

## OSZCILLOSZKÓP

2004.09.20.

## OSZCILLOSZKÓP ALKALMAZÁSA

- Villamos jel időbeni megjelenítése
- Feszültség mérés
- Időmérés
- Frekvencia mérés
- Fázisszög mérés

## AZ OSZCILLOSZKÓP LEHET

ANALÓG

DIGITÁLIS

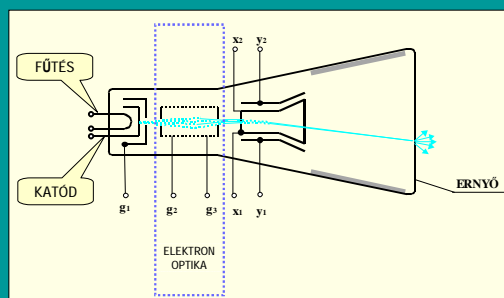
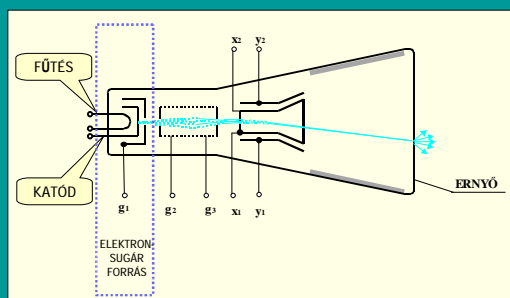
VALÓS IDEJŰ

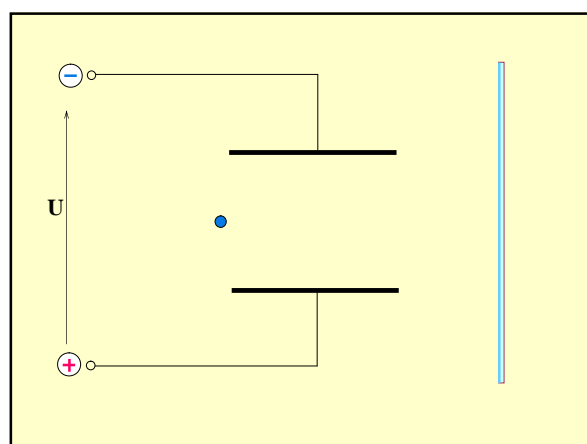
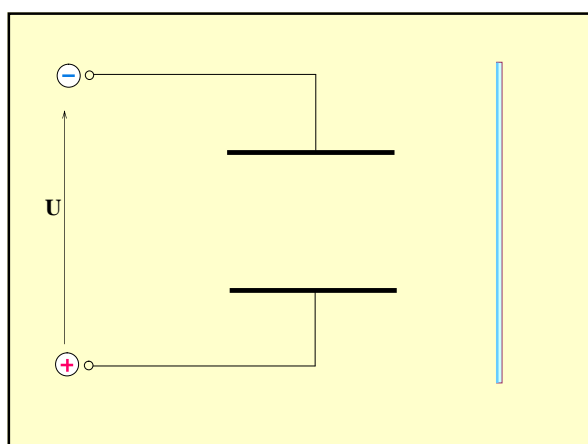
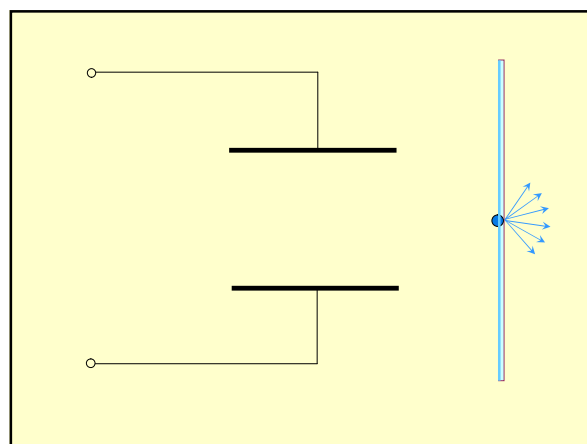
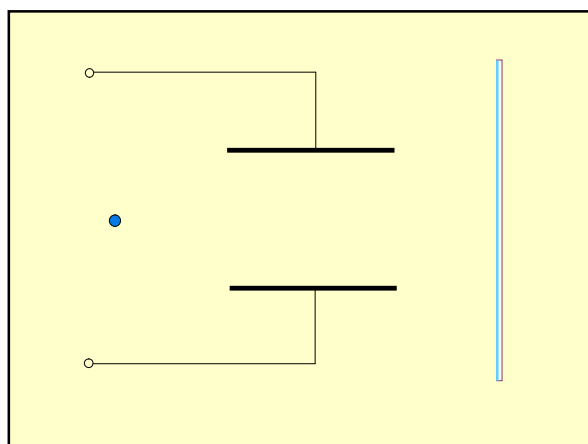
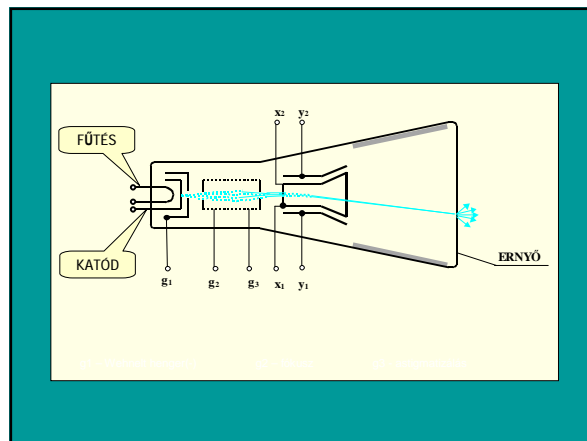
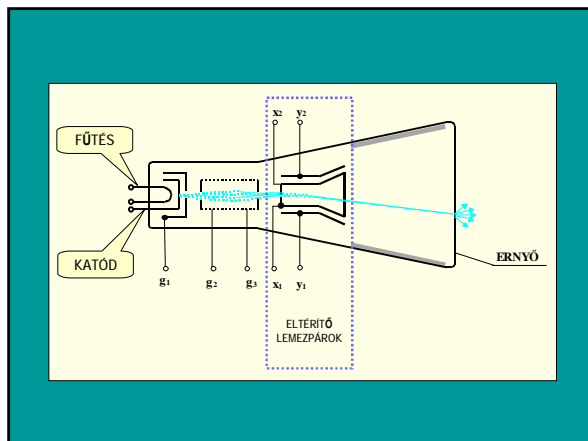
NEM VALÓS IDEJŰ

