

① $P = \frac{1}{2} R_b \cdot |I|^2$

$R_b = |Z_0| = |50 + j80| \approx 94,34 \Omega$ vid effekt-
anpassning

$|I|^2 = \left| \frac{U}{R_b + Z_0} \right|^2 = \frac{8,0^2}{(94,34 + 50)^2 + 80^2} \approx 2,35 \cdot 10^{-3} \text{ ampere}^2$

$P = \frac{1}{2} 94,34 \cdot 2,35 \cdot 10^{-3} \approx \underline{\underline{0,11 \text{ W}}}$

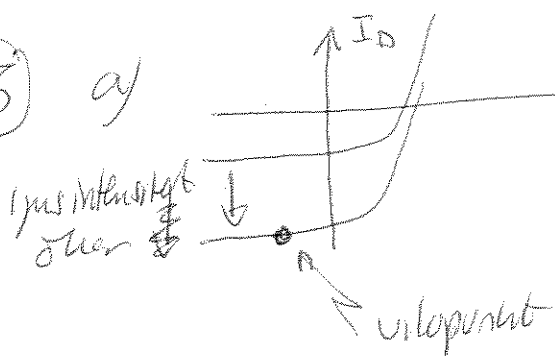
② U_{max} över resistor uttänkt vid resonans

$\Rightarrow \omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \approx 9,583 \cdot 10^3 \text{ rad/s} \Rightarrow f \approx \underline{\underline{1,53 \text{ kHz}}}$

serieresonans

$B = \frac{\omega_0}{Q_0} = \frac{\omega_0}{\frac{\omega_0 L}{R}} = \frac{R}{L} = 10^3 \text{ rad/s}$ (motv. 159 Hz)

③ a)



b) Halletffekt & se beskriv.
i ellereboken.

Tillämpn. i t.ex.

mätning av magnetisk
flödestäthet.

c) Störkraftutlösning

$\Rightarrow R_{AC} > R_{DC}$

(se elektronikboken.)

d) cirkulation av H =

$H \cdot \text{omkrets} = I_{\text{omskott}} + \frac{d\Phi_e}{dt}$

$\Rightarrow H = \frac{3 + 2}{2\pi \cdot 10^{-2}} = \frac{250}{\pi} \approx \underline{\underline{80 \text{ A/m}}}$

höghandsregel för
cirkulation

5
motors

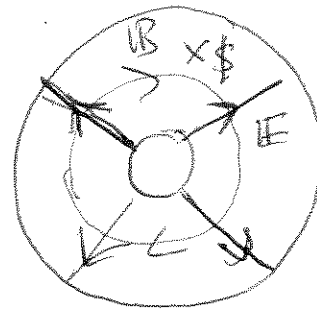
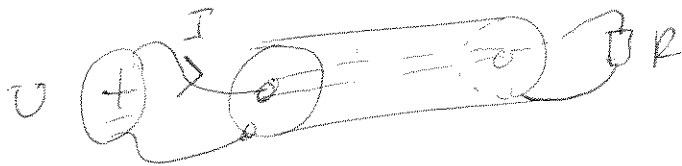
(4) $r = 0,5 \text{ mm}$ är $< r_i \Rightarrow |S| = 0$ ty $|E| = 0$
 inne i innerledaren.

$r = 3,0 \text{ mm}$ är mellan r_i & $r_y \Rightarrow$

$$|S| = \frac{|E||B|}{\mu} = \frac{1}{\mu} \frac{V}{r \ln(r_y/r_i)} \cdot \frac{\mu I}{2\pi r} = \frac{V^2/R}{2\pi r^2 \ln(r_y/r_i)}$$

