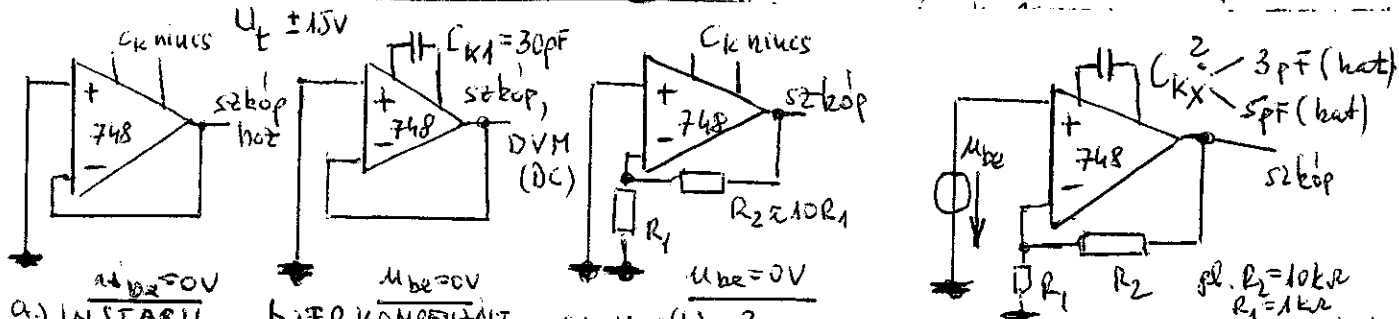


Művelet

(ISMETLÉS → EL. I. és EL. II.)  
FREKVENCIAFÜGGÉS, STABILITÁS V.

RENDSZEREK LABOR  
M1. méréshez 1. a. M



a.) INSTABIL  
ER. gerjesztés  
visszafutása

b.) FR. KOMPENZÁLT  
VCSÁLTOTT ER.  
 $u_{ki}(t)$  és  $u_{ki0}(t)$  (offset)

c.)  $u_{ki}(t) = ?$   
Az erősítő  
STABIL?  
INSTABIL?

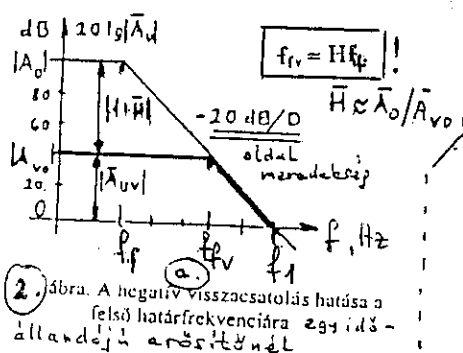
d.) STABIL (frekv. kompenzáció)  
visszacsatolt erősítő  
DINAMIKUS jellemzőinek mérése

A d) jelű  
erősítő  
vizsgálata!

!!! 1. ábra. A mérés menete

$u_{be}(t)$  →  
kiszármaztatás ( $u_{kipp} < 100 \text{ mVpp}$ ) → felső határfrekvencia ( $f_{fv}$ )  
NAGYJELŰ ( $u_{kipp} \approx 15 \dots 20 \text{ Vpp}$ ) → kivezérelési frekvencia ( $f_{kv}$ )  
kiszármaztatás ( $u_{kipp} < 50 \text{ mVpp}$ ) → felhúzási idő ( $t_p$ )  
NAGYJELŰ ( $u_{kipp} 15 \dots 20 \text{ Vpp}$ ) → jelváltozási sebesség ( $SR$ )