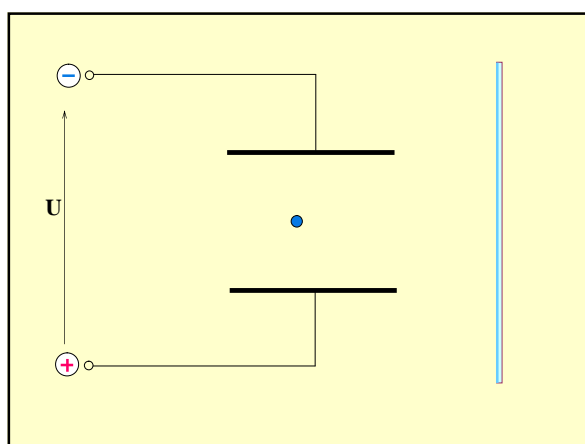
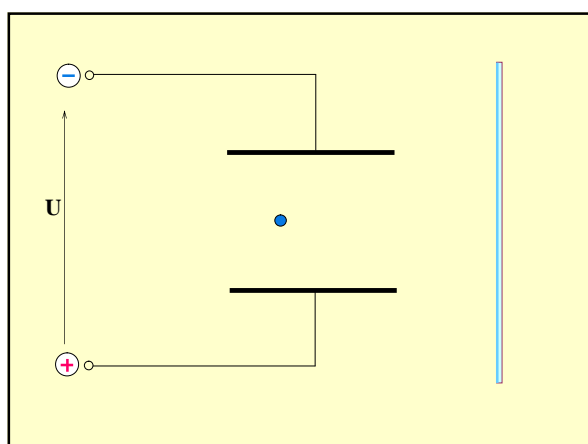
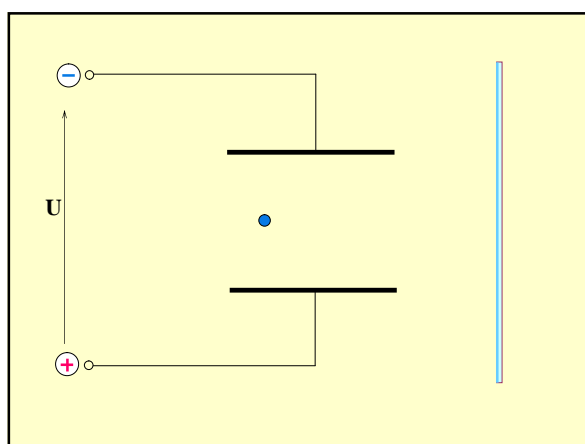
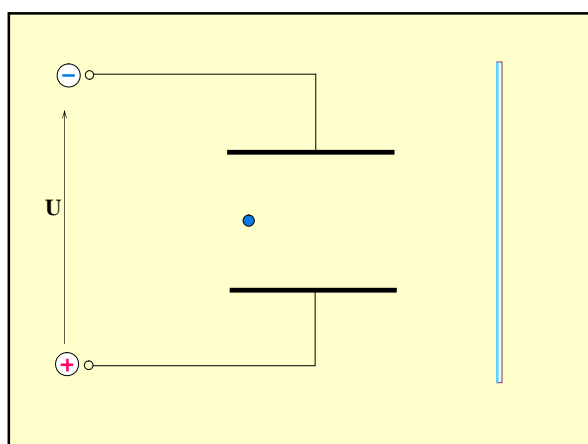
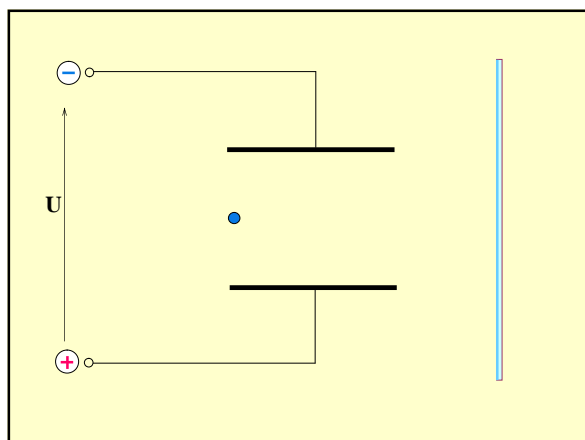
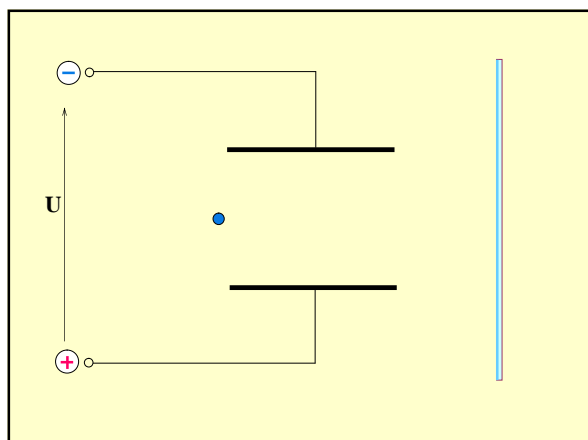
TÁROLÓ

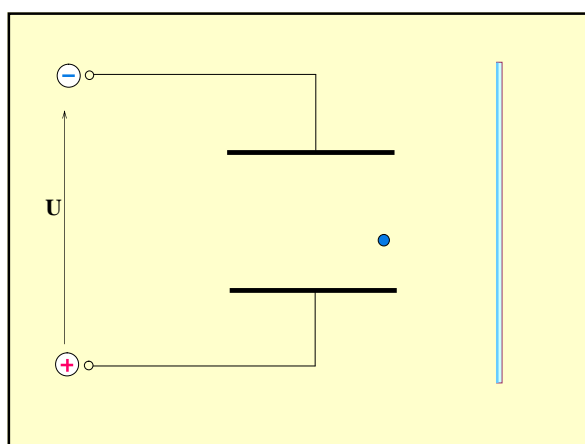
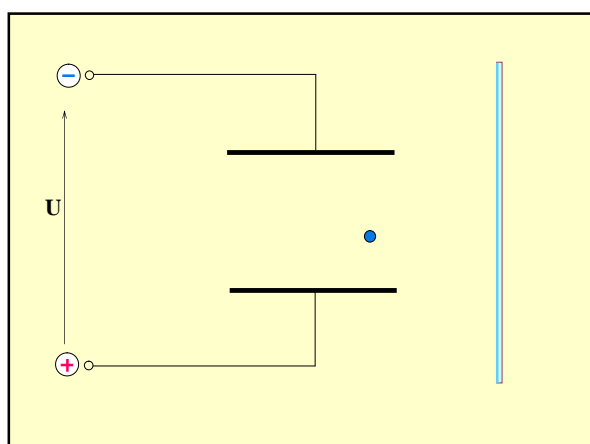
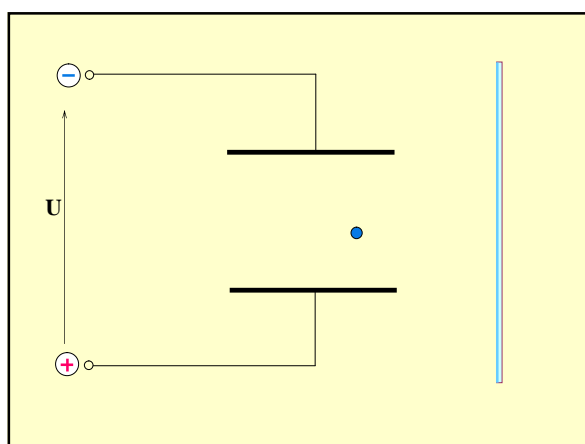
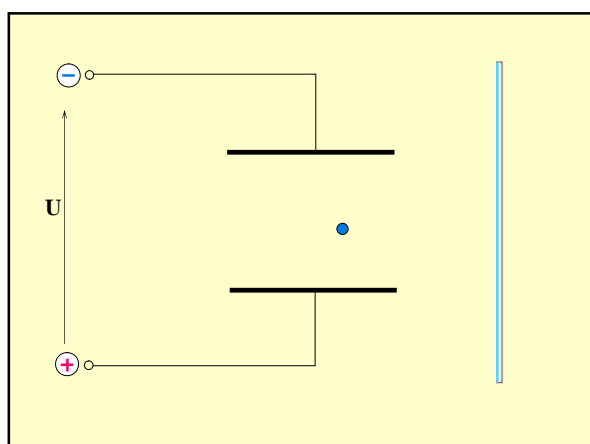
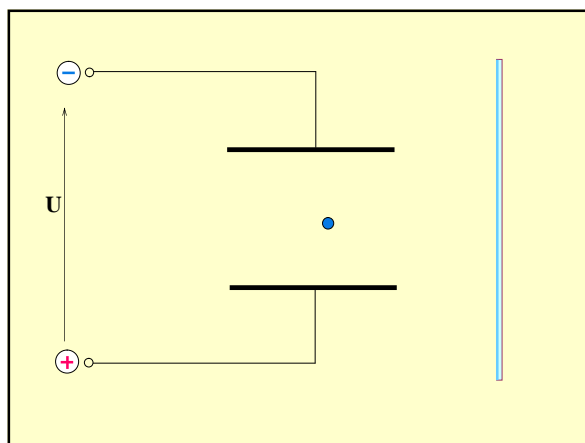
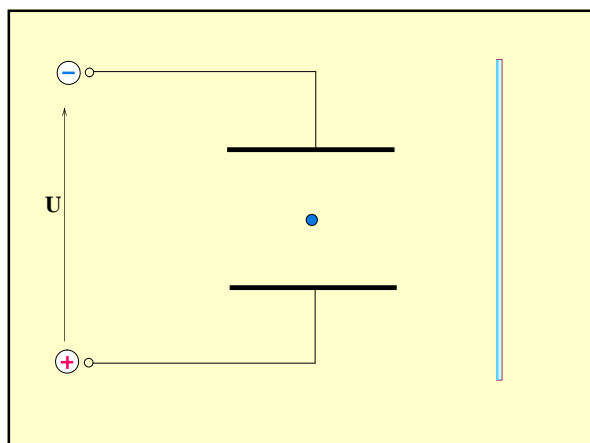
NEM TÁROLÓ

