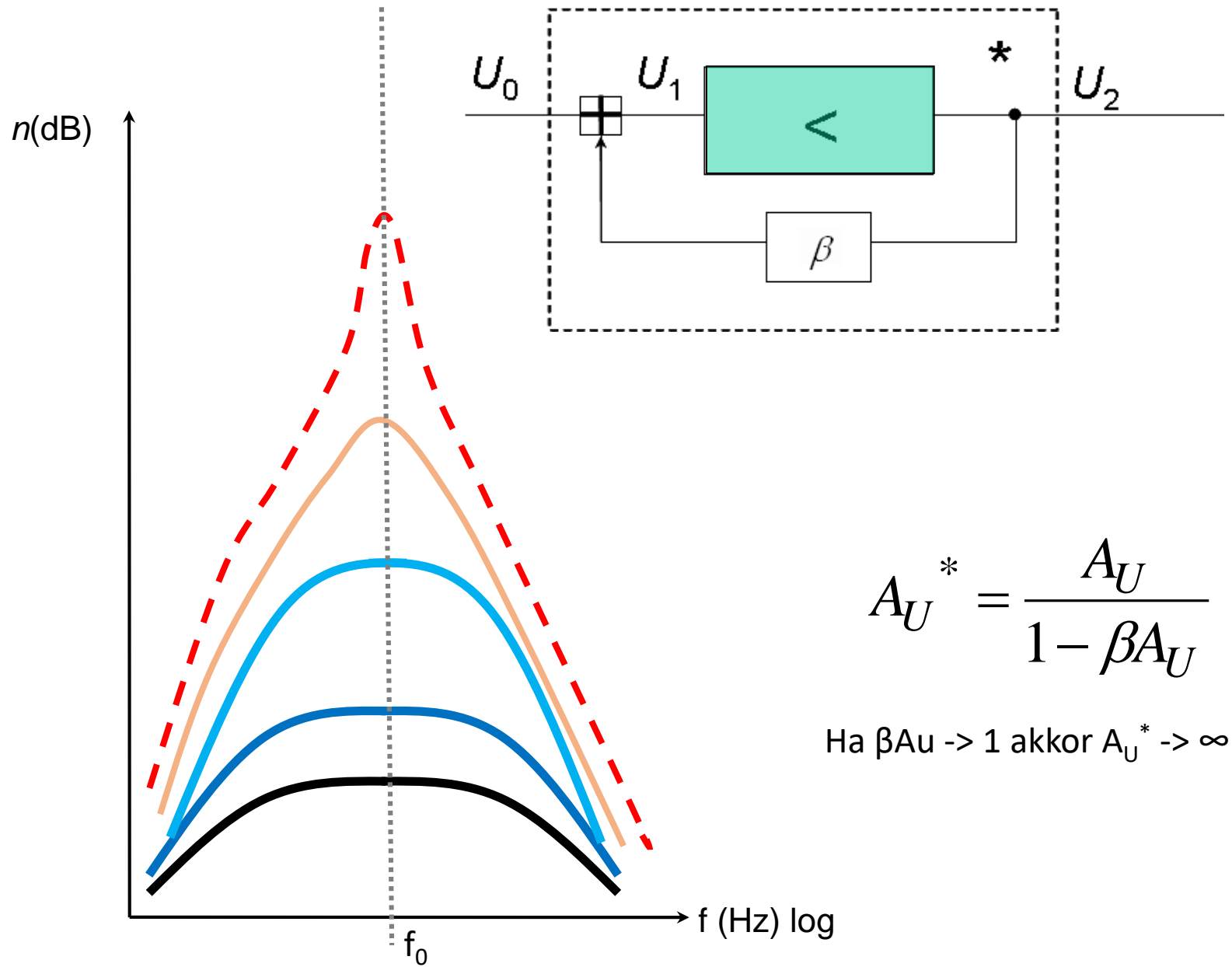


Impulzusgenerátorok, pacemaker, nagyfrekvenciás hőterápia

(és egy kis erősítő)

Schay G.

