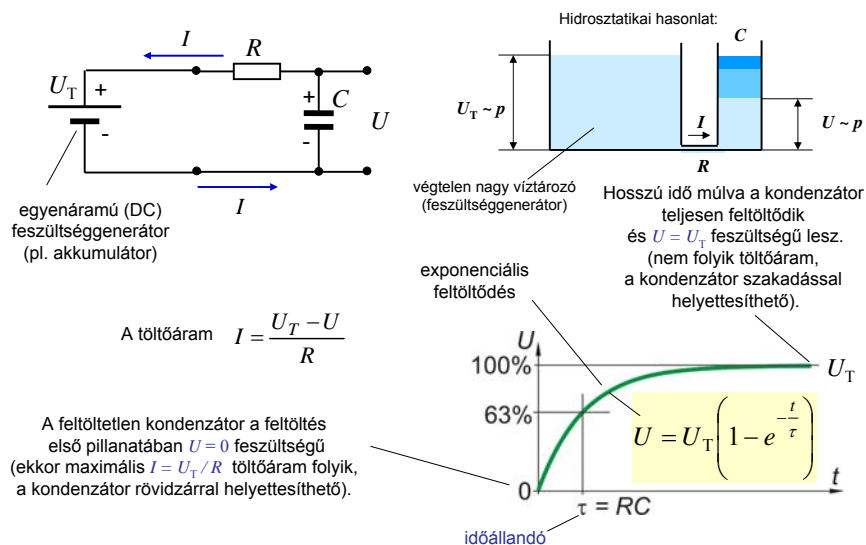


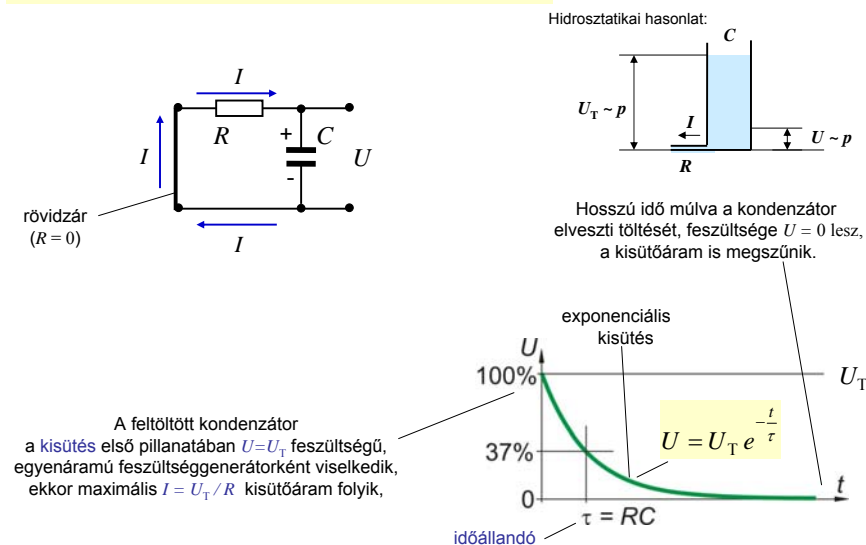
KONDEZÁTOR FELTÖLTÉSE ELLENÁLLÁSON KERESZTÜL

Töltetlen C kondenzátor egyenáramú feltöltése R ellenálláson keresztül:



KONDEZÁTOR KISÜTÉSE ELLENÁLLÁSON KERESZTÜL

Feltöltött C kondenzátor kisütése R ellenálláson keresztül:



KAPACITÍV ELLENÁLLÁS

A kondenzátor a váltakozó árammal szemben frekvenciától függő ellenállást képvisel.

Ebben az esetben a váltakozó feszültség és az áram effektív értékeinek a hányadosát kapacitív ellenállásnak nevezzük.

A kapacitív ellenállás jele: $X_C = \frac{U}{I_C}$

Mértékegysége: ohm, Ω

Az ideális kondenzátoron nem keletkezik hő, mivel ($R = \infty$), ($P = U^2 / R = 0$).

A kapacitív ellenállás látszólagos ellenállás, ezért a kondenzátoron nem keletkezik hő.

A kapacitív ellenállás értéke fordítottan arányos a frekvenciával és a kondenzátor kapacitásával.

$$X_C \sim \frac{1}{f} \quad X_C \sim \frac{1}{C} \quad X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

Ha $f = 0$, akkor egyenáram. Ekkor $X_C = \infty$ → A kondenzátor szakadással helyettesíthető.

