

1. előadás

2011. feb. 8.

Dudás László

Y2 619

-2-

magyarul el.

Követelmény: 2 ZH, 1 ZH, 2 ZH, 1 III. 22, 17 } mint a ZH megoldás
V. 05. máj. 3.

Hf-2 \Rightarrow gyakorlatilag 1 : dramlökjűtő

lehető: letöltés: máj. 12.

terve: név: máj. 10. kötetés \rightarrow Hf vas réze megkötés 6.12-s belső
 \hookrightarrow működés keke a Hf elvadás.

fatalbűvés

Hf felvétel: munka utolsó utolsó áll: máj. 12. Hf értékelés } \Rightarrow megjavított
ZH fm } jess

www. hatvan. hu / nre \rightarrow Hf, minden lényeges információ fut

pZH: alapvetően máj. 12.

Tápvonalak: - nagy távolságra kell elvinni az EM teret



Lecker



Coax



Microstrip

- drágák

- legdrágább (vél van lemezt)

- kevés szét tér

- legkevesebb átvitel?

$$Z_0 = 50 \dots 75 \Omega$$

↑ rádió

↑ TV (kábelTV átvitel)

- nagyon

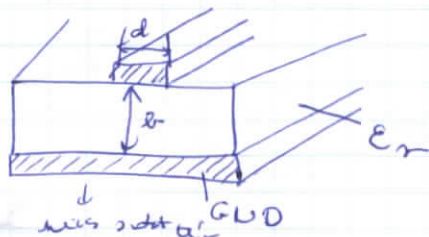
előny: olcsó

hátrány: szét tér

$$Z_0 = 150 \dots 300 (450) \Omega$$

- ha ki tudóságra kell elvenni a ténst.

μ strip



$$Z_0 = 10 \dots 400 \Omega$$

nyomatott áramlón: leghalványabb a töltéssűrűség mértéke

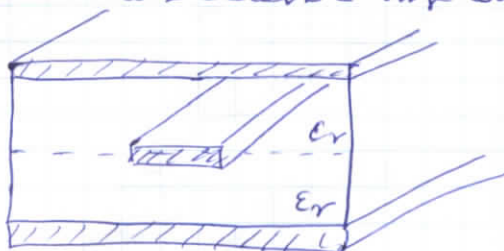
- olcsó
- UYAK
- véges PWR (power)

gyakran jól szellőző

- UYAK sötét ténst
↓
át látszólag ki a

stripline

mindkét oldalán elhelyezkedő



- drágább, mint μ s

- UYAK

- véges PWR

- kevés sötét ténst

$$Z_0 = 10 \dots 400 \Omega$$

- tápvezeték: hosszú 1 nagyszámú hálózattal kapcsolatos 1 met az áram útján keresztül
ha pontos hálózattal

$$l \gg \lambda$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

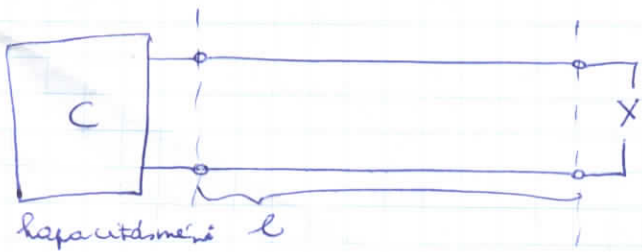
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

(vákuum)

$c \Rightarrow v_g$ tápvezetékben terjedési sebesség

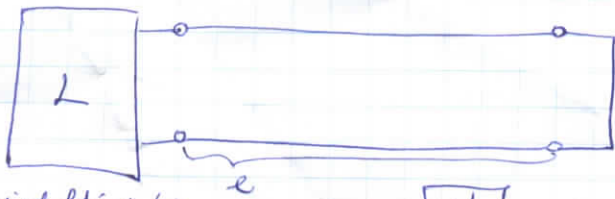
$$v_g = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}$$

hulldm impedancia:



$$C' \left[\frac{F}{m} \right]$$

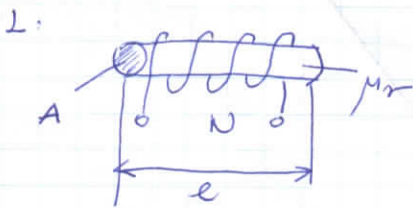
kapacitansi l



$$L' \left[\frac{\mu H}{m} \right]$$

induktivitas
resem l

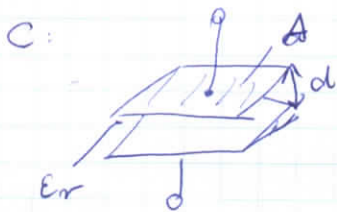
$$Z_0 = \sqrt{\frac{L'}{C'}} \quad [-\Omega] = \left[\frac{V}{A} \right]$$



$$L \approx N^2 \mu_0 \mu_r \frac{l}{e} \frac{A}{m^2}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$$

$$H = \frac{V_s}{A}$$



$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{l}{d} \frac{A}{m^2}$$

$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$

$$F = \frac{As}{V}$$

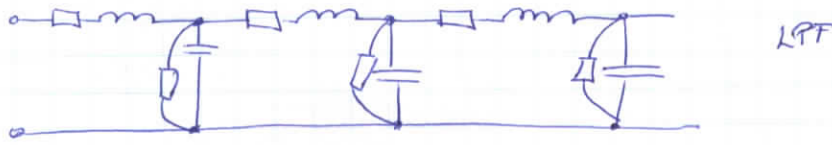
$$L: H = \frac{V_s}{A} \Rightarrow \frac{Vs}{Am}$$

$$C: F = \frac{As}{V} \Rightarrow \frac{As}{Vm}$$

$$Z_0 \sqrt{\frac{L'}{C'}} = Z_0 \sqrt{\frac{\frac{Vs}{Am}}{\frac{As}{Vm}}} = \sqrt{\frac{V^2}{A^2}} = \Omega$$

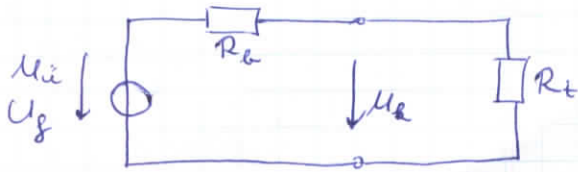
- telgite'mis nen tantorel hana, a furehe' musilisa' jillemsise, are
induktivitas is kapasitansi arduyana ad felleldgo, ~~...~~

vezetőkék



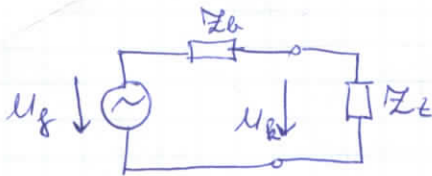
megjelenik a vezetés

Impedanciaellenítés



$\Rightarrow PWR_{max} @ R_t = R_b \leftarrow \eta = 50\%$

ha nem egyszerűen dolgozunk

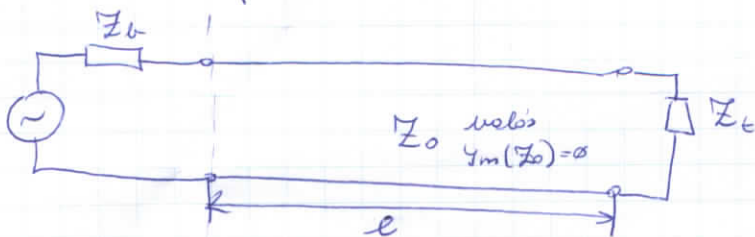


$\Rightarrow PWR_{max} @ Z_t = Z_b^* \Rightarrow \eta = 50\%$

erőátvitelben: $Z_b \downarrow, Z_t \uparrow$, mert minél kisebb legyen a
minél kisebb valószínű Z_b veszteség

működési / ha: impedanciaellenítésre törekünk

- ha a kábel hossza lehet elhanyagolható
- általában tápvezeték nem ideális



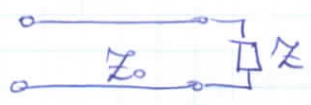
a tápvezeték átvezetése is
transzformál

ha ~~$Z_b = Z_t^*$~~ itt általában nem lehet



szűrt reflexió tétele:

$$\Gamma = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0}$$



Állóhullám arány:

$$SWR = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|} \geq 1$$

Smith - diagrammus:

$\triangleright Z = \frac{Z [\Omega]}{Z_0 [\Omega]} \Rightarrow Z [1] \Rightarrow \Gamma = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0} \Big|_{\text{norm}} = \frac{Z - 1}{Z + 1}$
 \uparrow 50 Ω (közvetlen hálózati csatlakozás esetén)

$$Z = a + jb$$

$$\Gamma = c + jd$$

$$\Gamma = c + jd = \frac{Z - 1}{Z + 1}$$

$$Z = a + jb$$

$$c + jd = \frac{a + jb - 1}{a + jb + 1}$$

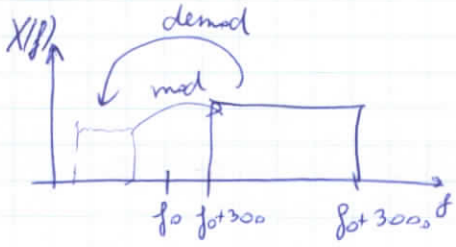
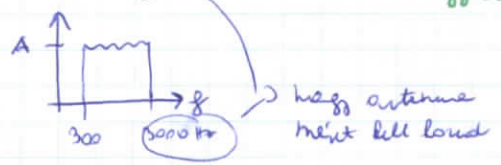
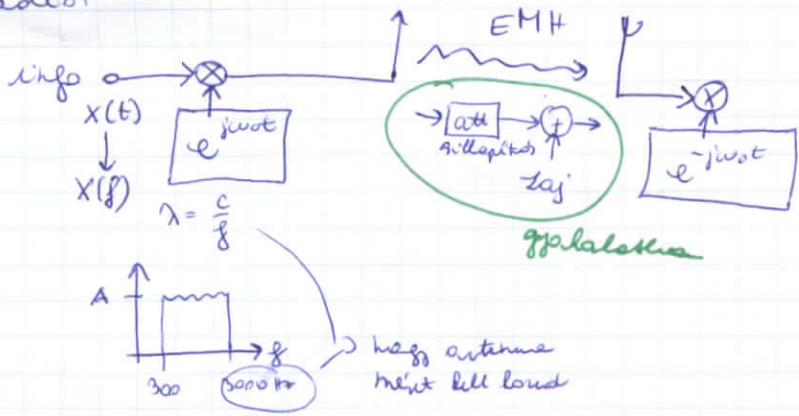
$$c + jd = \frac{a + jb - 1}{a + jb + 1} \cdot \frac{a - jb + 1}{a - jb + 1} = \frac{a^2 - jab + a + jb a + b^2 + jb - a + jb - 1}{(a + 1)^2 + b^2}$$

$$\text{Re: } c = \frac{a^2 + b^2 - 1}{(a + 1)^2 + b^2}$$

$$\text{Im: } d = \frac{2b}{(a + 1)^2 + b^2} \quad \text{val } \text{hőrk}$$

mindkét oldalról le lehet vonni az arányt

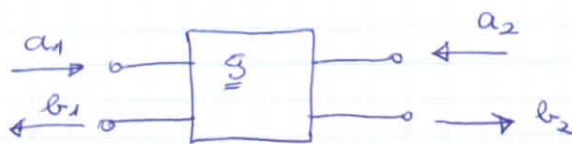
Rádió



$$x(t) \cdot e^{j\omega_0 t} \cdot e^{-j\omega_0 t} = x(t)$$

~~X~~
gyalaktika

S paraméterek ← S-matrix



$\underline{B} = \underline{S} \cdot \underline{A}$ $a_i, b_i \ll \sqrt{W}$ a dimenziója
 ↑
 sírhíri paraméterek

$b_1 = S_{11} a_1 + S_{12} a_2$

$b_2 = S_{21} a_1 + S_{22} a_2$

$S_{11} = \frac{b_1}{a_1} \Big|_{a_2=0}$ bemeneti reflexió ← bemeneti port. illesztés

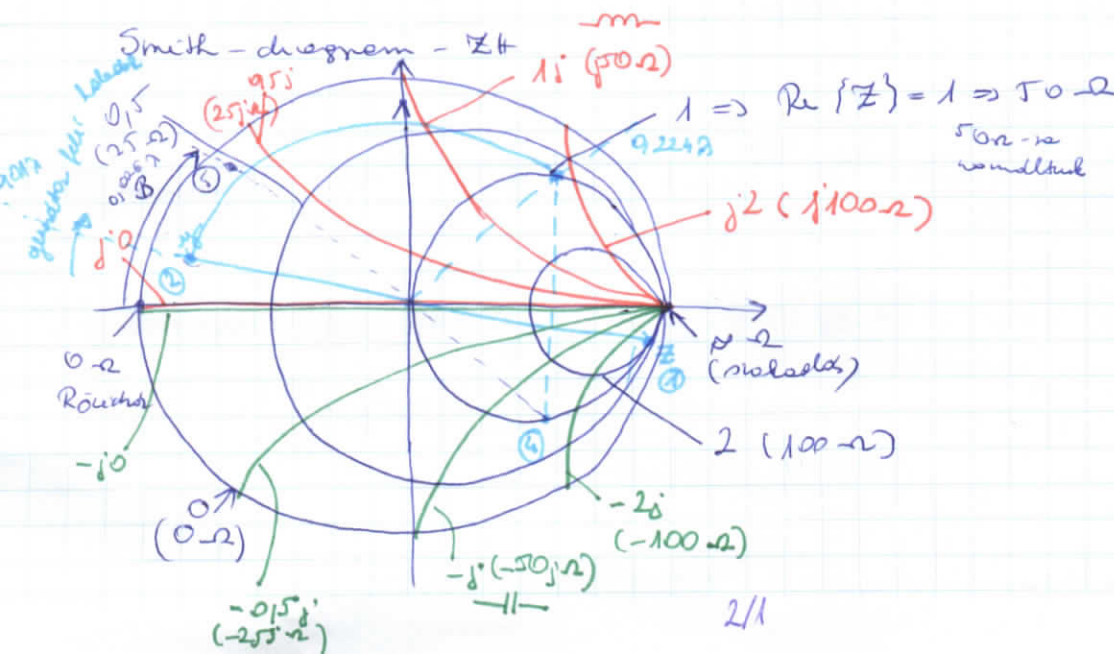
$S_{12} = \frac{b_1}{a_2} \Big|_{a_1=0}$ visszavetítés ← a bemeneti port illesztés

$S_{21} = \frac{b_2}{a_1} \Big|_{a_2=0}$ erősítés / átvitel ← bemeneti port illesztés

$S_{22} = \frac{b_2}{a_2} \Big|_{a_1=0}$ bemeneti reflexió ← bemeneti port illesztés

pl. $f = 100 \text{ MHz}$

antenna: bemeneti nyíl - illesztés → S_{11} jó antenna v. nem jó antenna



első rész
 indukció körök
 kapacitás körök

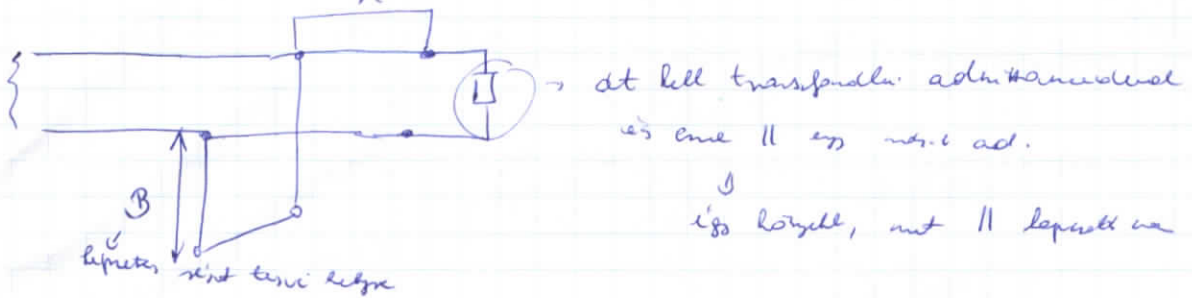
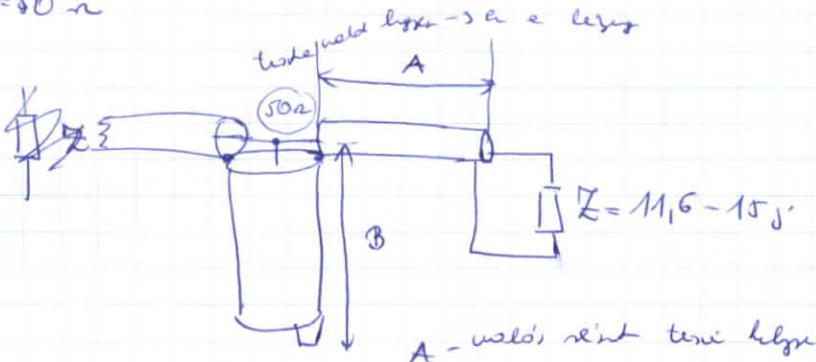
$$f = 100 \text{ MHz}$$

$$Z_A = 50 - j750 \Omega$$

antenna impedancia, a.k. mérték
Smith diagrammal a helyes

$$Z = \frac{50}{50} - j \frac{750}{50} = 11,6 - j15 \rightarrow \text{a cél az } 50 \Omega \text{ -ra menni } 1-x \text{ helyre}$$

$$Z_0 = 50 \Omega$$



1, a valószínűleg csak az antenna (11,6 - j) A-val

④ ha egy kapacitív terhelés

Impedancia két csatlakozás között

$$A: 0,224 - 0,01 = 0,214 \text{ A}$$

⑤ Impedancia a csatlakozás két csatlakozás között

$$B: 0,026 \text{ A}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{3 \cdot 10^8 \text{ Hz}} = 3 \text{ m}$$

$$0,214 \cdot 3 \text{ m} = 642 \text{ mm} \rightarrow$$

$$0,026 \cdot 3 \text{ m} = 78 \text{ mm} \rightarrow$$

\Rightarrow nem működik, $\lambda = 3 \text{ m}$ a hosszukban igaz

RG58: loss: 50Ω , $k = 0,66$ (f c. 66% - a) $-\frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$ az megadott
növekedési tényező

• 96%

$$\rightarrow 424 \text{ mm}$$

• 96%

$$\rightarrow 52 \text{ mm}$$

az antenna csatlakozás 4MHz-es használható

rossi entdőlő → jók autóra illésítésel

Smith - diagram program

www.hatvan.hu /art

simulátor. L, C tag kel, egy kinyerés a orgánus

ZH. 1 péld Smith - diagramos illésítés

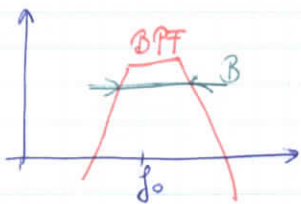
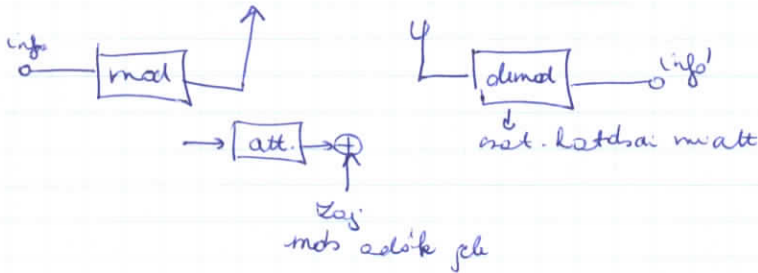
felad: mikrobi 31415



Analog riasók

Rádus vételtechnika

↳ szuperheterodin elv



probléma $b = \frac{B}{f_0}$ → tízszeres sávszélesség
 relatív sávszélesség
 $b \geq 1\%$