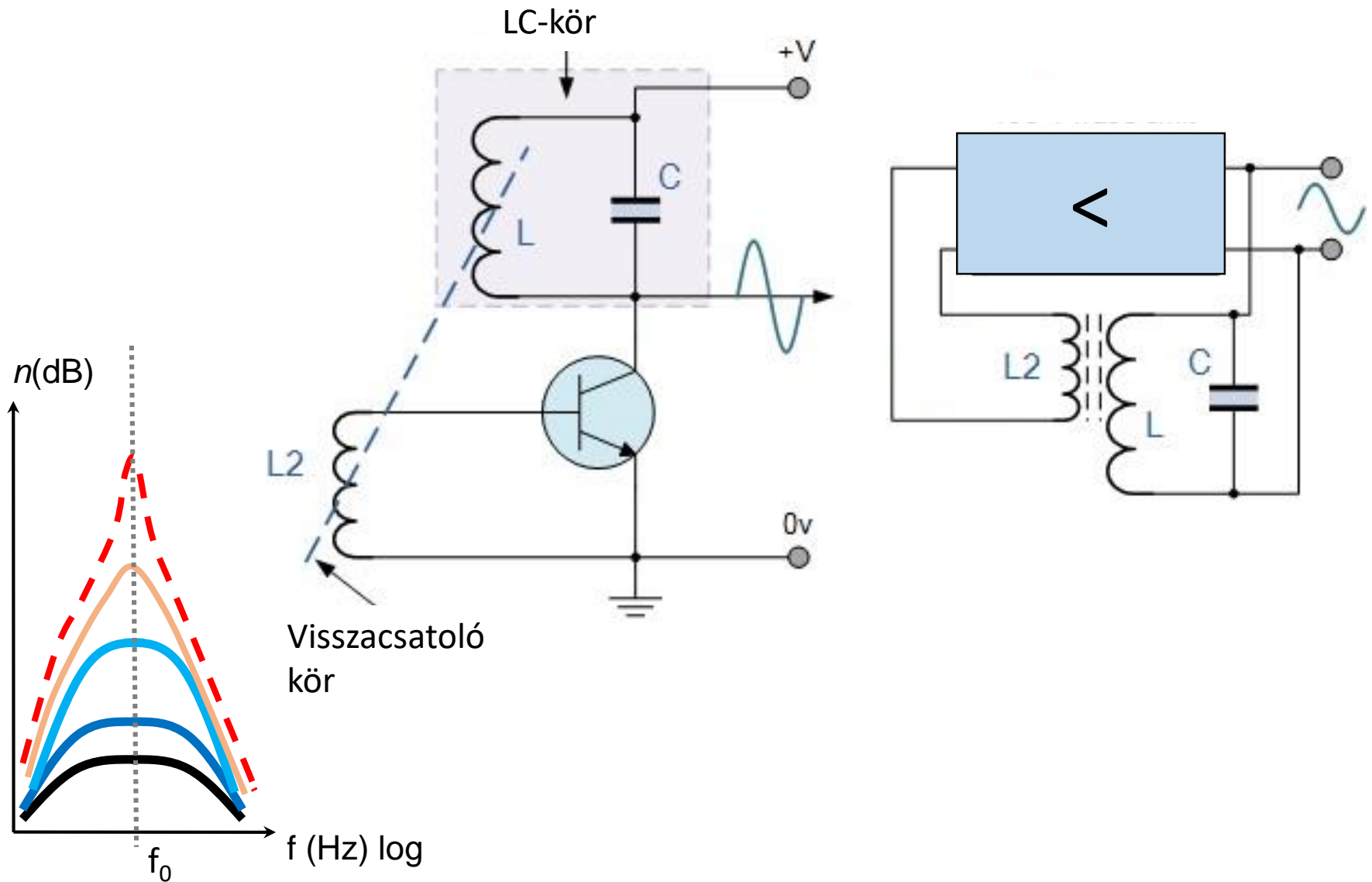
Pozitív visszacsatolás