Ha $f = \infty$, akkor $X_C = 0$. → A kondenzátor rövidzárral helyettesíthető.

INDUKTÍV ELLENÁLLÁS

A tekercs a váltakozó árammal szemben frekvenciától függő ellenállást képvisel.

Ebben az esetben a váltakozó feszültség és a tekercsen átfolyó áram effektív értékeinek a hányadosát induktív ellenállásnak nevezzük.

Az induktív ellenállás jele: $X_L = \frac{U}{I_L}$

Mértékegysége: ohm, Ω

Az ideális tekercsen nem keletkezik hő, mivel ($R = 0$), ($P = I^2 \cdot R = 0$).

Az induktív ellenállás látszólagos ellenállás, ezért a tekercsen nem keletkezik hő.

Az induktív ellenállás értéke egyenesen arányos a frekvenciával és a tekercs induktivitásával.

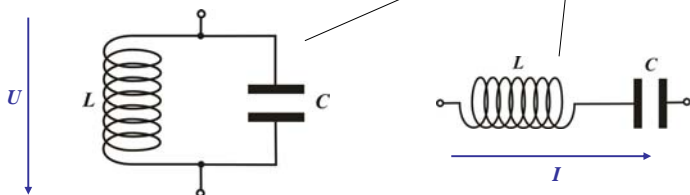
$$X_L \sim f \quad X_L \sim L \quad X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L$$

Ha $f = 0$, akkor egyenáram. Ekkor $X_L = 0$ → A tekercs rövidzárral helyettesíthető.

Ha $f = \infty$, akkor $X_L = \infty$ → A tekercs szakadással helyettesíthető.

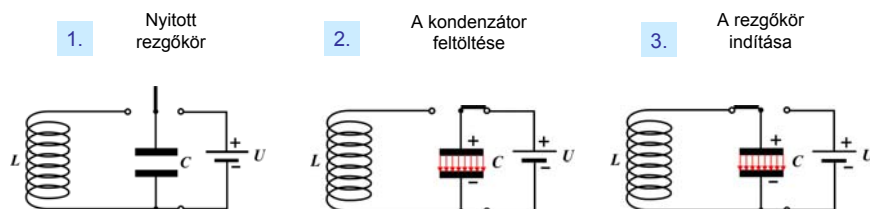
REZGŐKÖR (LC-KÖR) I.

A rezgőkör egy tekercs és egy kondenzátor párhuzamos (vagy soros) kapcsolása.



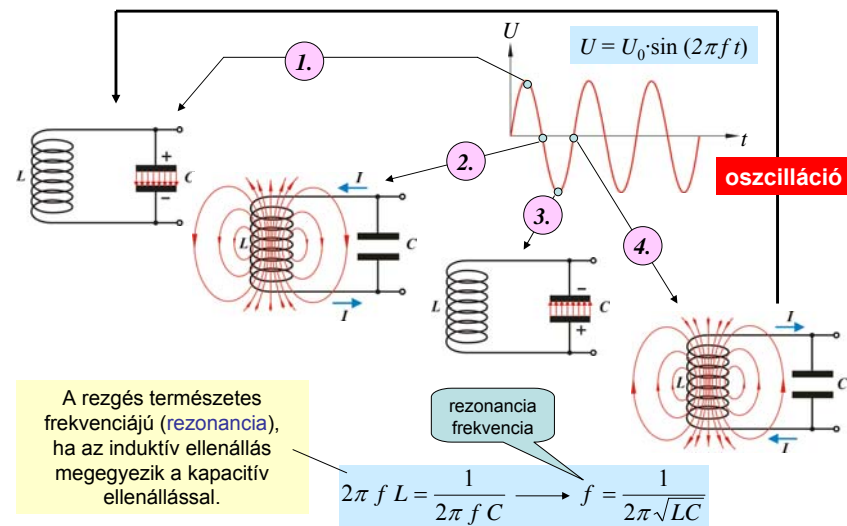
A rezgés megindításához a tekercset vagy a kondenzátort energiával látjuk el.