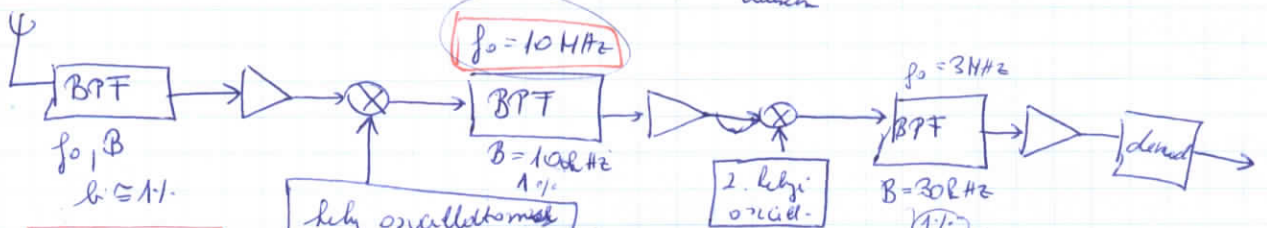
demod. seggysége.



egyszeresítés → nem az valószínűleg nagy, hanem a
 szűrés

Arányosság – szuperheterodin elv

- cél b -t a legfeljebb lecsökkenteni → extrém kicsi a
 rel. sávszélesség
 pl. 10 MHz-nál kevesebb

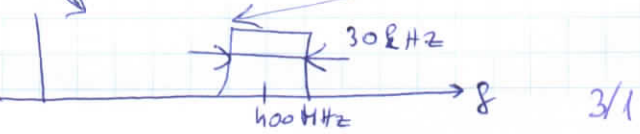


$f_0 = 400 \text{ MHz}$
 $B = 4 \text{ MHz}$
 410 MHz fele leeresi (410 > 400)
 390 MHz alfel leeresi (390 < 400)
 → nem elegendő az igent elválasztani ⇒ leküszöbölés

1% → a minimális sávszélesség

- t.b. minimális b -t megkapunk, de egyfelé kis f_0 -on végzünk a szűrés

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cos(\alpha + \beta) + \frac{1}{2} \cos(\alpha - \beta)$$



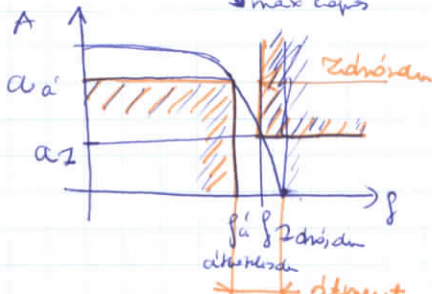
modell funkcióval megkérdezzük 3 mértékegységű töltésnek két kimenet, mely
 legyenek

12

- a minő kiegészítés nélkül (hogy összeállítás jövedeljes változatosa)
 fix minővel (BPF)

Szűrés approximációk:

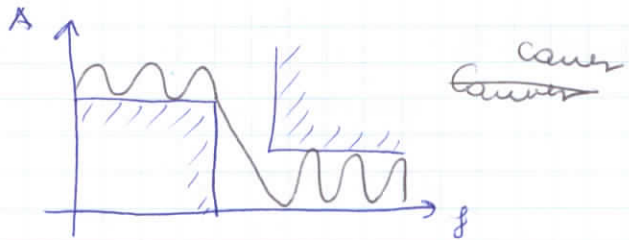
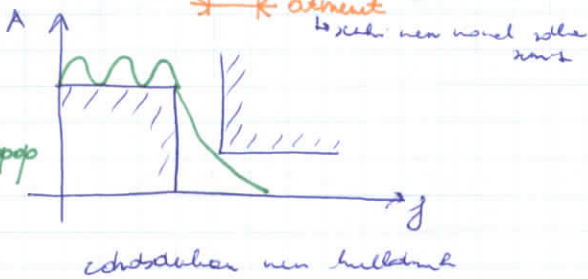
Butterworth: minimális zavarok
 ↓ max. csúcs



Lehagy → kevés oldalirányú és a töltésnek van



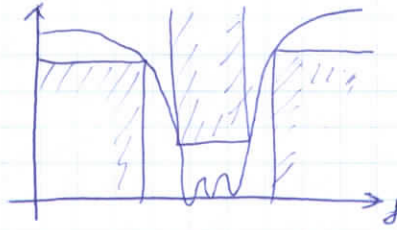
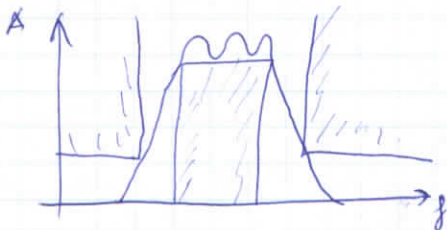
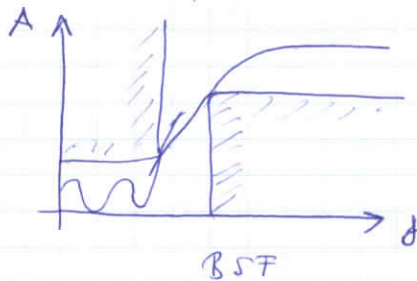
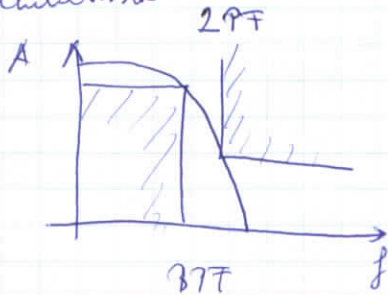
Chebyshev
 2. típusú



Szűrésfajták → mindig lehetne valamilyen utószűrés

aluláteresztés

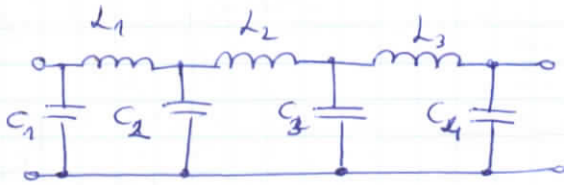
HTF feláteresztés



mivel több L, C → paraméter megjelölés → sokkal bonyolultabb

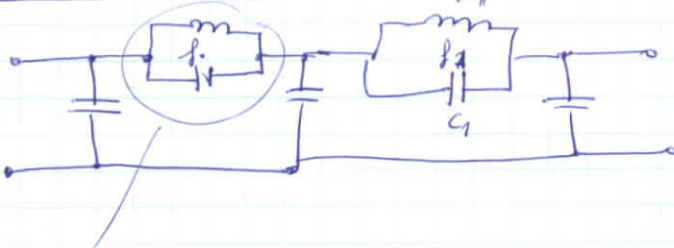
feladat:

Butterworth. app. LPT:



egyszerű a átvezet \rightarrow nagy indukciós szelvények a kábel mellett

Yanem Colpitts. BPF

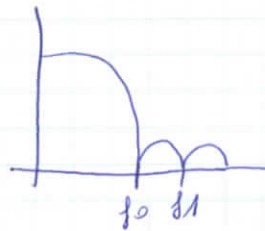


$$f_1 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_1}}$$

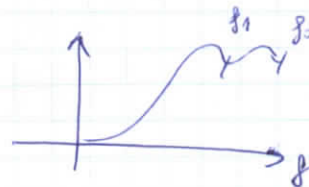
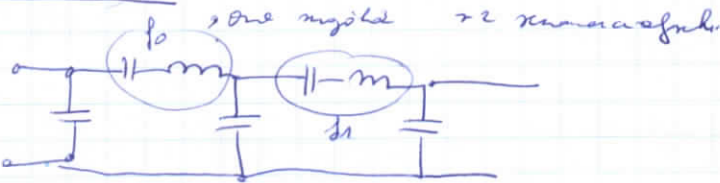
ism. helyett polimeres magok

ahol $\frac{1}{f}$ DC-rekció $m \rightarrow$ röhök \leftarrow átvezet \Rightarrow megjelölés: $\frac{1}{f}$ r.z.

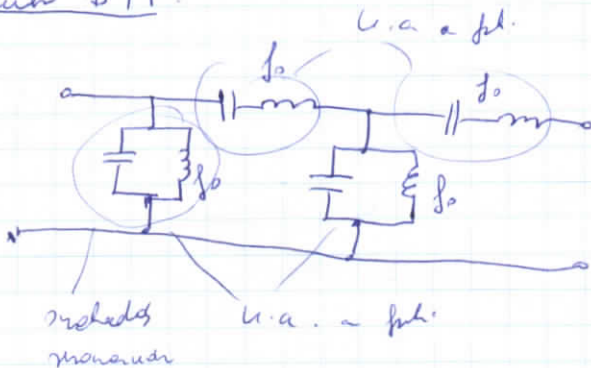
minél dyn. átvitel job. , ahol ~~benne~~ ~~átvezet~~ ~~benne~~ ~~átvezet~~ : ~~nehéz~~ a magok \Rightarrow szűkítés leírás



Colpitts HPT



Cauer BPF:

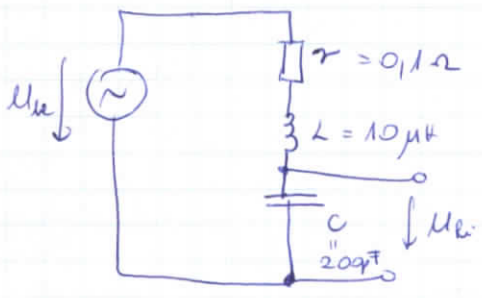
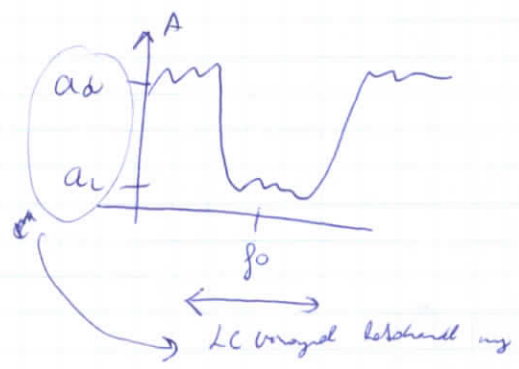
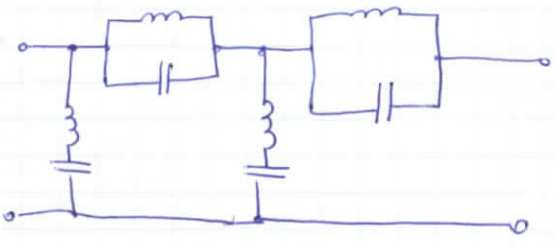


\forall $f < 2 \text{ GHz} \rightarrow$ ~~nehéz~~ a kábel



egyszerű leírás az LC magok megjelölés \oplus jelölés leírás

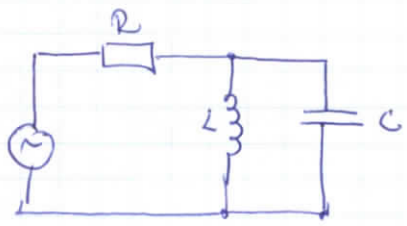
Cauer B5T



$20 \lg \frac{U_k}{U_{k0}} = ?$ melyen részt vesz
 $f_0 = ?$
 $U_k = ? / f_0$ @ $U_{k0} = 1mV$

jóga: $Q = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1}{r}$
 $B = \frac{f_0}{Q}$

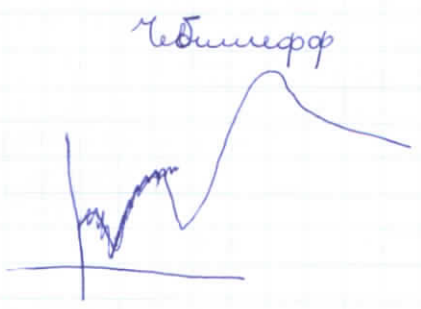
rossz megközelítés
 $\mu \cdot 10$ $1\mu H \rightarrow$ megközelítés lehet akár $10nA$



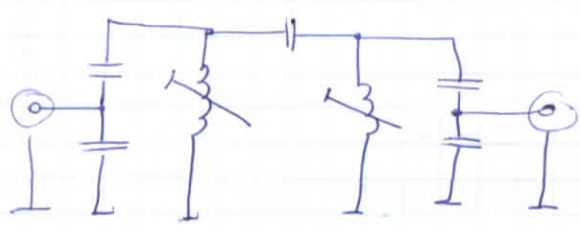
$Q = \sqrt{\frac{C}{L}} R$ R_L
 $B = \frac{f_0}{Q}$

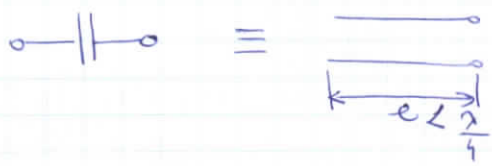
maghat. mellékelt példák hasonló, inkább P_{inj} kontrollálós (elválasztás megadás)

lehet: ilyen oszcilloszkóp



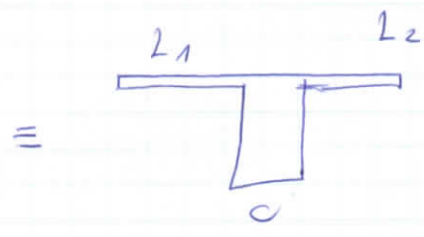
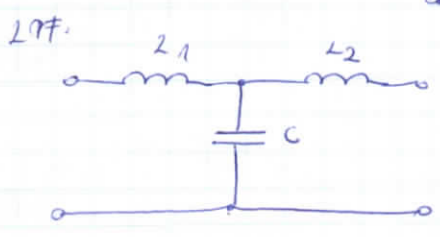
adatok; ilyen sebességgel



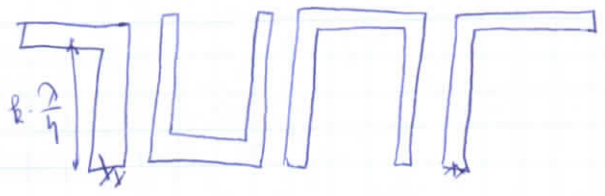


elcsúszott paraméterek lábonat is lehet az i. lehet mint lábonat:

Elcsúszta paraméterek vizsgálata



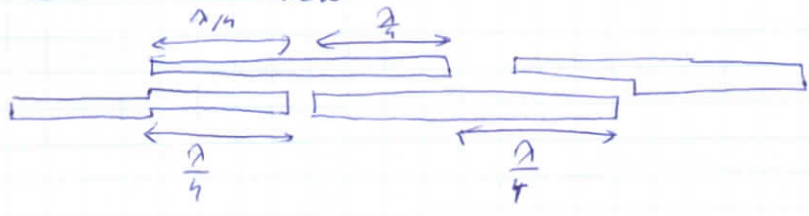
szűrés



hosszú-sűrű

Attól, hogy a hosszúság e a $\lambda/4$ többszöröse lehet az a jelölés

hatólagos wahlós sűrű



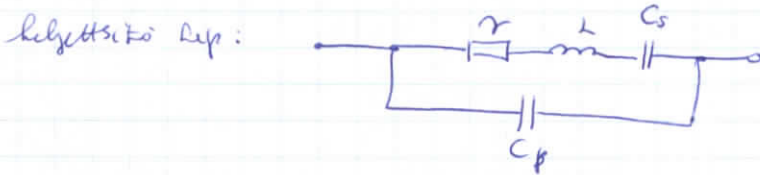
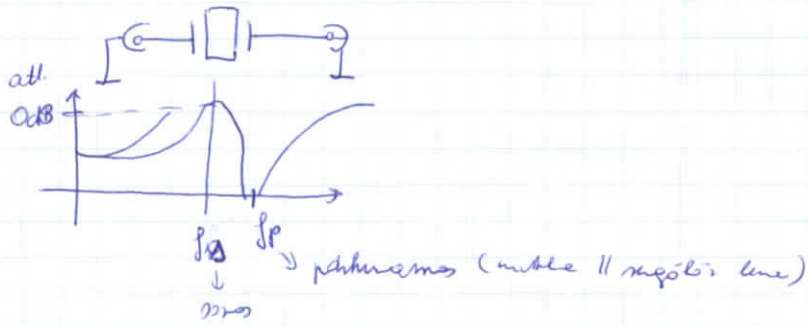
extrem lehet a 300MHz es jeltek \rightarrow nem lehet paraméter a sűrűség, ebbe kénytelen az elcsúszott paraméter

extrem nagy sűrűség esetén hővesztéssel

szűrés módosítással



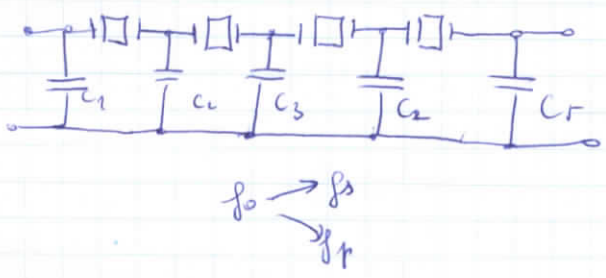
Kristallkvarc : määrittää
 suoran resonanssitiheyden, joka on käänteisesti verrannollinen taajuu-
 den kanssa.



- jaksollinen värähtely
- f_p resonanssitaajuuksena
- 1 ja 2 taajuuksien välillä on 2 f_p -taajuuksien välinen

taajuuksien
 välillä on 2 f_p -taajuuksien välinen

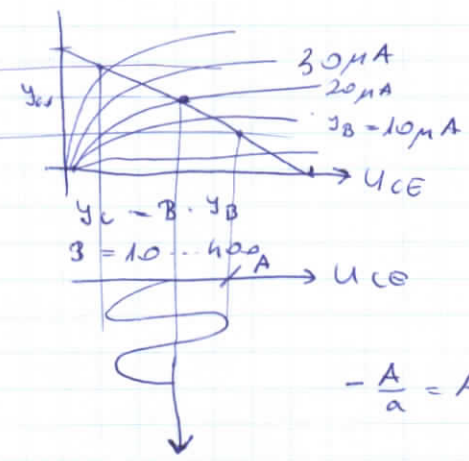
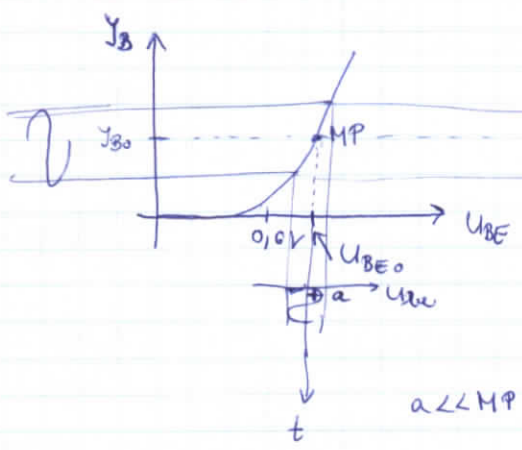
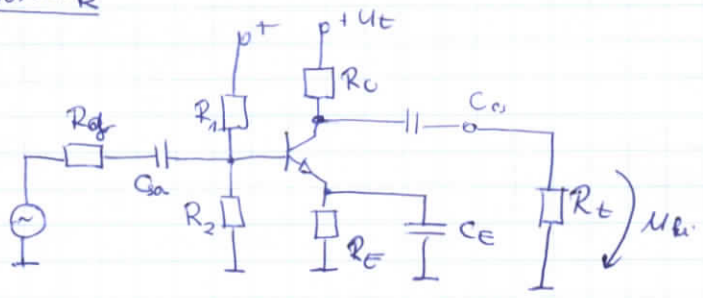
demonteerata → taajuuksien välillä



f_p -taajuuksien välillä

4. lövadás

Kéjféli Erőltetés



melet ki-feltet = ki-jut

$a \ll MP$
 $U_{BE0} \approx 0,6V$
 $a = \dot{U}_{ki} = 906 \dots 0,00 \dots V$

edok MP kőzken kőz amplifikációs működés → kőz. kőz

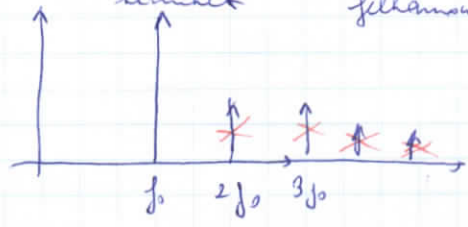
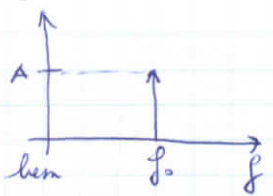
Erőltetés osztályozás