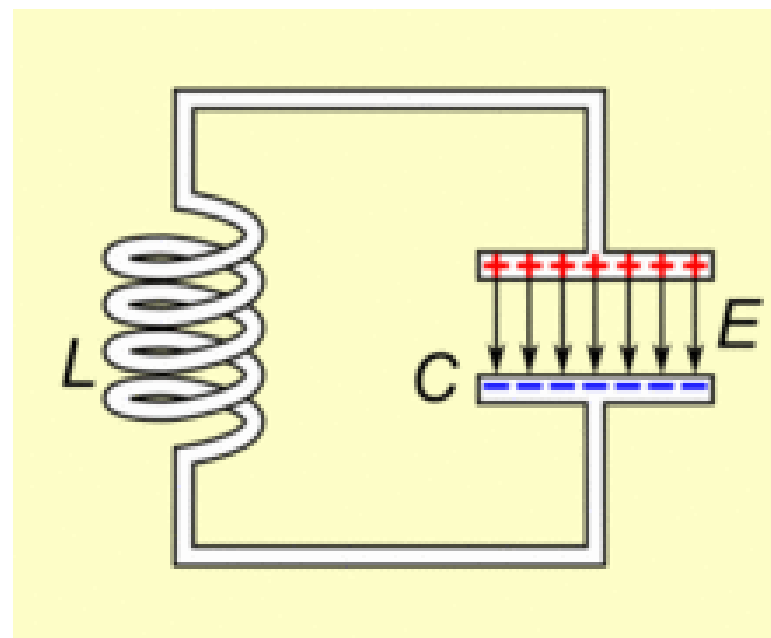
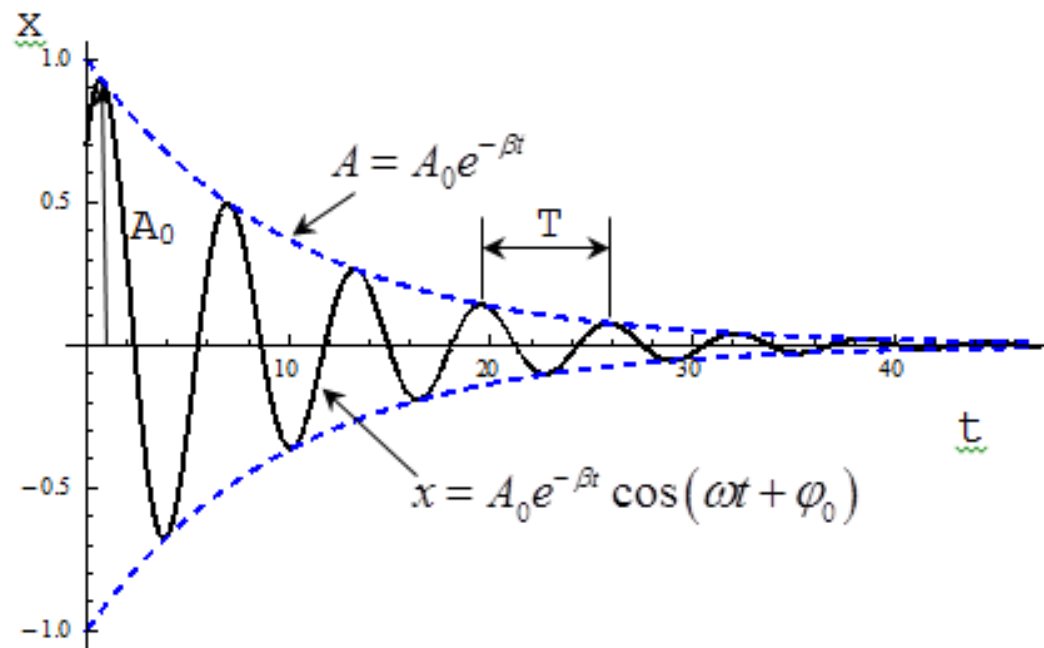