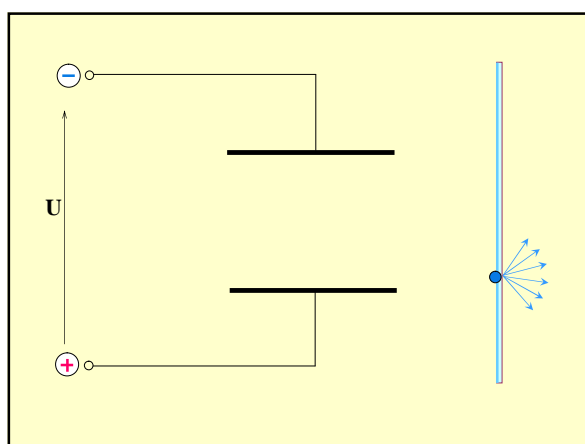
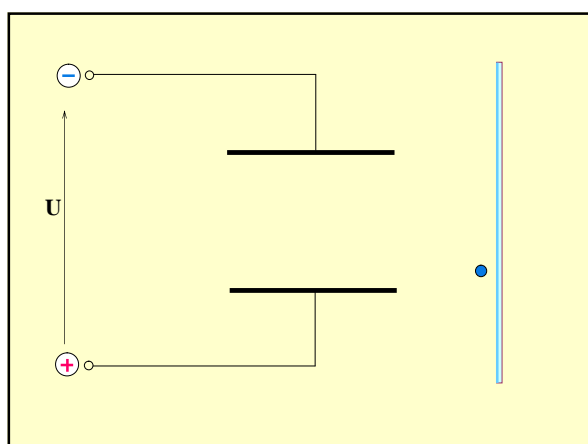
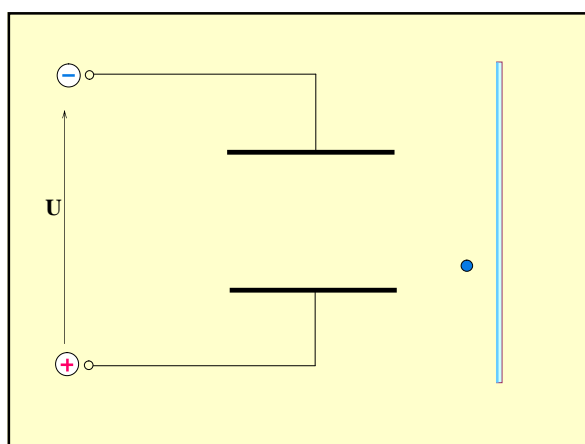
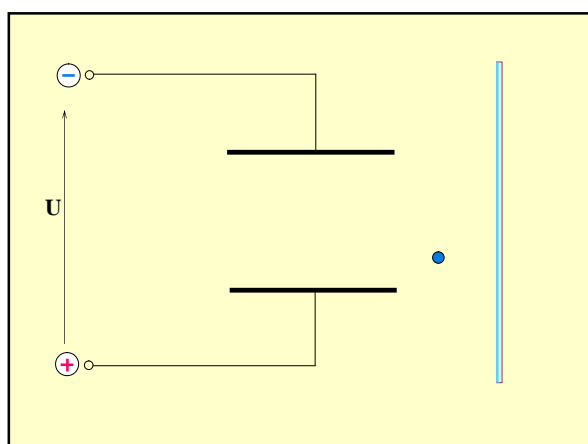
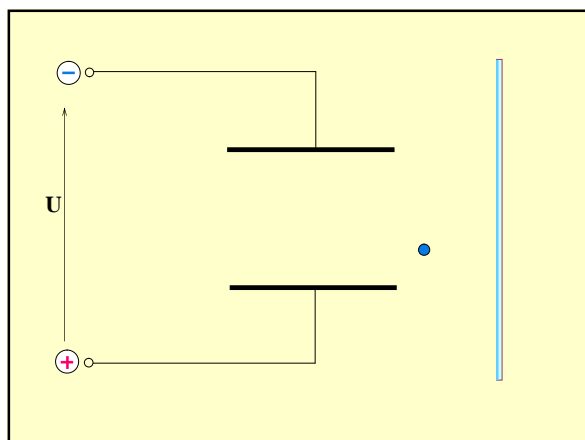
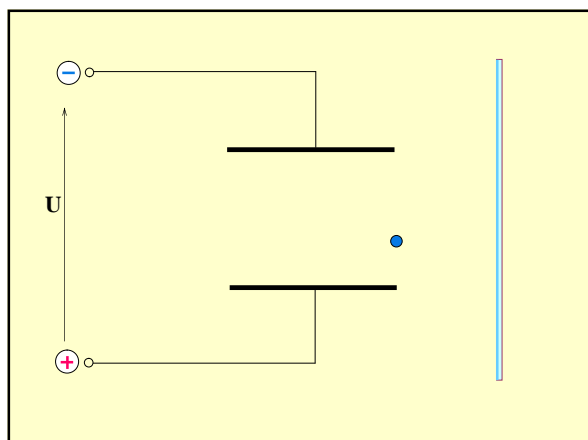
## AZ ANALÓG VALÓS IDEJŰ OSZCILLOSZKÓP MŰKÖDÉSE ÉS ALKALMAZÁSA

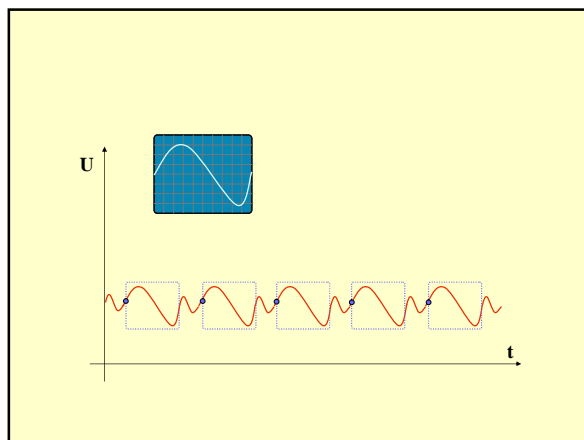
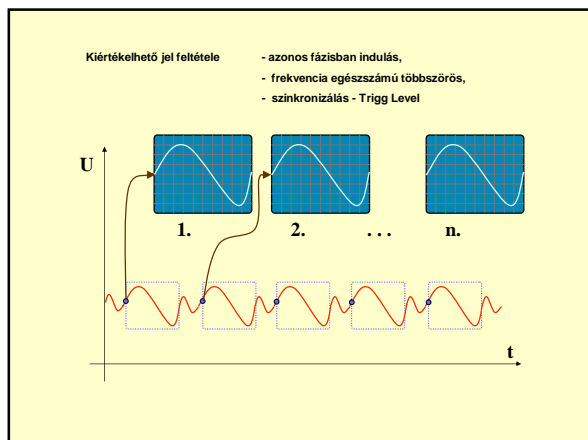
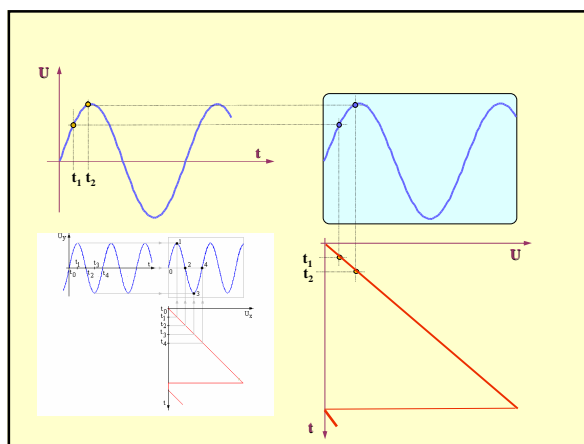
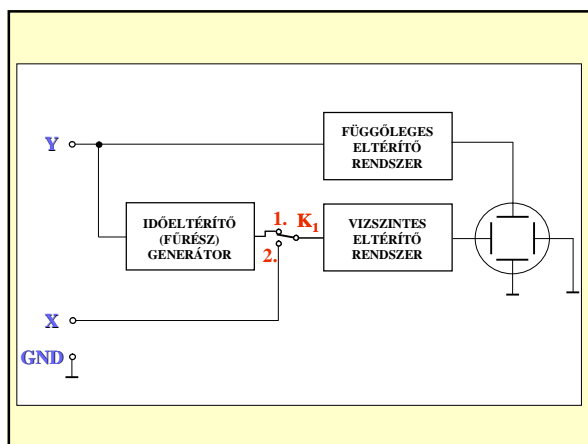
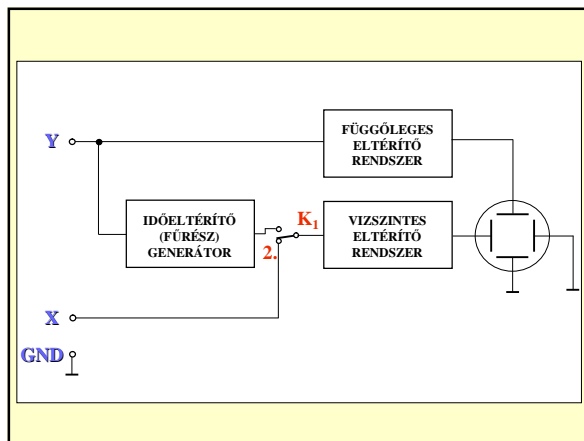
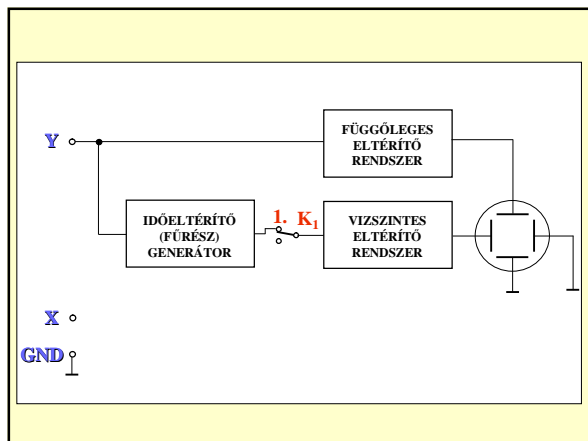