ABSZOLÚT STABIL ERŐSÍTŐ

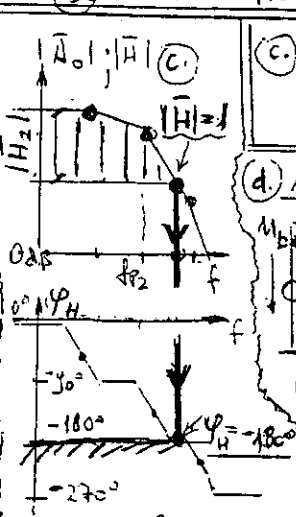
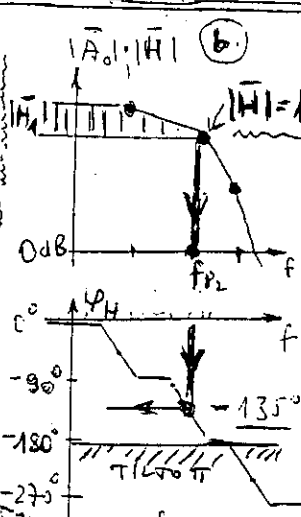
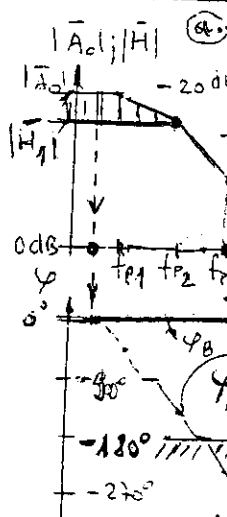
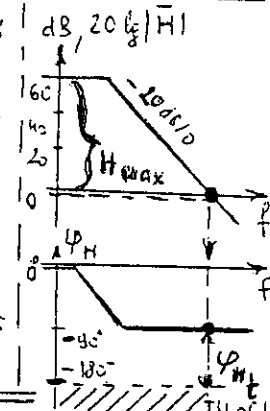


Egy időállandós rendszer (erősítő):  
 $\bar{A}_u(j\omega) = A_0 / (1 + j\omega/\omega_f)$   
A visszacsatolt erősítő átvitele:

$$\bar{A}_{uv} = A_{uv0} \frac{1}{1 + \frac{j\omega}{(1+H)\omega_f}}$$

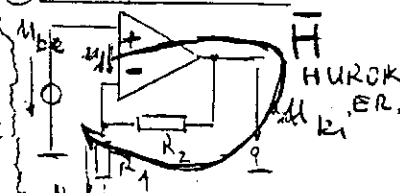
ahol  $\omega_f = \omega_f(1+H) \approx \omega_f H$   
a visszacsatolt en. jelű

(b) határ körfok.



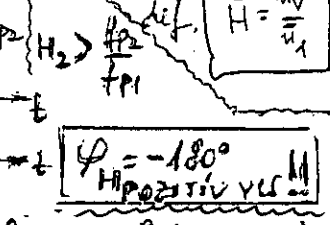
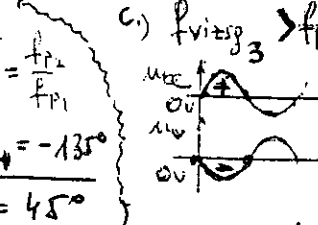
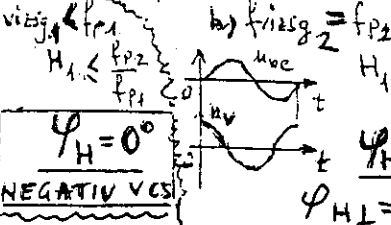
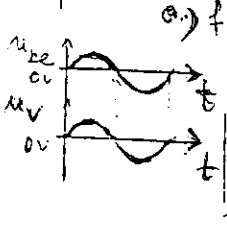
(c) Egy időállandós erősítő  
hurok körfokát és a hurok  
fázistartalékát  $\varphi_H \approx 90^\circ$

(d) A visszárt erősítő:



$$\bar{G}(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega/\omega_f} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\bar{H} = \frac{\bar{u}_v}{\bar{u}_1}$$



3. ábra. A  $|H|$  értéket ill. a fázistartálékot vizsgáljuk a visszacsatolt jel fázist,  $\varphi_H$  és  $\varphi_{Ht}$  értéket

INSTABIL!  
 $\varphi_{Ht} = 0^\circ$  (MINCS)