Példánkban egy párhuzamos rezgőkör kondenzátorát töltjük fel egyenfeszültség rákapcsolásával:

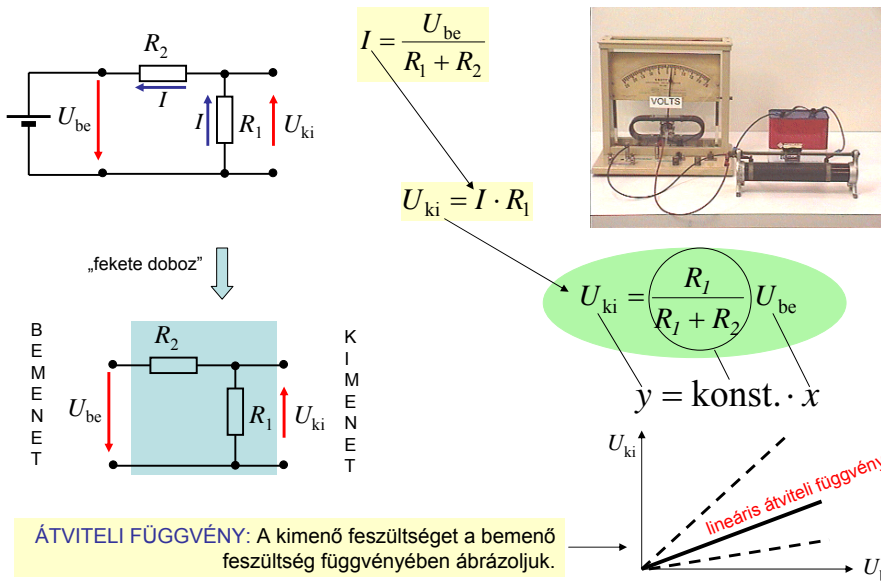


REZGŐKÖR (LC-KÖR) II.

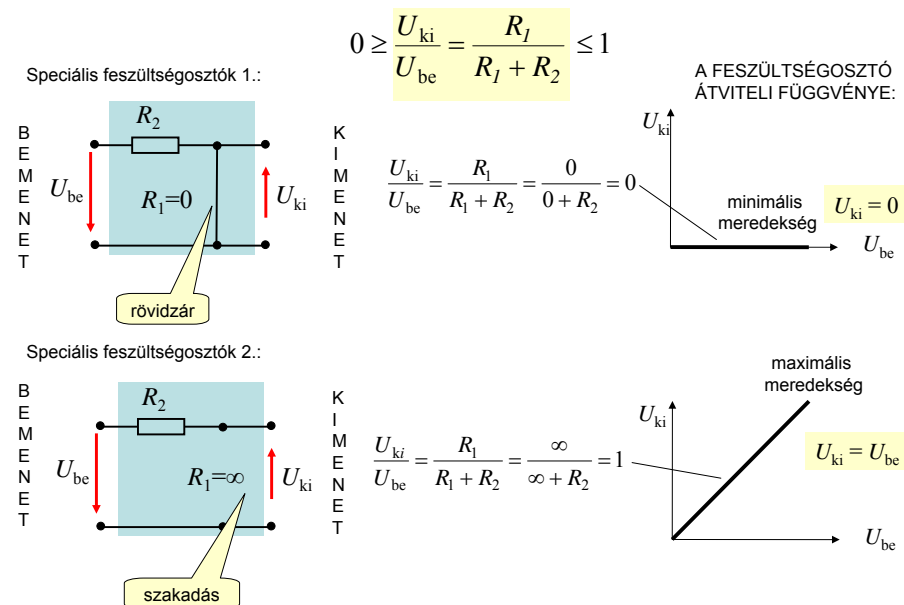
A magára hagyott ideális rezgőkör árama és feszültsége csillapítatlan szinuszos rezgést végez.



FESZÜLTÉSOSZTÓ I.



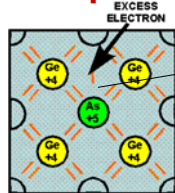
FESZÜLTÉSOSZTÓ II.



SZENNYEZETT (ADALÉKOLT) FÉLVEZETŐK

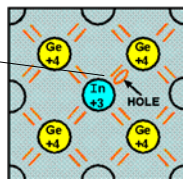
(ISMÉTLÉS)

N-típus



Arzén atom:
elektron-
felesleg

P-típus



Indium atom:
elektron-
hiány

SZOBAHŐMÉRSÉKLETEN!



