

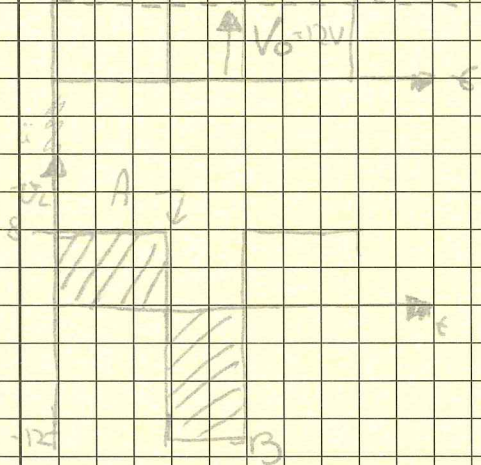


Question 1

a) $L = 24 \mu\text{H}$ $V_{in} = 20\text{V}$ $D = 0,6$ $f_s = 200\text{kHz}$ $P_o = 4\text{W}$

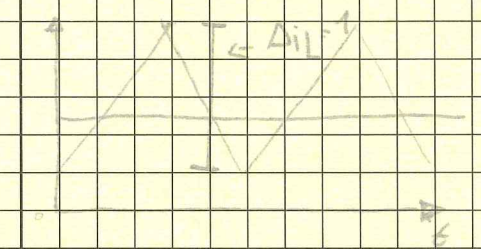


$$\begin{aligned} T_s &= \frac{1}{f_s} = \frac{1}{200000} = 5 \mu\text{s} \\ D T_s &= 0,6 \cdot \frac{1}{200000} = 3 \mu\text{s} \end{aligned}$$

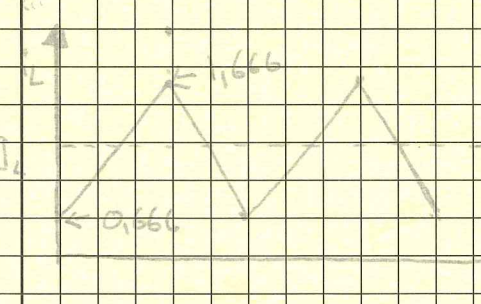


$$V_o = D V_{in} = 0,6 \cdot 20\text{V} = 12\text{V}$$

$$\begin{aligned} A &= (V_{in} - V_o) \cdot D T_s \\ B &= -V_o \cdot D T_s \end{aligned}$$



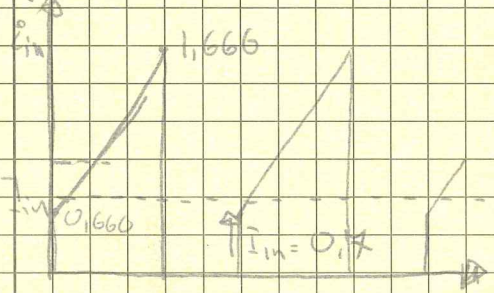
$$\Delta i_L = \frac{1}{L} (V_{in} - V_o) D T_s = \frac{1}{24 \mu\text{H}} (20 - 12) 3 \mu\text{s} = 1$$



$$\begin{aligned} I_L = I_o &\Rightarrow P_o = V_o I_o \Rightarrow I_o = \frac{P_o}{V_o} = \frac{4}{12} = 1,1666\text{A} \\ I_L = I_o &= 1,1666\text{A} \end{aligned}$$



