

Dugga i ELTEKNIK för E3, EEK 140

Datum:	fredag, den 25 november 2016
Tid	8.00 – 10.00
Poäng:	max 6 poäng
Resultat:	senast 7 december 2016
Granskning:	Se resultatlista
Hjälpmedel:	Typgodkänd räknare, räknetabeller (Standard Mathematical Tables, Tefyma, Elfyma, Beta) samt Physics Handbook.
Lärare:	Thomas Hammarström

OBS! För att få full poäng på uppgifterna krävs att använda storheter definieras. Beräkningar skall motiveras så att beräkningsgången framgår. Fråga om något är oklart!

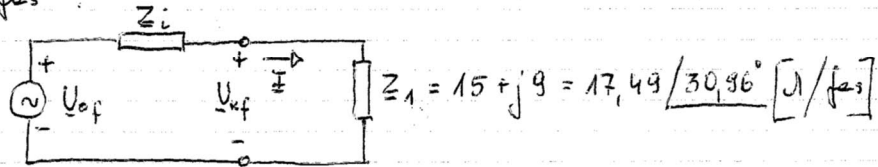
1. En belastning bestående av tre lika impedanser $Z_1 = (15 + j9) \Omega$ kopplade i Y ansluts till en trefasgenerator (Y-kopplad) som i tomgång lämnar en spänning 400 V. Dess inre impedans är: $Z_i = (0,5 + j3) \Omega/\text{fas}$. Parallellt med belastningen ansluts nu ett kondensatorbatteri bestående av tre lika kondensatorer med reaktansen $X_c = 100 \Omega$. Kondensatorerna är delkopplade.
 - a) Bestäm fasström och generatorns klämspänning innan kondensatorbatteriet kopplas in. (2p)
 - b) Bestäm fasström och generatorns klämspänning efter inkopplingen av kondensatorbatteriet. (2)
 - c) Med hur stor skenbar effekt (uttryckt i komplex form) belastas generatormed? (2p)

① Trefasgen.: $U_0 = 400 \text{ V}$; $Z_i = (0,5 + j3) \Omega/\text{fas}$; Y-kopplad

Belastning: $Z_1 = (15 + j9) \Omega/\text{fas}$; Y-kopplad

a) $U_k = ?$ (klämspänning); $\underline{I} = ?$

Ekv. Y-fas:



$$\underline{I} = \frac{U_{0f}}{Z_i + Z_1} = \frac{\frac{400}{\sqrt{3}} / 0^\circ}{15,5 + j12} = \frac{230,94 / 0^\circ}{19,6 / 37,75^\circ} = \underline{11,78 / -37,75^\circ} \text{ [A]}$$

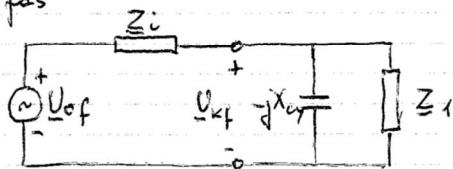
$$U_{kf} = Z_1 \underline{I} = 17,49 / 30,96^\circ \cdot 11,78 / -37,75^\circ = 206,03 / -6,79^\circ \text{ [V]}$$

$$\underline{U_k} = \sqrt{3} U_{kf} = \underline{356,85 \text{ V}}$$

b) $X_c = 100 \Omega$ - Δ -kopplade $\Rightarrow X_{cy} = \frac{100}{3} = 33,3 \text{ [}\Omega/\text{fas]}$

$\underline{I}' = ?$; $U'_k = ?$; $\underline{S} = ?$

Ekv. Y-fas



$$Z_{ekv} = -jX_{cy} \parallel Z_1 \Rightarrow Z_{ekv} = 20,4 / -0,73^\circ = (20,4 - j0,26) \Omega/\text{fas}$$

$$\underline{I}' = \frac{230,94 / 0^\circ}{20,9 + j0,74} = \frac{230,94 / 0^\circ}{21,08 / 7,47^\circ} = \underline{10,96 / -7,47^\circ} \text{ [A]}$$

$$U'_{kf} = Z_{ekv} \cdot \underline{I}' = 20,4 / -0,73^\circ \cdot 10,96 / -7,47^\circ = 223,58 / -8,2^\circ \text{ [V]}$$

$$\underline{U'_k} = \sqrt{3} U'_{kf} = \underline{387,26 \text{ V}}$$

$$\underline{S} = 3 \cdot U'_{kf} \cdot (\underline{I}')^* = 3 \cdot 223,58 / -8,2^\circ \cdot 10,96 / 7,47^\circ = 7351,31 / -0,73^\circ = \underline{7350,71 - j93,66 = P - jQ}$$