$I = V/R$

$$\Rightarrow |S| \approx \underline{\underline{1,1 \cdot 10^5 \text{ W/m}^2}}$$



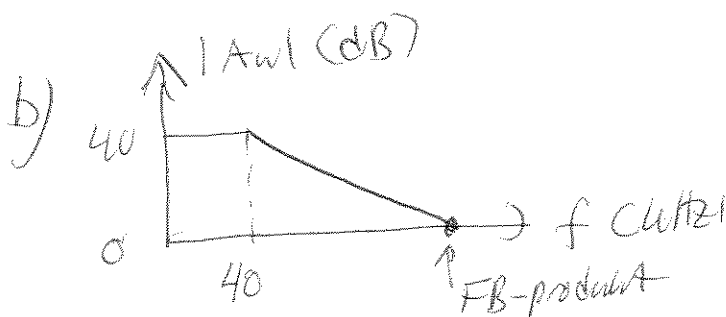
E radieellt
 B cirkulärt medans
 $\Rightarrow S$ axieellt in

v_y in i ledaren

(5) a) slew rate $\geq \left| \frac{dU_{\text{ut}}}{dt} \right|_{\text{max}} = \hat{u} \omega$

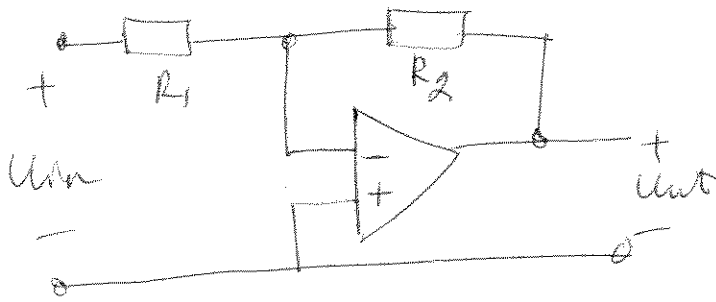
$\hat{u} = 5,10 \text{ V}$, $\omega_{\text{max}} = 600 \cdot 10^3 \cdot 2\pi$ rad/s

$\Rightarrow$ slew rate $\approx 1,885 \cdot 10^7 \text{ V/s} = \underline{\underline{19 \text{ V}/\mu\text{s}}}$



$f \text{ d} \hat{u} |A_{uf}| = 0 \text{ dB} =$
 $\text{FB-produkt} = f_{\text{gr} \hat{u}} \cdot |A_{uf}|_{\text{gr} \hat{u}}$
 $= 40 \cdot 10^3 \cdot 10^{40/20} =$
 $= 4 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \underline{\underline{4,0 \text{ MHz}}}$

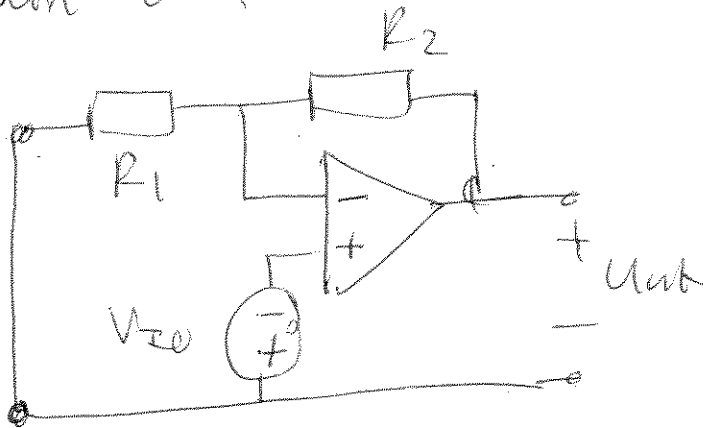
g) inv. förstärkare, icke-ideal op!



$$A_u = -\frac{R_2}{R_1} = -50$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{R_2}{R_1} = 50}$$

Sätt in modellen med V_{IO} och $u_{in} = 0$:



Sätt ur V_{IO} 's perspektiv är detta en icke-inv. förstärkare $\Rightarrow A_u = \frac{R_1 + R_2}{R_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 51$

Med $-V_{IO} = -2 \cdot 10^{-3}$ volt som "insignal" $\xrightarrow{51}$

$$u_{out} = -0,102 \text{ volt} \approx \underline{\underline{-0,1 \text{ V}}}$$

⑥ a) TILL-läge: $U_{IN} - U_L - U_{UT} = 0 \Rightarrow U_L = U_{IN} - U_{UT}$
 U är givet $\delta = 0,4 \Rightarrow U_{IN} = \frac{U_{UT}}{\delta} = 11,25 \text{ V} \Rightarrow U_L = \underline{\underline{6,75 \text{ V}}}$

FRÅN-läge: $-U_L - U_{UT} = 0 \Rightarrow U_L = -U_{UT} = \underline{\underline{-4,5 \text{ V}}}$

∴ U_L varierar mellan två nivåer: $6,75 \text{ V}$ & $-4,5 \text{ V}$.