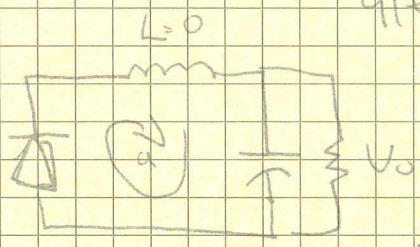
a) Question 1



$I_{in} = D I_o = 0.6 \cdot I_o = 0.7$

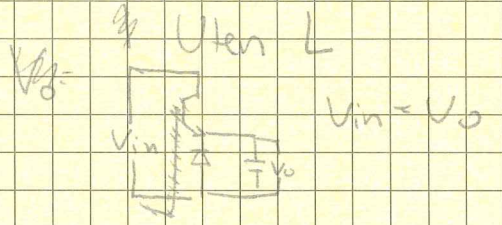
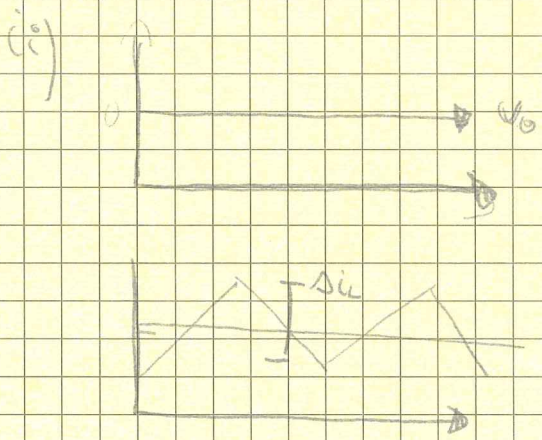
b) $L=0$

(i) Free-wheeling diode den fungerer som vanlig diode og kommer ikke gjennom spenning som kommer her slipper gjennom



Når det står filter capacitor is disconnected and the load is resistive så regner jeg med at det gjelder nå den er av også (1-D)T_s, tegning ved siden av

$V_o = 0$



$\Delta i_L = \frac{1}{L} (V_o) (1-D)T_s = \Delta i_L = V_o (1-D)T_s = 1.99996$

$I_o = \frac{P_o}{V_o}$

(iv) $I_o = \frac{U_o}{R} = \frac{V_{in} \sqrt{D}}{R} \quad \left| \quad V_o = V_{in} D \quad V_{in} D = \frac{P_o}{I_o} \right.$

Question 2

a) $V_s = 250 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $P_o = 6250 \text{ kW}$
 $\text{PF} = 0.5$ lagging.

$\text{PF} = 0.9$ lagging

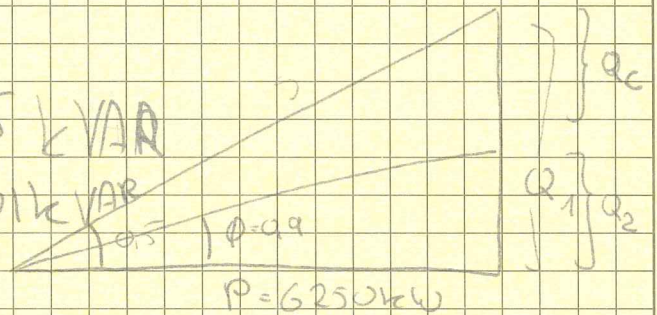
$\cos^{-1} 0.5 = 60^\circ$

$\cos^{-1} 0.9 = 25.8419$



$Q_1 = P \cdot \tan 60 = 10825.31755 \text{ kVAR}$

$Q_2 = P \cdot \tan 25.8419 = 3027.01 \text{ kVAR}$



$Q_c = Q_1 - Q_2 = 10825.31 \text{ k} - 3027.01 \text{ k} = 7798 \text{ kVAR}$

$X_c = \frac{V^2}{Q_c} = \frac{250^2}{7798 \text{ k}} = 8.01 \cdot 10^{-3}$

$C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{1}{2\pi f \cdot 8.01 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{0.3973 \text{ F}}}$



Emnekode : ENE 229
Kandidatnr. : 102
Dato : 15-05-2013
Ark nr. : 4 av 9

b)

Hvis vi setter en C i kretsen vil den redusere den reactive effekten. Vi kan se for oss at hele kretse lager reaktiv effekt og magnetisk felt. Reaktiv effekt for vi ikke brukt for ulovete men strømmen er uhenyig av reactive effekten. Ved å redusere Q reduserer vi også strømmen uten å påvirke effekten og spenningen. Og om vi påvirker så er det lite nok til å se bort fra det