A, AB, B, C, D, E, F
 ↑
 kéjféli

- minimális jósági tényező

ke nem torzít: kőzartós = min. torzítás

dehelt dőltötő min. sőt → kőzken nőt amplifikációs kőzgyő felhőmőködés kőz



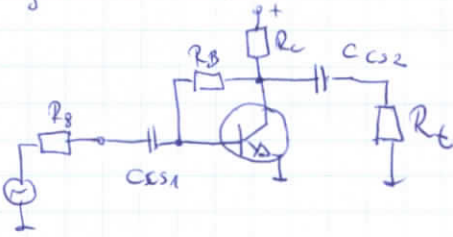
győzge nőtőre jőhelt felsőhatár, nem kőzgyőmőködés kőz

$\eta \approx 50\%$ $\eta = \frac{P_{ki} + P_{k2}}{P_{ki} + P_{k2k}}$

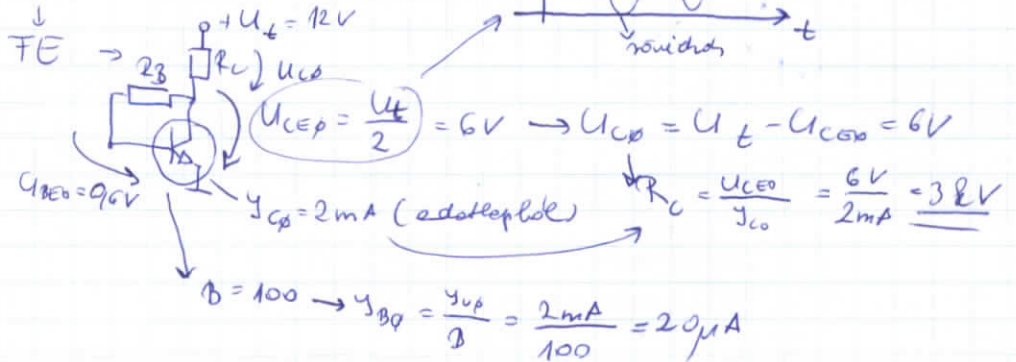
Hangfalvadás mérője

$$f = 20 \dots 20\,000 \text{ kHz}$$

- jól kivehető: direkt a m. mérője



hogy áll be a MP?



$$U_{B0} = U_{CE0} - U_{BE0} = 6 - 0,6 = 5,4V$$

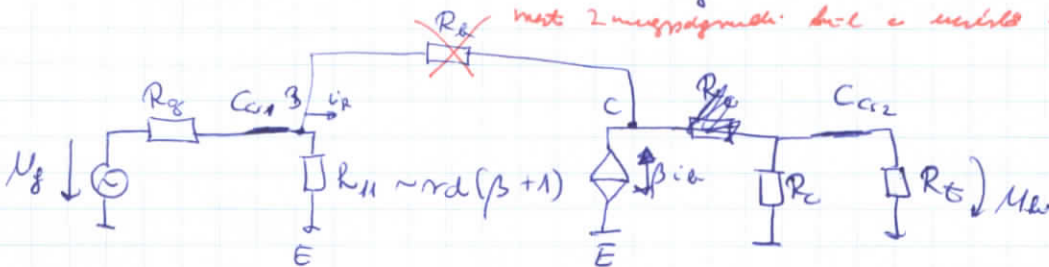
$$R_B = \frac{U_{B0}}{I_{B0}} = \frac{5,4V}{20\mu A} = 270k\Omega$$

Kisjelelő helyettesítés

MP-ot helyettesítés

transzistor = kicsült generátor

max. 2 megfogás: az a max. 1. üzemeltetés



$$R_{be} = r_d (\beta + 1) \leftarrow r_d = \frac{U_T}{I_{C0}} = \frac{26mV}{2mA} = 13\Omega$$

$$R_{ci} = R_C$$

$$U_{be} = U_g \frac{R_{be}}{R_{be} + R_g}$$

$$R_T \leftarrow 300\Omega$$

$$\rightarrow 26mV$$

$$2,1 \cdot 10^{-31} C$$

$$R_{be} \approx 1300\Omega$$

$$i_b = \frac{U_{be}}{R_{be}}$$

$$U_M = (R_C \times R_L) \beta \cdot i_b$$

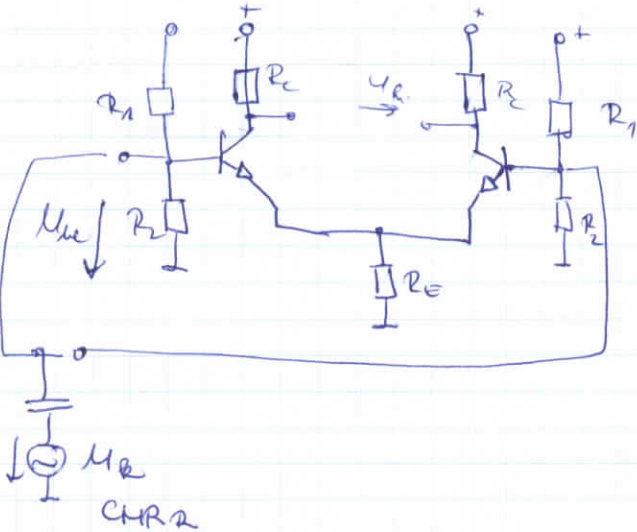
- sok minden elcsúszhat

$$\frac{u_{be}}{u_{be}} = A_u = - \frac{\alpha}{r_d} (R_c \parallel R_L)$$

$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

$$a_u = 20 \lg |A_u|$$

Differenzverstärker



tegyen min leme:

$$\frac{u_{be}}{u_{be}} \rightarrow \text{max diff}$$

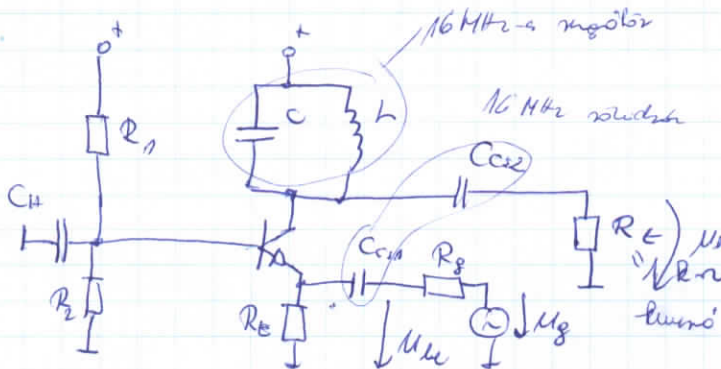
$$\frac{u_{be}}{u_{be}} \rightarrow \text{min CM}$$

$$CHRR = \frac{A_{u,d}}{A_{u,cm}}$$

min. erősítést lehet elérni, és nagy frekv. lehet használni
 $f_{max} < 2 \text{ kHz} \text{ } 10 \text{ Hz}$

+ nem az a jellemzője lehet használni \rightarrow használhat is lehet szűke

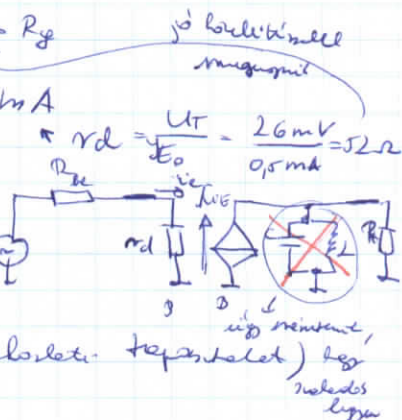
Hangszigetelési körök erősítő



$$R_g = 50 \Omega \leftarrow \text{antenna}$$

$$R_{be} = 50 \Omega = R_g$$

$$I_{EB} = 0,15 \text{ mA}$$

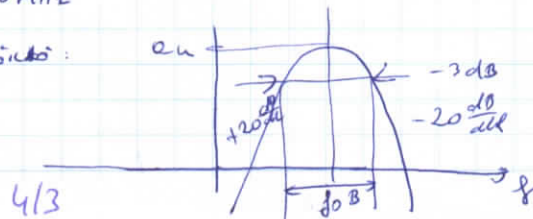


$$f_0 = \frac{1}{2\pi R C}$$

$$Q = R \sqrt{\frac{L}{C}} \approx 10$$

(gyorslevegő, tapaszlevegő) leggyorsabb levegő

frekvencia jelét az erősítő:



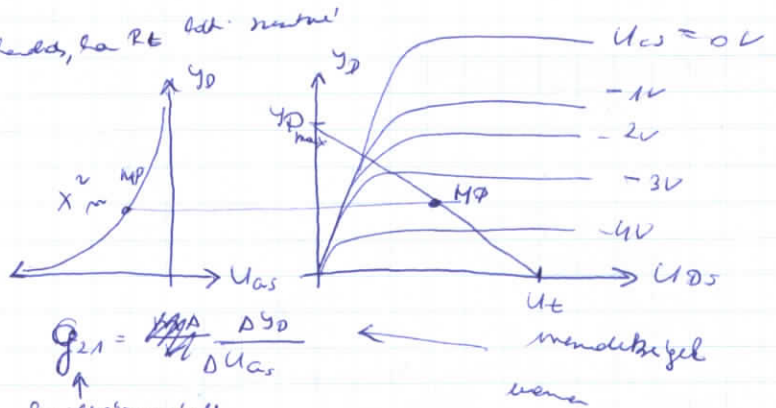
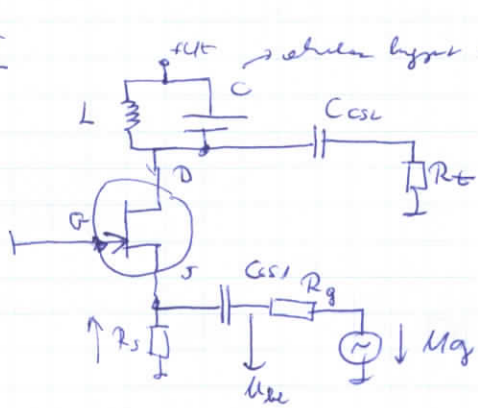
$$A_u = \frac{U_{be}}{U_{be}} = \frac{r_d}{r_d} \cdot R_t \quad \text{nem fordít fordít}$$

$$R_{be} = r_d$$

$$R_{bi} = \infty$$

megpírnék feljellel felírni az ábrát \Rightarrow FET

y-FET



$$R_{be} = R_s$$

$$A_u = +g_{m1} R_t |_{f_0}$$

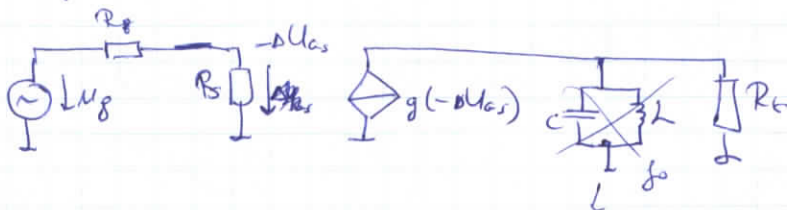
$$R_{bi} \Rightarrow \infty$$

$R_s = R_g$, ha ugyan az a forrási impedancia

ha $R_s \neq R_g$ akkor a forrás impedanciájának a LC közt

8 1GHz -ig használható

hálószerűsítés lép.



időlejtéses rezonancia ábrája

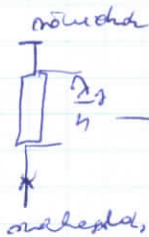
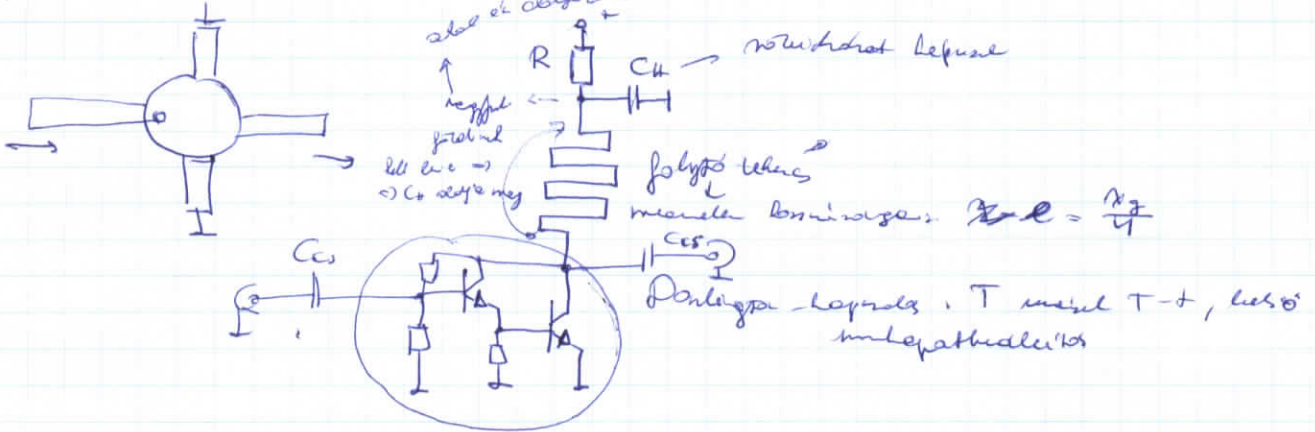
MMIG: Microwave Monolithic Integrated Circuit

2011. júl. 21.
NRE.
-2-

MAR...
ERA...
GAL...

$f_{max} \approx 60 \dots 70 \text{ GHz}$

felvétel: mekkor



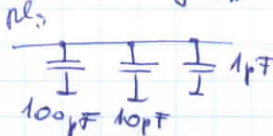
hullámhossz λ → hálózati kimenet $RZ + \frac{\lambda}{4}$ -es → szabványos kimenet a végén

kimenet impedanciája $Z_{in} \approx 30 \dots 100 \Omega \approx Z_0$.

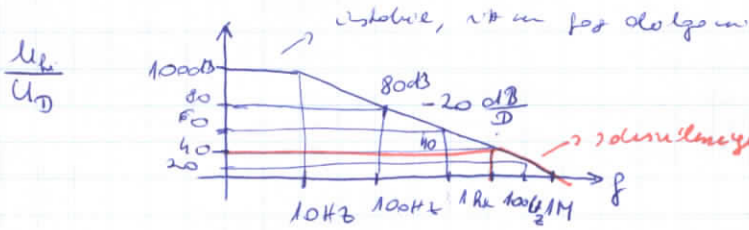
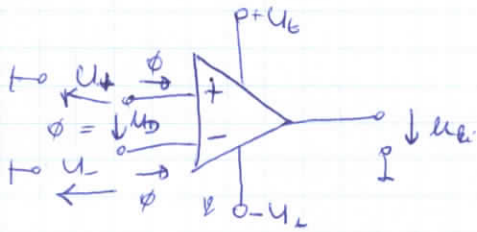
megy felül, az alul lévő kimenet a föld → központosított kimenet a végén.
teljesítmény növekedés beállítás

$S_{11}, S_{22} = -10 \text{ dB}$ $S_{21} = 10 \dots 20 \text{ dB}$ $S_{12} = -10 \dots -30 \text{ dB}$
↓ ↓
kimenet reflexió kimenet reflexió

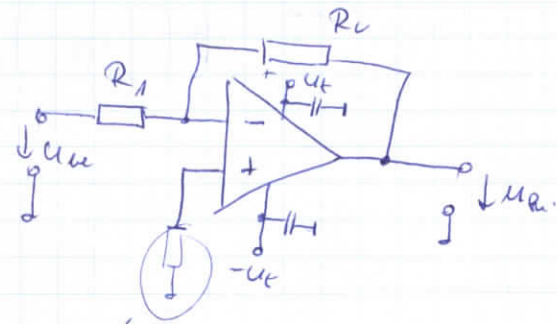
ellenállás
kimenet kimenet. $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \approx 0,1 \dots 1 \Omega$
↓
szabványos kimenet.



Művelési módozat - műve a hangjelalakítás technológiájában



mivel kettő az erősítés azaz megengedi hogy kettő erősítés

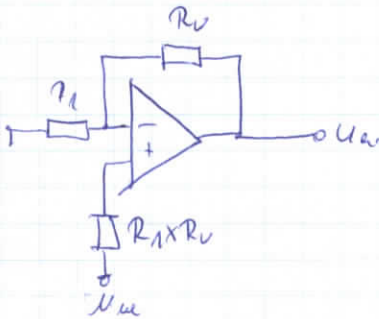


$$A_u \approx -\frac{R_f}{R_1}$$

$$R_{be} \approx R_1$$

$$R_{ki} \approx 1 \dots 10 \dots 100 \Omega$$

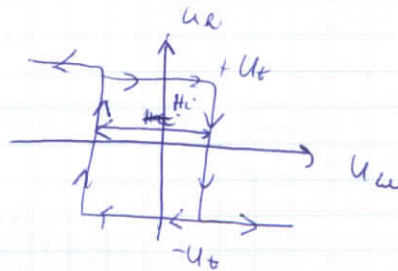
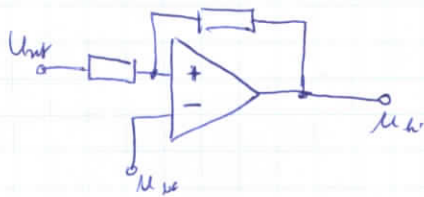
gyorsabb: $R_1 \times R_f$ mindkét oldal felváltás



$$A_u \approx 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

pl. 40dB erősítés mellett

be + - ut adokam műve komponens

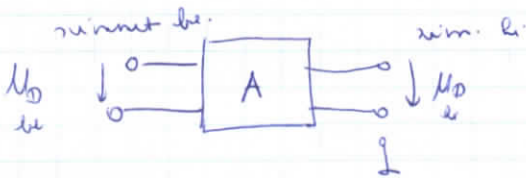


5. László

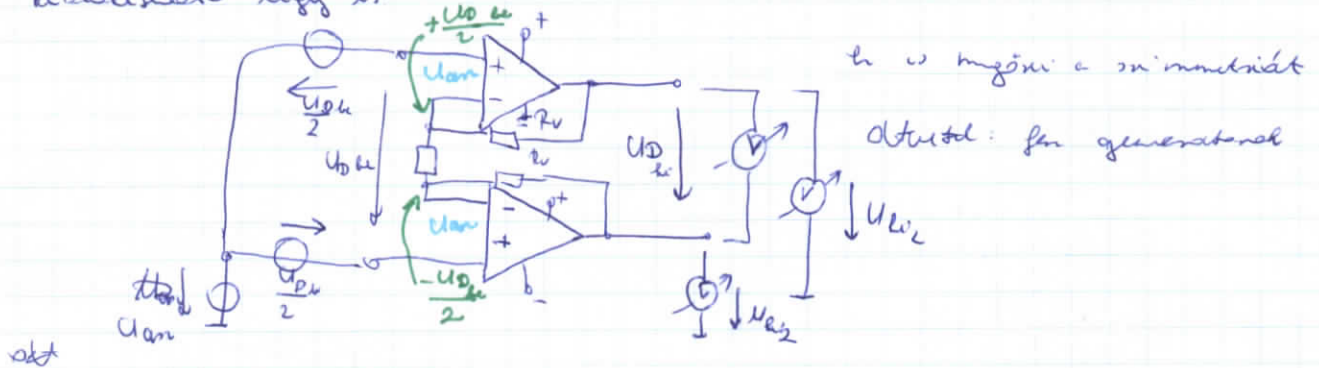
2011. feb. 24.