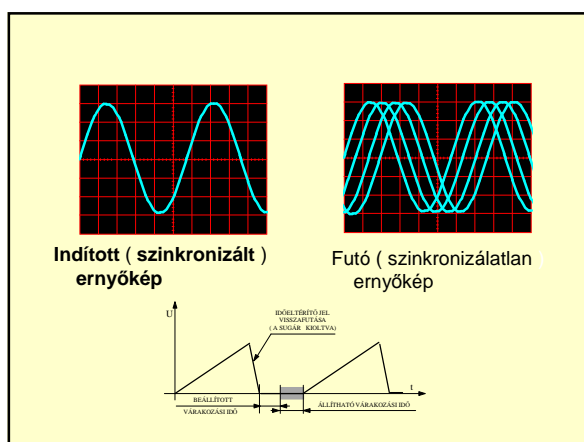
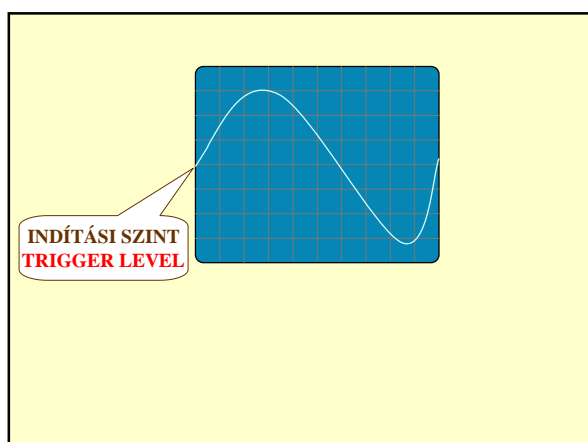
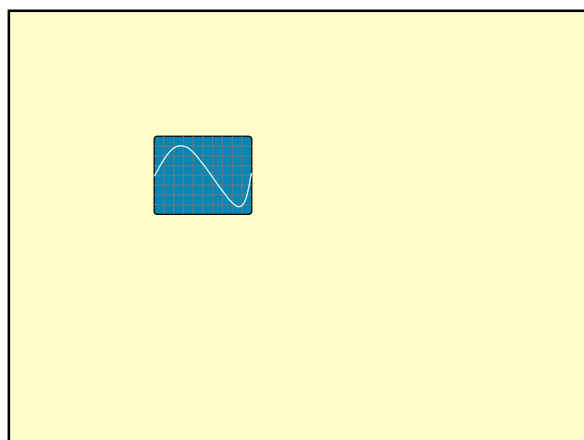
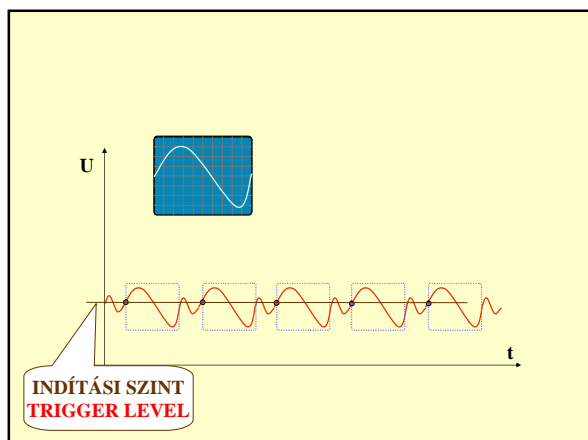








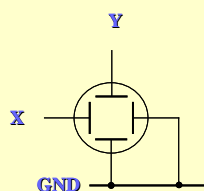
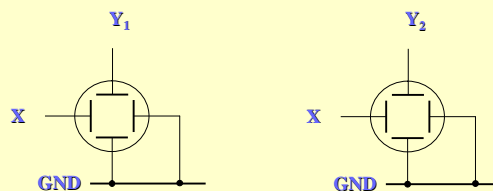




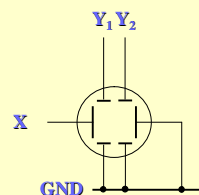
## OSZCILLOSZKÓPOK FELÉPÍTÉSE

## KÉTSUGARAS OSZCILLOSZKÓP

**VALÓDI KÉTSUGARAS  
DUAL BEAM**



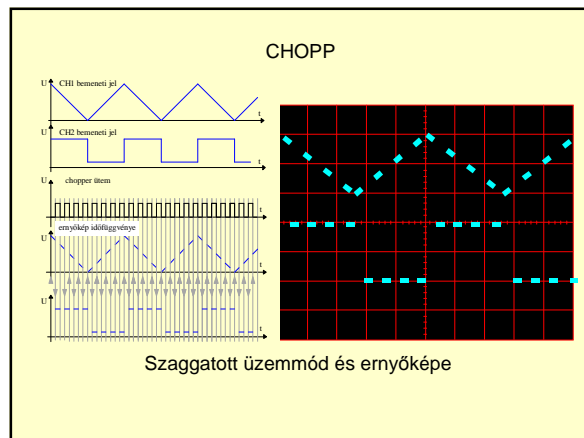
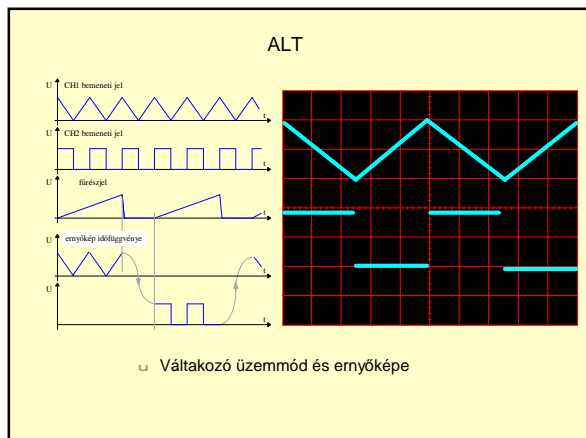
**Kétsugaras katódsugárcső**



**KÉTSUGARASÍTOTT  
OSZCILLOSZKÓP  
DUAL TRACE**

**TÖBBSUGARASÍTOTT  
OSZCILLOSZKÓP  
ELEKTRONIKUS KAPCSOLÓ  
TESZI LEHETŐVÉ  
TÖBB JEL ÁBRÁZOLÁSÁT**





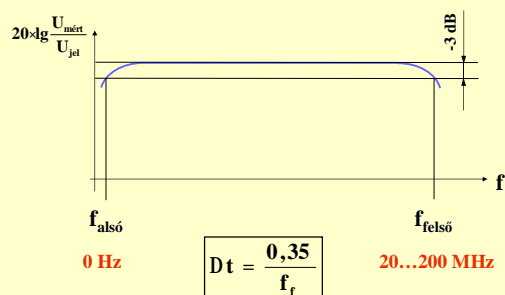
## OSZCILLOSKÓPOK MŰSZAKI ADATAI ÉS EGYES SZERVEI

### SÁVSZÉLESSÉG

A sávszélesség adott csillapításhoz tartozó alsó és felső határfrekvenciák közötti frekvenciatartomány, amelyben szinuszos vizsgálójel esetén a jel alakhű vizsgálata végezhető.