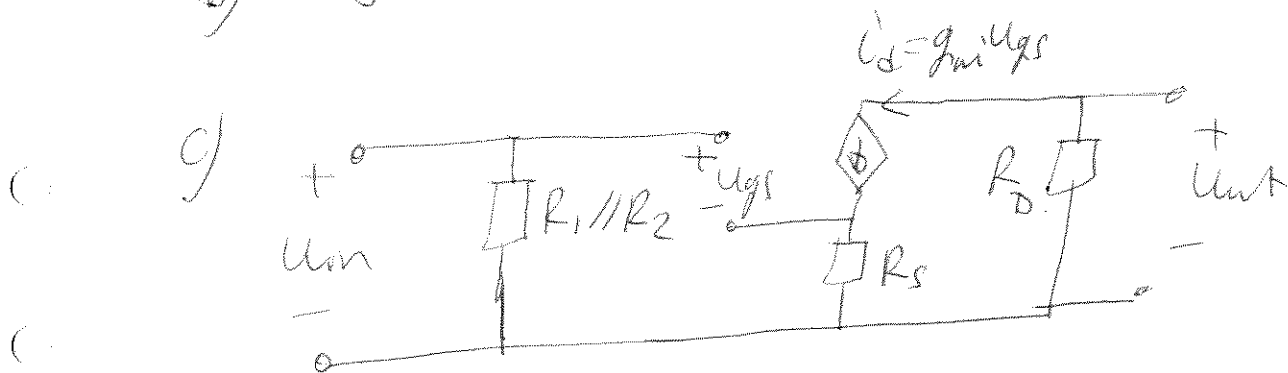
b) $U_L = L \frac{di_L}{dt} \Rightarrow L = \frac{U_L \Delta t}{\Delta i_L} = \frac{6175 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{300 \cdot 10^{-3}} = 90 \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{90 \mu H}}$

i_L ständiger linearer Anstieg
 Taktzeit, Δt
 am Ende des Taktes
 oder genau.

(7) a) $I_D = \frac{k}{2} (U_{GS} - U_T)^2$

$\Rightarrow g_m = \frac{dI_D}{dU_{GS}} = k (U_{GS} - U_T) = \sqrt{k \cdot 2 \cdot I_D} \approx \underline{\underline{0,219 \text{ A/V}}}$

b) Siehe Lab 2!

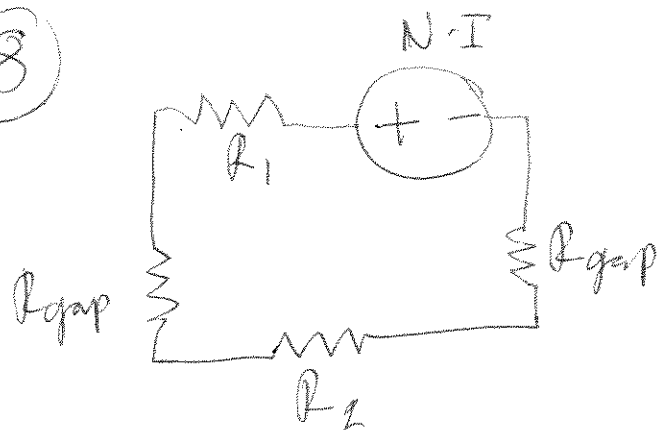


$$U_{out} = -i_d \cdot R_D = -g_m U_{gs} R_D$$

$$U_{in} = U_{gs} + i_d \cdot R_S = U_{gs} + g_m U_{gs} R_S$$

$$\Rightarrow A_u = \frac{U_{out}}{U_{in}} = - \frac{g_m R_D}{1 + g_m R_S}$$

8



$$R_1 = \frac{35 - 2\delta}{\mu_{r,perm} \cdot \mu_0 A}$$

$$R_{gap} = \frac{\delta}{\mu_0 \cdot A}$$

$$R_2 = \frac{1.5}{\mu_{r,perm} \cdot \mu_0 A}$$

$$\Rightarrow \Phi = \frac{N \cdot I}{R_{total}} = \frac{N \cdot I}{R_1 + 2R_{gap} + R_2} = \frac{N \cdot I}{\left(\frac{45 - 2\delta}{\mu_{r,perm}} + 8 \cdot 2 \right) \frac{1}{\mu_0 A}}$$