**ELEKTRON-
VEZETÉS**
DONOR nívó (As)



AKCEPTOR nívó (In)
**LYUK-
VEZETÉS**

P-N ÁTMENET (külső feszültség nélkül)

még szétválasztva

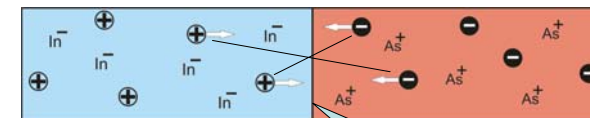


P-típus

N-típus

diffúzió, rekombináció

az összeérítés
pillanatában



P-N ÁTMENET

elektronok és
lyukak **diffúziója**
EGYENSÚLY
In, As ionok
ellentétes irányú
töltése

KIÜRÍTETT RÉTEG



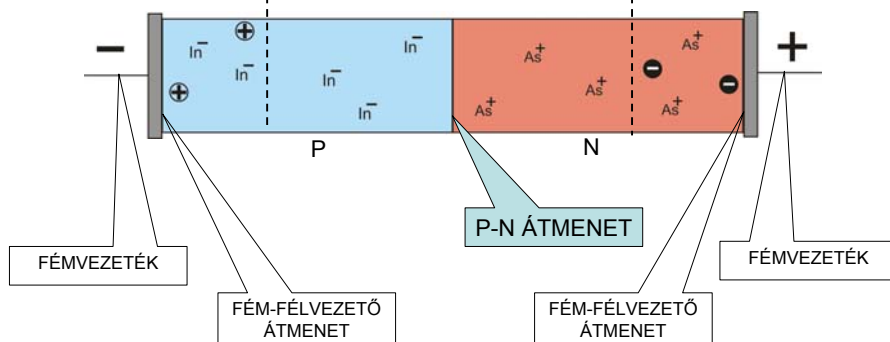
(nincs töltéshordozó!
SZIGETELŐ!)

P-N ÁTMENET

(záróirányú külső feszültséggel)

KISZÉLESEDETT KIÜRÍTETT RÉTEG

Nem folyhat áram!

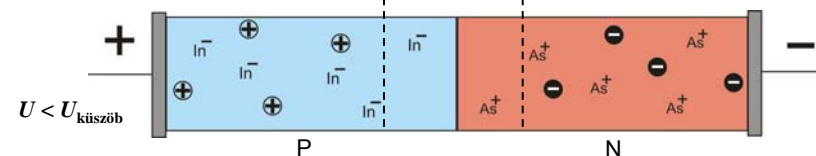


P-N ÁTMENET

(nyitóirányú külső feszültséggel)

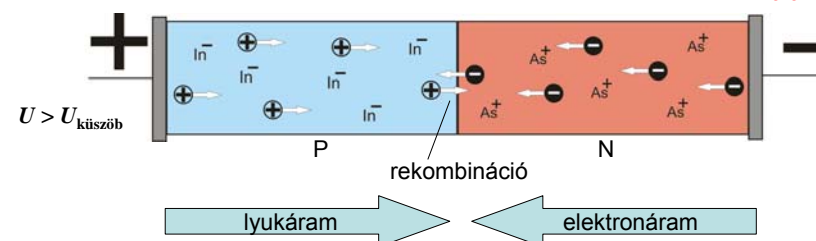
ELKESKENYEDETT KIÜRÍTETT RÉTEG

Még mindig nem
folyhat áram!

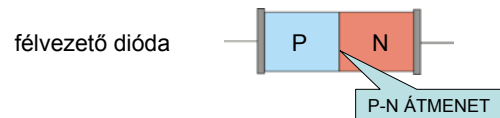


**ELEGENDŐEN NAGY NYITÓIRÁNYÚ FESZÜLTÉSÉGNÉL
A KIÜRÍTETT RÉTEG ELTŰNIK**

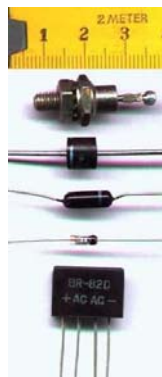
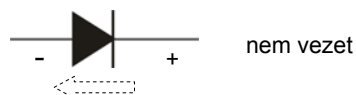
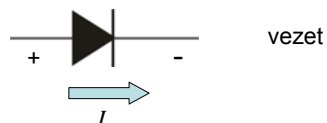
Ún.
nyitóirányú
áram folyik!