A határfrekvenciákhoz tartozó szokásos csillapításérték - 3 dB. Oszcilloszkópok alsó határfrekvenciája 0 Hz, a felső határfrekvencia 20...200 MHz, mely érték különleges megoldásokkal 1...5 GHz-ig növelhető.

### SÁVSZÉLESSÉG



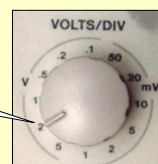
### FÜGGŐLEGES ÉRZÉKENYSÉG

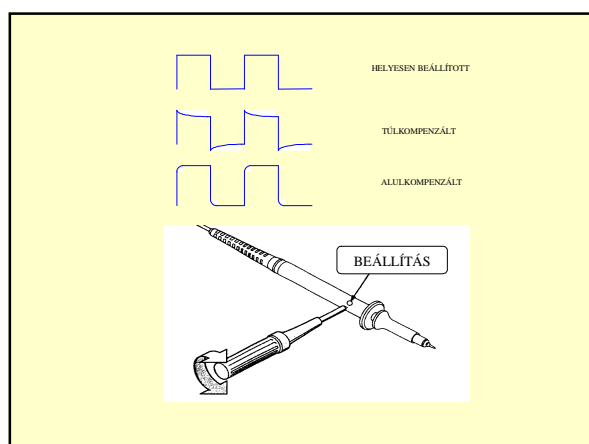
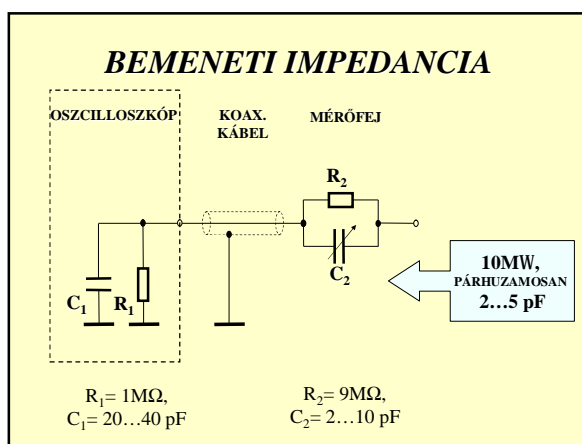
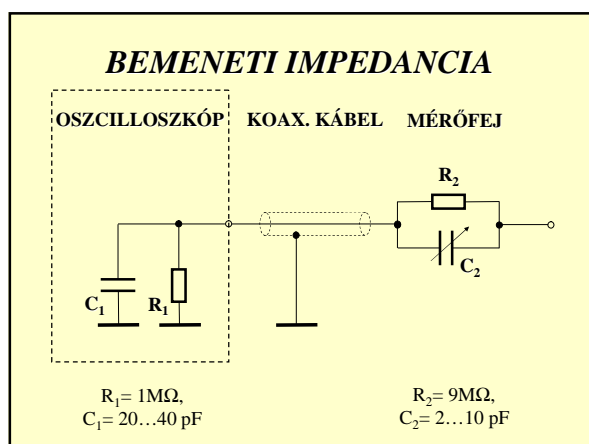
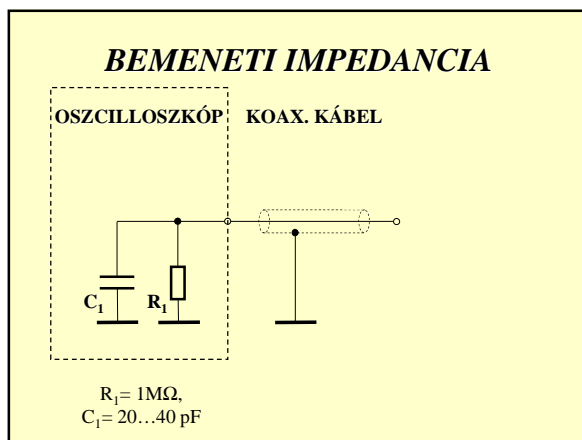
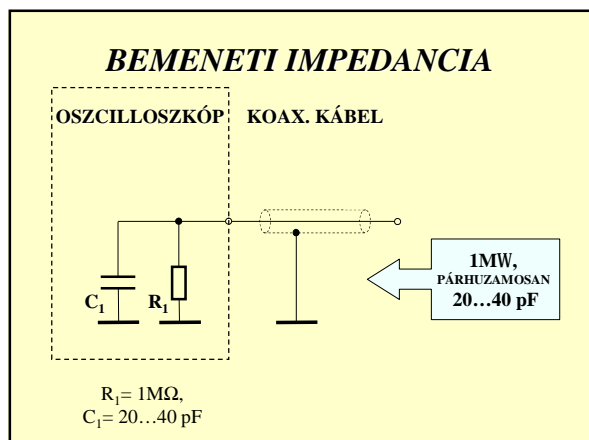
**A KÉPERNYŐN EGY OSZTÁSNYI (DIV)  
SUGÁRELTÉRÍTÉSHEZ TARTOZÓ  
FESZÜLTÉS**

**MÉRTÉKEGYSÉGE: V/OSZTÁS (V/DIV), V/cm**

**Például:**

**2 V/DIV**





AZ INDÍTÓJEL FORRÁSA

TRIGGER SOURCE

- BELSŐ (INT.) CH1 CH2
- KÜLSŐ (EXT.)
- HÁLÓZATI (LINE)



AZ INDÍTÁS MÓDJA

TRIGGER MODE

- AUTOMATIKUS (AUTO) SZABADON FUTÓ FREE RUNNING
- NORMÁL (NORM) INDÍTOTT TRIGGERED
- EGYSZERI SINGLE

AZ INDÍTÓJEL MEREDKSÉGE

TRIGGER SLOPE

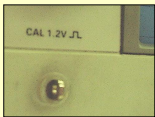
- POZITÍV azaz FELFUTÓ ÉL
- NEGATÍV azaz LEFUTÓ ÉL



A KALIBRÁLÓ JEL

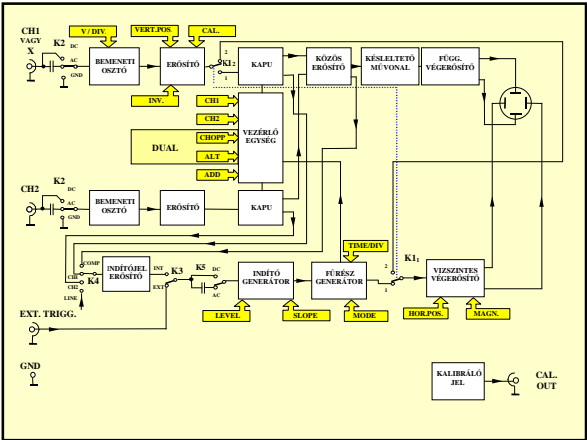
Hitelesítő jel

- jel alak
- érték
- frekvencia
- pontosság



CALIBRATION VOLTAGE	Waveform	Positive-going square wave
	Frequency	1 kHz $\pm 5\%$
	Duty ratio	Within 48:52
	Output voltage	2 Vp-p $\pm 2\%$
	Output impedance	Approx. 2 k ohm.

