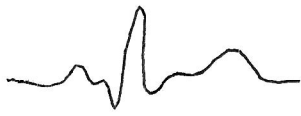
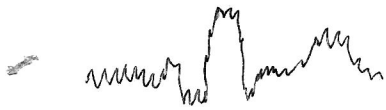


EKG:



hasznos jel

- ha bevitelkorunk, akkor az a hasznos jelet is változtatjuk



hasznos jel + zaj

-(ismit jel + zaj) - ismit jel = zaj!

pl.:

jel 1 =  $\sin(2\pi t)$

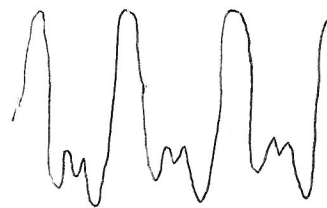
jel 2 =  $\sin(4\pi t + \phi)$

jel 3 =  $\sin(10\pi t)$

ha  $\phi = 0$ , akkor a 0-ban minden jel értéke 0.

$\phi = 30^\circ$

$\sum_i \text{jel}[i]$

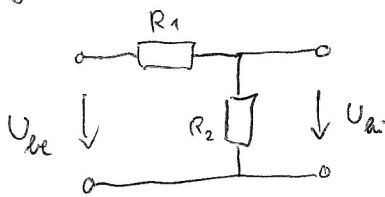


△ kérésimuláció

eltörül a jel:

tesztelési ábrák:

mindent átvesztő

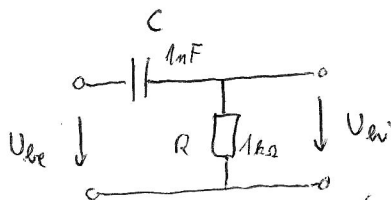


jel = jel 1 + 0,5 jel 2 + 0,2 jel 3

feltehető:  $-0,6 \text{ dB}$



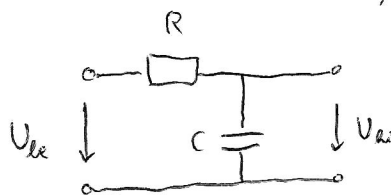
felül-átvesztő



nem ugyanakkor semmit, csak ha a zavarás kisfrekvenciás

$R \cdot C = 10^{-6}$ ;  $\omega = \frac{1}{RC} = 10^6$ ;  $f_0 \approx 160 \text{ kHz}$

alul-átvesztő



a jel 3-at jól kiveszt

alacsonyfrekvenciás zaj:

jel 2 =  $\sin(0,2\pi t + \phi)$

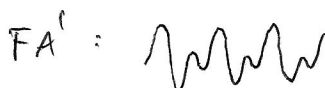


alacsony - vándorlás



nem javítja ki az előző hibát

(BODE diagramok)

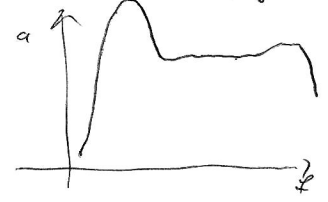
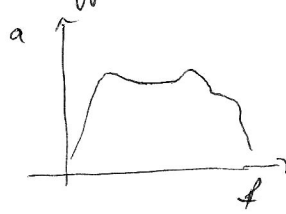


az amplitúdó jó, de hiányos a változásokat

HN8007

Hangpróbaelemző

mély-, magas frekvenciák kiemlése  
vagy előre beállítottan: orchestra, jazz...



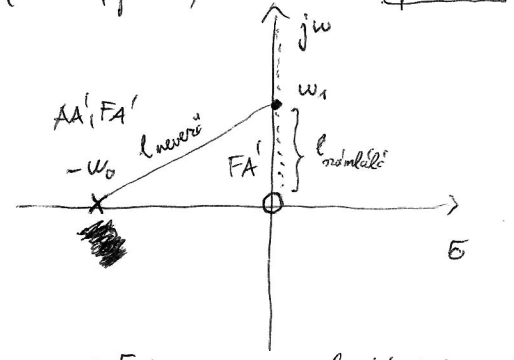
"art szakti", ha döngő a basszus

$$MA: \frac{U_{hi}}{U_{be}}(s) = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad \# \#$$

