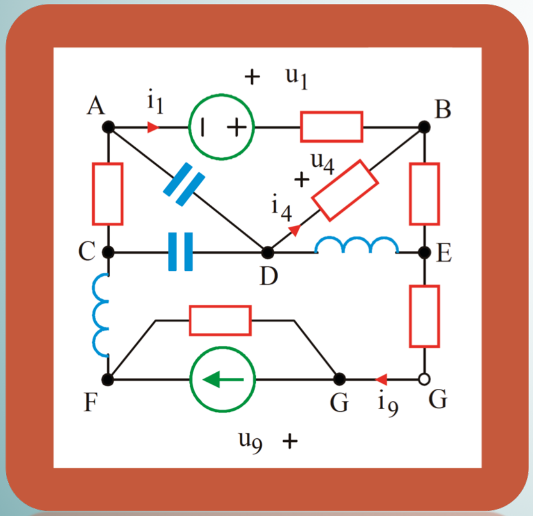
UC | Universidad de Cantabria

open course ware

Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

U.D. 2: Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal

Tema 2.3 – Transformada Compleja



Alberto Arroyo Gutiérrez
José Carlos Lavandero González
Sergio Bustamante Sánchez
Eugenio Sainz Ortiz
Alberto Laso Pérez
Raquel Martínez Torre
Mario Mañana Canteli

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética

Grado en Ingeniería Eléctrica y Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

G412/G280 FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

U.D. 2: Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal

Tema 2.3 – Transformada Compleja

Tema 2.3 – Transformada Compleja

1. Clase Previa
2. Transformada Compleja e Inversa
3. Ejemplos
4. Resumen de la Clase
5. Clase Siguiente

2

Transformada Compleja e Inversa

✓ *Representación compleja de una función sinusoidal*

- Característica: transfiere la función sinusoidal en el dominio del tiempo al dominio de los números complejos.

Transformada compleja inversa, $\mathscr{F}^{-1}(\bullet)$

- Definición:

$$\boxed{\mathscr{F}^{-1}(\overline{F}) = \mathscr{F}^{-1}(F\, e^{j\varphi}) = \hat{F}\, sin(\omega t + \varphi)}$$

- Reglas de paso:
  - Multiplicar el complejo por $\sqrt{2}\, e^{j\omega t}$.
  - Extraer la parte imaginaria.

Otras representaciones complejas

- Binómica: $\overline{F} = F\, e^{j\varphi} = F\, cos\,\varphi + j\, F\, sin\,\varphi$
- Polar: $\overline{F} = F\, e^{j\varphi} = F\, \angle\varphi$
  - Valor eficaz ($F = \hat{F}/\sqrt{2}$).
  - Ángulo de fase (φ).
  - Desaparece la pulsación o frecuencia.

- Característica: transfiere la función sinusoidal en el dominio del tiempo al dominio de los números complejos.

♦ Transformada compleja inversa, $\mathscr{F}^{-1}(\bullet)$

- Definición:

$$\boxed{\mathscr{F}^{-1}(\overline{F}) = \mathscr{F}^{-1}(F\, e^{j\varphi}) = \hat{F}\, \sin(\omega t + \varphi)}$$

- Reglas de paso:
  - Multiplicar el complejo por $\sqrt{2}\, e^{j\omega t}$.
  - Extraer la parte imaginaria.

♦ Otras representaciones complejas

- Binómica: $\overline{F} = F\, e^{j\varphi} = F \cos\varphi + j F \sin\varphi$
- Polar: $\overline{F} = F\, e^{j\varphi} = F \angle\varphi$

3

Ejemplos

EJEMPLO 1

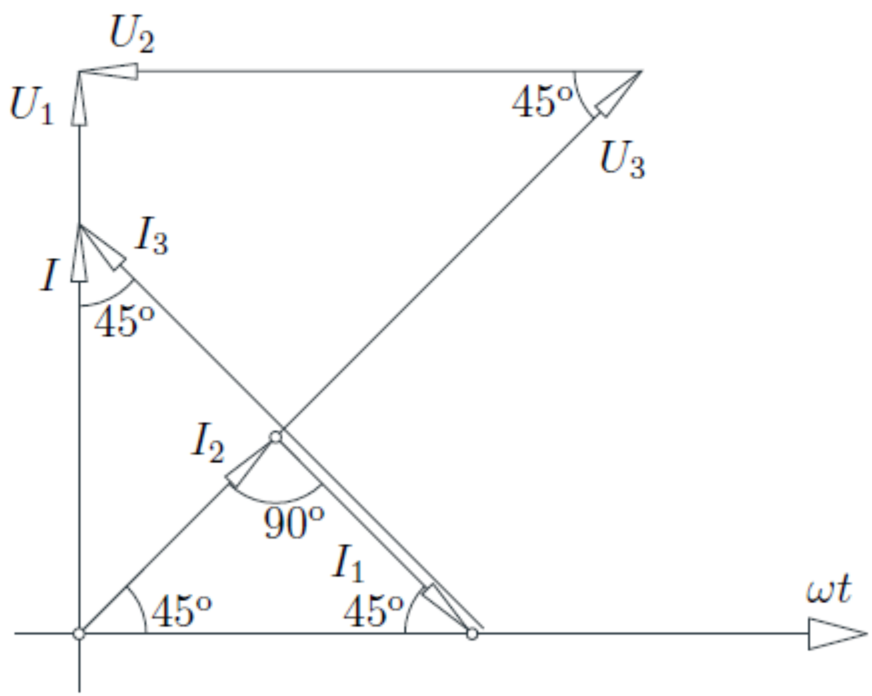
Transformar los vectores $\overline{Z}_1$=2+2j Ω, $\overline{Z}_2$=5j Ω y $\overline{Z}_3$=-5j Ω a su forma polar. Representar los vectores indicando los módulos y el argumento.

Realizar las siguientes operaciones vectoriales: $\overline{Z}_1$+$\overline{Z}_2$, $\overline{Z}_2$+$\overline{Z}_3$, $\overline{Z}_1$-$\overline{Z}_2$, $\overline{Z}_2$*$\overline{Z}_3$, $\overline{Z}_2/\overline{Z}_3$, $(\overline{Z}_1)^{-1}$ y $(\overline{Z}_3)^{-1}$. (Representar las soluciones de las operaciones vectoriales en forma binómica y polar)

Calcular las admitancias $\overline{Y}_1$, $\overline{Y}_2$ e $\overline{Y}_3$. Calcular también sus conductancias y sus susceptancias.

EJEMPLO 2

Dados los fasores de la figura y sabiendo que U_1=100 V y que I=10 A, calcular: a) su forma binómica y polar y b) su forma instantánea o temporal. Del mismo modo decidir a qué tipo de impedancias corresponden los pares de variables: U_1-I_2 e I_3-U_3.



EJEMPLO 3

Dado el circuito de corriente alterna (A.C.) de la figura: a) representar aproximadamente los fasores tensión y corriente de cada elemento pasivo sabiendo que $\overline{U}_{CB} = U_{CB}\angle 0° \; V$ y que $\overline{I}_1 = I_1\angle 0° \; A$ (indicando la tensión y la corriente de cada elemento y comprobando las leyes de Kirchhoff) b) determinar teóricamente, en forma binómica y polar, el valor de cada impedancia.