-1-
NRE

Művelési erősítő:



Kiszábrható rajz:



aszimmetrikus üz.: $U_{Dcm} = 0$

$$\frac{U_{ki1}}{U_{cm}} = ? \quad \frac{U_{ki2}}{U_{cm}} = ?$$

$$\frac{U_{cm} - U_{cm}}{R_1} + \frac{U_{cm} - U_{ki2}}{R_2} = 0$$

$$\frac{U_{cm}}{R_2} = \frac{U_{ki2}}{R_2}$$

$$\frac{U_{ki2}}{U_{cm}} = 1$$

$$\frac{U_{ki1}}{U_{cm}} = 1$$

\Rightarrow kényszerű DC-t kétféleképpen

Differenciális üz.: $U_{cm} = 0$

$$\frac{\frac{U_{dm}}{2} - \left(-\frac{U_{dm}}{2}\right)}{R_1} + \frac{\frac{U_{dm}}{2} - U_{ki2}}{R_2} = 0 \rightarrow \frac{U_{dm}}{R_1} + \frac{U_{dm} - U_{ki2}}{R_2} = 0 \quad (\Rightarrow)$$

$$-\frac{U_{dm}}{2} - \left(+\frac{U_{dm}}{2}\right) + \frac{-\frac{U_{dm}}{2} - U_{ki1}}{R_2} = 0 \rightarrow -\frac{U_{dm}}{R_1} + \frac{-\frac{U_{dm}}{2} - U_{ki1}}{R_2} = 0 \quad (\Rightarrow)$$

$$U_{ki1} = U_{dm} - U_{ki2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{U_{Dcc}}{R_1} + \frac{U_{Dcc}/2}{R_v} \right) R_v = U_{Ri1}$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{U_{Dcc}}{R_1} + -\frac{U_{Dcc}/2}{R_v} \right) R_v = U_{Ri2}$$

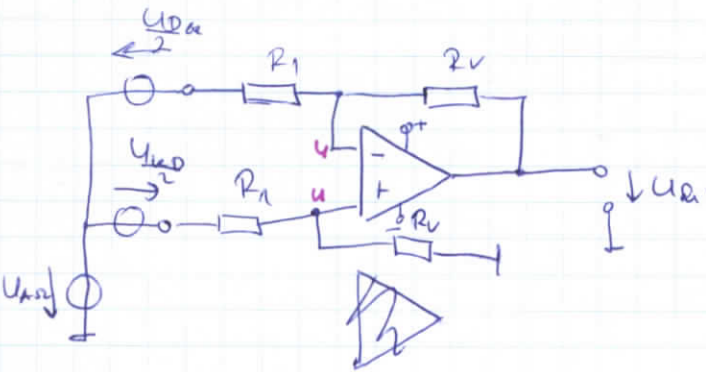
$$\rightarrow U_{Ri1} = R_v \left(\frac{U_{Dcc}}{R_1} + \frac{U_{Dcc}/2}{R_v} + \frac{U_{Dcc}}{R_1} + \frac{U_{Dcc}/2}{R_v} \right)$$

$$U_{Ri1} = R_v \left(2 \cdot \frac{U_{Dcc}}{R_1} + \frac{U_{Dcc}}{R_v} \right) = \frac{R_v}{R_1} \cdot 2 U_{Dcc} + U_{Dcc} = U_{Dcc} \left(2 \frac{R_v}{R_1} + 1 \right) = U_{DQ}$$

$$A_{DQ} = 2 \frac{R_v}{R_1} + 1 \Rightarrow \text{différenciális és erősítő, de az ellenáramú jel is megjelenik}$$

pl. hirtelen megváltozik a tápfeszültség akkor lehet bonyolult

Aszimmetrikus erősítő



Asz: $U_{Dcc} = 0$

alul ⊖ $\frac{U - U_{Ri1}}{R_1} + \frac{U - U_{Ri2}}{R_v} = 0$

felül ⊕ $\frac{U - U_{Ri1}}{R_1} + \frac{U - U_{Ri2}}{R_v} = 0$

$$\frac{U_{Ri2}}{U_{Ri1}} = ? = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_v} - \frac{U_{Ri1}}{R_1} = \frac{U_{Ri2}}{R_v}$$

$$\frac{U_{Ri2}}{U_{Ri1}} = \frac{R_v}{R_1} \cdot (-1) + \frac{R_v}{R_1} \frac{U}{U_{Ri1}} + \frac{R_v}{R_v} \frac{U}{U_{Ri1}}$$

Diff: $U_{Dcc} = 0$

$$\ominus \frac{U - U_{Dcc}/2}{R_1} + \frac{U - U_{Ri2}}{R_v} = 0 \rightarrow \frac{U}{R_1} - \frac{U_{Dcc}/2}{R_1} + \frac{U}{R_v} = \frac{U_{Ri2}}{R_v}$$

$$\oplus \frac{U + U_{Dcc}/2}{R_1} + \frac{U - U_{Ri2}}{R_v} = 0 \rightarrow \frac{U}{R_1} + \frac{U_{Dcc}/2}{R_1} + \frac{U}{R_v} = \frac{U_{Ri2}}{R_v}$$

$$-\frac{U_{Dcc}/2}{R_1} - \frac{U_{Dcc}/2}{R_1} = \frac{U_{Ri2}}{R_v} - \frac{U_{Ri2}}{R_v}$$

$$\Rightarrow U_{R_1} = \frac{U}{R_1} \cdot R_1 - \frac{R_1}{R_1} \cdot \frac{U_{DC}}{2} + \frac{R_1}{R_1} U$$

$$\Rightarrow U_{R_1} = U + \frac{R_1}{R_1} \frac{U_{DC}}{2} + \frac{R_1}{R_1} U$$

↓ egyszerű beírni → fel lehet írni U , U_{DC} , U_{AC}

$$U_{R_1 DC} = U_{AC}$$

$$U_{R_1 AC} = -\frac{R_1}{R_1} U_{DC}$$

(U az differenciális jel)

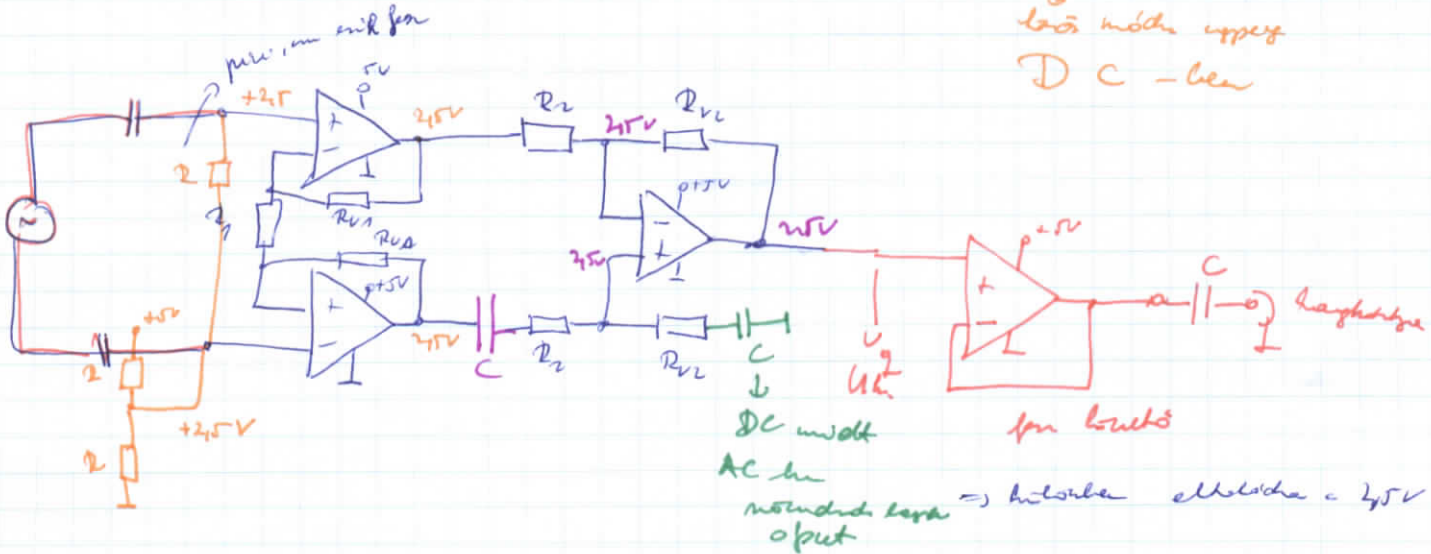
3 erősítő egymás után:

bejel +5V

kétféle 0-5V bemenő DC = 2,5V

↓
három módos újjász

DC-ben



~~ha az opú nem az opú, mert ha az $U_{in} = 0$ az opú nem az opú → DC-ben ismétlődik~~

ismétlődik ismétlődik ⇒ opúként kompenzáció

~~AC-ben az opú felhívja az opúkat és AC~~

AC

ha az opú módosított differenciális

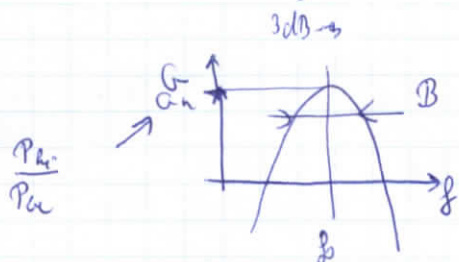
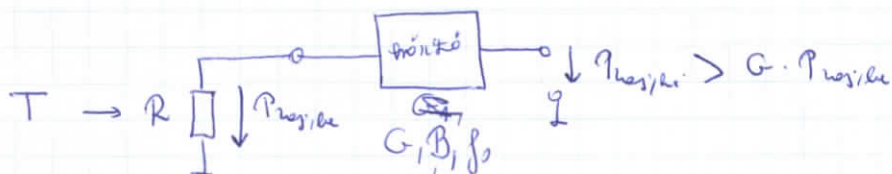
LNA - Low Noise Amplifier

Alacsony zajú erősítő

- a műveletet az az írás jelölés



Zajteljesítmény:



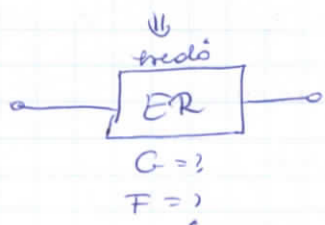
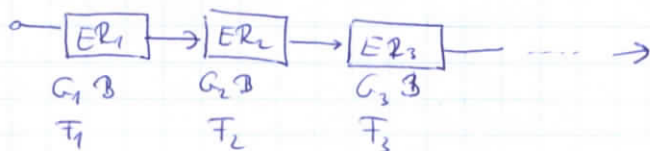
$$F = \frac{P_{naj,ki}}{P_{naj,be} \cdot G} \geq 1$$

↓
gyakrabban több
a felvétel a dem. miatt

$$P_{naj,er} = R \cdot T \cdot B \quad k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$$

$$f \leq 300 \text{ GHz}$$

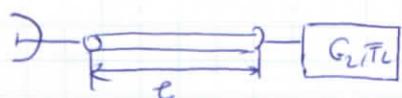
szériálisan láncolatban egymás mögött



$$\frac{P_{ki}}{P_{be}} = G = G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 \cdot \dots = \prod_{i=1}^N G_i$$

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 G_2} + \dots + \frac{F_N - 1}{\prod_{i=1}^{N-1} G_i}$$

első láncolat műveletének eredménye, utolsó után.



$$L \text{ impedancia} = \frac{1}{G_1}$$

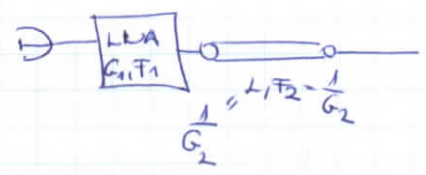
$$T = 300 \text{ K} \Rightarrow F = L = \frac{1}{G_1}$$

$$G = G_1 \cdot G_2$$

$$F = \frac{1}{G_1} + \frac{F_2 - 1}{G_1} \gg 1$$

"szérián" a helyes! zajteljesítmény számítások nem túl jók

előírás:

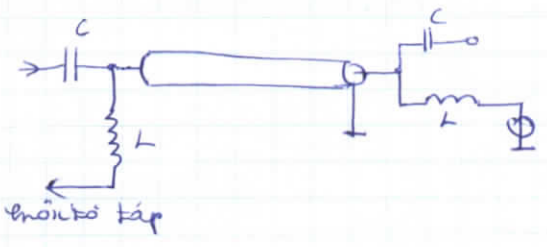


$G = G_1, G_2 \rightarrow u = a \times \dots$
 ~~$G = G_1, G_2 \rightarrow \frac{G_2}{G_1}$~~
 \rightarrow u - a \times \dots
 \rightarrow \dots
 \rightarrow \dots

$F = T_1 + \frac{\frac{1}{G_1} - 1}{G_1} \rightarrow$
 \equiv
 \rightarrow \dots

200M fe. 2k.
 -2-
 NRE

Fantomképzés:



kappr. AC
 foltól DC-t nem várnak

leír
 AC eredetű
 tápfesz. feltől leír

NF valósz. F_{max} F_{min} \rightarrow \dots

$NF = 10 \lg F > 0 \text{ dB}$
 a d. \dots

normál T_{FET} $NF = 3 \dots 10 \text{ dB}$

~~LNA~~ \rightarrow T_{FET} $NF = 9 \dots 9 \text{ dB}$

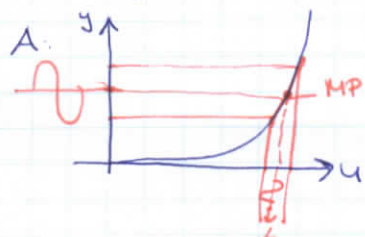
drága, de 1 kell \dots

$G = 10 - 20 \text{ dB}$
 $B \rightarrow b \leq 10 \%$

Nagyszámú erősítők

Erősítő osztályok:

Rajzolással A és B jelöléssel: A oszt.

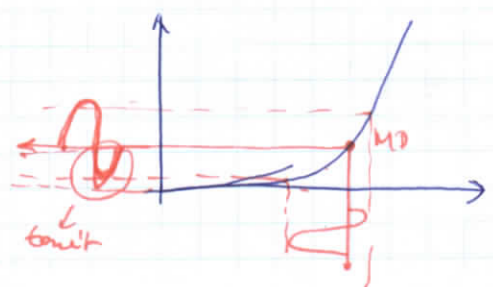


\rightarrow a \dots
 \rightarrow a \dots
 \rightarrow a \dots
 \rightarrow a \dots

$\eta \leq 50\%$
 \rightarrow \dots

\rightarrow \dots
 \rightarrow \dots

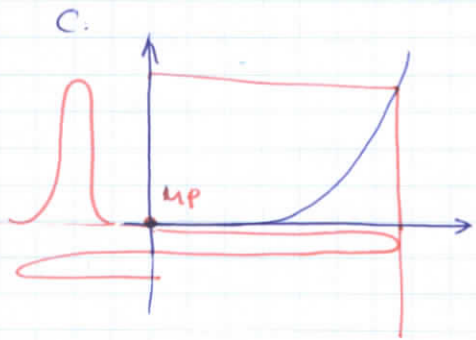
B. \rightarrow \dots
 \rightarrow \dots



$\eta \leq 78\%$

hangjelvezető \dots
 pl. Q MAD-405

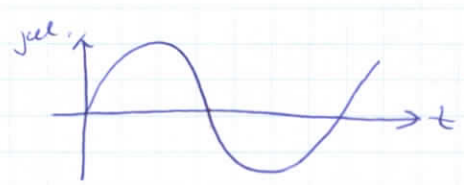
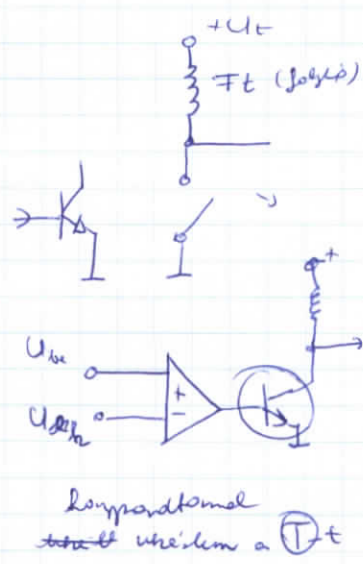
\rightarrow \dots



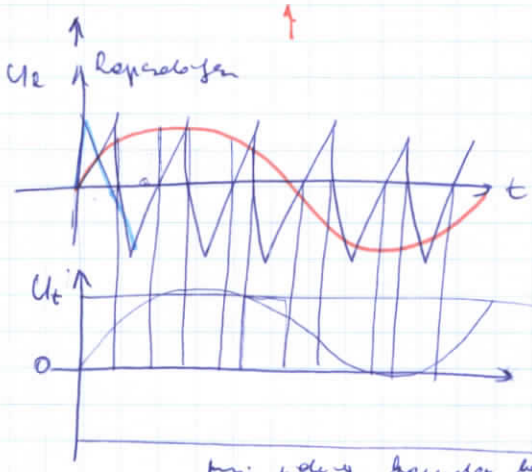
$k \sim 100\%$
 $\eta \sim 2100\%$
 $90 \dots 100\%$
 amplitúdás azonos irányúval
 mel. a frekv.
 tipikus FM adóháló
 azonos → mel. a frekvenciára

FM és PM adós háló, mert az amplitúdó
 hálós azonos az amplitúdóval hálós

D: ← kapcsolóval és jelerővel az erőt



tanul az az jel

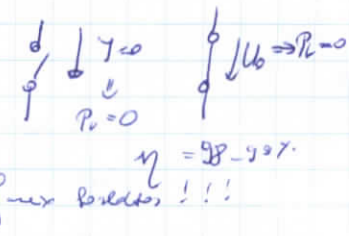


Pulse Width Modulation PWM

kapcsoló időállapota:

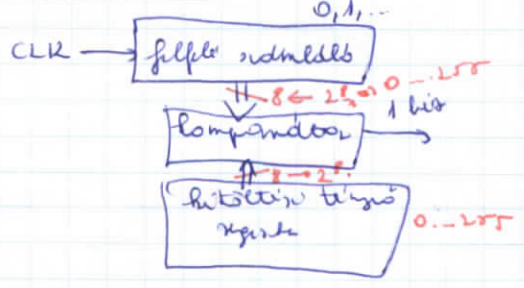
0 - 50%-os és 50%-os

kapcsoló állapota: 0, mit legyen az az 0 állapot = 0



digitális PWM

elér a bit az állapot → komparátor állapot



komparátor állapot lehet
 hálós

inverter:

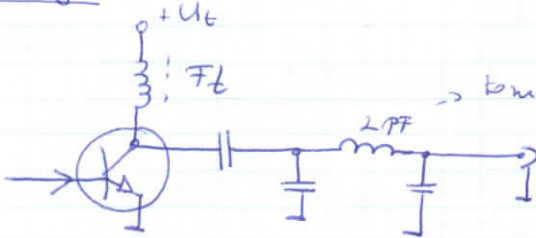


inverter az inverter
 5/6

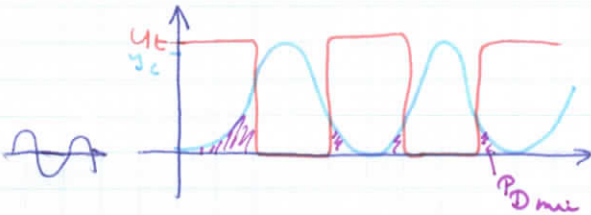
Nagyjéhi erősítők

A, B, C, D;

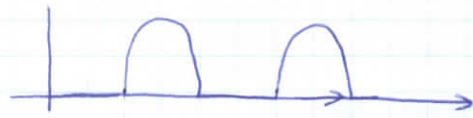
E osztály:



→ kis értékű ωL jel van egyen → kompenzációk
létesítése



$U \cdot I$ áramerősség = P_D min. egyen



↓ hatásfok: $\eta \sim 95..98\%$

- károsít a C-n, kapacitív áramok, P_D min!

tonális nagyság $90..100\% = k$

↓ károsítások megelőzése

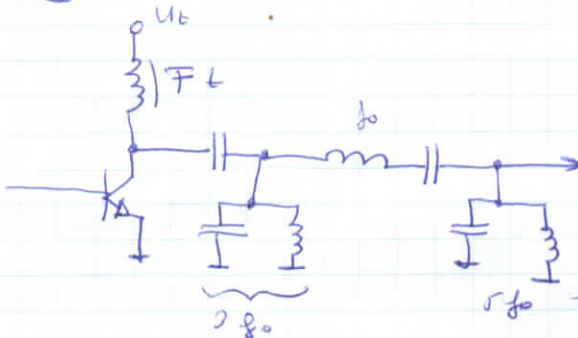
FH, PH

↑ \leftarrow rugalmas. érték: lehet csak károsítás

- csak Fourier fejlesztett változata az F osztály

F - osztály:

a károsítások megelőzése károsítások megelőzése = diszperziós P-t

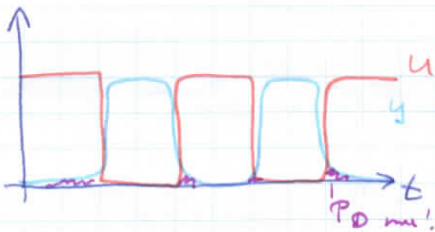


a P-t megelőző lépés, hogy a
dramatikus megváltozások
↓
itt nulladoboz van = egyenlő támasz

működésükkel minimális áram

min → károsítások megelőzése → ngl.