OSZCILLOSKÓPOK KEZELÉSE



## MÉRÉSEK OSZCILLOSKÓPPAL

INDÍTÁSI MÓD

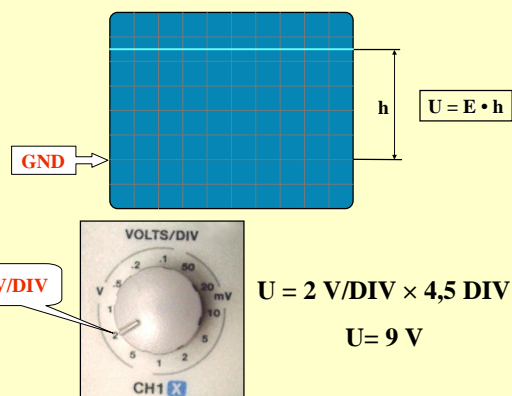
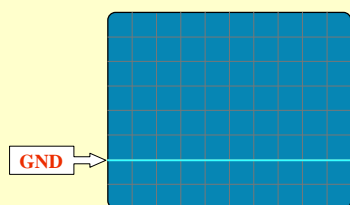
INTENZITÁS ÉS FÓKUSZ

BEMENETI OSZTÓ ÉS IDŐALAP  
KALIBRÁLTSÁG

GND POZÍCIÓ

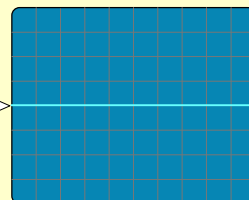
*FESZÜLTSG  
MÉRÉS*

EGYENFESZÜLTSG  
MÉRÉSE

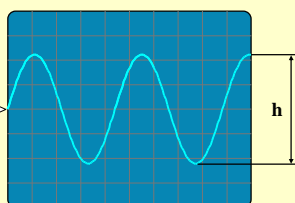


## VÁLTAKOZÓ FESZÜLTSG MÉRÉSE

GND

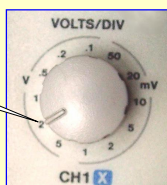


GND



$$U = E \cdot h$$

2 V/DIV



$$U_{\text{cs-cs}} = 2 \text{ V/DIV} \cdot 4,5 \text{ DIV}$$

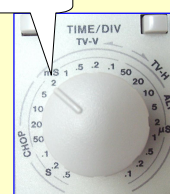
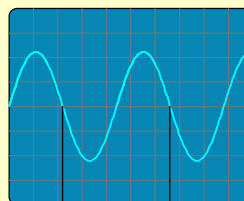
$$U_{\text{cs-cs}} = 9 \text{ V}$$

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{cs-cs}}}{2 \times \sqrt{2}} = \frac{9 \text{ V}}{2 \times \sqrt{2}} = 3,18 \text{ V}$$

## FREKVENCIA MÉRÉS

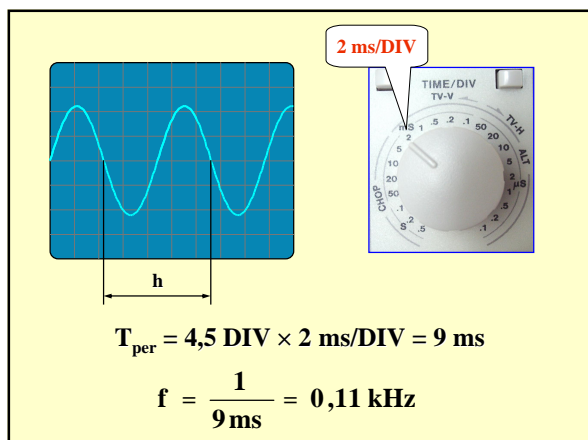
## FREKVENCIA MÉRÉS PERIÓDUSIDŐ MÉRÉSEL

2 ms/DIV

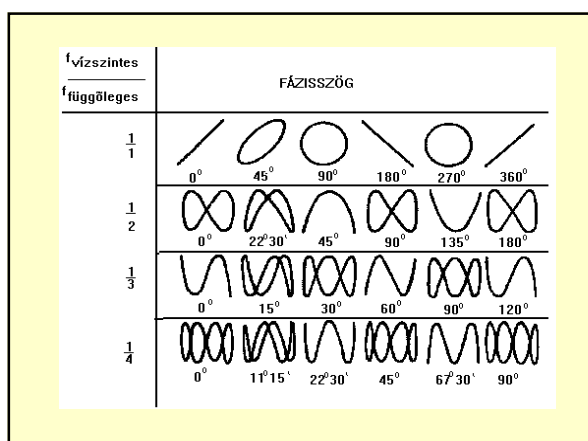
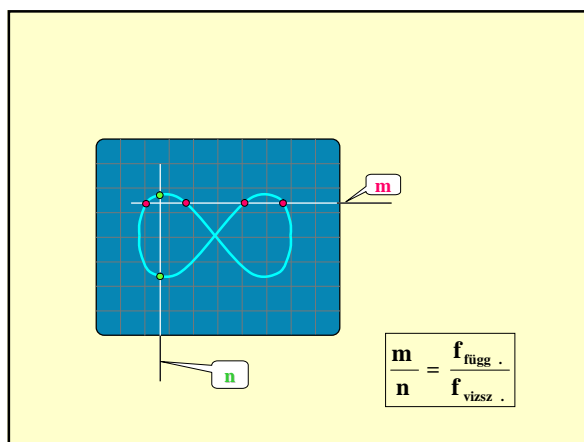
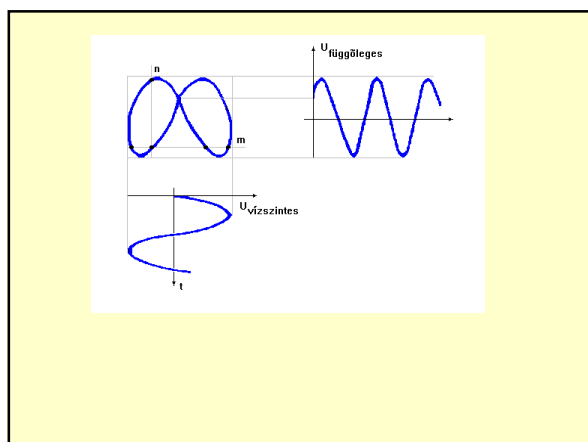


$$T_{\text{per}} = h \cdot E_x$$

$$f = \frac{1}{T_{\text{per}}}$$



## FREKVENCIA MÉRÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSAL (LISSAJOUS - GÖRBÉVEL)

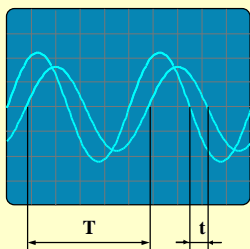


KÉT JELET KELL  
CSATLAKOZTATNI AZ  
OSZCILLOSKÓPRA

**A GND KÖZÖS !**

## FÁZISSZÖG MÉRÉS

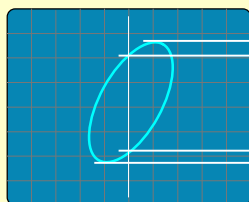
## FÁZISSZÖG MÉRÉS IDŐALAPPAL



T megfelel 360 fok fázisszögnek  
t a keresett j fázisszöggel arányos

$$j = \frac{t}{T} \times 360$$

## FÁZISSZÖG MÉRÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSSAL (LISSAJOUS MÓDSZERREL)

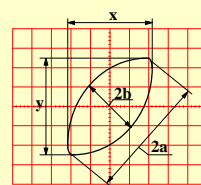
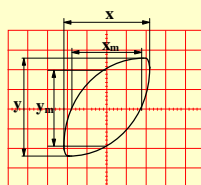


$$y = 2 \cdot U_{\max} \cdot \sin \varphi$$

$$y_{\max} = 2 \cdot U_{\max}$$

$$\sin j = \frac{y}{y_{\max}}$$

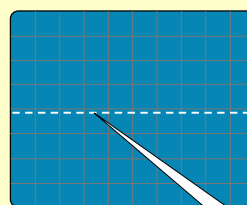
$$j = \arcsin \frac{y}{y_{\max}}$$



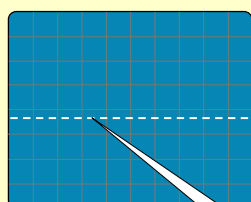
$$\sin j = \frac{x}{x_{\max}}; \sin j = \frac{y}{y_{\max}};$$

