

Potencia compleja

- La potencia compleja S absorbida por una carga ca es el producto de la tensión y del conjugado de la corriente en forma compleja

$$S = \frac{1}{2} \mathbf{V} \mathbf{I}^*$$

$$S = V_{rms} \mathbf{I}_{rms}^*$$

$$V_{rms} = \frac{V}{\sqrt{2}} = V_{rms} \angle \theta_v$$

$$\mathbf{I}_{rms} = \frac{\mathbf{I}}{\sqrt{2}} = I_{rms} \angle \theta_i$$

$$S = V_{rms} \mathbf{I}_{rms}^* \angle \theta_v - \theta_i$$

$$S = V_{rms} I_{rms} \cos(\theta_v - \theta_i) + j V_{rms} I_{rms} \sin(\theta_v - \theta_i)$$

- La magnitud de la potencia compleja es la potencia aparente y se mide en volt-amperes (VA)

Potencia compleja

- El ángulo de la potencia compleja es el ángulo del factor de potencia
- La potencia compleja puede expresarse en función de la impedancia de carga Z

$$Z = \frac{V}{\mathbf{I}} = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} \angle \theta_v - \theta_i$$

$$V_{rms} = Z I_{rms} = I_{rms} / Y$$

$$S = I_{rms}^2 Z = \frac{V_{rms}^2}{Z^*} = V_{rms}^2 Y^*$$

$$Z = R + jX \quad Y = G + jB$$

$$S = I_{rms}^2 (R + jX) = P + jQ$$

$$S = V_{rms}^2 (G - jB) = P + jQ$$

$$P = \text{Re}(S) = I_{rms}^2 R = V_{rms}^2 G$$

$$Q = \text{Im}(S) = I_{rms}^2 X = -V_{rms}^2 B$$

Potencia compleja

$$\left. \begin{aligned} P &= V_{rms} I_{rms} \cos(\theta_v - \theta_i) \\ Q &= V_{rms} I_{rms} \sin(\theta_v - \theta_i) \end{aligned} \right\} \begin{aligned} S &= \sqrt{P^2 + Q^2} \\ fp &= \cos(\tan^{-1}(Q/P)) \end{aligned}$$

- P y Q son las partes real e imaginaria de la potencia compleja
- P es la potencia promedio (o activa) o real (medida en vatios) y depende de la resistencia de la carga R
- P es la única potencia útil (es la potencia real disipada por la carga)
- Q es la potencia reactiva o en cuadratura (medida en volt-ampere reactivos VAR) y depende de la reactancia de la carga X
- Q es una medida del intercambio de energía entre la fuente y la parte reactiva de la carga

3

Potencia compleja

- $Q = 0$ para cargas resistivas (fp unitario)
- $Q < 0$ para cargas capacitivas (fp adelantado)
- $Q > 0$ para cargas inductivas (fp atrasado)
- La potencia compleja (VA) es el producto del fasor de tensión rms y el conjugado del fasor de corriente compleja rms
- La parte real de la potencia compleja es la potencia real o activa P y su parte imaginaria es la potencia reactiva Q

4