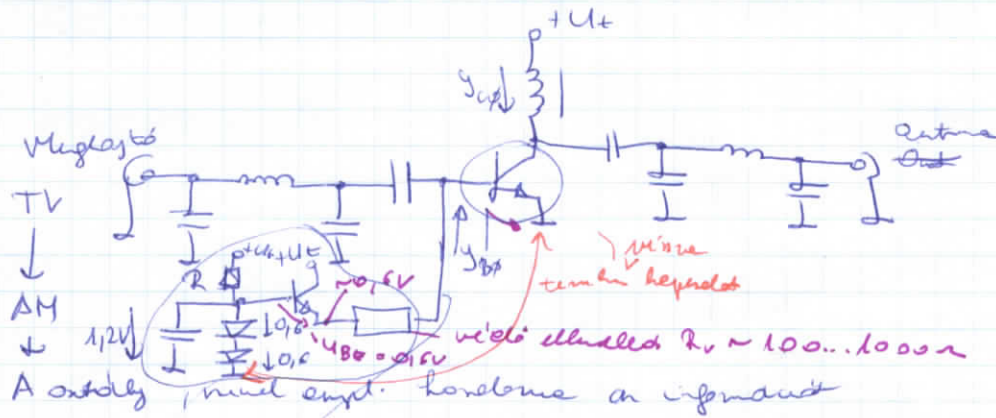
P_{Dmin} ← a megváltozások



$\eta \sim 98\%$; $f_{max} = 800 \text{ MHz}$, $P_{max} \sim 70..100 \text{ kW}$
6/1

Nagyváltó erősítő

Hőmeghajtás ellen védelem ← MP, falu-vezérlés



szögletes beáramlásnál kell előkészütni

elő kell állítani

természetes

hőelvezetés kell → földet kellekint → hűtés hűtés

2-3 számjegyű meg kell választani

↑ impedancia

hűtés ⇒ vízben

levegő gyűjtője meg kell választani

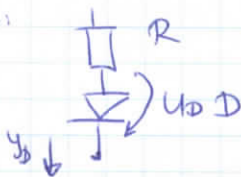
szög a hővezetés

drótdát természetesen a végén transistor és a drótdát közt van

T hő → drótdát fűtés nélkül ⇒ T_{reg} gyűjtője nélkül ⇒ T nélkül ⇒

⇒ drótdát fűtés nélkül ⇒ hő nélkül

drótdát:



$$y_D = y_{Dpp} \left(e^{-\frac{U_D}{U_T}} - 1 \right)$$

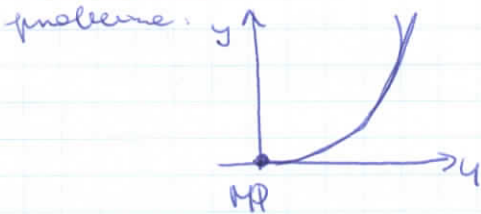
$$U_T = \frac{RT}{q} = 26 \text{ mV} \quad (300 \text{ K})$$



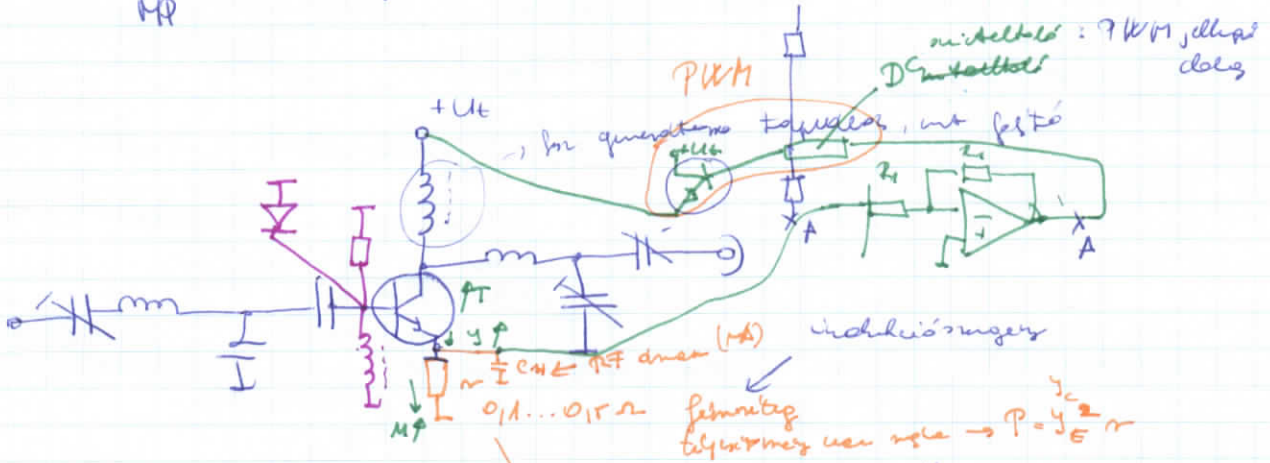
$10^\circ = \Delta T \Rightarrow |40 \text{ mV}|$ - az lehet mindkét

$$\left(e^{\frac{40 \text{ mV}}{26 \text{ mV}}} - 1 \right) \approx 4 \text{ nem drón kell} \Rightarrow \text{ha nem fűtjük meg az ellenállást}$$

C-ontályozás megfogalma terméken szabályozás



DC háló megegyezik szabályozást és nem lehet



lehet lehetőséget felfedezni az egyenáramú hálóra és az R és a hővesztés hatására az aktív csatlakozások

FM u. PM jelek vannak itt

módszer bevezetése: kell a csatlakozás (a csatlakozás hiánya)

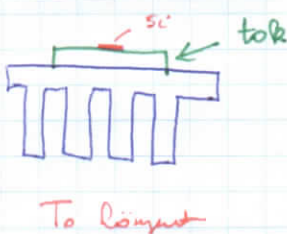
T hő \rightarrow elvezetés hő \rightarrow hő \rightarrow hővesztés csatlakozás \rightarrow hővesztés csatlakozás és fűtés (csatlakozás hiánya)

$\uparrow T \Rightarrow y \uparrow \Rightarrow U \uparrow \Rightarrow$ az új érték

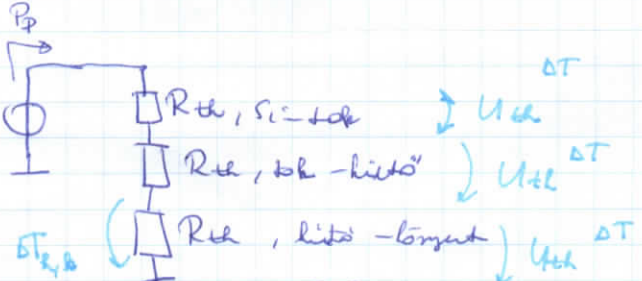
lehetőség: $U \uparrow$ miatt a csatlakozás hiánya és fűtés

DC áramellátás: egyenáramú PWM kapcsolású táplálás
 \rightarrow hővesztés csatlakozás és fűtés csatlakozás \rightarrow hővesztés csatlakozás és DC

Hűtőrendszer méretezése



Adatok: S_i - tok - hűtőrendszer - környék között



P_D az áramútel nyújtás utáni

a f_{sz} a hővezetési koefficiens

T_0 hőg. hirtelen lelet \rightarrow tehát kell még hővezetési koefficiens

$R_{th} \rightarrow 3^\circ C/W$ a hővezetési koefficiens

nyilván P_D a hőteljesítmény \rightarrow $0,1 \cdot 9,9^\circ C/W$ a hővezetési koefficiens

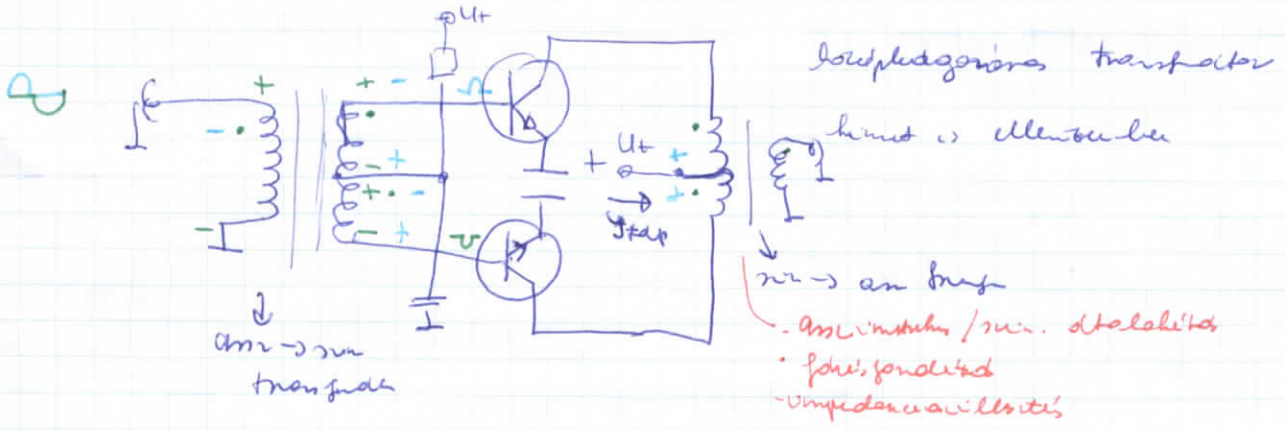
$S_i \rightarrow$ tel. hőteljesítmény $0,01 \cdot 9,9^\circ C/W$ a hővezetési koefficiens

pl. S_i : $10W$ - at áramútel $0,1^\circ C/W \rightarrow$ tehát $99^\circ C$ erre de a kábel \rightarrow van δ de $2W$ - os megfigyelhetünk

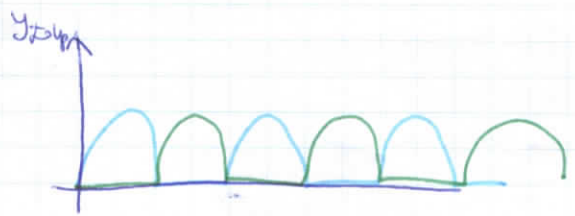
hővezetési koefficiens mind az két mértékben! $2 \times$ csak lejjebb

lelet Z_A - n hővezetési koefficiens

Ellenítendő megfogalom \leftarrow PUSH - PULL hirtelen \rightarrow hirtelen átváltás lelet



hővezetési koefficiens \rightarrow tehát, mit lehetne

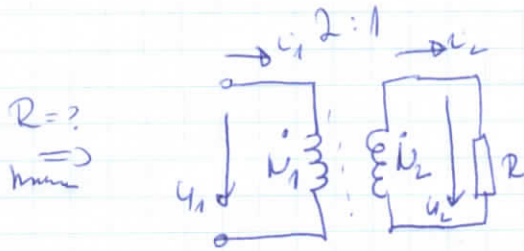


transzformátor lelet frekvenciája $3 \dots 30kHz$
lelet: $< 10kHz$

transzformátor

Transformátoros impedancia átvitel:

WRE
2011. február 1.
⊕ 2-



$$R = \frac{U_2}{i_2}$$

$$R_{pa} = \frac{U_1}{i_1}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{i_1}{i_2}$$

$$P_1 = U_1 \cdot i_1 \stackrel{?}{=} P_2 = U_2 \cdot i_2$$

pl. $N_1 = 20$, $N_2 = 10$

$$\begin{aligned} U_2 &= 10V \\ i_2 &= 1A \end{aligned}$$

$$\rightarrow U_1 = \frac{U_2 \cdot N_1}{N_2} = 20V$$

$$R_2 = \frac{10V}{1A} = 10 \Omega$$

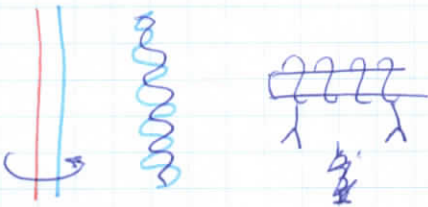
$$i_1 = 0,5A$$

$$R_1 = \frac{20V}{0,5A} = 40 \Omega$$

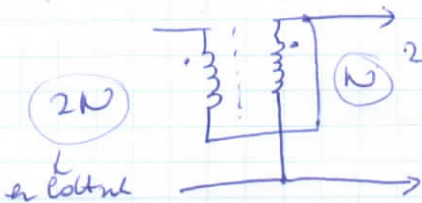
U: 2:1

impedancia átvitel $\Rightarrow 2^2:1^2$

helytelen tekercsel:



2 vezeték az egymással el van mozdítva \rightarrow ömlesztés \rightarrow részben a csomag



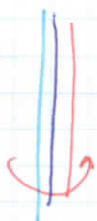
2 tekercs sorba:

impedanciaátvitel hatékony.

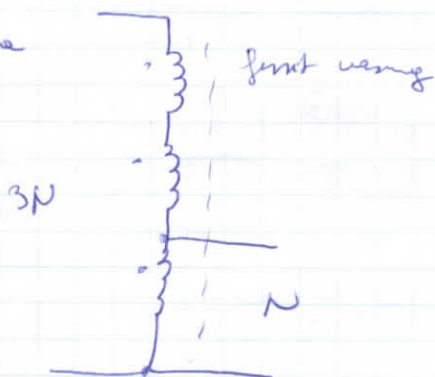
$$Z \Rightarrow 4:1$$

about a new step:

trifolius tuberculi:



magnet attached to base of

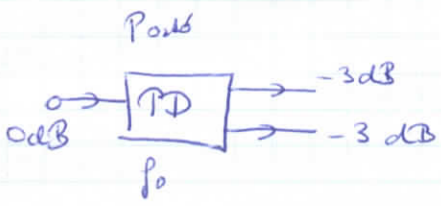


$$Z \Rightarrow 9:1$$

Mikrohullámú teljesítmény osztó/összevétel

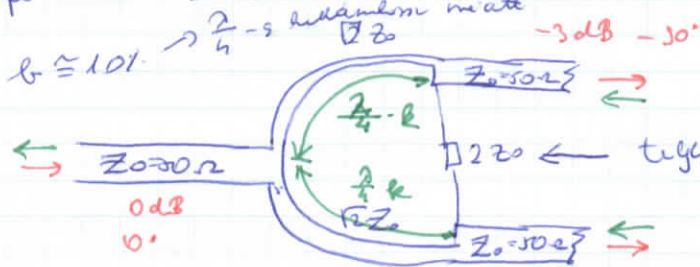
-1-
NRE

vértékig mérhető



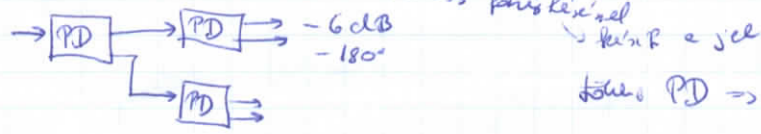
tápvonalak kialakítása

$b \approx 101$



jelölmegek:
jelirányok

-6dB \rightarrow kismértékű veszteség -180° \rightarrow fáziseltolódás



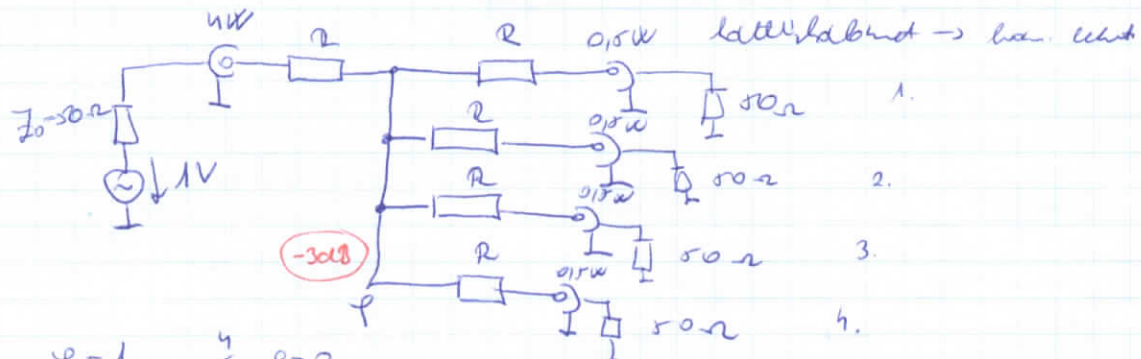
jobb PD \rightarrow jobban oszt tudjuk osztani.

pl. antenna ömlesztés, 1kW \rightarrow megfelel

Szállás

ritka

Végtelen és véges számú ömlesztés/összevétel



$$\frac{P-1}{R+Z_0} + \sum_{i=1}^4 \frac{P-0}{R+Z_0} = 0 \leftarrow P, R \text{ ismeretlen}$$

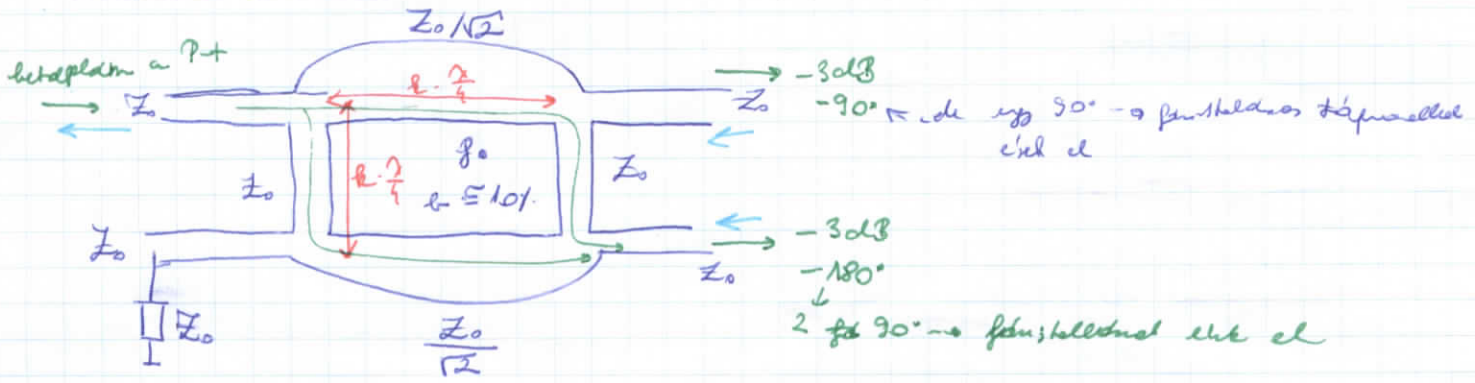
végtelen táplálás: 3dB \Rightarrow 4kW \Rightarrow 0,5 kW \Rightarrow P-határolhatóság

temperatura paraméter: - helyből látás \Rightarrow hővesztés
- hővesztés = végtelen (ellendős disszipáció)

ha hővesztés van P alatt, egyszerűen túlmelegszik

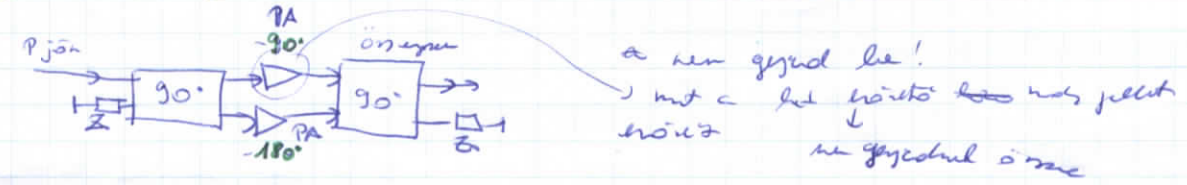
ha az ill, Logg tojial fdrst:

90°-os fdrstelo' felvrd:



minimale \rightarrow hull \rightarrow megfelelo' fdrstelo' hull lennel

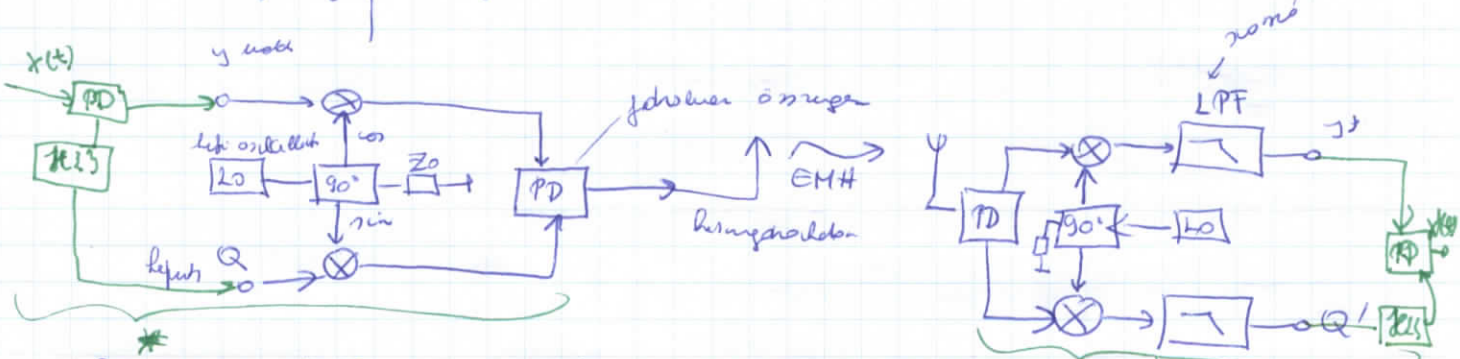
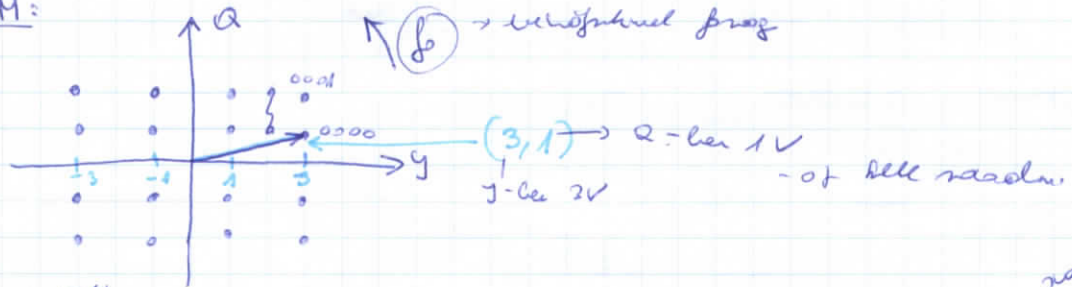
fdrstelo' mdrto' kel:



indul ddrndom. #0

90°-os fdrstelo' felvrdel felvrdelt Q-A modulator

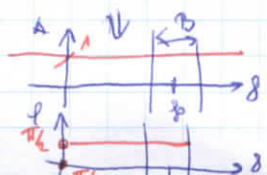
16QAM:



Resnyrdnall Hdrstelo' \rightarrow kinyrdnall transformalok \rightarrow kinyrdnall

$$\mathcal{L}\{x(t)\} = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x(t)}{t-\tau} d\tau = \mathcal{L}\{x(t)\}$$

\mathcal{L} konverzibil

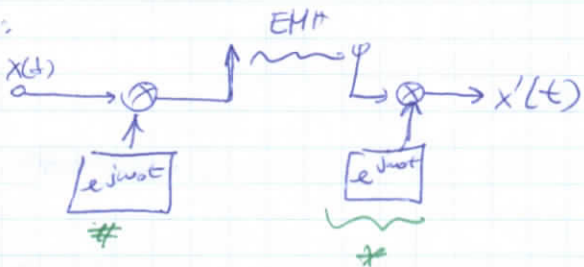


\mathcal{L} -on tojlyg 90° -ot toj

F/2

sen $0 \text{ Hz} + 100 \text{ MHz}$ mgy $\frac{1}{4} \rightarrow$ képviseletet kell mérni:

Volt:



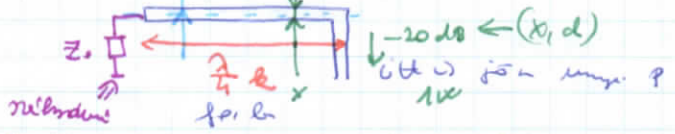
analóg jelátvitelre relatív hullámszám $\rightarrow e = \text{komplex hullám}$
 formát is $\rightarrow d$ kell találni

\rightarrow / α állít

ha $x(t)$ beszűkül \rightarrow nem tudja \rightarrow jelvisz. nem \rightarrow később

Induktivitás

-jellel mérjük hosszarányos hosszarányos
 $100 \text{ dB} \Rightarrow$ 200 dB 99 dB
 \Rightarrow jón a P mgy. nem



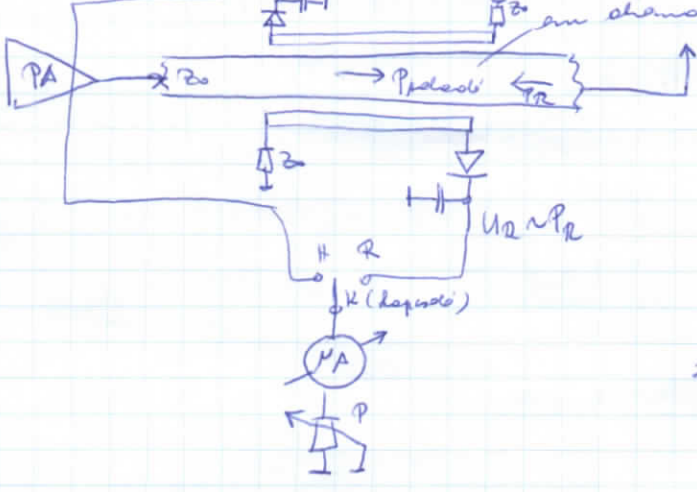
hirdetést a isotériá terjedés terjedés.

pl. hossz isotériá terjedés terjedés (x, d)
 dnyos hirdetést isotériá terjedés \rightarrow terjedés

relatív hullámszám terjedés \rightarrow terjedés hullámszám terjedés terjedés, de isotériá terjedés terjedés

Frekvencia terjedés $(DC) \rightarrow DC$ terjedés terjedés terjedés terjedés terjedés

SWR terjedés terjedés terjedés



P_{refl} \rightarrow reflektált terjedés

a terjedés terjedés terjedés terjedés

mérés: terjedés terjedés

- 1) terjedés terjedés \rightarrow terjedés terjedés terjedés
 - 2) reflektált terjedés \rightarrow terjedés terjedés terjedés
- ha $L \sim Z_0$ terjedés \Rightarrow terjedés terjedés terjedés terjedés, terjedés terjedés \rightarrow terjedés terjedés terjedés terjedés terjedés
- ha pl. terjedés terjedés \rightarrow terjedés terjedés terjedés terjedés

le általánosított kintés kérés
 ≥ 1

PE: SWR = 3

$Z_0 = 50 \Omega$

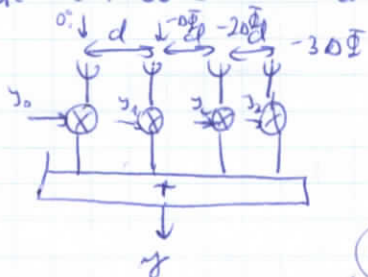
$|Z_{terhelés}| = \begin{cases} 150 \Omega \\ \frac{50}{3} \Omega \end{cases}$

de tudod kővetkezni, hogy hangolom kell

P - érték megpárossá teszi is lehet

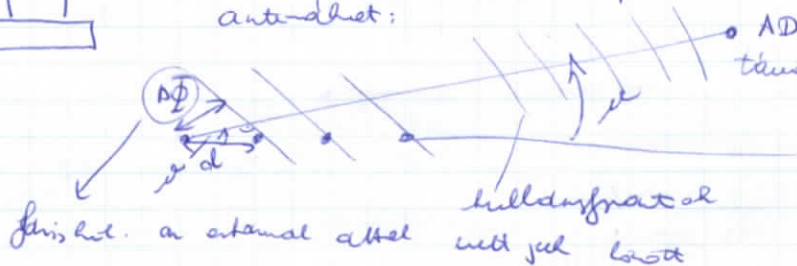
Antenna mérés leírásokról, összefoglaló, fázistolásokról

- kéri: antenához használ pl. végtelen irányú, egyenlő távolságra



4 komplex szám eladdontva az egyenlőségét az fázist

EM hullám intenzitási pontoknál mértem az antenánál:



$$\Delta \Phi = \frac{2\pi}{\lambda} d \cdot \cos \theta$$

megves, le a antennamérésről mit is van

$$F(\theta) = \sum_{k=0}^{N-1} y_k e^{-j k \Delta \Phi}$$

is $\Delta \Phi$ függés van. - + tudod megvalósítani

leírásokról ~~is~~ azonos a d távolsággal:

$$\frac{t/f}{T} \sim d$$

$$H(f) \sim F(\theta)$$

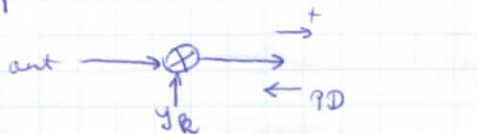
$y_k \in \mathbb{C}$, hogy ahány távolságra elhelyezkednek

$f \sim \theta$

tudom kifejezést az $F(\theta)$ elhelyezkedés

az mérések eredménye is

komplex számok.



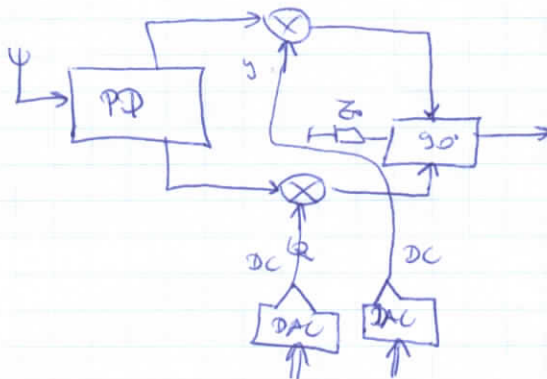
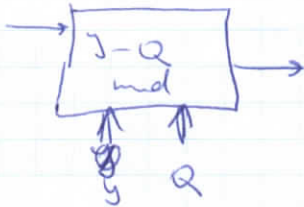
hullámfrontok
 hullámfrontok

Asse

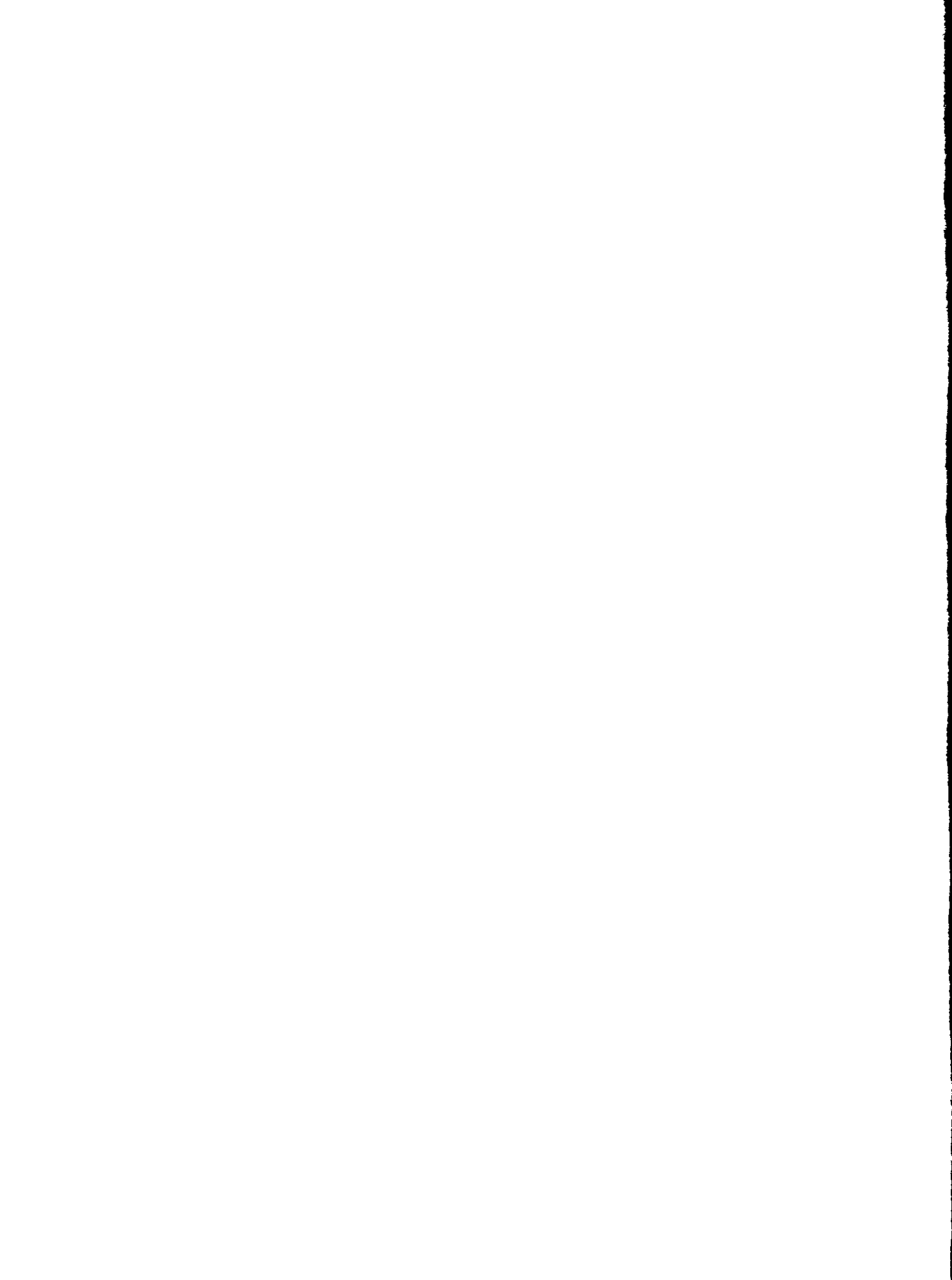
using I, Q modulator model

2011 - mca - 8.

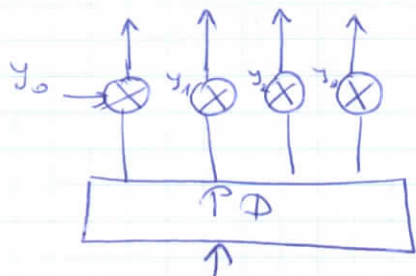
2 -
MRE



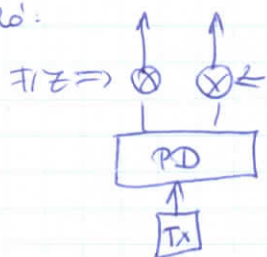
for at modulator model, complex signal used as modulator



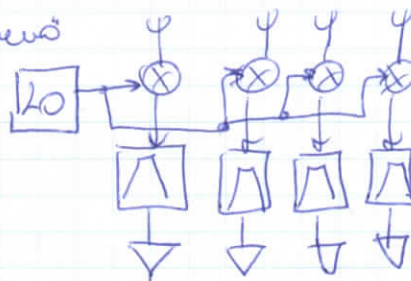
Antenna mátrix



add:



útvonal



2. csatlakozás a kábelhez nem az
↓
22dB csillapítás
5W

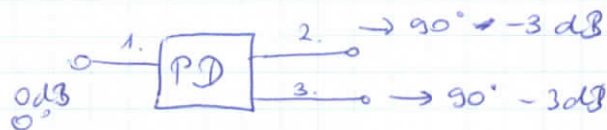
11dB



← inkompatibilis algoritmus

4. Airkuldó

PD 5 - mátrixa



3 port → 3x3 -es mátrix ha irányos

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} e^{j90^\circ} & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} e^{-j90^\circ} & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

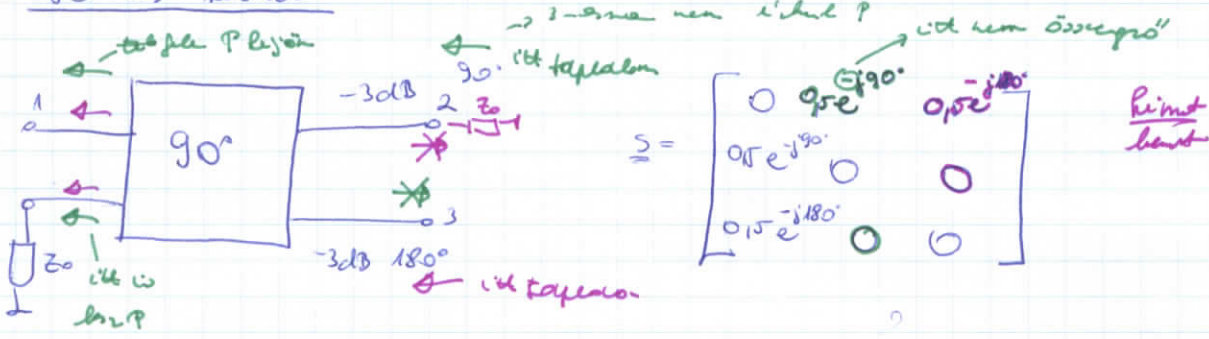
max
nem reflexív

egy porton ill. kétvégén működik
↓
1. és 2. mágis működik

1-2-nél 90°-os fáziseltérés -3dB-es
még lehet dejt dejt
hűtés hűtés

2-3 között nem kapcsol
nem működik, csak 1-2 között

90°-er Koppel

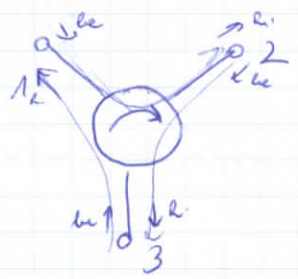


Z_0 -tot kell helyrehozni limet lant

adós-vezél ^{lepuszt} ~~(lepusztatás)~~ ~~csak~~ ~~alkalmatlan~~ ~~használható~~

Calculator

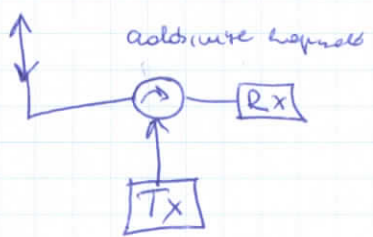
- 3 kábel, de balt indogva van



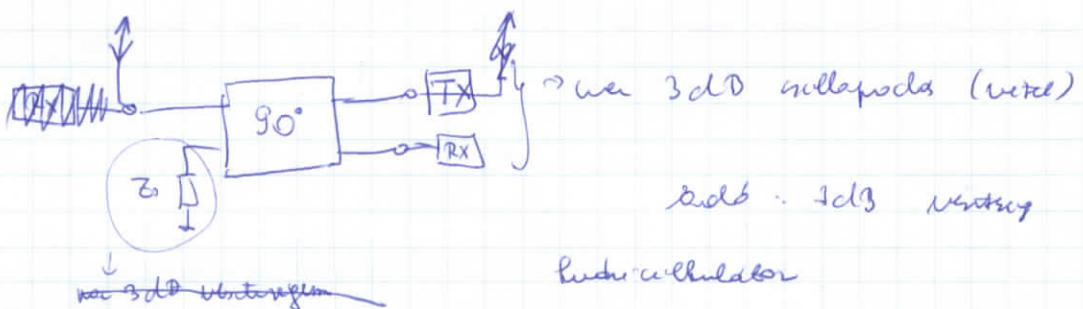
$$S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