# ISMETLÉS (az EL. II. tananyagára szorít) **STABILITÁSVIZSG. és FREKVENCIA KOMPENZÁLÁS**

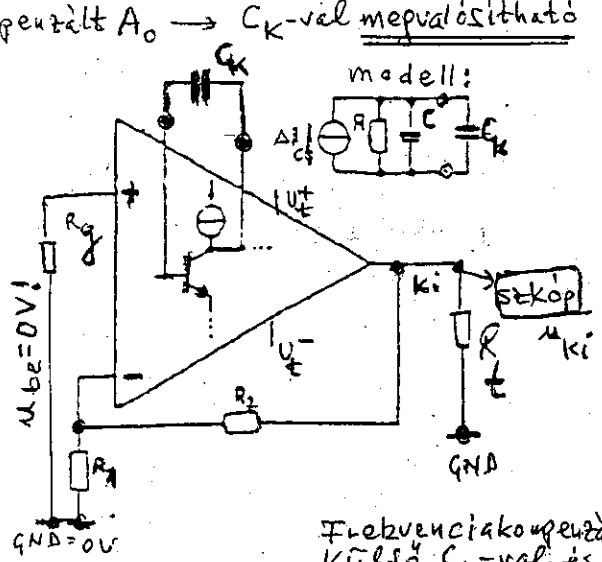
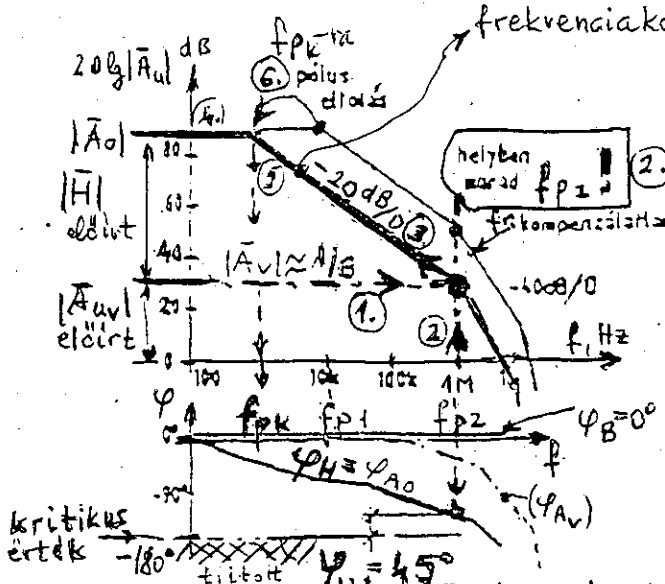
RENDSZEREK LABOR

M1 mérés (Műkötés)

Működés: 1 b. M

A negatíván visszatartott erősítő stabilitás-vizsgálatának lépései (Bode diagramban vizsgálva):  
 ( $u_{be}=0V$ );  $\bar{A}_0 < |\bar{A}_0|$ ;  $\bar{B} < |\bar{B}|$ ;  $\bar{H} = |\bar{H}| = \bar{A}_0 \cdot \bar{B}$ ;  $|\bar{H}|=1$ -nél  $\varphi_{Ht}=?$ ; Döntés: STABIL / INSTABIL  $\rightarrow$  Frek.k.

STABIL / INSTABIL  $\rightarrow$  Frek.k.

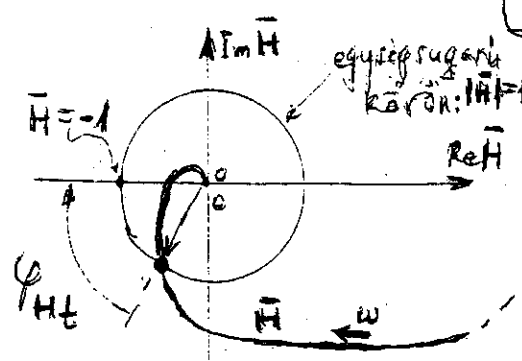


Frekvenciakompenzál. külső  $C_k$ -val és ez  $f_{p1}$ -et eltolja  $f_{pk}$ -ra:

$$f_{pk} \approx \frac{f_{p2}}{H_{ocelőrt}}$$

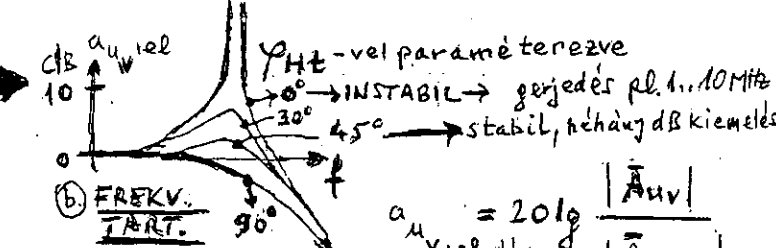
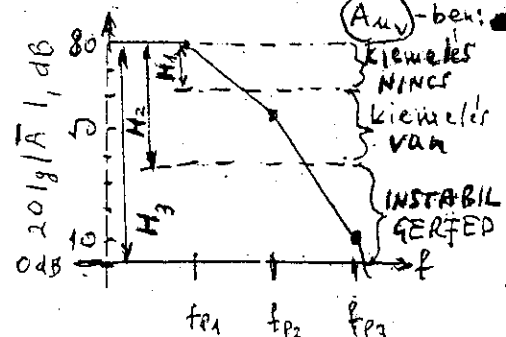
$f_{p1}$  fr. komp.-ban  $A_0$  első pólus helye (10kHz)  
 $f_{p2}$   $A_0$  második pólus helye (1MHz)  
 $f_{pk}$  kompenzált p.f. **Frekvencia kompenzáció póluseltolással**

## 2. ábra. A HUROKERŐSÍTÉS fázistartalek



$\bar{H} = -1$  a tiltott érték ezt elegendő tartalekkel (túlcsúszás) el kell kerülnie a  $\bar{H}$  (hurkerősítés) helyigörvének. A TILTOTT  $\bar{H} = -1 \rightarrow |\bar{H}|_{kr} = 1$  és  $\varphi = -180^\circ$ .  
 Fellet, ahol  $|\bar{H}|=1$  lesz, ott mekkora  $\varphi_H(H=1)=?$   
 Fázistartalek:  $\varphi_{Ht} = \varphi_H(H=1) - (-180^\circ) \gg 50^\circ$

## KISZELŐ VIZSGÁLAT!



**3. ábra.  $A_{uv}$  vizsgálata három hurkerősítés tartományban.**

**4. IDŐTARTOMÁNY** (pl.  $t_f, t_r, t_s$ )  
 ( $t_f$  felületi idő,  $t_r$  emelkedési idő,  $t_s$  állandósulás)

M1. mér

Z.b. mell.

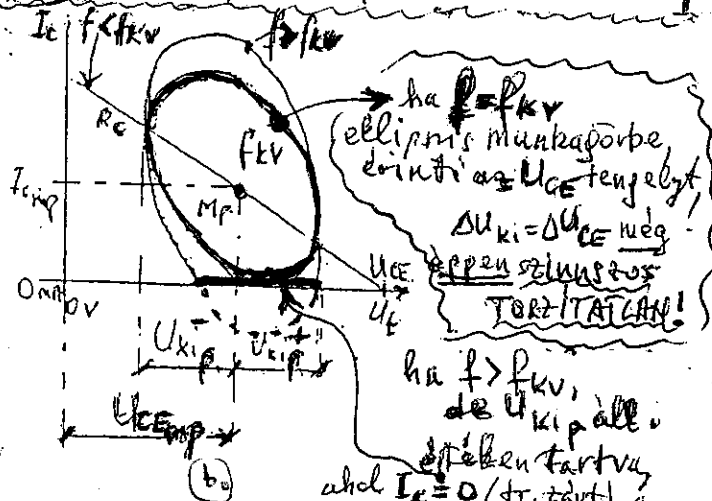
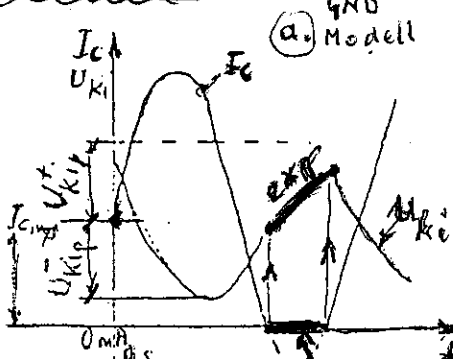
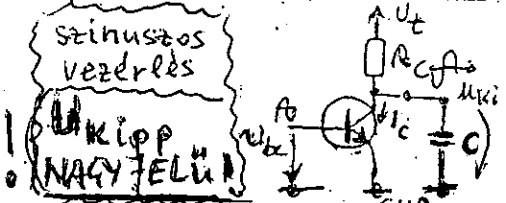
A jelváltozási sebesség és a kivezerlés határfrekvencia  
BEÁGYAZOTT R. Műhely