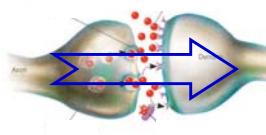
P-N ÁTMENET MINT EGYENIRÁNYÍTÓ



A dióda rajzjele:

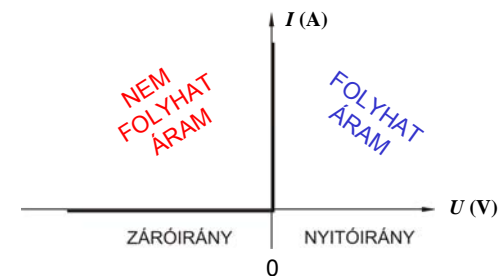


Biológiai analógia: SZINAPSZIS



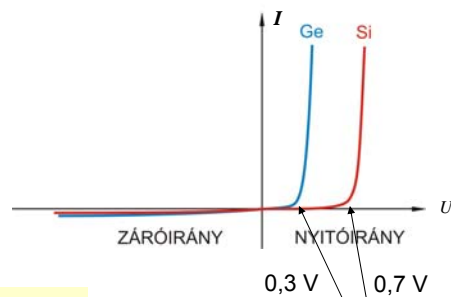
DIÓDAKARAKTERISZTIKÁK

(az ideális dióda)

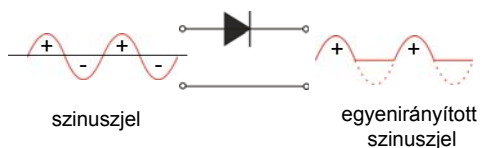


DIÓDAKARAKTERISZTIKÁK

(valóságos félvezető dióda)



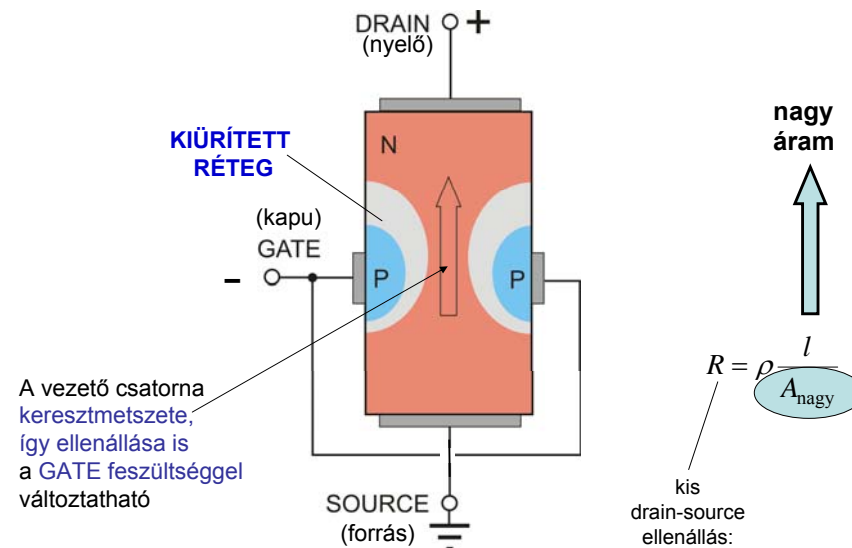
Váltóáram egyenirányítása:



Ennél a „küszöb-feszültségnél” fog el a kiürített réteg

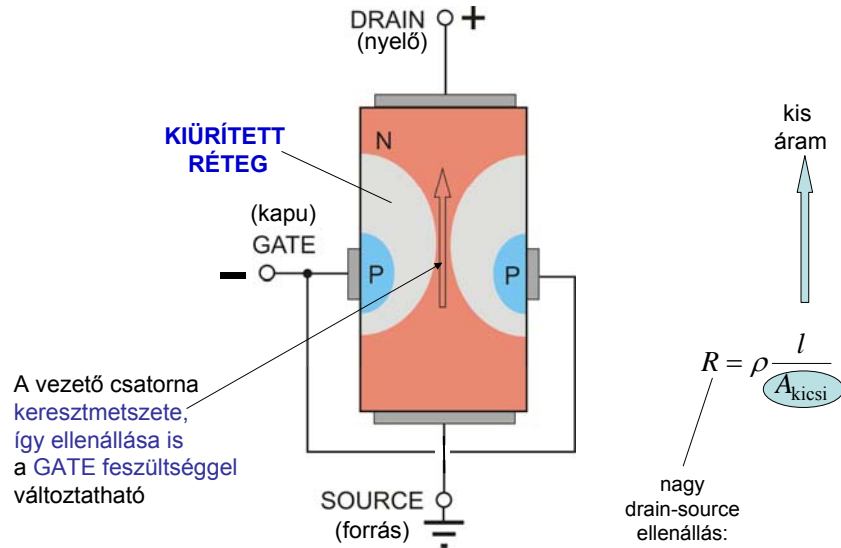
TÉRVEZÉRLÉSŰ TRANZISZTOR I.