$$B = \frac{\Phi}{A} = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{\frac{45 - 2\delta}{\mu_{r,perm}} + 2\delta} \approx 0.5547 \text{ T}$$

$$F_{\text{lyft}} = \frac{B^2 \cdot A_{gap}}{2 \mu_0} = \frac{B^2 \cdot 2A}{2 \mu_0} = \frac{B^2 A}{\mu_0} \approx \underline{55 \text{ newton}}$$

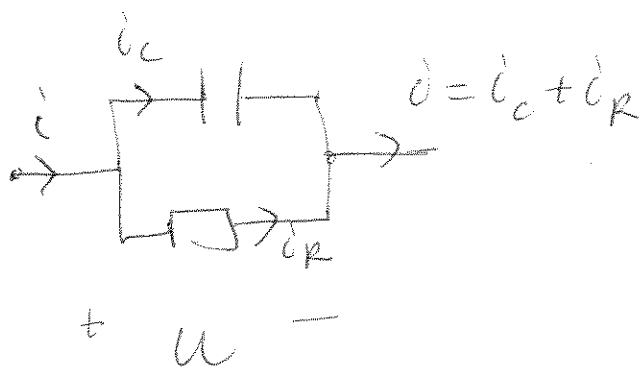
9) a) $\dot{\phi}_{ind.} = \frac{U_{ind.}}{R} = -\frac{1}{R} \cdot \frac{d\phi_{magn}}{dt}$

$$\Rightarrow \left| \frac{d\phi_{magn}}{dt} \right| = R \cdot |\dot{\phi}_{ind}| \text{ max } \text{ } \dot{\phi}_{ind} \text{ max.}$$

$$\Rightarrow \text{vid tiden } \underline{t=a} \text{ (se graf)}$$

b) $\dot{\phi}_{ind} = \text{konstant} \Rightarrow \phi_{magn.}$ ökar linjärt under intervall
 från "a" till "b" $\Rightarrow$ till $\dot{\phi}_{ind} = 0$, sedan
 ϕ konstant $\Rightarrow \phi$ stannar vid $\underline{t=b}$. (vid c $\dot{\phi}_{ind} < 0 \Rightarrow$
 $\phi_{magn.}$ minskar)

(10)



$$\dot{i} = \dot{i}_c + \dot{i}_R = C \frac{du}{dt} + \frac{u}{R}$$

u triangelvåg $\Rightarrow$ "hoppen" i strömgrafen orsakas av $C \frac{du}{dt}$, medan "rampen" orsakas p.g.a. $\frac{u}{R}$

$0 < t < 0,1 \text{ ms}$: u ökar från noll till $0,5 \text{ V}$ (= halva topp-topp-värdet)

$$\Rightarrow \frac{du}{dt} = \frac{0,5}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 5000 \text{ V/s}$$

$$\Rightarrow \dot{i}_c = C \cdot 5000 \text{ amper}$$

vid $t=0$ är $\dot{i}_R=0$ ty $u=0 \Rightarrow$

$$\dot{i} = \dot{i}_c = 5 \cdot 10^{-6} \text{ A vid } t=0 \Rightarrow$$

$$C = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^3} = 10^{-9} = \underline{\underline{1,0 \text{ nF}}}$$

I samma intervall ökar $\dot{i}$ från $5 \mu\text{A}$ till $5,5 \mu\text{A}$

Den här "ramp" ges av $\dot{i}_R$ som ökar från

$$0 \rightarrow 0,5 \mu\text{A}$$

$$\Rightarrow \frac{u}{R} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ där } u = 0,5 \text{ V vid } t = 0,1 \text{ ms}$$

$$\Rightarrow R = \frac{0,5}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 10^6 = \underline{\underline{1,0 \text{ M}\Omega}}$$