NAGYJELŰ DINAMIKUS JELEK

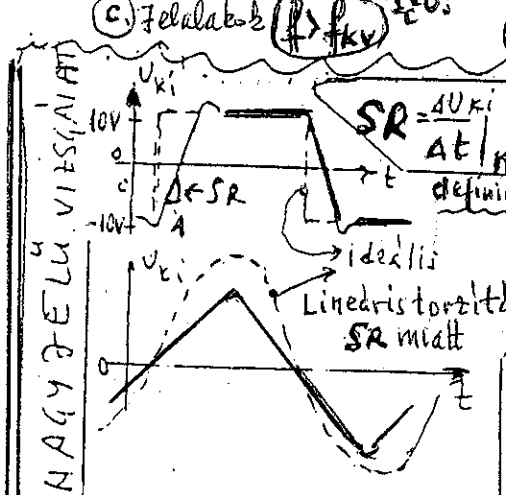
A kapacitív terhelésű erősítő terhelő kapacitását a vezrlő jel  
ntében tölteni és kisütni kell. Az erősítő aktív elemével, a tran-  
zisztorral véges, KORLÁTOZOTT  $\alpha$  drain (kollektor) árama.  
Nagy kimeneti feszültség pl. maximális kimeneti kivezerlés eléréséhez  
a korlátozott árammal VÉGES IDŐTARTAM alatt le kell tölteni a töltés  
(kisütés). A rendelkezésre álló idő (szoros kapcsolatban a jel frekvenciával),  
a kapacitás értéke és a max. áram KORLÁTOZZÁK a KIMENEVI FÉRT.  
JELVÁLTOZÁSI SEBESSÉGET:  $Q = CU \rightarrow \Delta Q = C \cdot \Delta U \rightarrow I \cdot \Delta t = C \cdot \Delta U \rightarrow$

$$\frac{\Delta U}{\Delta t} \Big|_{\max} = \frac{I}{C} \text{ és } \frac{dU_{ki}}{dt} \Big|_{\max} = SR = \frac{dU_{ki} \cdot \sin \omega t}{dt} \Big|_{\max} = \omega U_{ki} \cdot \cos \omega t \Big|_{\max} = 2\pi \cdot f_{kv} \cdot U_{ki}$$

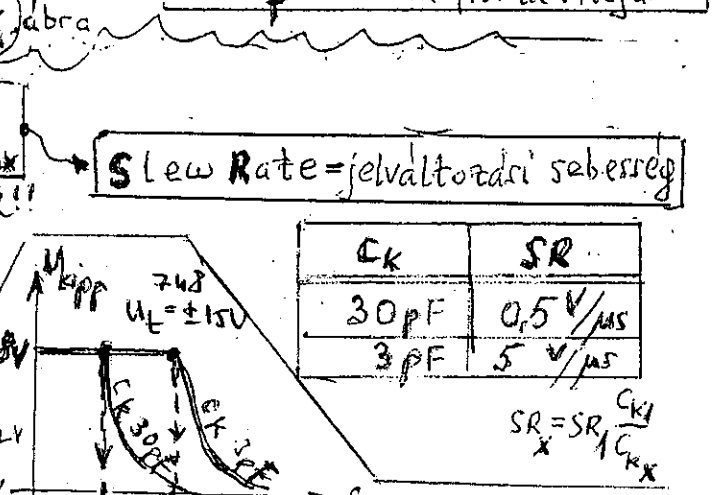
Kapacitív terhelésű erősítő:



A kivezerlés határfrekvencia fizikai visszlátása



SR MÉRÉSE  
NAGYJELŰ MÉRŐSZÖGEL  
VÉZERLESNEL  
KELL ELVEGÉZNI!



8. ábra

Slew Rate = jelváltozási sebesség

C <sub>k</sub>	SR
30 pF	0,5 V/μs
3 pF	5 V/μs

$$SR = SR \cdot \frac{C_k}{C_{kx}}$$

f<sub>kv</sub> MÉRÉSE NAGYJELŰ  
SZINUSZOS VÉZERLESNEL  
KELL VÉGEZNI!  
U<sub>kipp</sub>(f) katalógusból! 26V

**DINAMIKUS ERŐSÍTŐ JELENMŰK.** **RENDSZEREK LABOR (Műhely)**  
**M1. mérés** **Helyeklet: 2M**

EL. lab. mérési útmutató 1. KKH 1183/1.