Fra oppgave over ser vi at den reactive effekten kan bli redusert med 1798 kVAR hvis vi setter en kondensator på 0,3975 F. ~~PF~~ PF har også endret seg fra 0,5 lag til 0,9 lag strømmen gikk fra ~~50000~~ å lagge 60° til $25,849^\circ$ lagging. Ved bruk av formel $P = UI \cos \phi$ finner vi at I_0 ved PF 0,5 = 50 kA $\angle -60^\circ$ og I_0 ved PF 0,9 = 27 kA $\angle -25,849^\circ$

(Går fra - til + (kan vi tenke))

Dvs ved bruk av C reduserer vi Q og får lavere strøm med mindre lagging vinkel.



Question 3

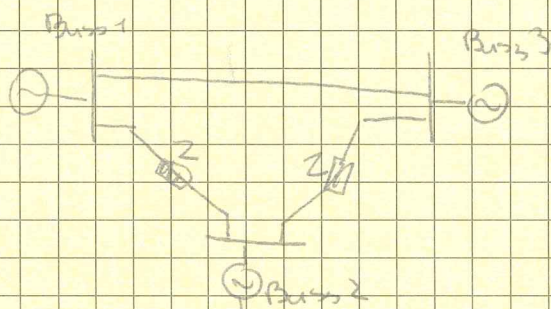
a)

Matrisen til power flow

$$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{2n} \\ Y_{n1} & \dots & Y_{nn} \end{bmatrix}$$

$$Y_{11} = \frac{1}{Z_{12}} + \frac{1}{Z_{1n}}$$

$$Y_{12} = -\frac{1}{Z_{12}}$$



Y_{11} = er admittansen til bus 1 som er $Y_{11} = \frac{1}{Z_{12}} + \frac{1}{Z_{1n}}$

Y_{1n} og Y_{n1} = er admittansen på linje mellom bus 1 og n og n-th.

Ved bruk av Y_{Bus} fremfor Z_{Bus} får vi mer/better innsyn i systemet. Y gjelder for bus og hele linjen mens Z_{Bus} er bare for linjen. Vi får med oss Q ved bruk av Y dvs R , L og C .



Question 3

b)

Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}
Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}
Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}
Y_{41}	Y_{42}	Y_{43}	Y_{44}

Y_{21}, Y_{12}, Y_{41} og Y_{14} kan vi ikke finde siden de ikke er koblet sammen det ser vi fra fig 2

$$Y_{113} = -\frac{1}{0,10 + j0,30} = \underline{\underline{-1 + j3}}$$

$$Y_{23} = -\frac{1}{Z_{23}} = \underline{\underline{-0,666 + j2}}$$

$$Y_{24} = -\frac{1}{Z_{24}} = \underline{\underline{-1 + j3}}$$

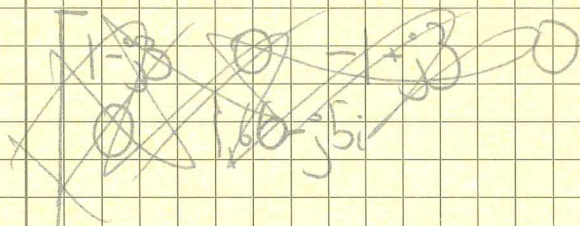
$$Y_{31} = -\frac{1}{Z_{31}} = \underline{\underline{-2 + j6}}$$

$$Y_{11} = \frac{1}{Z_{12}} + \frac{1}{Z_{13}} + \frac{1}{Z_{14}} = 0 + \frac{1}{Z_{13}} + 0 = \underline{\underline{-1 - 3j}}$$

$$Y_{22} = \frac{1}{Z_{21}} + \frac{1}{Z_{23}} + \frac{1}{Z_{24}} = 0 + \frac{1}{0,15 + j0,45} + \frac{1}{0,10 + j0,30} = \underline{\underline{1,660 - 5j}}$$