$$\operatorname{tg} \frac{j}{2} = \frac{2b}{2a};$$

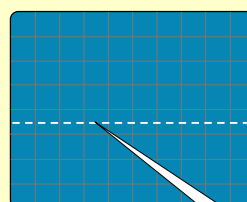
***JELALAKVIZSGÁLAT***



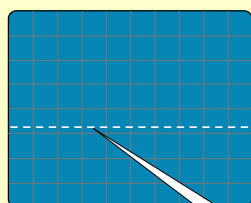
**GND**



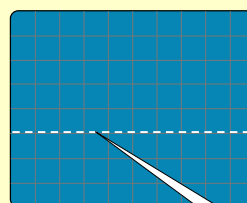
**GND**



**GND**

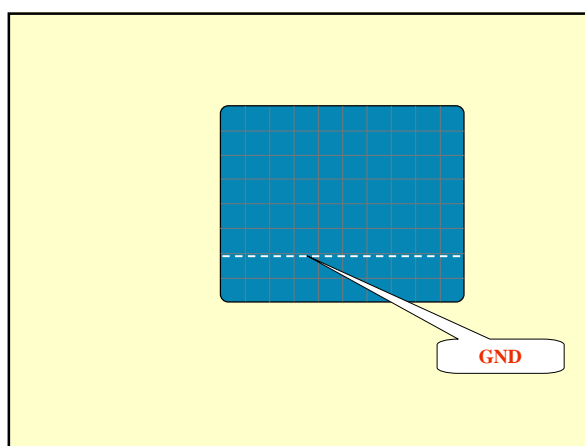
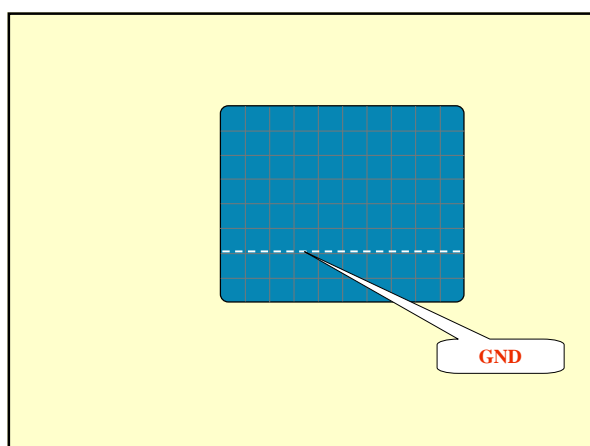
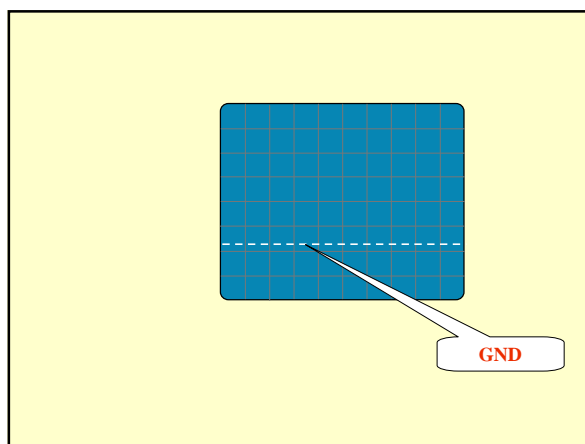
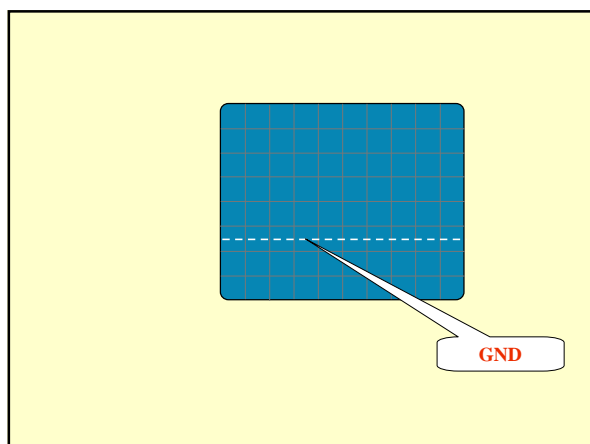
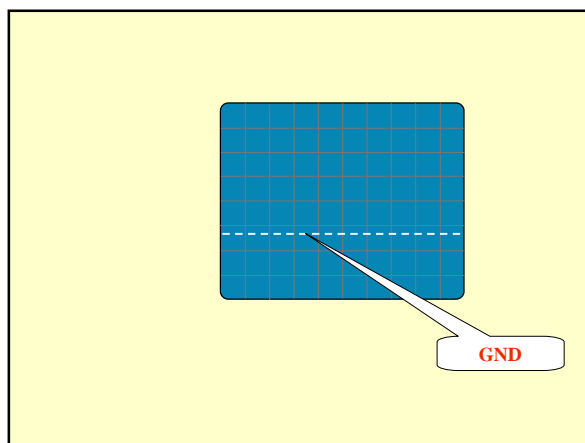
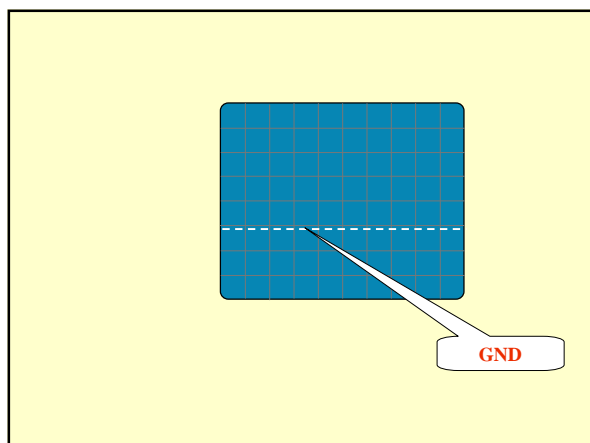