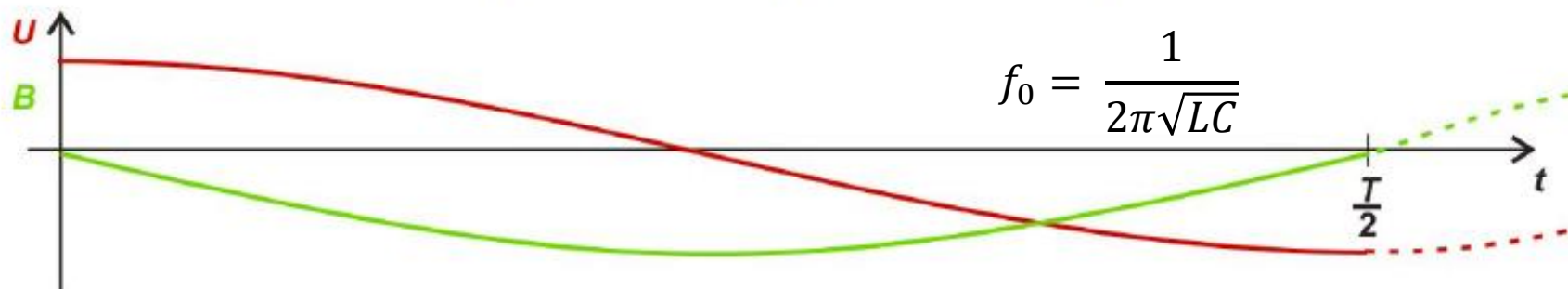
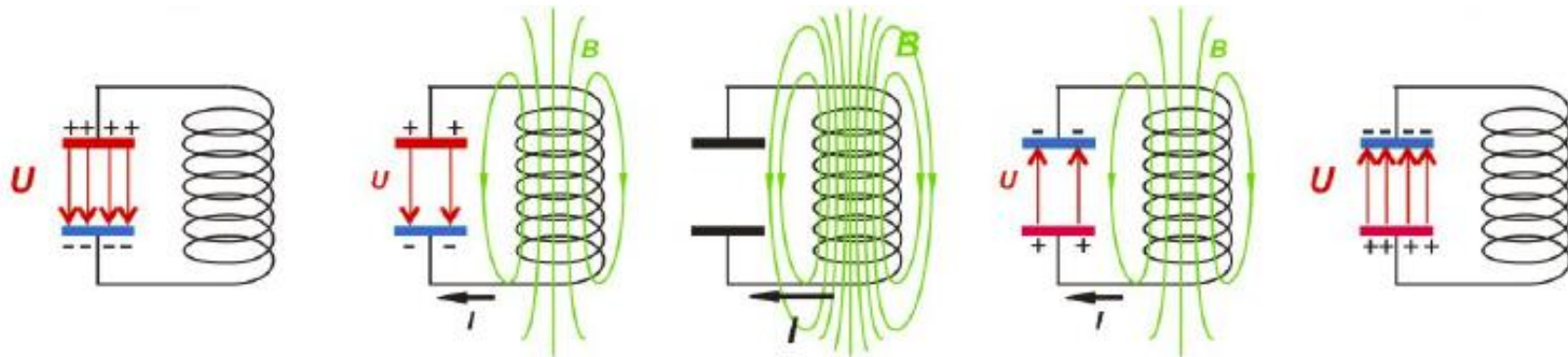


