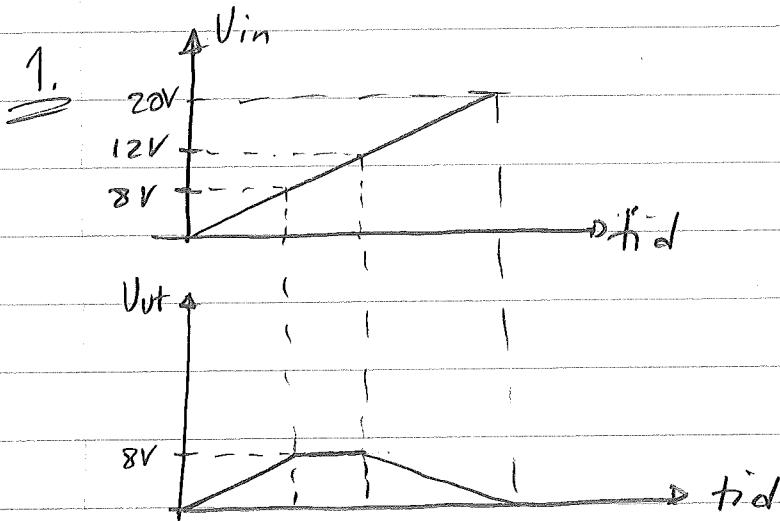
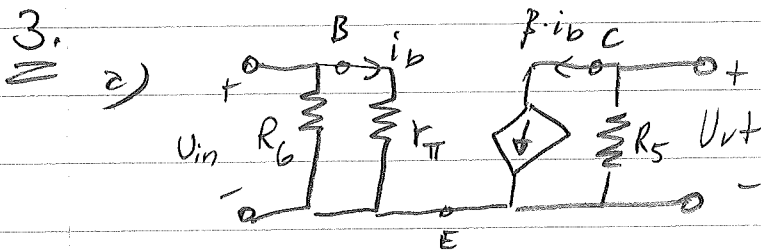
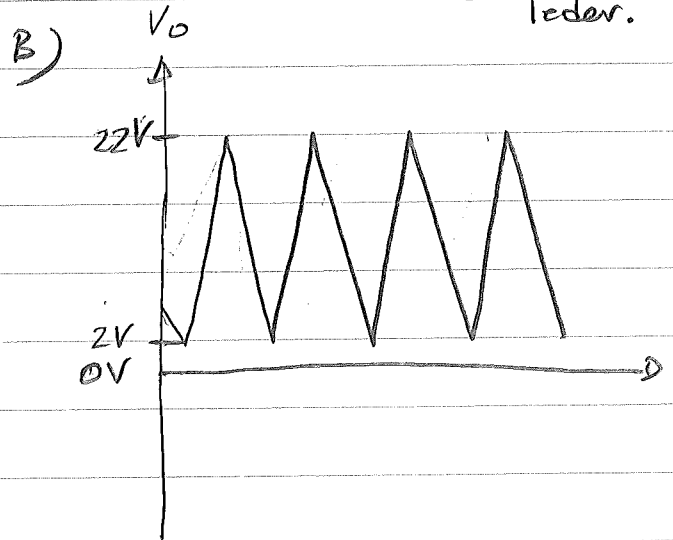
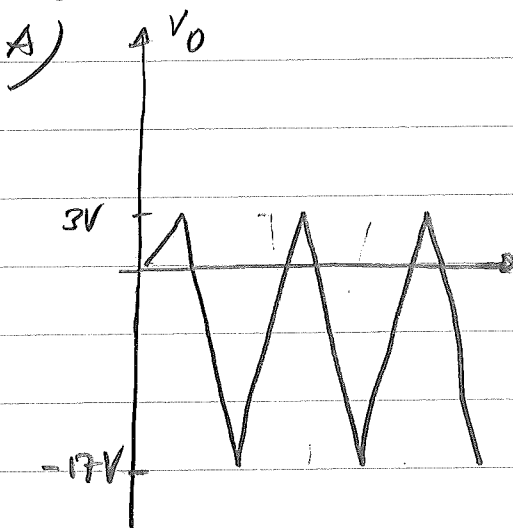


Lösningssförslag

tentamen Elektronik
101026



2. "antag ideal dioder" \Rightarrow dioder har 0V över sig när de leder.