(FET = Field Effect Transistor)



TÉRVEZÉRLÉSŰ TRANZISZTOR II.

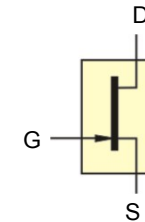
(FET = Field Effect Transistor)



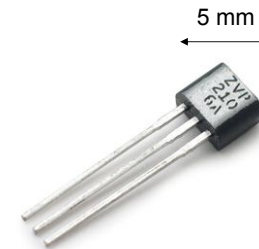
TÉRVEZÉRLÉSŰ TRANZISZTOR III.

(FET = Field Effect Transistor)

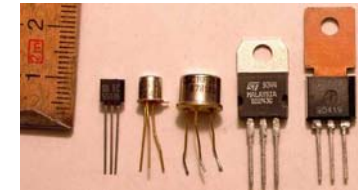
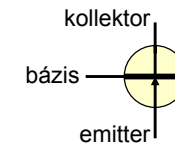
Szimbóluma:



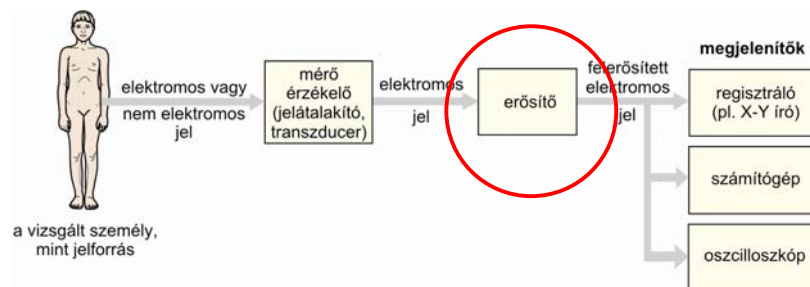
Képe:



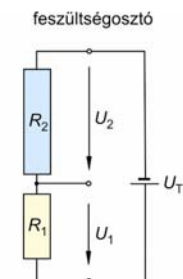
Más elven működő ún. rétegtranzisztorok:



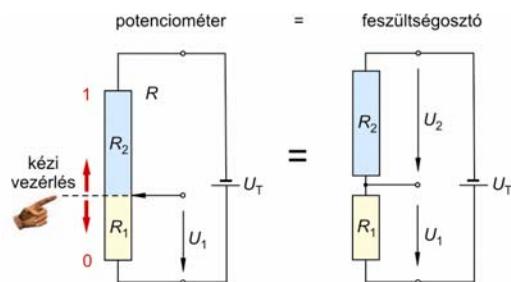
ANALÓG JELFELDOLGOZÓ RENDSZER (ERŐSÍTŐ)



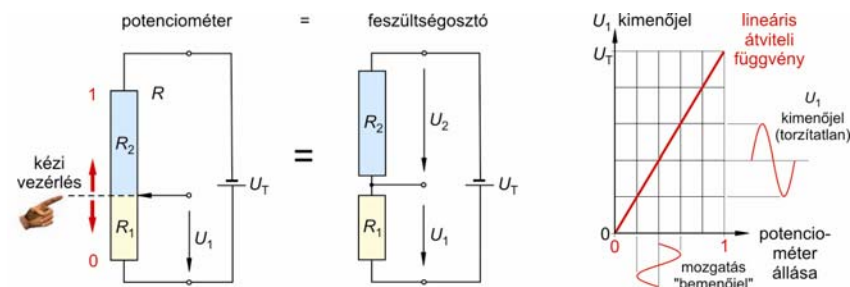
FESZÜLTÉGOSZTÓ POTENCIOMÉTER MINT ERŐSÍTŐ?



FESZÜLTÉGOSZTÓ POTENCIOMÉTER MINT ERŐSÍTŐ?

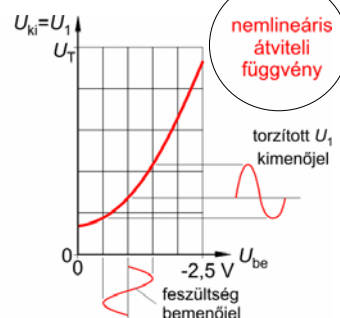
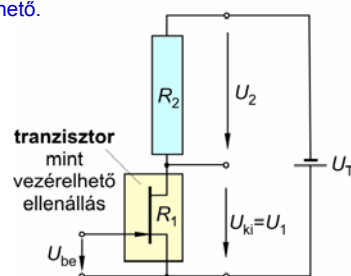


FESZÜLTÉGOSZTÓ POTENCIOMÉTER MINT ERŐSÍTŐ?