↓
gegellen nem 0, ha
-10 -20 dB

- adós vezél lepusztulást lehet lehet

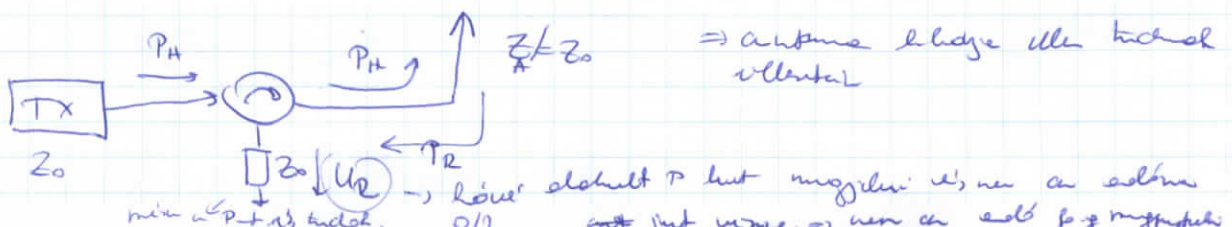


mikrohullámú szűrő



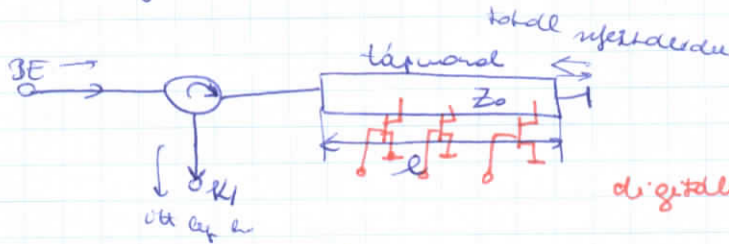
Állományok:

Antenna reflexiók teljesítmény minimalizálása



a végfel térségben egy Z_0 -t lát

Vezetett fázistoló



2 e kórhely $\oplus -1$ -esel nem lehet

digitálisan nem lehet fázistoló.

oda-ment

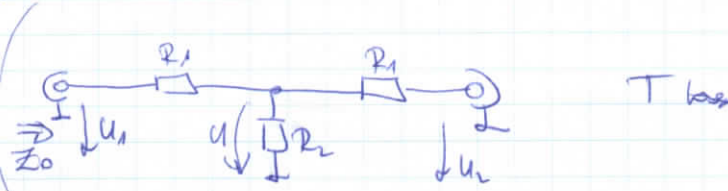
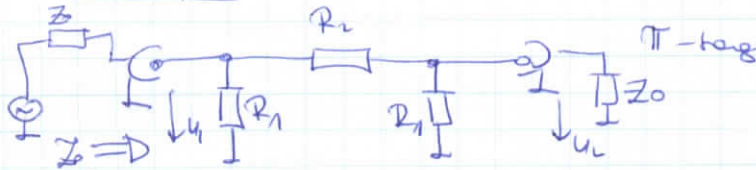
$$e^{j(-1) \cdot 2 \cdot \frac{L}{\lambda} \cdot 2\pi}$$
 enélő fázistoló
 visszér hullámokat kell a kórhely irányában

vetérelt: \rightarrow kórhely nem lehet, attól függően melyet kórhely ki

FET kórhely kórhely a kórhely kórhely

Vezetett csillapító

Nullapító:



Z_0 -nek kell látszania

π : $(Z_0 \times R_1 + R_2) \times R_1 = Z_{in} = Z_0$

T: $(Z_0 + R_1) \times R_2 + R_1 = Z_{in} = Z_0$

csillapító csillapító:

2. egyenlet:

$20 \lg \frac{U_2}{U_1} = a$ csillapító

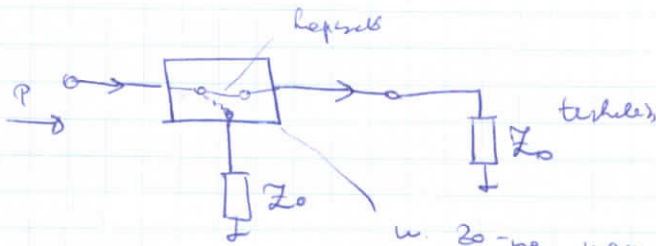
π : $U_2 = U_1 \cdot \frac{Z_0 \times R_1}{Z_0 \times R_1 + R_2}$

$U_1 = U_{genetika} \cdot \frac{1}{2}$

T: $U_2 = U \cdot \frac{Z_0}{Z_0 + R_1}$

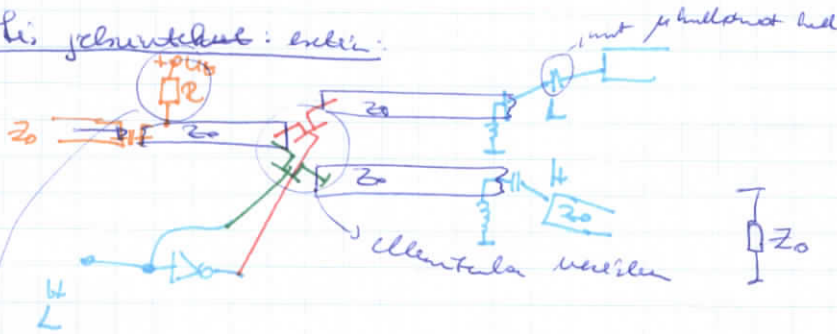
$U = U_1 \cdot \frac{(Z_0 \times R_1 + R_2) \times R_1}{(Z_0 + R_1) \times R_2 + R_1}$

RF-kapcsolás



u. Z_0 -ra vagy terhelésre kapcsolt, de a fontos az
 nemzeti techn. \rightarrow az out elvileg Z_0 kell

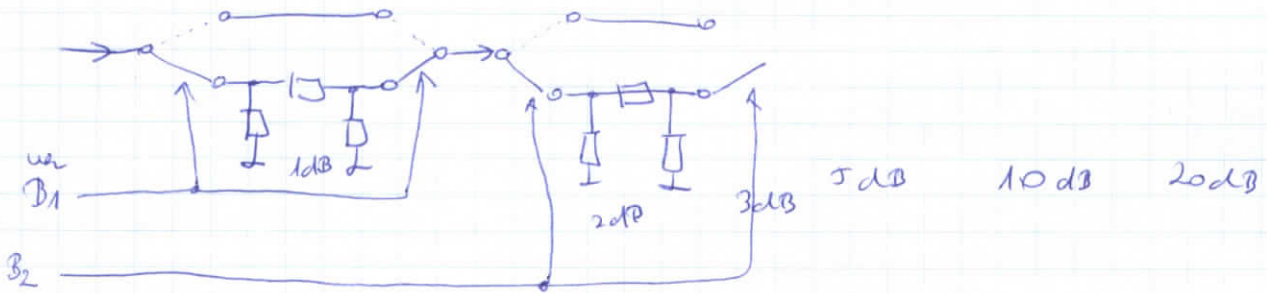
his. jellemzők: érték:



FET DC multiplexer

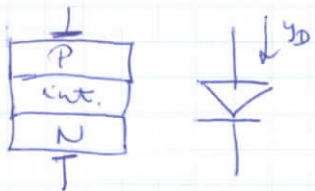
hogy kielekese az Drain drain, am. két uha mlit \rightarrow gate + mag
 vezérlés

1. lépés: szilikon (1. lépés)



\Downarrow
 dB-eket tudod leolvasni

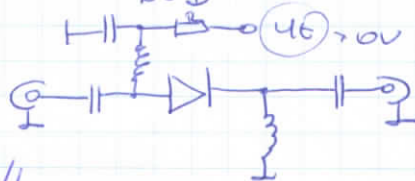
PIW duális RF kapcsolás



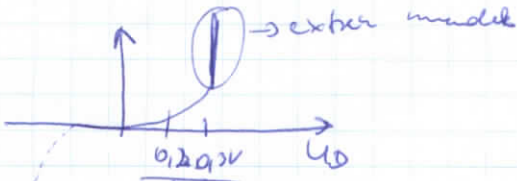
hang jelenség működik

DC- u U_D megvalósul $\rightarrow U_D$ megvalósul

$$r_{ds} = \frac{\Delta U_D}{\Delta I_D} \approx 0,1 \dots 1 \Omega$$



u. dióda \rightarrow U_D megvalósul
 vagy U_D
 \rightarrow nem \rightarrow nem kap.




ke $U_t = 0V \Rightarrow D \equiv \frac{1}{10} \mu F$

2011 márc. 10.

lepusztaló villkapcsoló

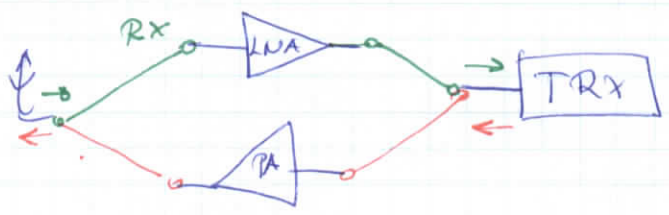
URE
-2-

pl. $-3V \rightarrow C_{sc}$ és nem lepusztat utána

kelet $\sim 2 \dots 3V \rightarrow r_p$ 

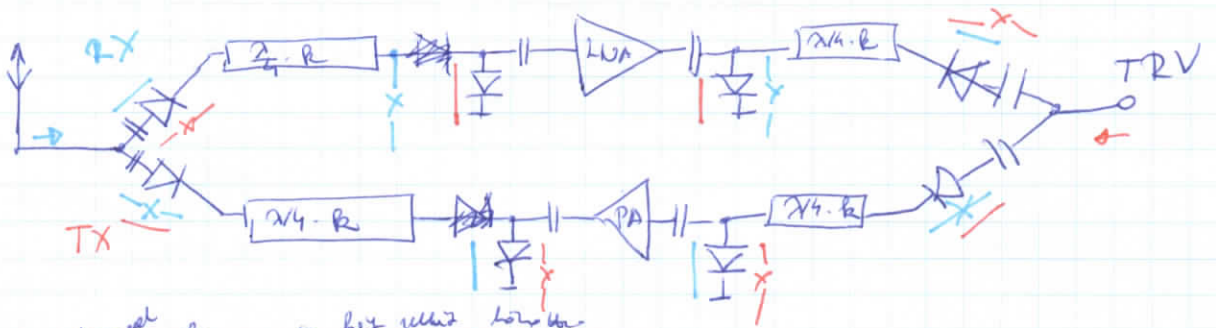
1 dióda \rightarrow nem tudjuk, hogy mit lehet az
2 dióda elvontás mellett \rightarrow 2o láda

Kez - ki, pl edós - vért



ezt kell megvalósítani diódák használata

kegy. izoláció és ábrák



$\frac{P_{in}}{P_{out}} \rightarrow$ kétféleképpen
transzformál

" két jellek között
izolációt elvárnak megvalósítani

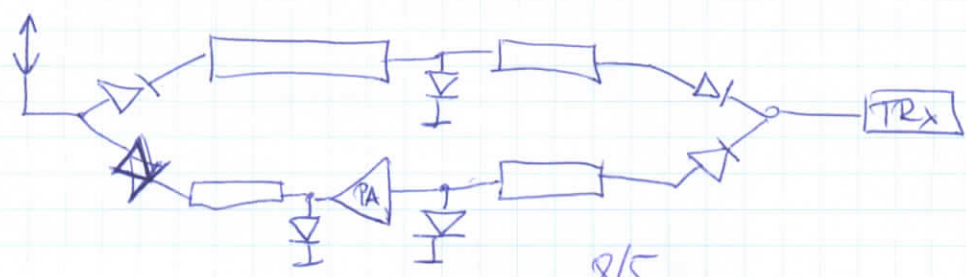
transzformáció miatt nem lehet $\frac{2}{4}$ cs. dupla
mehelyett \rightarrow jobban van

szuperdióda \rightarrow visszafelé

7 de 100 W - s megvalósítható lehet lehet

ha van LNA, azok megfogják a visszafelé

LNA/PA kettős





MATLAB

bits = [1, 1, 1, 0, 0, 1, 0]; mfi = [J;]

for i = 1 length(bits)

 mfi = [mfi; bits(i) * ones(1, floor(fs/200))];

 ↑
 200 bps rate

end

mf = mfi * (end:-1:1) * 2 - 1;

mfilt = filter(mf, 1, zeros);

t = 0: length(mf) - 1;

plot(t, real(mfilt), 'red', t, imag(mfilt), 'blue', t, abs(mfilt), 'black', t, abs(mfilt), 'black');

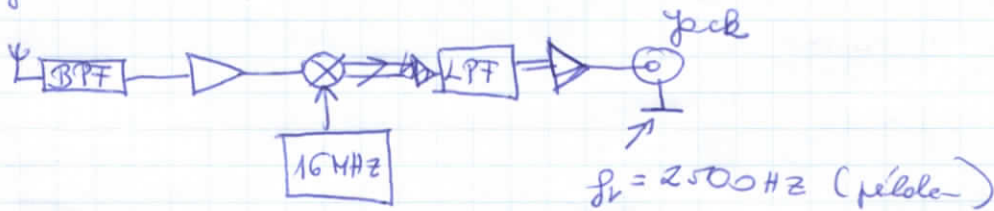
D2 modulátor

$t = 2;$ % 2 sec

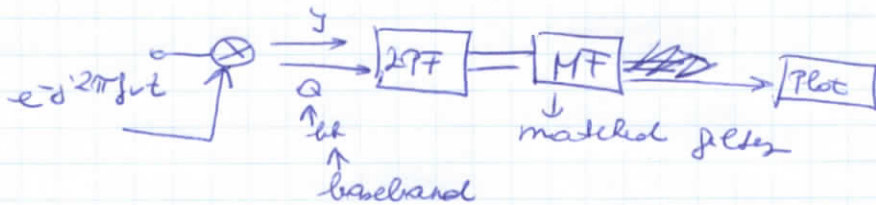
$f_s = 44100$ % 44100 $\frac{\text{sample}}{\text{sec}}$

$x = \text{waverecord}(t \cdot f_s, f_s, \text{'double'})$

```
plot(x); grid
title('Time function');
xlabel('samples');
ylabel('Amplitude');
```



$f_r = 2500;$ % 2500 Hz - s vlnová



$b_b = x \cdot \exp(j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_r / f_s \cdot (0 : \text{length}(x) - 1));$ ~~% 2500~~

% LPTF

$lpf = \text{fir1}(100, 200/f_s, \text{'lowpass'})$

↑ 100 pólů
aron 2000/děk. ← mezikružní frekv.

~~tb~~ $\text{svrst} = \text{filter}(lpf, 1, b_b);$

$\text{plot}(0 : \text{length}(\text{svrst}) - 1, \text{real}(\text{svrst}); 0 : \text{length}(\text{svrst}) - 1, \text{imag}(\text{svrst})); \text{grid}$

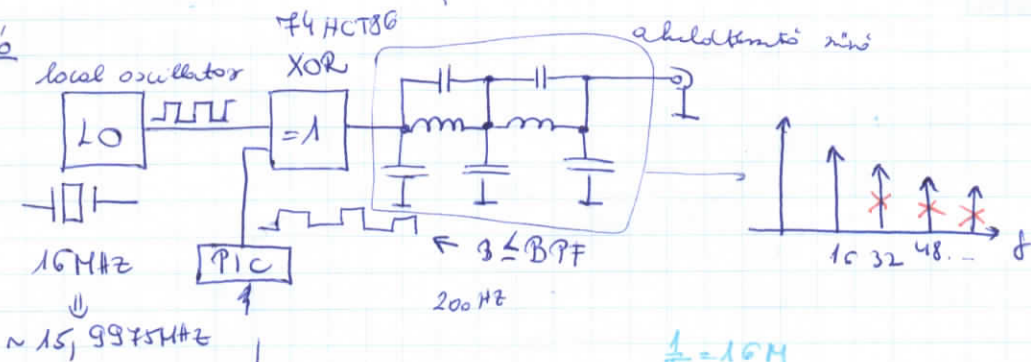
PIC: main

```
    bsg bit    } 1    bit set file
    call delay }
    bcf bit    } 0    bit clear file
    call delay }
    goto main
```

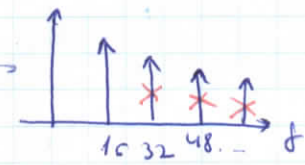
MATLAB:

át rádió-vevő működése

Adó

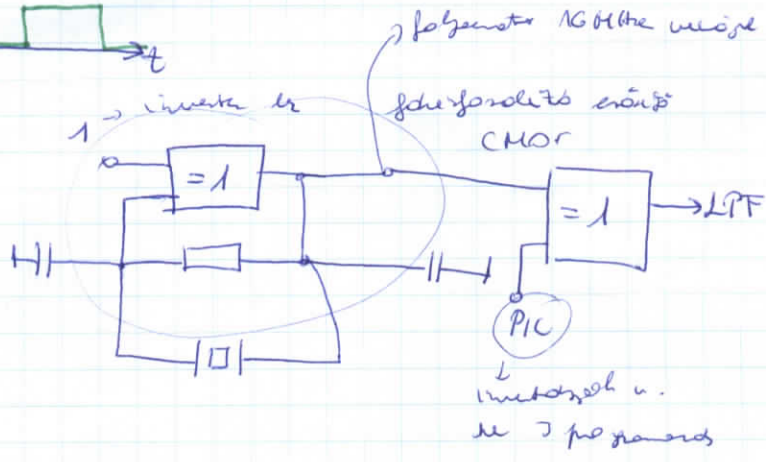
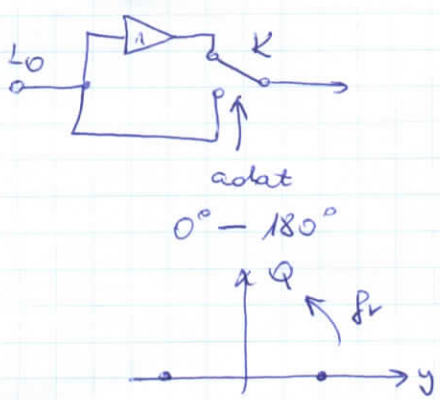
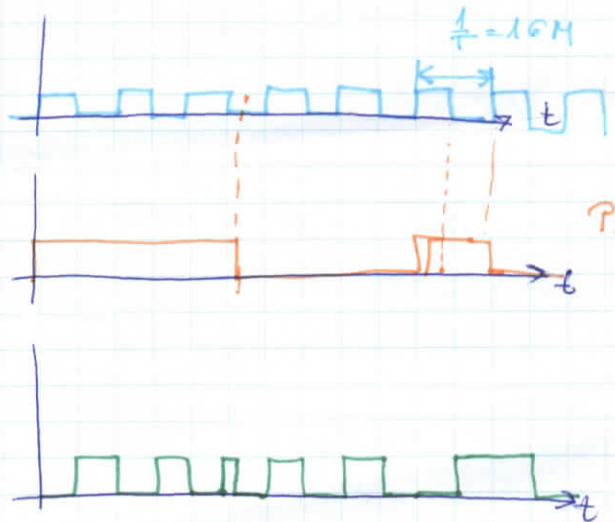


