

Prov: Beräkning av total aktiv och reaktiv effekt i symmetriskt trefasnät

Ämne:

Elteknik / Elektroteknik

Årskurs:

Gymnasiet, Teknikprogrammet eller motsvarande

Uppgift:

Tre lindningar ("spolar") med vardera $R = 30 \, \Omega$ och $X_1 = 40 \, \Omega$ ansluts Y-kopplade till ett symmetriskt trefasnät med linjespänning $U_n = 400 \, \text{V}$. Beräkna total aktiv och reaktiv 3-faseffekt.

Lösning - steg för steg:

1. Bestäm fasspänningen (U_f):

I en Y-koppling är fasspänningen relaterad till linjespänningen enligt:

$$U_f = U_n / \sqrt{3} = 400 / \sqrt{3} \approx 230,94 \, \text{V}$$

2. Beräkna impedans per fas (Z):

Impedansen är:

$$Z = R + jX = 30 + j40 \, \Omega$$

Impedansens storlek:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = \sqrt{900 + 1600} = \sqrt{2500} = 50 \, \Omega$$

3. Beräkna fasström (I_f):

Fasströmmen är:

$$I_f = U_f / |Z| = 230,94 / 50 = 4,6188 \, \text{A}$$

4. Beräkna aktiv effekt per fas (P_f):

Aktiv effekt per fas ges av:

$$P_f = I_f^2 \times R = (4,6188)^2 \times 30 = 21,34 \times 30 = 640,2 \text{ W}$$

5. Beräkna reaktiv effekt per fas (Q_f):

Reaktiv effekt per fas ges av:

$$Q_f = I_f^2 \times X = (4,6188)^2 \times 40 = 21,34 \times 40 = 853,6 \text{ VAR}$$

6. Beräkna total aktiv och reaktiv effekt i trefassystemet:

Eftersom systemet är symmetriskt multiplicerar vi per fas-effekterna med 3:

$$P_{total} = 3 \times P_f = 3 \times 640,2 = 1920,6 \text{ W}$$

$$Q_{total} = 3 \times Q_f = 3 \times 853,6 = 2560,8 \text{ VAR}$$

Sammanfattning - svar:

- **Total aktiv effekt:** cirka 1921 W (1,92 kW)
- **Total reaktiv effekt:** cirka 2561 VAR

Tags: [Prov](#)