$$FA: \frac{U_{hi}}{U_{be}}(s) = \frac{R}{\frac{1}{sC} + R} = \frac{sRC}{1 + sRC} \quad \left| \begin{array}{l} \omega_0 = \frac{1}{RC} \\ = \frac{s/\omega_0}{1 + s/\omega_0} \end{array} \right.$$

$$AA: \frac{U_{hi}}{U_{be}}(s) = \frac{\frac{1}{sC}}{R + \frac{1}{sC}} = \frac{1}{1 + sRC} \quad \left| \begin{array}{l} \omega_0 = \frac{1}{RC} \\ = \frac{1}{1 + \frac{s}{\omega_0}} \end{array} \right.$$

(zénus, pólus)



$s = \sigma + j\omega$   $l = távolság$   
ha közel van a tengelyhez, akkor a pólus  
hi fog emelkedni

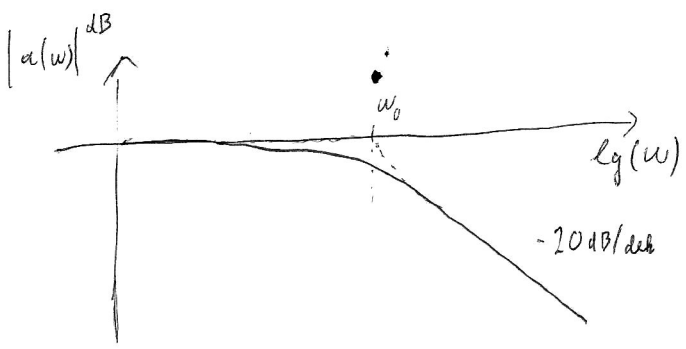
$$\frac{U_{hi}}{U_{be}}(s) = a(s)$$

$$|a(s)| = \left| \frac{s/\omega_0}{1 + s/\omega_0} \right|$$

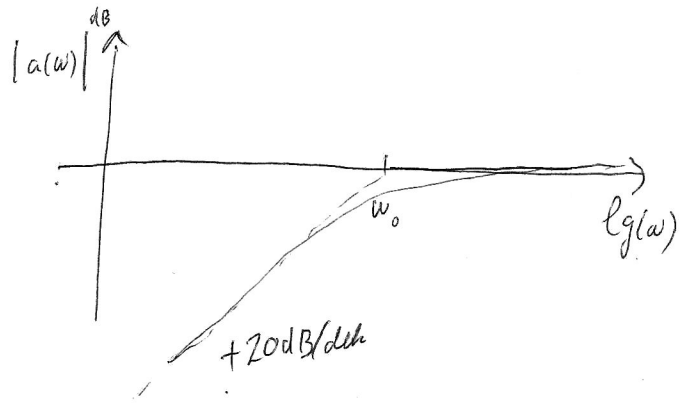
$$|a(j\omega)| = |a(\omega)|_{FA} = \left| \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \right| = \frac{\frac{\omega}{\omega_0}}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}$$

$$|a(\omega)|_{AA} = \left| \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}$$

ha  $\omega \ll \omega_0$ , akkor  $|a(\omega)| \approx 1$   
ha  $\omega \gg \omega_0$ , akkor  $|a(\omega)| \approx \frac{\omega_0}{\omega}$   
ha  $\omega = \omega_0$ , akkor  $|a(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{2}}$

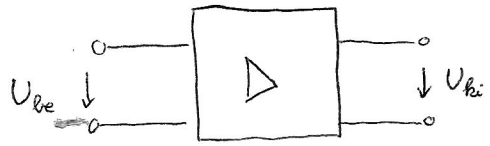


aluláteresztő



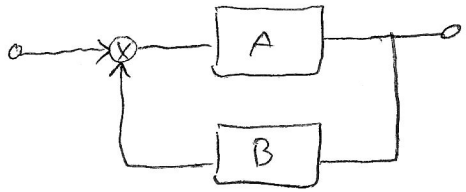
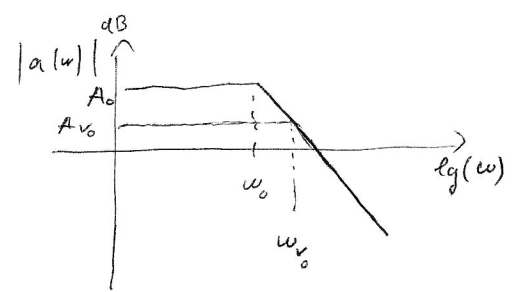
felüláteresztő