$$Y_{33} = \frac{1}{Z_{31}} + \frac{1}{Z_{32}} + \frac{1}{Z_{34}} = \frac{1}{(0,10 + j0,30)} + \frac{1}{(0,15 + j0,45)} + \frac{1}{(0,05 + j0,15)} = \underline{\underline{3,66 - 11j}}$$

$$Y_{44} = \underline{\underline{1,05 - j2,85}}$$



$1 - 3j$	0	$-1 + j3$	0
0	$1,66 - j5$	$-0,66 + j2$	$-1 + j3$
$-1 + j3$	$-0,66 + j2$	$3,66 - j11$	$-2 + j6$
0	$-1 + j3$	$-2 + j6$	$1,05 - j2,85$

Question 4

- c) SIL - Bruker vi til å vurdere og regne hvordan linjen forholder seg til reaktiv effekt. SIL er et slags grense på Q i linja. Hvis linjen er ladet over SIL så produserer den reaktiv effekt til systemet og hvis den er under SIL så absorberer den fra systemet

$$SIL = \frac{V_L^2}{Z_C}$$

$$Q = \frac{L}{C} = \frac{V^2}{Z_C} \Rightarrow \frac{L}{C} = V^2$$

$$\frac{L}{C} = \frac{V^2}{I^2} = \frac{L}{C} = Z^2 \Rightarrow \underline{Z_C = \sqrt{\frac{L}{C}}}$$

SIL som vist over er avhengig av $V_{\text{Line-to-Line}}$ og surge impedance (lengder har ingen betydning å si her)



Question 4

- d) Bus PV
Bus PQ
Bus slack

Bus ~~PQ~~^{PV} er generator bus hvor vi får oppgitt
hva effekten P og ~~reaktiv effekten Q~~ ~~er V~~
hva spenningen V er.

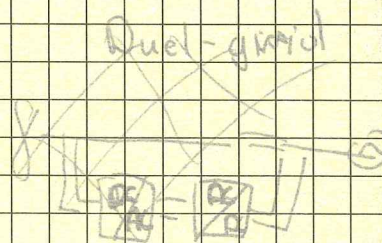
Bus PQ er hvor vi får oppgitt hva effekten
og reaktiv effekten er $Q_s = PQ = P + jQ$

Slack bus er hvor spenningen blir oppgitt V
mens effekten og reaktiv effekten kan være
hva som helst så lenge V er opprettholdt
som i starten. Dvs: V er konstant mens
 P og andre faktorer kan endres i
forhold til V .

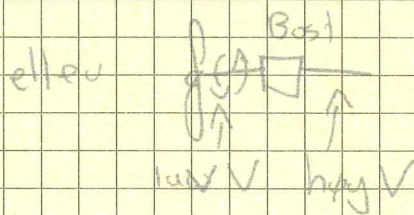
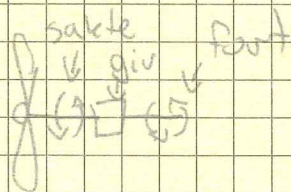


Question 4

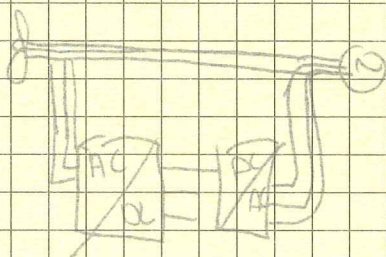
b) Singel gear, direkte til



Vi ser at vind får bladene til å vutere og dermed skaper en sirkelbevegelse. Selv om bladene vuteres så ~~beleg~~ vuteres de med veldig liten hastighet. Derfor trenger vi gir som endrer på den sirkulære bevegelsen inne, eller så kann vi sette inn en boost slik at vi får høyere spenning.



Har også



Quel-grid

Vos I blir gjort om fra uopm til det vi trenger

Spennings som vi får ut blir gjort om til DC
Spenningen skes gjort om tilbake til AC med ny V og I og send til huset