AZ ELEKTROMOS ERŐSÍTŐ ALAPELVE

Egy feszültségosztó tagjaként a kimenő feszültség (U_{ki}) is megváltozik a FET ellenállása (R_1) feszültséggel (U_{be}) vezérelhető.



Egyéb erősítő építőelemek:

elektroncső



transzisztor



integrált áramkör (IC)

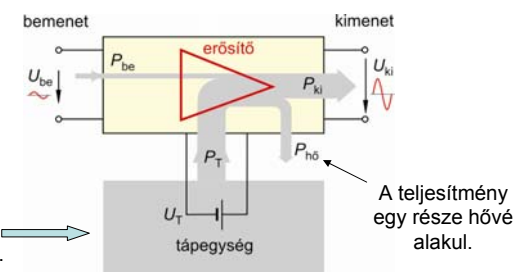
AZ ELEKTROMOS ERŐSÍTŐ JELLEMZŐI



Erősítő az az áramkör, amelynek:

$$P_{ki} > P_{be}$$

A $P_{ki} - P_{be}$ teljesítménytöbblet külső energiaforrásból származik.



Teljesítményerősítés:

$$A_P = \frac{P_{ki}}{P_{be}}$$

Feszültségerősítés:

$$A_U = \frac{U_{ki}}{U_{be}}$$

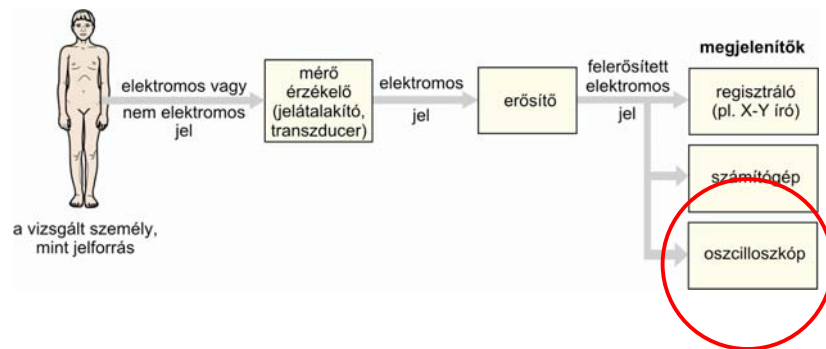
Erősítésszint:
(decibel, dB)

$$n(\text{dB}) = 10 \lg \frac{P_{ki}}{P_{be}}$$

$$n(\text{dB}) = 20 \lg \frac{U_{ki}}{U_{be}}$$

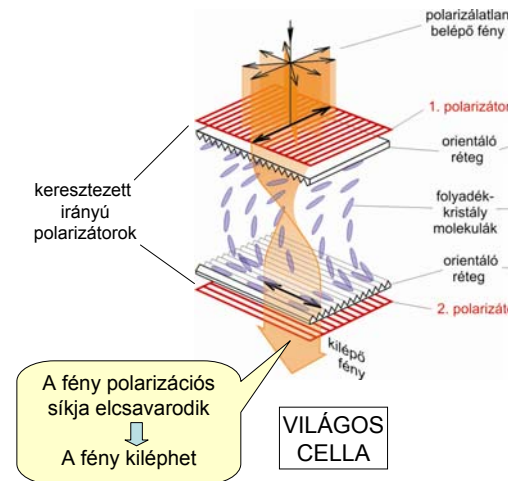
(ha $R_{ki} = R_{be}$)

ANALÓG JELFELDOLGOZÓ RENDSZER (MEGJELENÍTŐK)



