

# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## 4.1 Impedancia

- Generador de CA: bobina con  $N$  espiras de área  $A$  en rotación dentro de un campo magnético uniforme.

- $\theta = \omega t + \theta_0$

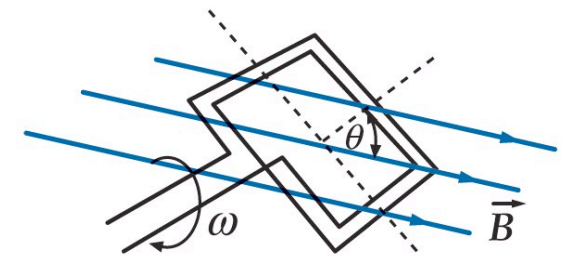
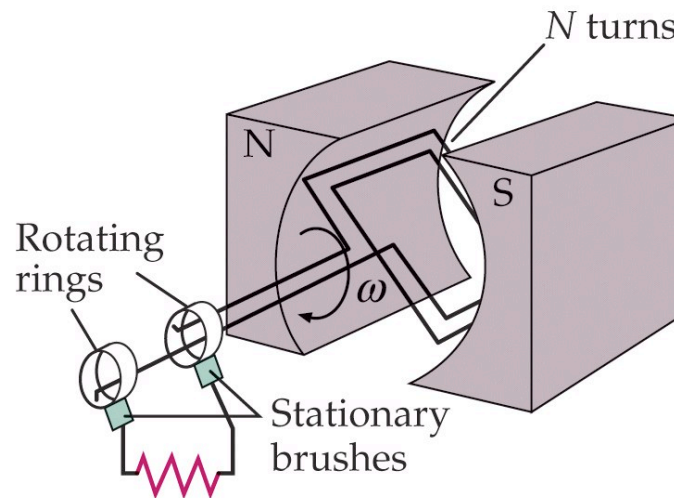


Figura 29.1 Tipler 5ª Ed.

# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## 4.1 Impedancia

- Generador de CA: bobina con N espiras de área A en rotación dentro de un campo magnético uniforme.

- $\theta = \omega t + \theta_0$

- Flujo inducido y fem inducida

$$\Phi_m = \vec{B} \cdot \vec{A} = B_0 \cdot N A \cdot \cos(\omega t + \theta_0)$$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_m}{dt} = B_0 \cdot N A \cdot \omega \cdot \sin(\omega t + \theta_0) = \varepsilon_0 \cdot \sin(\omega t + \theta_0)$$

- Como  $\sin \alpha = \cos(\alpha - 90^\circ)$  podemos poner

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cdot \cos(\omega t + \theta_0 - 90^\circ) = \varepsilon_0 \cdot \cos(\omega t - \delta)$$

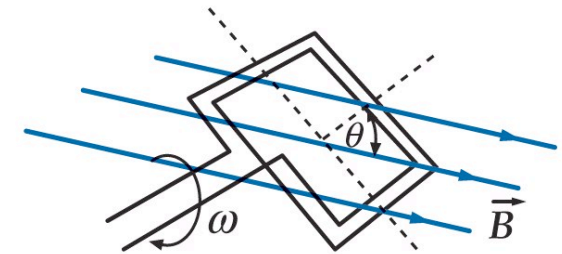


Figura 29.1 Tipler 5ª Ed.

# TEMA 4: CIRCUITOS DE

Nº Imaginarios Puros

## APENDICE A: Números complejos

- Extensión de los números reales e imaginarios (proporcionales a  $\sqrt{-1}$ )
- Número complejo ~ vector
  - Número complejo: forma cartesiana

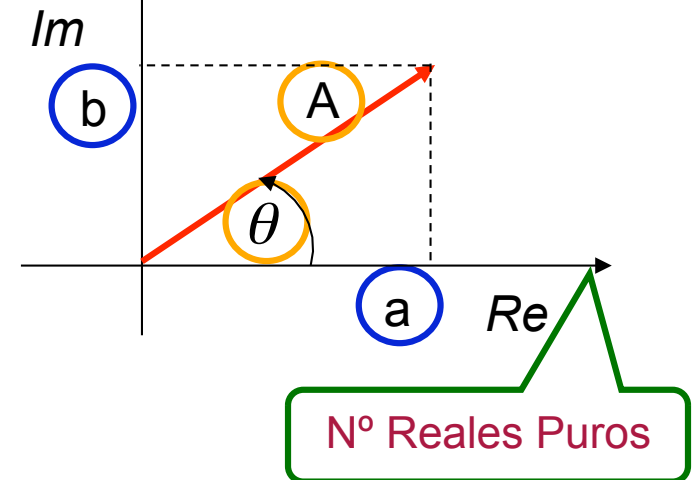
$$N = a + jb$$

- Número complejo: forma polar  $N = A e^{j\theta}$

- Relaciones:

$$a = A \cos \theta \quad b = A \sin \theta$$

$$A = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \theta = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$