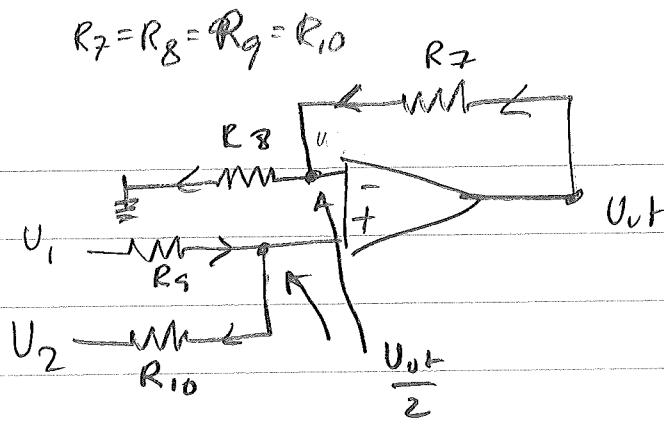
b) $R_{in} = r_{\pi} // R_6 \approx 6,6 \text{ k}\Omega$

c) $A_v = -\frac{\beta \cdot R_5}{r_{\pi}} = -14,9$

d)
$$\begin{cases} 12 - I_c \cdot R_5 - V_{CE} = 0 \\ 12 - I_B \cdot R_6 - V_{BE} = 0 \\ \beta \cdot I_B = I_c \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_{BEQ} = 0,7 \text{ V} \\ I_{BQ} = 18,9 \mu\text{A} \\ I_{CQ} = 1,89 \text{ mA} \\ V_{CEQ} = 10,1 \text{ V} \end{cases}$$

4.



$$U_1 - \frac{U_{out}}{2} = \frac{U_{out}}{2} - U_2 \quad \Rightarrow \quad U_1 + U_2 = U_{out}$$

$$P_{R_7} = \frac{U^2}{R_7} = \frac{U^2}{10k} \approx 0,4mW \quad P_{R_8} = \frac{U^2}{R_8} = \frac{U^2}{10k} \approx 0,4mW$$

$$P_{R_9} = P_{R_{10}} = 0W$$

5.

$$Y = F + G \cdot (E + C) + A \cdot (B + D) \cdot (C + E)$$

6.

$$a) \begin{cases} 20 - I_D \cdot R_{15} - U_{DS} = 0 \\ V_G = \frac{20 \cdot 400k}{400k + 1500k} \approx 4,21V = V_{GS} > V_{to} \end{cases}$$

Antez saturation $I_D = K(V_{GS} - V_{to})^2 = 0,6m(4,21 - 1,2)^2 \approx 5,44mA$

$U_{DS} = 10,21V$, d v s $U_{DS} > V_{GS} - V_{to}$ korrekt entzogene.

$$\left\{ \begin{array}{l} I_{DQ} = 5,44mA \\ V_{GSQ} = 4,21V \\ V_{DSQ} = 10,21V \end{array} \right.$$

b) saturation

6 forts.

c) $A_{vo} = -g_m \cdot R_D = -6,599$ där $g_m = 2 \cdot \sqrt{k \cdot I_{DQ}} = 3,6 \text{ mS}$
 $v_{out} = 0,65 \sin(2000\pi t) \text{ [V]}$

d) $R_{in} = R_{16} // R_{17} = 316 \text{ k}\Omega$
 $R_o = R_D = 1800 \Omega$

e) $R_o = R_L$ h2w2 utgången ligger di över lasten.

$$P_{RL} = \frac{(\hat{v}_{out}/\sqrt{2})^2}{R_L} = 117 \mu\text{W}$$

7.

Buffert, ^{kan vara} spänningsföljare (hög R_{in} / låg R_{ut}) dvs belastar inte föregående koppling och lämnar ut hela spänning till näste del.

$$\beta = \frac{v_{ut}}{v_{in}} = \left(\frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC} \right)^3$$

$\arg(\beta) = 3 \cdot 90^\circ - 3 \cdot \arctan(\omega RC) = (-180^\circ)$ eller 180° antag omöjlig

denne ger fasvridning mellan $270^\circ \rightarrow 0^\circ$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{3} RC}$$

vid denne frekvens fås 180° fasvridning om vi antar att A är en inverterande förstärkare så fungerar detta som oscillator.