$$A_U^* = \frac{A_U}{1 - \beta A_U}$$

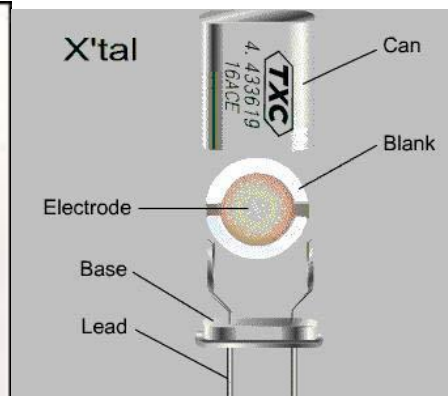
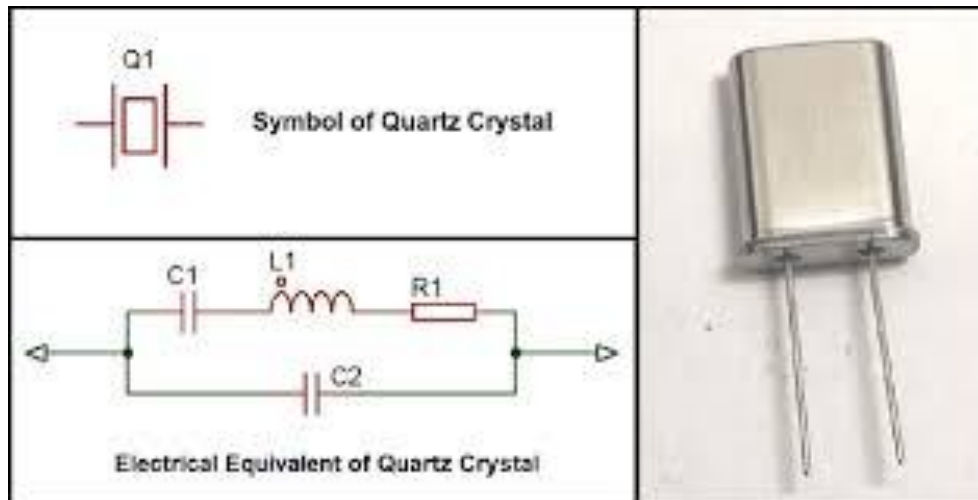
Ha $\beta A_U \rightarrow 1$ akkor $A_U^* \rightarrow \infty$

A pozitív visszacsatolás azt is jelenti, hogy frekvencia-szelektív (szűrő) elemeket iktatunk be a visszacsatolási ágba.

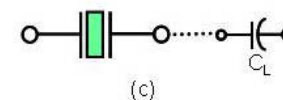
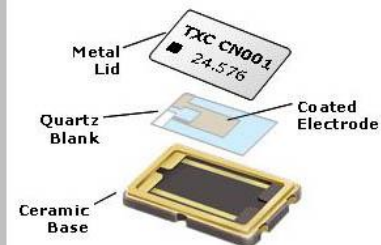