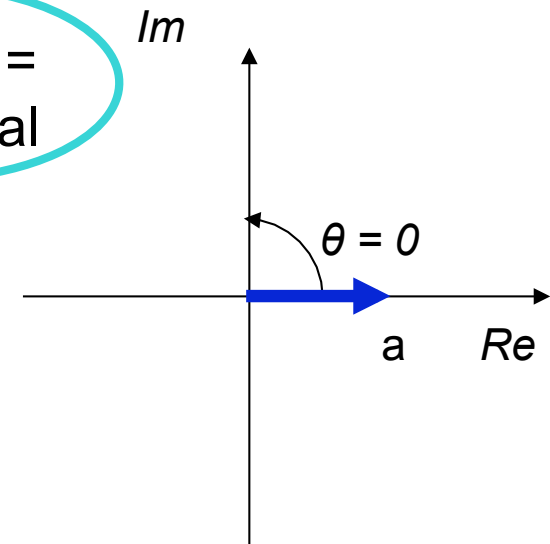
# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

- Casos particulares:
- Número real puro, positivo

$$N = a + j0 = a \cdot e^{j0}$$

módulo =  
parte real



# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

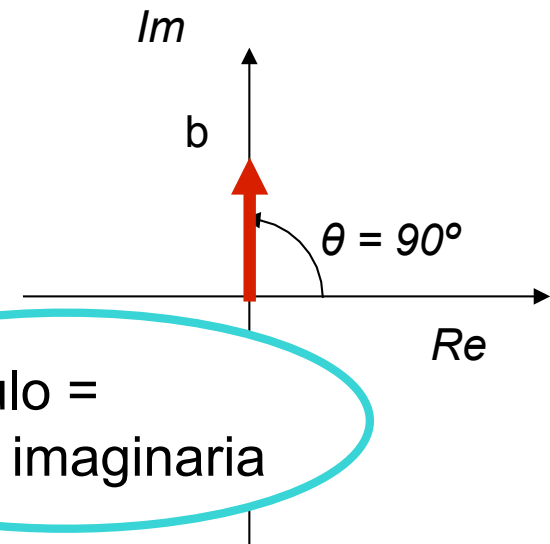
- Casos particulares:
- Número real puro, positivo