# Bioptenciálék mérése



~~A(s)~~

$$A(s) = \frac{A_0}{1 + \frac{s}{\omega_0}}$$

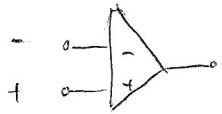


visszacsatolt erősítés

$$A_v = \frac{A}{1 + AB} = \frac{A_0}{1 + \frac{s}{\omega_0} + A_0 B} = \frac{A_0}{1 + A_0 B + \frac{s}{\omega_0}}$$

$$A_v(s) = \underbrace{\frac{A_0}{1 + A_0 B}}_{A_{v0}} \cdot \frac{1}{1 + \frac{s}{\omega_0(1 + A_0 B)}} = \frac{1}{\omega_{v0}}$$

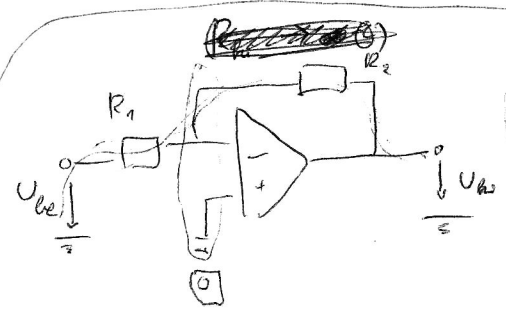
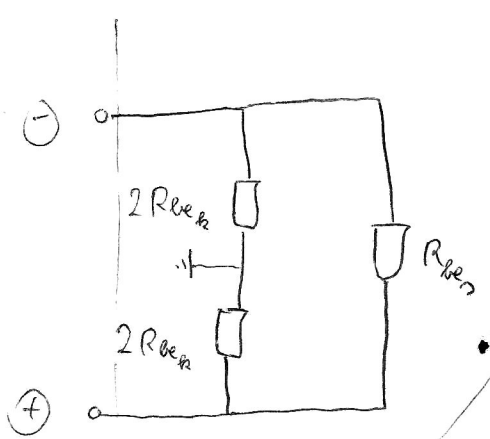
## Művelési erősítő:



ideális művelési erősítő:

- nyíltkörös erősítés  $\rightarrow A_{us} \rightarrow \infty$
- $E_{kv} \rightarrow \infty$
- $R_{be_s} \rightarrow \infty$
- $A_{uk} \rightarrow 0$
- $R_{be_k} \rightarrow \infty$
- $R_{ki} \rightarrow 0$

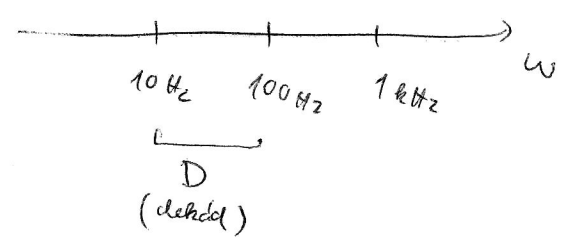
bemeneti minimitikus ellenállás



$$\frac{U_{ki}}{U_{be}} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{U_{ki} - U_{be}}{R_1 + R_2} = \frac{0 - U_{ki}}{R_1}$$

KERESNI JEJYZETET EHHETZ A TÉMAHOZ! ✓



$$\frac{U_{ki}}{R_1 + R_2} - \frac{U_{be}}{R_1 + R_2} + \frac{U_{be}}{R_1} = 0$$

$$\frac{U_{ki}}{R_1 + R_2} = U_{be} \left( \frac{1}{R_1 + R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$$

$$\frac{U_{ki}}{U_{be}} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$\frac{R_1}{R_1(R_1 + R_2)} - \frac{R_1 + R_2}{R_1(R_1 + R_2)} = -\frac{R_2}{R_1(R_1 + R_2)}$$

$20 \log x = y$   
 $x = 10^{\frac{y}{20}} = \frac{1}{100}$

$y = -40 \text{ dB}$