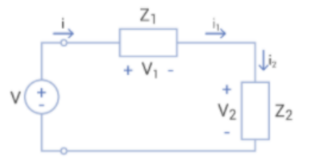
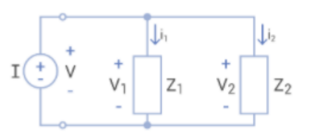
LEYES DE KIRCHHOFF DOMINIO DE FASORES

Las técnicas clásicas de análisis de circuitos en corriente directa se derivan en su totalidad de tres leyes principales: Ley de Ohm, Ley te tensiones de Kirchhoff (LVK) y Ley de corrientes de Kirchhoff (LCK).

- La ley de voltaje de Kirchhoff (LVK) se mantiene en el dominio de la frecuencia, con voltajes de fasor.
- La ley de la corriente de Kirchhoff (LCK) se mantiene en el dominio de la frecuencia, con corrientes de fasor.
- La división de voltaje y de corriente también es aplicable con fasores

Para analizar circuitos en el dominio de la frecuencia, se utilizan los mismos procedimientos que se utilizaron al hallar soluciones para circuitos en el dominio del tiempo, utilizando impedancias en lugar de resistencias.

	CIRCUITO	ECUACIONES
División de Voltaje		$i_1 = i_2 = i$ $V_1 = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} V$ $V_2 = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} V$
División de Corriente		$V_1 = V_2 = V$ $i_1 = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} I$ $i_2 = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} I$

En algunos circuitos conviene hallar la admitancia, pues resulta más sencillo realizar el cálculo de admitancias cuando los elementos de circuito están en paralelo, ya que se realiza una suma algebraica

$$(Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_n)$$

y no una suma del recíproco

$$\left(\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \ldots + \frac{1}{Z_n}\right)^{-1}$$

IMPEDANCIAS

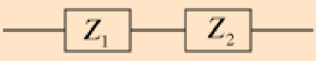
conexiones

Mientras que la ley de Ohm se aplica directamente a las resistencias en circuitos DC o AC, la forma de la relación entre el voltaje y la corriente en los circuitos AC en general, se modifica a la siguiente:

COMBINACIONES DE IMPEDANCIAS

La combinación de impedancias tiene similitudes con la combinación de resistencias, pero las relaciones de fase hacen prácticamente necesario el empleo del método de la impedancia compleja para llevar a cabo las operaciones.

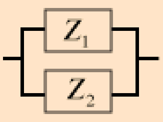
La combinación de las impedancias en paralelo es mas difícil y muestra el poder del enfoque de la impedancia compleja



$$Z_1 + Z_2 = (R_1 + jX_1) + (R_2 + jX_2)$$
$$= (R_1 + R_2) + j(X_1 + X_2) = R_{eq} + jX_{eq}$$

$$|Z| = \sqrt{R_{eq}^2 + X_{eq}^2} \qquad \phi = \tan^{-1}\frac{X_{eq}}{R_{eq}}$$

$$\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$$



$$Z_{eq} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} \qquad Z_{eq} = R_{eq} + jX_{eq} = |Z|e^{j\phi}$$

IMPEDANCIAS EN PARALELO

La impedancia compleja del circuito paralelo toma la forma

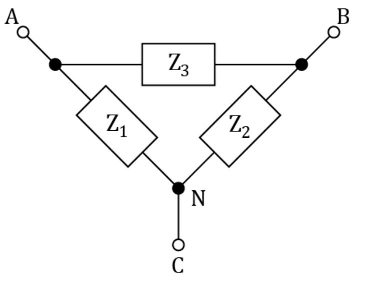
$$Z_{equiv} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{(R_1 + jX_1)(R_2 + jX_2)}{(R_1 + R_2) + j(X_1 + X_2)} = R_{eq} + jX_{eq} = |Z|e^{j\phi}$$

Cuando están racionalizadas, las componentes tienen la forma

$$R_{eq} = \frac{(R_1R_2 - X_1X_2)(R_1 + R_2) + (X_1R_2 + X_2R_1)(X_1 + X_2)}{(R_1 + R_2)^2 + (X_1 + X_2)^2}$$

$$X_{eq} = \frac{(X_1R_2 + X_2R_1)(R_1 + R_2) - (R_1R_2 - X_1X_2)(X_1 + X_2)}{(R_1 + R_2)^2 + (X_1 + X_2)^2}$$

IMPEDANCIAS EN Δ

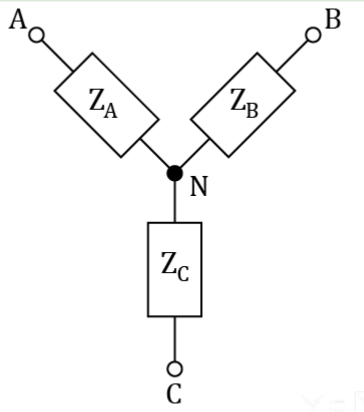


$$Z_1 = \frac{Z_A Z_B + Z_B Z_C + Z_A Z_C}{Z_B}$$

$$Z_2 = \frac{Z_A Z_B + Z_B Z_C + Z_A Z_C}{Z_A}$$

$$Z_3 = \frac{Z_A Z_B + Z_B Z_C + Z_A Z_C}{Z_C}$$

IMPEDANCIAS EN Y



$$Z_A = \frac{Z_1 Z_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$$

$$Z_B = \frac{Z_2 Z_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$$

$$Z_C = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$$