

Dugga i ELKRAFTSTEKNIK, EEK 565

Datum: tisdag, den 12 april 2011
Tid: 45 ~~60~~ minuter
Poäng: max 10 poäng
Resultat: senast 29 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. Beräkningar skall motiveras så att beräkningsgången framgår. Fråga under tentan om något är oklart!

1. Till ett 400 V, 50 Hz symmetriskt trefasnät är följande symmetriska trefasiga belastningar anslutna:

- I. En elmotor som tar upp 8,85 kW från nätet. Effektfaktorn är 0,85.
- II. En induktionsugn som förbrukar 6,4 kW vid 14,1 A.
- III. Tre Δ -kopplade impedanser vardera $66 + j 51,0 \Omega$.

a) Bestäm den resulterande fasströmmen som nätet belastas med (ange den i komplex form).

(5p)

b) Bestäm den från nätet totalt avgivna skenbara effekten (ange den i komplex form).

Hur stor är effektfaktorn? Vilken är den totala lastens karaktär (resistiv eller kapacitiv eller induktiv)? Förklara varför.

(3p)

2. Vad är den överförda aktiva effekten i en lång rent induktiv trefasledning beroende av?

(2p)

Dugga i Elkraftsteknik 12 april 2011

1. $U = 400 \text{ V}; f = 50 \text{ Hz};$

a) Last I : $P_1 = 8,35 \text{ kW}; \cos \varphi_1 = 0,85$
 b) $Q_1 = P_1 \tan \varphi_1 = 5,48 \text{ kVAr}$

Last II : $P_2 = 6,4 \text{ kW}; I = 14,1 \text{ A}$
 $S_2 = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 14,1 = 9,77 \text{ kVA}$
 $Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_2^2} = 7,38 \text{ kVAr}$

Last III : $Z_{\Delta} = (66 + j51) \Omega / \text{gren} \Rightarrow Z_Y = \frac{Z_{\Delta}}{3} = (22 + j17) \Omega / \text{fas}$
 $Z_Y = 27,8 \angle 37,7^\circ \Omega / \text{fas}$

$$I_3 = \frac{U_f}{Z_Y} = \frac{\frac{400}{\sqrt{3}} \angle 0^\circ}{27,8 \angle 37,7^\circ} = 8,31 \angle -37,7^\circ \text{ A}$$

$$S_3 = 3 U_f I_3^* = 3 \cdot \frac{400}{\sqrt{3}} \angle 0^\circ \cdot 8,31 \angle 37,7^\circ =$$

$$= 4,56 + j 3,52 = P_3 + j Q_3 \text{ [kVA]}$$

$$\sum P = 19,81 \text{ kW}$$

$$\sum Q = 16,38 \text{ kVAr}$$

$$S = 19,81 \cdot 10^3 + j 16,38 \cdot 10^3 =$$

$$= 25,7 \cdot 10^3 \angle 39,59^\circ \text{ VA}$$

$$I^* = \frac{S}{3 U_f} = 37,1 \angle 39,59^\circ \Rightarrow I = 37,1 \angle -39,59^\circ \text{ A}$$

$$\cos \varphi = \cos(-39,59^\circ) = 0,77$$

induktiv karaktär (tre induktiva laster)

Allt.

$$I_1 = 15,03 \angle -31,79^\circ = 12,78 - j 7,92 \text{ A}$$

$$I_2 = 14,1 \angle -49,08^\circ = 9,24 - j 10,65 \text{ A}$$

$$I_3 = 8,31 \angle -37,7^\circ = 6,58 - j 5,08 \text{ A}$$

$$I = 28,6 - j 23,65 = 37,1 \angle -39,59^\circ \text{ A}$$