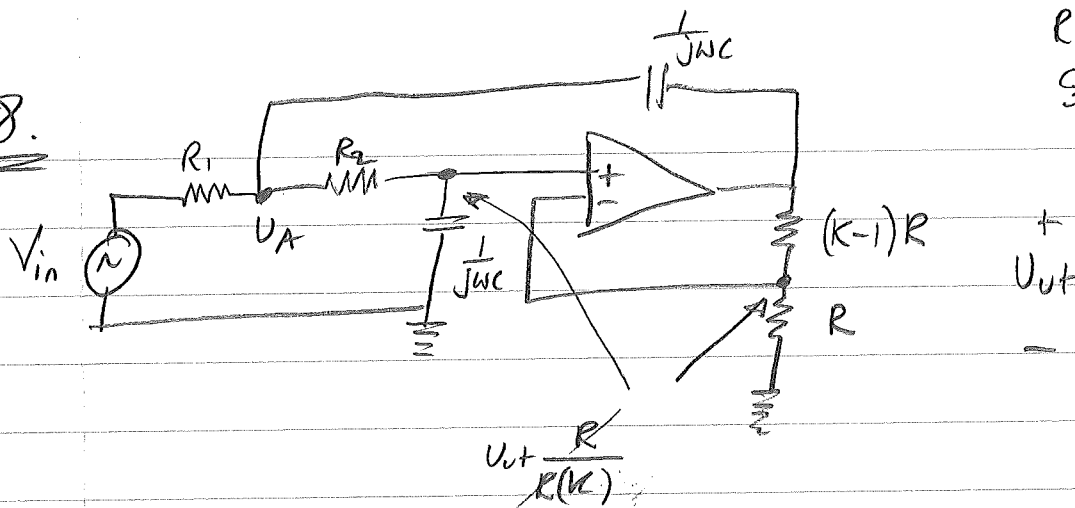
Total förstärkning runt looperna!

$$\frac{A \cdot (\omega RC)^3}{(\sqrt{1 + (\omega RC)^2})^3} = 1 \Leftrightarrow \frac{A \cdot (\frac{1}{\sqrt{3}})^3}{(\sqrt{1 + \frac{1}{3}})^3} = \frac{A \cdot \frac{1}{(\sqrt{3})^3}}{\frac{2^3}{(\sqrt{3})^3}} = \frac{A}{8} = 1$$

SVAR: $A < -899$

8.

$$R_1 = R_2 \\ S = C_4 = C$$



KCL i punkten A:
$$\frac{U_{in} - U_A}{R_1} = \frac{U_A - U_{out}}{1/jwC} + \frac{U_A - U_{out}}{K R_1} \quad (1)$$

Samband mellan U_A och U_{out} för som spänn. delning på + ihjungen

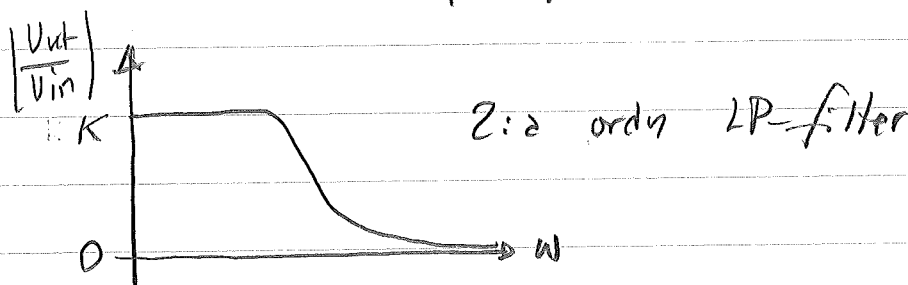
$$\frac{U_{out}}{K} = U_A \cdot \frac{1/jwC}{R_1 + 1/jwC} = U_A \frac{1}{jwC R_1 + 1} \quad (2)$$

Ehuru (1) & (2) : Substituerar bort U_A från ekv (1) & (2)

$$\left| \frac{U_{out}}{U_{in}}(j\omega) \right| = \frac{K}{1 - \omega^2 C_4^2 R_2^2 + (3-K) \cdot j\omega C_4 R_2}$$

$\omega \rightarrow 0$: $\left| \frac{U_{out}}{U_{in}} \right| \rightarrow K$

$\omega \rightarrow \infty$: $\left| \frac{U_{out}}{U_{in}} \right| \rightarrow 0$



9.

a) ideal ström förstärkare $\begin{cases} R_{in} = 0 \\ R_{ut} = \infty \end{cases}$

b) ideal spänn. förstärkare $\begin{cases} R_{in} = \infty \\ R_{ut} = 0 \end{cases}$

c) den kan göras ohänslig
mot brus p g = hystereres.

d) att jämnas till den pulserande
tillspänningen så att den blir mer konst.

e) passiva komponenter \Rightarrow mycket area
 \Rightarrow dyrt & skrymmande