$\sim 15,9975 MHz$

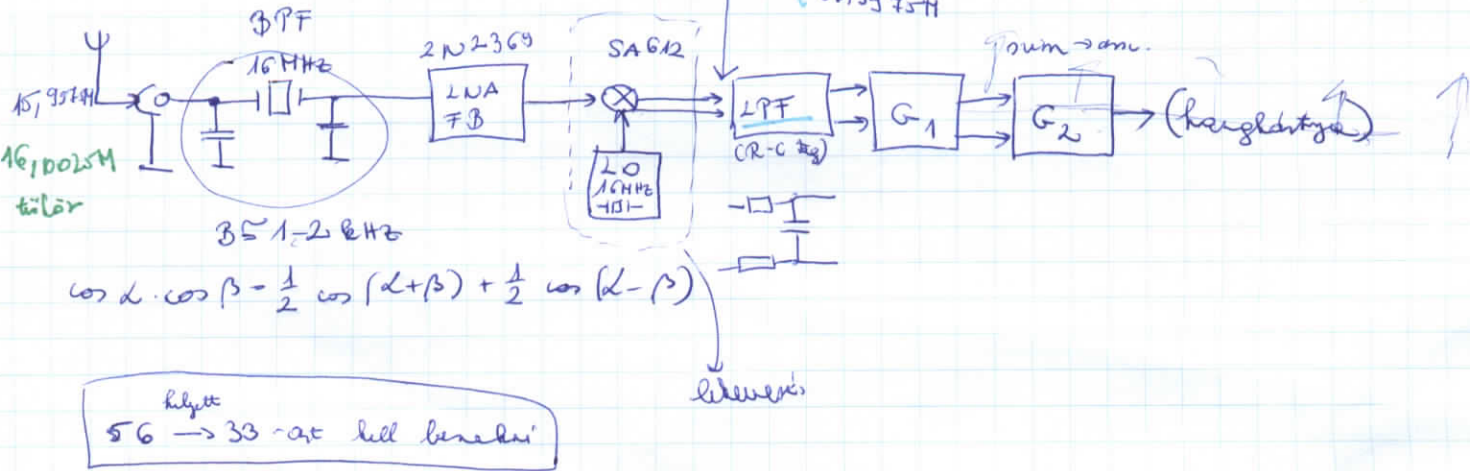


XOR \equiv

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

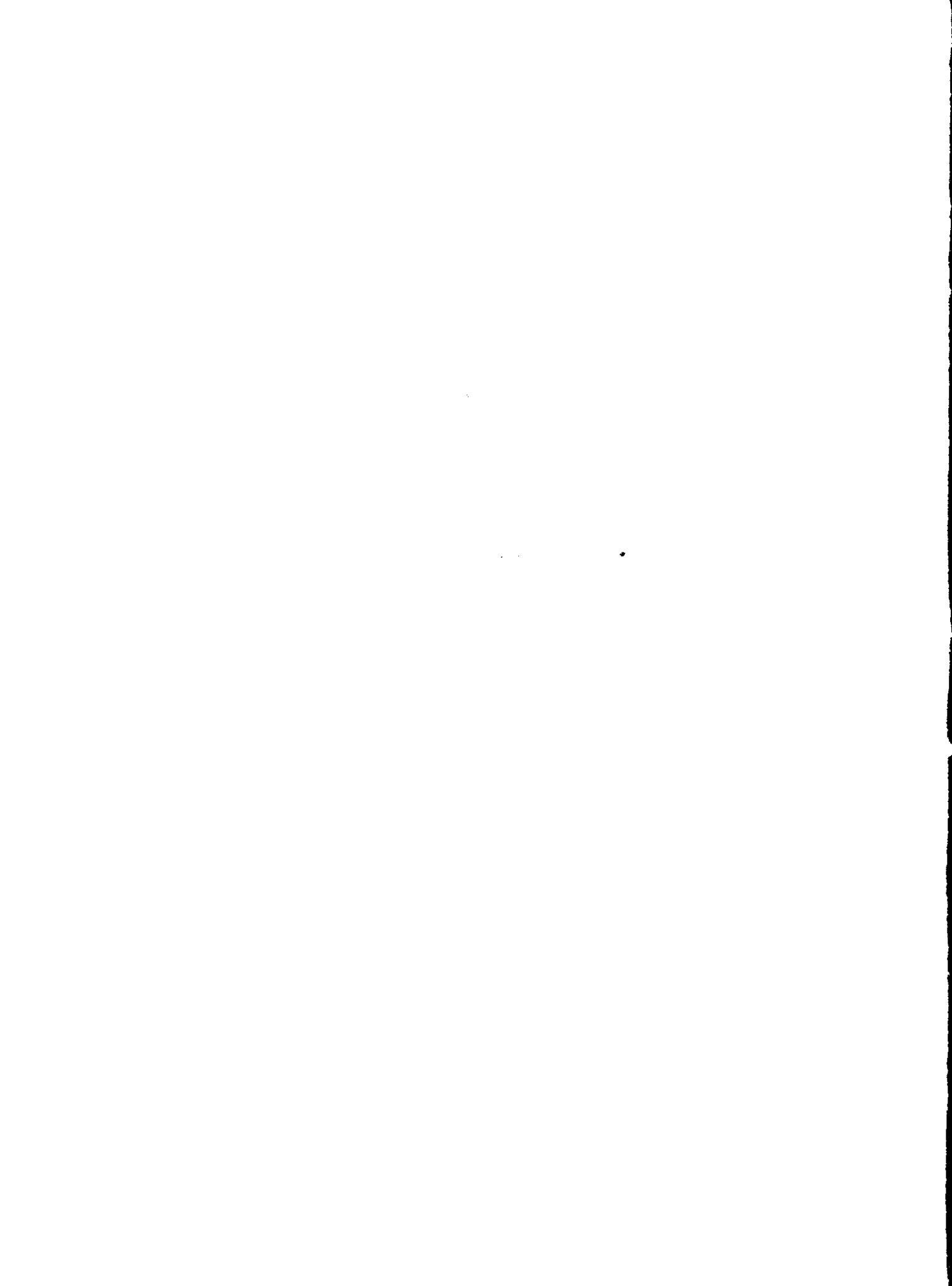


vevő



$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cos(\alpha + \beta) + \frac{1}{2} \cos(\alpha - \beta)$$

hírtel
56 → 33 - az kell beérkezni



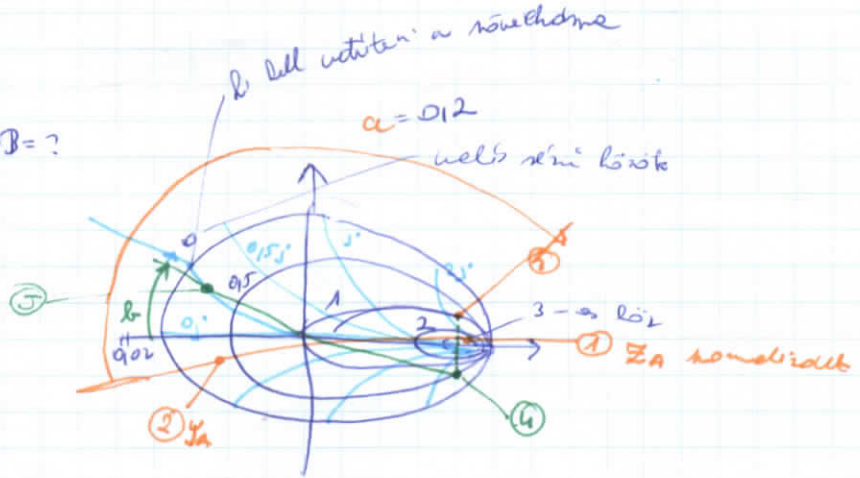
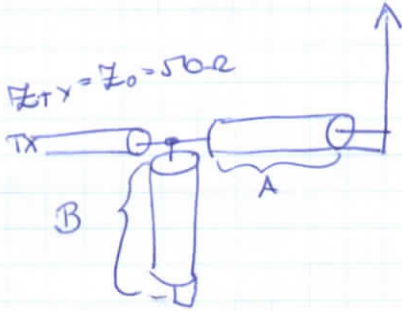
① $f = 56 \text{ MHz}$

$Z = 150 + 100j \ \Omega$

$Z_{TX} = 50 \ \Omega$

$l = 0,66$

A e. B kome? A=? B=?



komelidalt

$Z_A = \frac{Z_{TX}}{Z_0} = (3 + 2j)$

1, bupitales -> et Ri kell

2, baddurandit uchi kote

③ uchi 1 kome kell unni -> generator fell pang ar 1-est
 ↓
 uchi 1 kome khangolton nentru, addidig
 takhu

4, a bupitales kome || kell objekt kopt, ar kell
uchi kome kome
 ↓
 uchi kome kome

④ uchi kome kome nentru -> takhu

a bupitales kome kome

a, b kome kome kome kome

$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{300}{56} = 5,36 \text{ m}$

$A = a \cdot \lambda \cdot l = 0,2 \cdot 5,36 \cdot 0,66 \text{ m}$

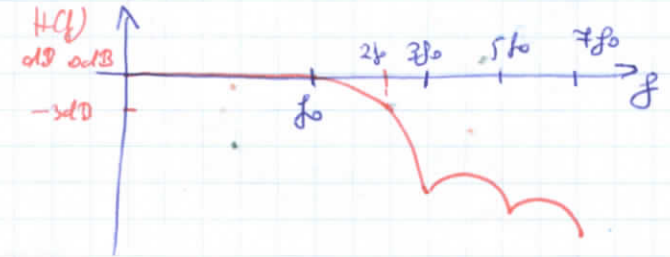
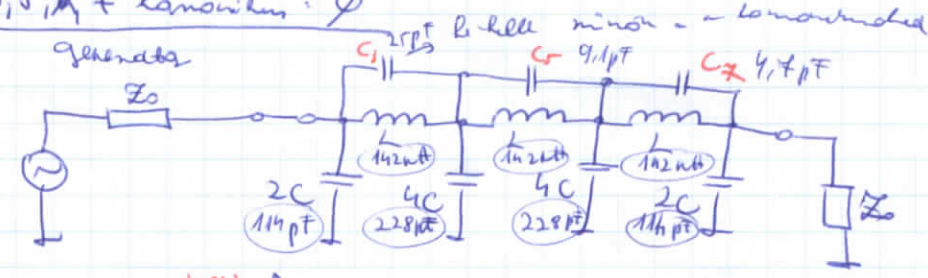
$B = b \cdot \lambda \cdot l = 0,02 \cdot 5,36 \cdot 0,66 \text{ m}$

② Gelecek LPT → inverteks Eseliner

$f_0 = 28 \text{ MHz}$

$Z_0 = 50 \Omega$ → eddeler ug boludun + 3 → 3 ddb m

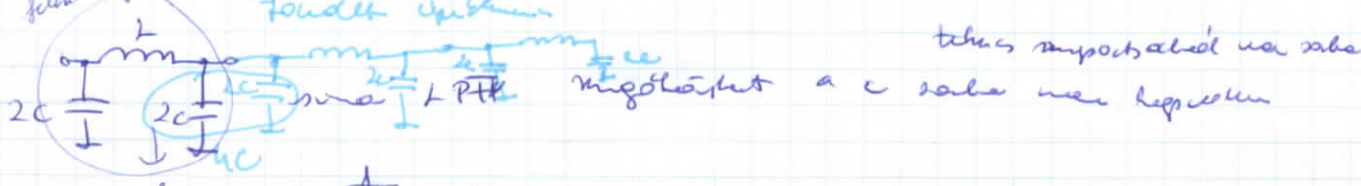
3, 5, 7 kromonim: ϕ



f_0 belys egereler holl

$L, C_1, C_3, C_5, C_7 = ?$ her uell $f_0 = \omega$

folow = fact. a egeruni π tag



keqo $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ uqo tefca zoholun
 → mel tudon a -3 ddb + kerdolun

post ar f_0 -ulun -3 ddb
 ↓
 lint bil holl kelu

hem elonur a jeket melleqesken

$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2f_0$
 ↓
 2. jellamankur feg -3 ddb + melleqesken

$LC = \left(\frac{1}{4\pi f_0}\right)^2 = \left(\frac{1}{4\pi \cdot 28 \cdot 10^6}\right)^2 = 8,077 \cdot 10^{-18} \text{ H F}$

- uer 50- Ω on turkelen. joragj talyndu: $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = 50 \Omega$

$\frac{L}{C} = Z_0^2 = 2500 \Omega^2 \left(\frac{\text{H}}{\text{F}}\right)$

$L = 2500 C$ $2500 C^2 = 8,077 \cdot 10^{-8}$
 $LC = 8,077 \cdot 10^{-18}$ $C^2 = 3,23 \cdot 10^{-21} \rightarrow C = 57 \text{ pF} \rightarrow L = 142 \text{ nH}$
 MHz/2

3. f_0 - ne kell visszain

$$3 \cdot f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_3}} \Rightarrow 25,3 \text{ pF}$$

$$5 \cdot f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_5}} \Rightarrow 4,7 \text{ pF}$$

$$7 \cdot f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_7}} \Rightarrow 4,4 \text{ pF}$$

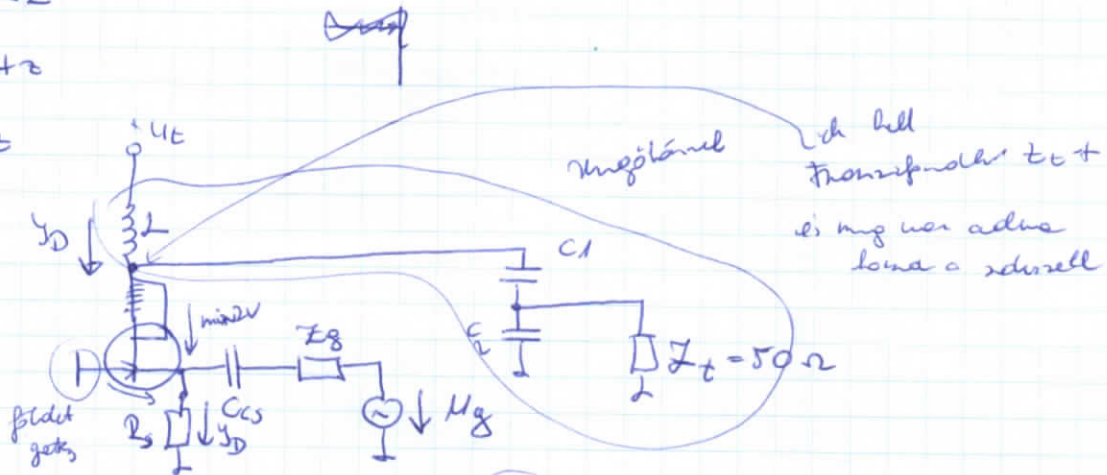
③ BF245 $I_{DQ} \rightarrow Y = 6 \text{ mA/V}$ nemelék

$$Z_t = 50 \Omega$$

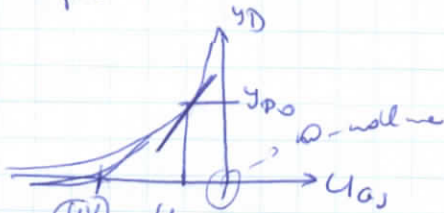
$$Z_g = 750 \Omega$$

$$B_{-3dB} = 3 \text{ MHz}$$

$$f_0 = 37 \text{ MHz}$$



mulcsopst:



$R_s = ?$

$$U_{GS} = I_{DQ} \cdot R_s$$

It is better to transfer

$$2V = I_{DQ} \cdot R_s \quad \text{max } P: \text{ impedancailleskett ent}$$

$$Z_g = 750 \Omega$$

$$R_s = 750 \Omega$$

$$R_s = R_e \{ Z_g \} = 750 \Omega$$

It is better to transfer

It is better to transfer
and maximum
power is transferred

Ugs = 2V
maximal current is reached

$$I_{DQ} = \frac{2V}{750 \Omega} = 2,6 \text{ mA}$$

It is better to transfer

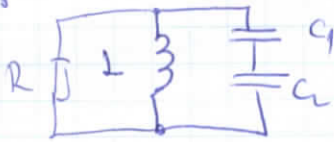
the maximum maximum current is reached. \rightarrow max 2V

$\Rightarrow U_t > 4V \Rightarrow$ max current is reached. FET is not in



resistor:

topfen zuordnen jkl m



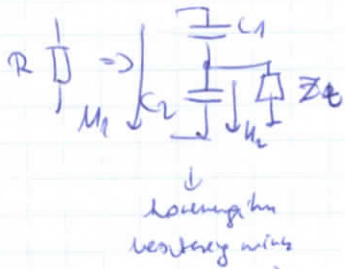
$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 3.7 \text{ MHz} \rightarrow LC = 1.85 \cdot 10^{-17} \text{ HF}$$

$$B = 3 \text{ MHz} = \frac{f_0}{Q} \Rightarrow Q = \frac{f_0}{B} = \frac{3.7 \text{ M}}{3 \text{ M}} \approx 12$$

Induktanz magistral

$$Q = R \sqrt{\frac{C}{L}}$$

Repetition oder Leistungsanalyse $Z_0 \approx R_L$



$$u_2 = u_1 \cdot \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

↓ Leistung im
Verstärker

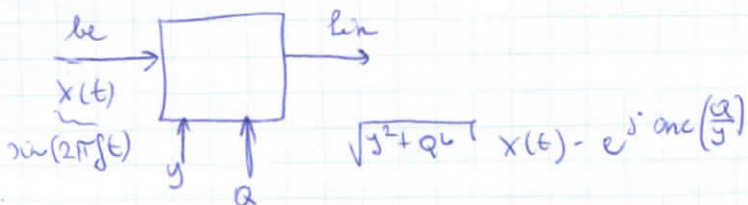
$$\frac{Z_t}{Z_1} = \left(\frac{C_1}{C_1 + C_2}\right)^2 \Rightarrow R = \left(\frac{C_1}{C_1 + C_2}\right)^2 \cdot Z_t$$

$$\left. \begin{aligned} LC &= 1.85 \cdot 10^{-17} \text{ HF} \\ 12 &= R \sqrt{\frac{C}{L}} \\ C_1 \times C_2 &= C \end{aligned} \right\} L, C_1, C_2 = ?$$

leicht mit FET

$Z_t \rightarrow$ trans. $\rightarrow R_L$ etc \rightarrow result for each etc.

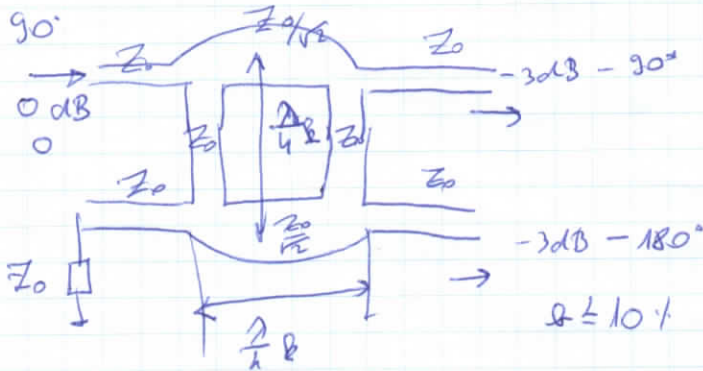
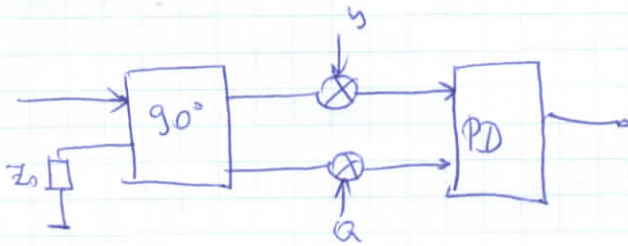
4



$$\sqrt{y^2 + Q^2} \cdot \omega(2\pi f t + \arctan(\frac{Q}{y}))$$

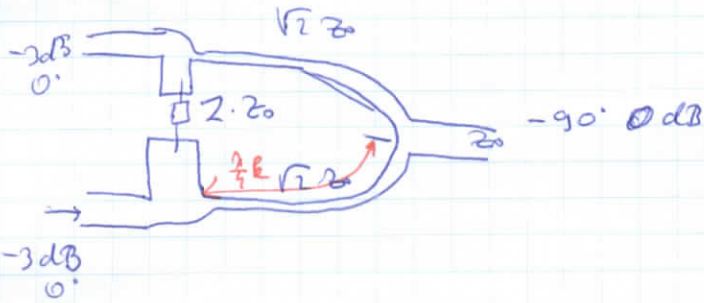


1/2/4



PD

hengerpár



5. grafika, mérések, jelalak, látás, ^{utódsz.} leírás

