

Dugga i ELKRAFTSTEKNIK, EEK 565

Datum:	tisdag, den 17 april 2012
Tid	8.30 – 9.15
Poäng:	max 10 poäng
Resultat:	senast 27 april
Granskning:	Se resultatlista
Hjälpmedel:	Typgodkänd räknare samt bifogat formelblad
Lärare:	Aleksander Bartnicki

OBS! För att få full poäng på uppgifterna krävs att använda storheter definieras. Storheter i visardiagram måste definieras i motsvarande kretsschema med utsatta referensriktningar. Beräkningar skall motiveras så att beräkningsgången framgår. Fråga under provtiden om något är oklart!

1. En symmetrisk Y - kopplad trefasbelastning förbrukar 1,4 kW vid effektfaktor $\cos\varphi = 0,7$. Lasten är ansluten till ett symmetriskt trefasnät med nominell spänning 400 V, 50 Hz.
 - a) Beräkna lastens impedans per fas uttryckt i komplex form samt hur stor ström tas ifrån nätet. (2p)
 - b) Man försöker kompensera den av lasten uttagna reaktiva effekten med hjälp av ett kondensatorbatteri. Man har tillgång till tre kondensatorer med kapacitans på 25 μF varje. Hur skall man koppla dem för att få bästa resultat? Motivera med hjälp av beräkningar. (4p)
2. Vad menas med längs- och tvärsänningsfall för en ledning. Förklara det med hjälp av ett visardiagram. (4p)

1. Trefasnät 400 V, 50 Hz

Belastning: $P = 1,4 \text{ kW}$; $\cos \varphi = 0,7$

a) $Z = R + jX$?

$$Q = P \cdot \tan \varphi = 1,4 \cdot 1,02 = 1,43 \text{ kVAR}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{1400}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,7} = 2,9 \text{ A}$$

$$P = 3RI^2 \quad ; \quad Q = 3XI^2$$

$$R = \frac{1400}{3 \cdot 2,9^2} = 55,5 \text{ } \Omega / \text{fas}$$

$$X = \frac{1430}{3 \cdot 2,9^2} = 56,7 \text{ } \Omega / \text{fas}$$

$$\underline{Z = (55 + j 56,7) \text{ } \Omega / \text{fas}}$$

b) $C = 25 \mu\text{F}$ - 3 kondensatorer

$$Q_c = 3 \omega C U_c^2$$

Y-koppling: $U_c = U_f$

$$Q_c = 3 \cdot 2 \cdot 50 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 10^{-6} \left(\frac{400}{\sqrt{3}} \right)^2 = 1,26 \text{ kVAR}$$

Δ -koppling: $U_c = U$

$$Q_c = 3 \cdot 2 \cdot 50 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 10^{-6} \cdot 400^2 = 3,77 \text{ kVAR}$$

Lastens $Q = 1,43 \text{ kVAR}$

Välj Y-kopplade kondensatorer - annars överkompensering