(4. gyakorlat)

**Stabilitásvizsgálat és jelanalízis** {1. mérés}

HF. 1., HF. 2., HF. 3. (KÖTELEZŐ!)

Mérfői feladatok:

- M1. [1.2., 1.3.]
- M2. [2.1., (2.2.\* RZH anyag), 2.3.]
- M3. [3.1., 3.2.]

**FELFUTÁSI IDŐ:** a felső határ frekvenciával fordítva arányos

$$t_{fel} = t_2 - t_1 = \frac{\ln 9}{\omega_f} = \frac{0,35}{f_f} = \frac{0,35}{3 \cdot 10^4 \text{ Hz}} = 11,6 \mu\text{s}$$

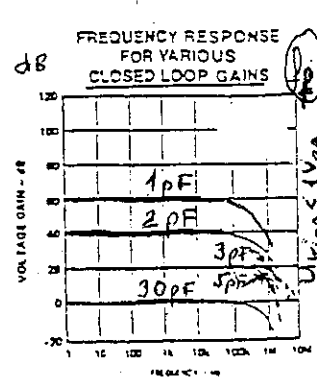
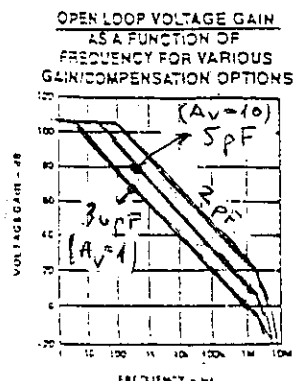
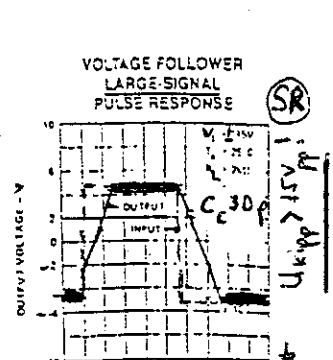
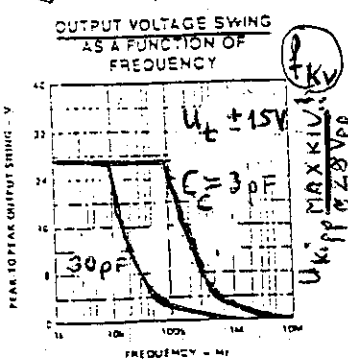
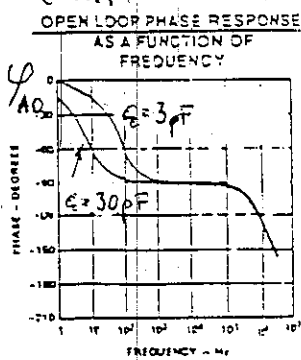
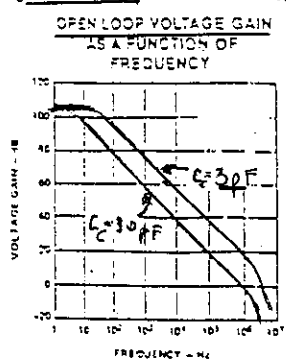
$f_f$  a kisjelű felő határ frekvencia sávkorlátozott átvitelt eredményez

**TETŐESÉS** (csak AC erősítőnél van. Pl. oszcilloszkóp AC csat. állásában...)

$$\Delta = \frac{U_{ki0} - U_{ki}(t_x)}{U_{ki0}} \approx \dots \approx \omega_a \cdot t_x$$

**KATALÓGUS KARAKTERISZTIKÁK**

**748** típusú Kisjelű ( $U_{kipp} \leq 1V_{pp}$ ) szimuláció: 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2.  
 OP AMP Nagyjelű ( $U_{kipp} > 10V \dots 20V$ ) szimuláció: 6.1.3.  
 Nagyjelű ( $U_{kipp} > 5V \dots 20V$ ) négyzetp: 6.1.4. (célszerűen:  $t_x = T/2$ )



$$C_{KX} \approx B \cdot C_{K1}$$

$$f_{TKVX} \approx f_{TKV1} \frac{C_{K1}}{C_{KX}}$$

$$SR_X \approx SR_1 \frac{C_{K1}}{C_{KX}}$$