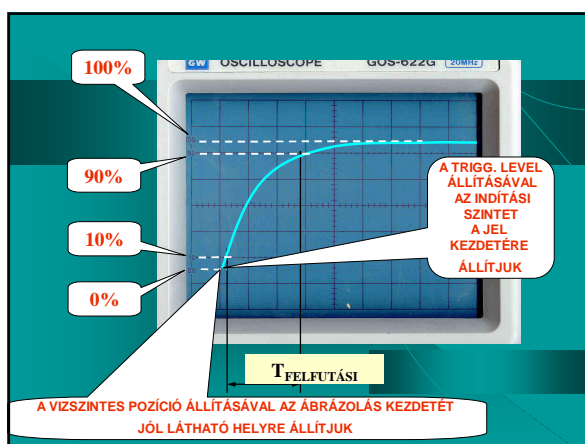
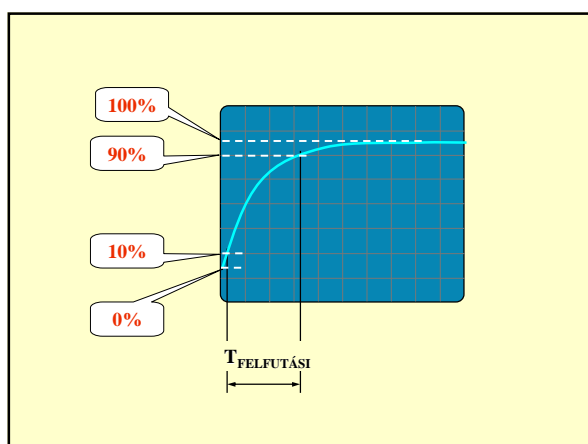
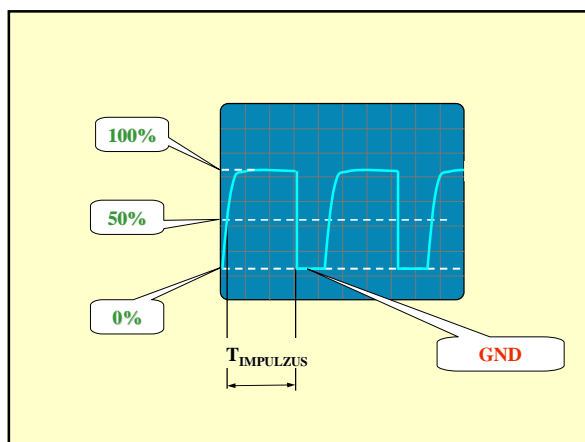
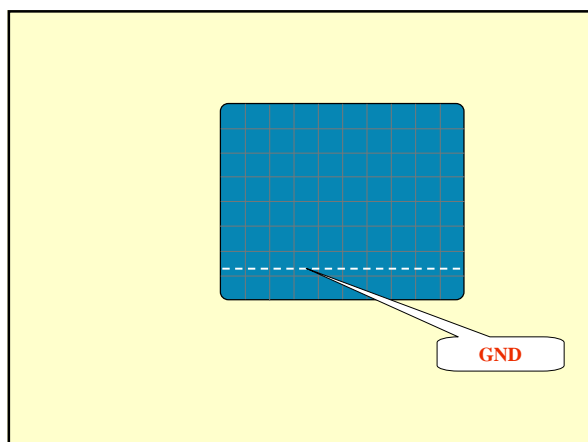
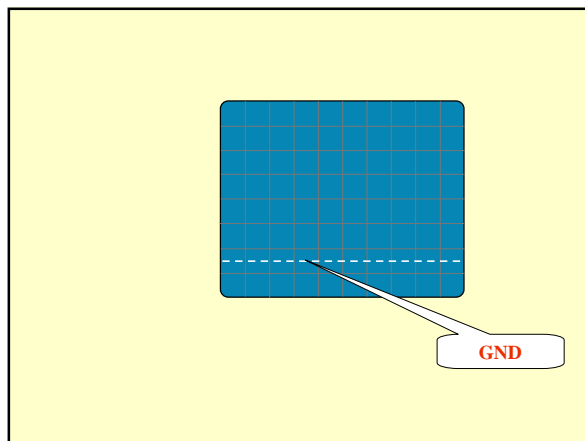
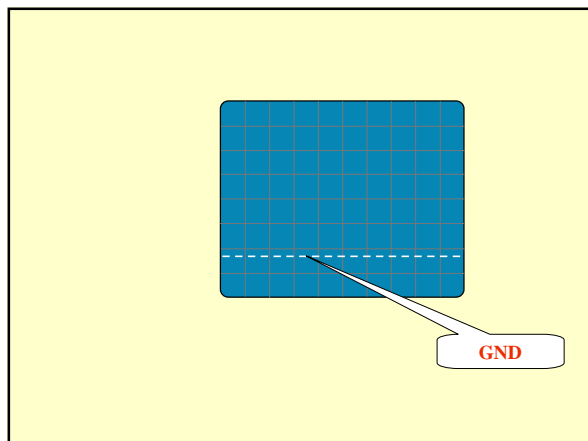
**GND**

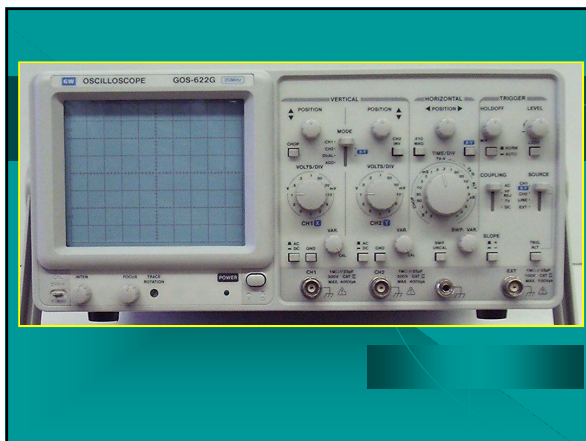


**GND**









## 2. MÉRÉS

### 2.1 FELADAT

Két egyenfeszültség-forrás felhasználásával - melyek a Bel-MERIT MT-100 fix 5V és 15V feszültségei - alakítson ki egy kapcsolást, mely előállít +5V és -15V feszültséget! Mérje meg ezen feszültségek értékeit oszcilloszkóppal!

Mérje meg a Bel-MERIT MT-100 jelalakgenerátorának 50W-os kimenetéről vett maximális amplitúdójú szinuszos hullámalakú 500 Hz frekvenciájú jel feszültségét oszcilloszkóppal!

Végezze el mindkét mérést kikapcsolt időeltérítéssel is!

Adja meg a mérések kapcsolási rajzát!

A mért jelalakokat koordináta-rendszerben milliméterpapírra rajzolja le!

A mérés eredményéből számítsa ki a váltakozó feszültség effektív értékét, és ellenőrizze azt egy kiválasztott - megfelelő típusú és méréshatárú - elektromechanikus műszerrel!

### 2.2 FELADAT

Vizsgálja meg az oszcilloszkóp kalibráló jelét! Mérje meg oszcilloszkóppal a kalibráló jel amplitúdóját, ismétlődési idejét, az impulzus időtartamát, középértékét és felfutási idejét!

Mérje meg a kalibráló jelet ESCORT 97 digitális feszültségmérővel DC és AC és ACDC állásban!

Az oszcilloszkóppal mért jelalakokat ábrázolja koordináta-rendszerben!

Adja meg a kalibráló jel méréssel meghatározott amplitúdóját, ismétlődési idejét, az impulzus időtartamát, középértékét és felfutási idejét!

Számolja ki a mért jelalak alapján annak középértékét és effektív értékét!

Hasonlítsa össze az oszcilloszkóppal és a digitális műszerrel mért értékeket az időfüggvényből kiszámított közép és effektív értékkel!

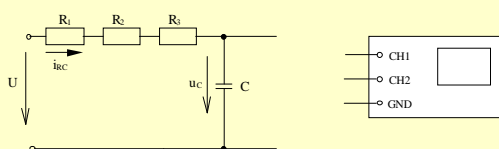
### 2.3 FELADAT

Egészítse ki a 2.1 ábrán látható kapcsolást úgy, hogy a kialakított RC áramkör ( $R = R_1 + R_2 + R_3$ ) feszültsége ( $u_{RC}$ ) [azaz a kapcsolófeszültség] és az áramkör árama ( $i_{RC}$ ) oszcilloszkóppal vizsgálható legyen!

A mért jelalakokat ábrázolja koordináta-rendszerben!

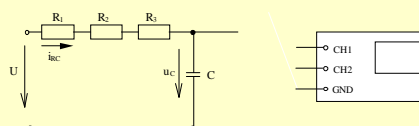
Határozza meg a feszültség ( $u_{RC}$ ) és az áram ( $i_{RC}$ ) közötti fáziskülönbséget időfüggvények mérésével és Lissajous módszerrel!

Az áramköri elemek értékének ismeretében határozza meg az időfüggvény alapján az áramkör áramának maximális és effektív értékét!



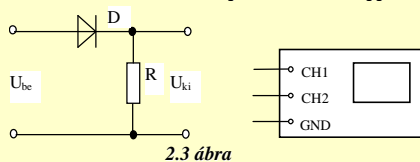
### 2.4 FELADAT

Egészítse ki az ábrán látható kapcsolást úgy, hogy a kialakított RC áramkörben ( $R = R_1 + R_2 + R_3$ ) a kondenzátor feszültsége ( $u_C$ ) és az RC áramkör árama ( $i_{RC}$ ) oszcilloszkóppal vizsgálható legyen! Kapcsoljon pozitív félhullámú négyszögjelet ( $U_{max} = 5V$ ,  $f = 100Hz$ ) az RC panel bemenetére! (Ügyeljen arra, hogy a generátor és az oszcilloszkóp testpontja földfüggetlen legyen!) Mérje meg a feszültség ( $u_C$ ) és az áram ( $i_{RC}$ ) időfüggvényét! Az oszcilloszkópon állítson be a valóságnak megfelelő ábrát!



### 2.5 FELADAT

Állítsa össze a 2.3 ábra kiegészítésével azt a kapcsolást, amelyikkel mérni tudja a kimenőjel időfüggvényét és az  $U_{ki} = f(U_{be})$  függvényt!  $U_{be} = 12\text{ V}$  szinuszos feszültség. Végezze el a mérést GOS-622 típusú oszcilloszkóppal!



2.3 ábra

Adja meg a jegyzőkönyvben a mérési elrendezést!

A mért jelalakokat ( $U_{be}$ ,  $U_{ki}$ ,  $U_{ki} = f(U_{be})$ ) ábrázolja koordináta-rendszerben!