$$N = a + j0 = a \cdot e^{j0}$$

- Número imaginario puro, positivo

$$N = 0 + jb = b \cdot e^{j90^\circ}$$

módulo =  
parte imaginaria



# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

- Casos particulares:
- Número real puro, positivo

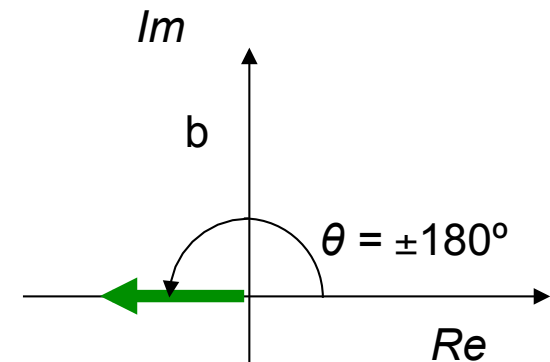
$$N = a + j0 = a \cdot e^{j0}$$

- Número imaginario puro, positivo

$$N = 0 + jb = b \cdot e^{j90^\circ}$$

- Número real puro, negativo

$$N = -a + j0 = a \cdot e^{j180^\circ} = a \cdot e^{-j180^\circ}$$



módulo =  
- parte real

# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

- Casos particulares:
- Número real puro, positivo

$$N = a + j0 = a \cdot e^{j0}$$

- Número imaginario puro, positivo

$$N = 0 + jb = b \cdot e^{j90^\circ}$$

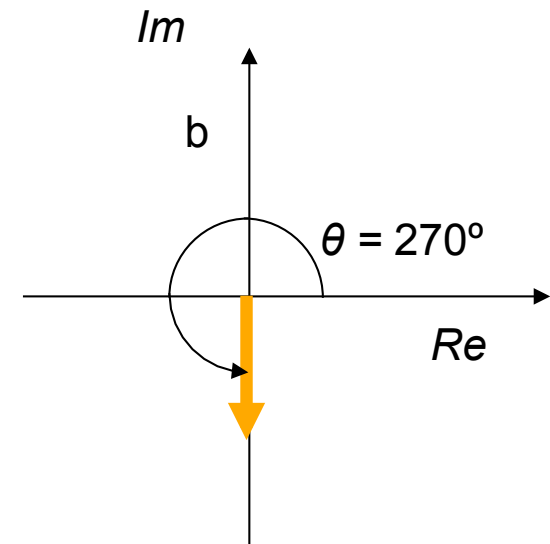
- Número real puro, negativo

$$N = -a + j0 = a \cdot e^{j180^\circ} =$$

módulo =  
- parte imaginaria

- Número imaginario puro, negativo

$$N = 0 - jb = b \cdot e^{j270^\circ} = b \cdot e^{-j90^\circ}$$



# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

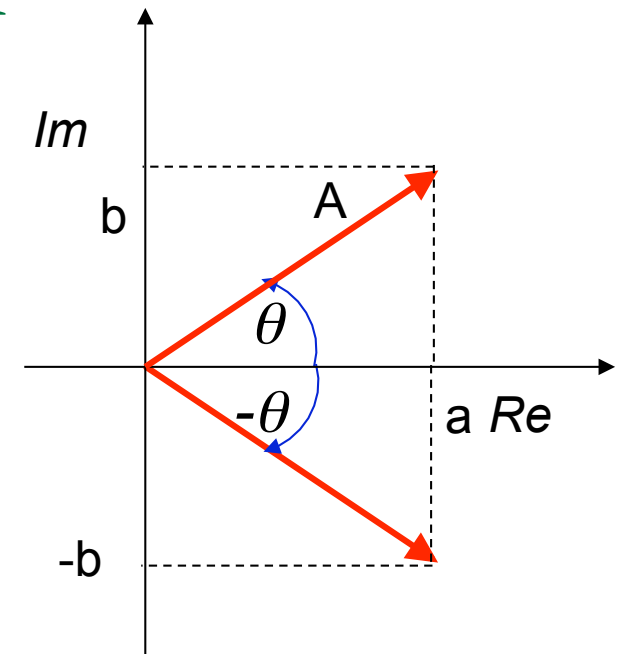
## APENDICE A: Números complejos

- Complejo conjugado (\*)
  - en coordenadas cartesianas:

$$N = a + j b \implies N^* = (a + j b)^* = a - j b$$

- en coordenadas polares:

$$N = A e^{j\theta} \implies N^* = (A e^{j\theta})^* = A e^{-j\theta}$$



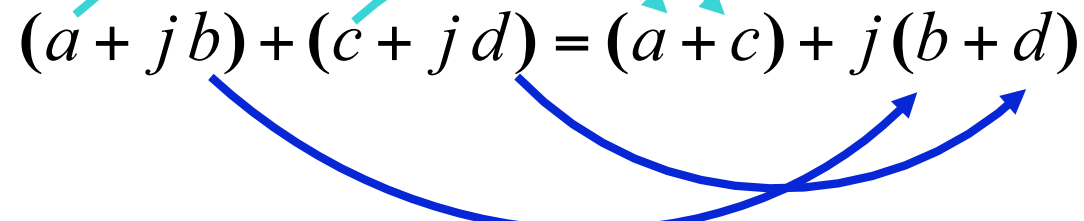


# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

- Suma de números complejos:

- se recomienda SUMAR en coordenadas CARTESIANAS:

$$(a + jb) + (c + jd) = (a + c) + j(b + d)$$


# TEMA 4: CIRCUITOS DE CA

## APENDICE A: Números complejos

- Suma de números complejos:

- se recomienda SUMAR en coordenadas CARTESIANAS:

$$(a + jb) + (c + jd) = (a + c) + j(b + d)$$

- se recomienda MULTIPLICAR en coordenadas POLARES:

$$A e^{j\theta} \cdot B e^{j\varphi} = (A \cdot B) e^{j(\theta + \varphi)}$$

- se recomienda DIVIDIR en coordenadas POLARES:

$$\frac{A e^{j\theta}}{B e^{j\varphi}} = \frac{A}{B} e^{j(\theta - \varphi)}$$