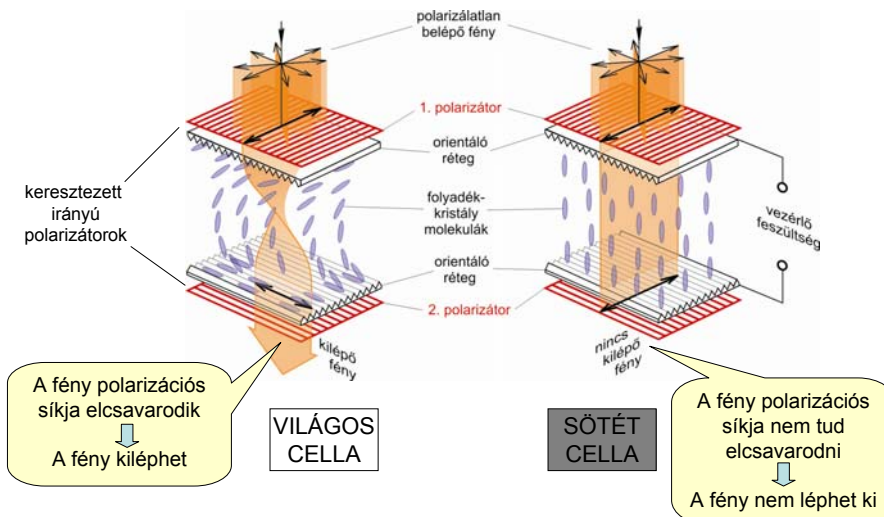
LCD (Liquid Crystal Display) MEGJELENÍTŐK I. (folyadékkristályos kijelző)

az elemi cella (PIXEL)



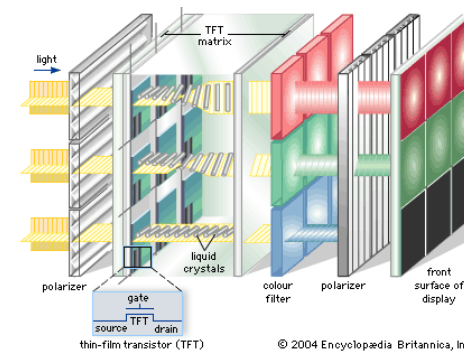
LCD (Liquid Crystal Display) MEGJELENÍTŐK I. (folyadékkristályos kijelző)

az elemi cella (PIXEL)

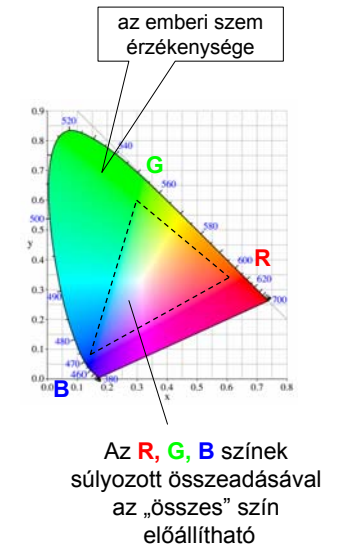


LCD MEGJELENÍTŐK II.

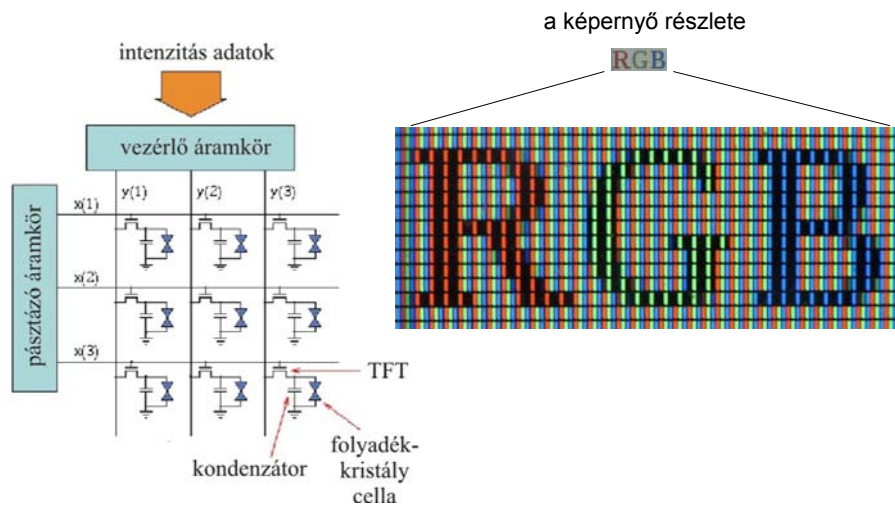
a színes pixel (RGB)



Szokásos távolságból nézve az RGB pixelcsoport mérete a szem felbontóképessége alatt van, így a súlyozott $aR + bG + cB$ fényintenzitás együttes hatását érzékeljük a szemben



LCD MEGJELENÍTŐK III. (a mátrix áramkör)



LCD MEGJELENÍTŐK IV. (Monitor, TV)

