

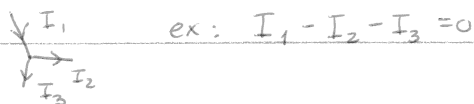
Skiss på svar (full poäng kräver mer motivation)

1. a Kondensator: två isolerade ledare (t.ex. plattor) med potentialdifferens.

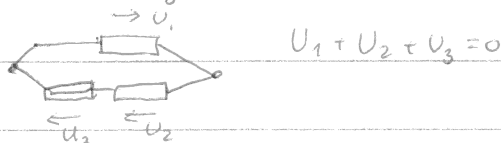
Seriekoppling: $C_{ers} = (3 \cdot C^{-1})^{-1} = \frac{1}{3} C$, $C = 30 \mu F \therefore C_{ers} = 10 \mu F$

b. Ideal voltmeter ∞ stor resistans

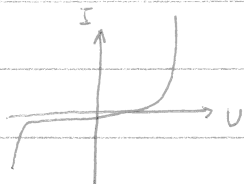
c. Ström: summan alla strömmar till förgreningspunkt (med tecken) = 0



Spänning: summan alla potentialändringar i strömkrets = 0



d. Zenerdiod



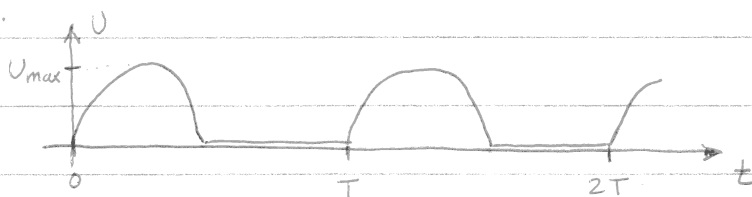
små spänningar (+ eller -): nästan ingen ström

stora spänningar (+ eller -): full ström, olika tröskelvärden för positiv & negativ spänning.

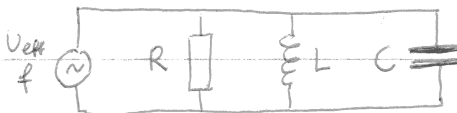
2. $I_3 = \frac{1}{R_1 + R_3} (I_0 R_1 - U_0)$. Effekt $P_3 = U_3 I_3 = I_3^2 / R_3$; $P_3 = 0$ om $I_3 = 0$ dvs. $I_3 = \frac{U_0}{R_1} = \frac{12V}{2R} = 6A$

$I_0 R_1 > U_0$: ström åt höger.

3. Ideal likriktardiod



4.



$$\bar{Z}_{ers} = (\bar{Z}_L^{-1} + \bar{Z}_R^{-1} + \bar{Z}_C^{-1})^{-1} = \left(\frac{1}{j\omega L} + \frac{1}{R} + j\omega C \right)^{-1}$$

Ohm: $\bar{U} = \bar{I} \bar{Z}_{ers}$ dvs $I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} |\bar{I}| = \frac{1}{\sqrt{2}} |\bar{U}| / |\bar{Z}_{ers}| = U_{eff} / |\bar{Z}_{ers}| = U_{eff} \sqrt{\frac{1}{R^2} + (\omega C - \frac{1}{\omega L})^2}$

I_{eff} minst när $\omega C - \frac{1}{\omega L} = 0$ dvs $f_0 = \frac{1}{2\pi} \omega_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ med $\omega = 2\pi f$

$f \ll f_0$: $(\omega C - \frac{1}{\omega L})^2 \approx (\frac{1}{\omega L})^2$ spolen dominerar

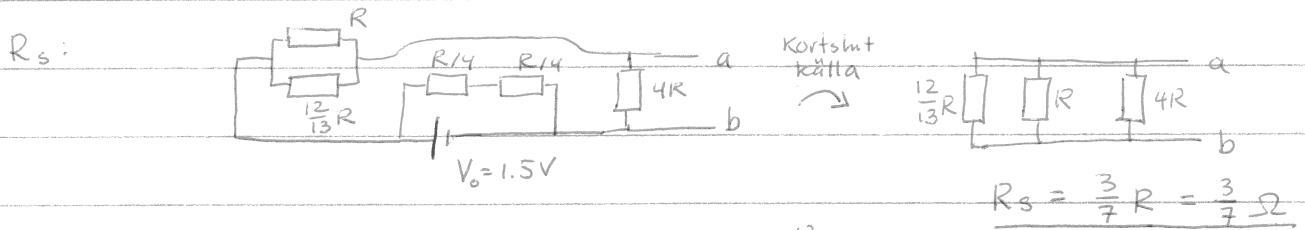
$f \gg f_0$: $(\omega C - \frac{1}{\omega L})^2 \approx (\omega C)^2$ kondensatorn dominerar

5. (i) och (iii) ekvivalenta. Ses antingen genom att räkna Thevenin U_s och R_s , eller:

$3R-2R-4R$ parallellkretsen har ersättningsresistans $\frac{12}{13} R$, $2R-2R-R$ har ers.resist. $\frac{1}{2} R = \frac{1}{4} R + \frac{1}{4} R$

Om (ii) vore aktuell skulle ers.resist. för $3R-2R$ parallell vara $5R$ (fel!) och ers.resist. för $2R-2R$ parallell vara $4R$ (också fel!).

5. (fortsatt) Thevenin ekvivalens för krets (iii):



U_s : Ers. resist. $R - \frac{12}{13}R$ parallellkoppling $R_{||} = \frac{12}{25}R$.

Ohms spänningslag $V_0 = U_{||} + U_{ab}$. Ström genom $R_{||}$ (och $4R$) är $I_{||}$.

$$I_{||} = V_0 \frac{1}{R_{||} + 4R} \quad U_{ab} = V_0 - U_{||} = V_0 - R_{||} I_{||} = V_0 - \frac{V_0 R_{||}}{R_{||} + 4R}$$

$$= \frac{25}{28} V_0 = \underline{1.34V}$$

6.
$$\bar{Z}_{ers} = \frac{\bar{Z}_L \bar{Z}_R}{\bar{Z}_L + \bar{Z}_R} + \bar{Z}_C + \bar{Z}_L = \frac{j\omega LR}{j\omega L + R} - j\frac{1}{\omega C} + j\omega L$$

Med värden:

$$\bar{Z}_{ers} = \frac{j}{j+1} \Omega = \frac{1}{2}(1+j)\Omega, \quad \tan \varphi = \frac{\text{Im } \bar{Z}_{ers}}{\text{Re } \bar{Z}_{ers}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1, \quad \underline{\varphi = 45^\circ}$$