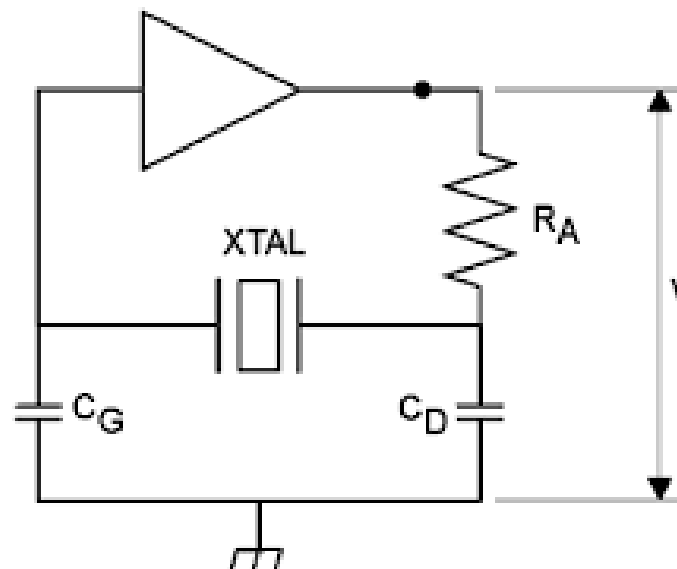
Kristály-oszcillátor

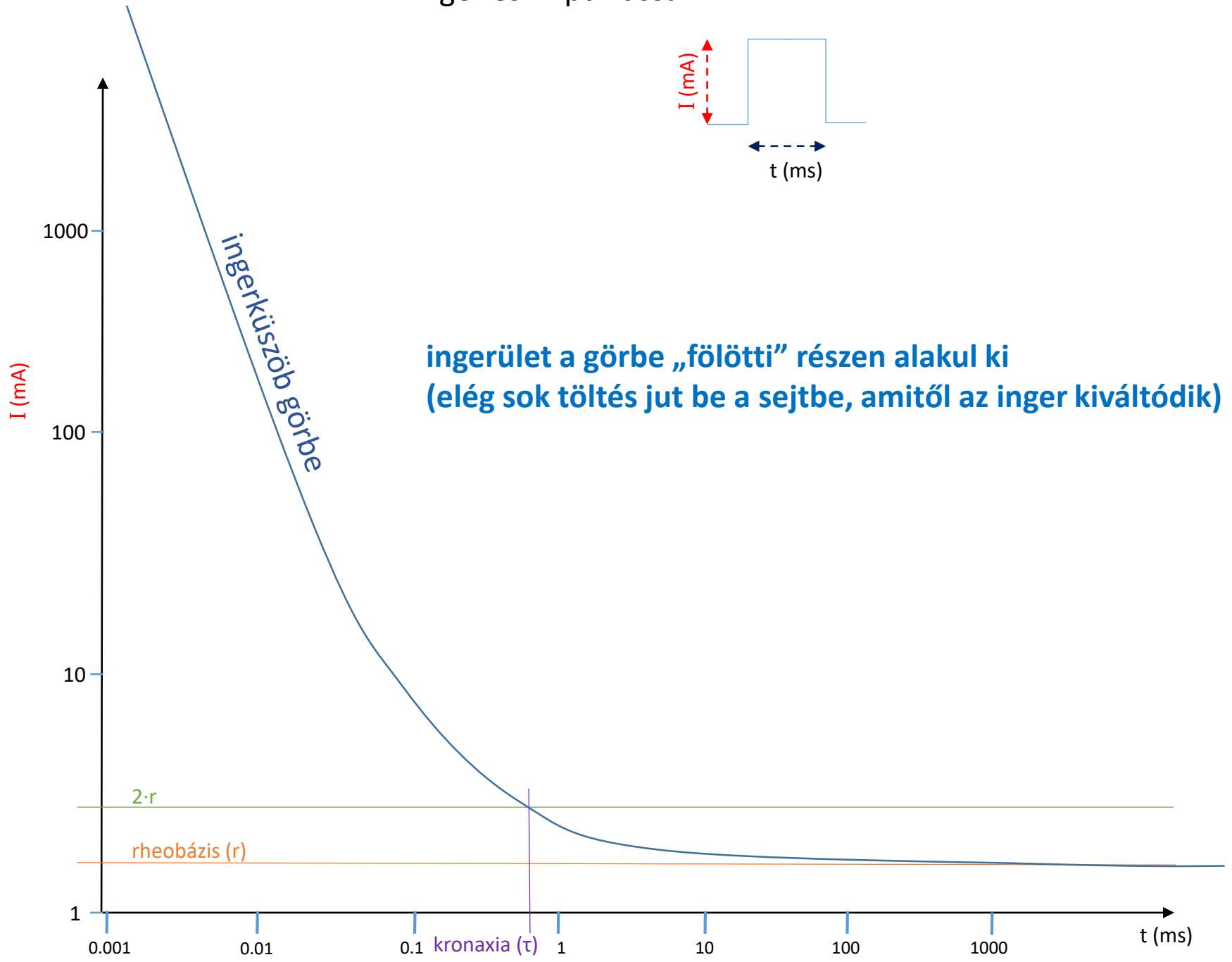


(Fig.7) (a) Metal can type resonator
(b) Ceramic SMD type resonator
(c) Symbol of crystal unit

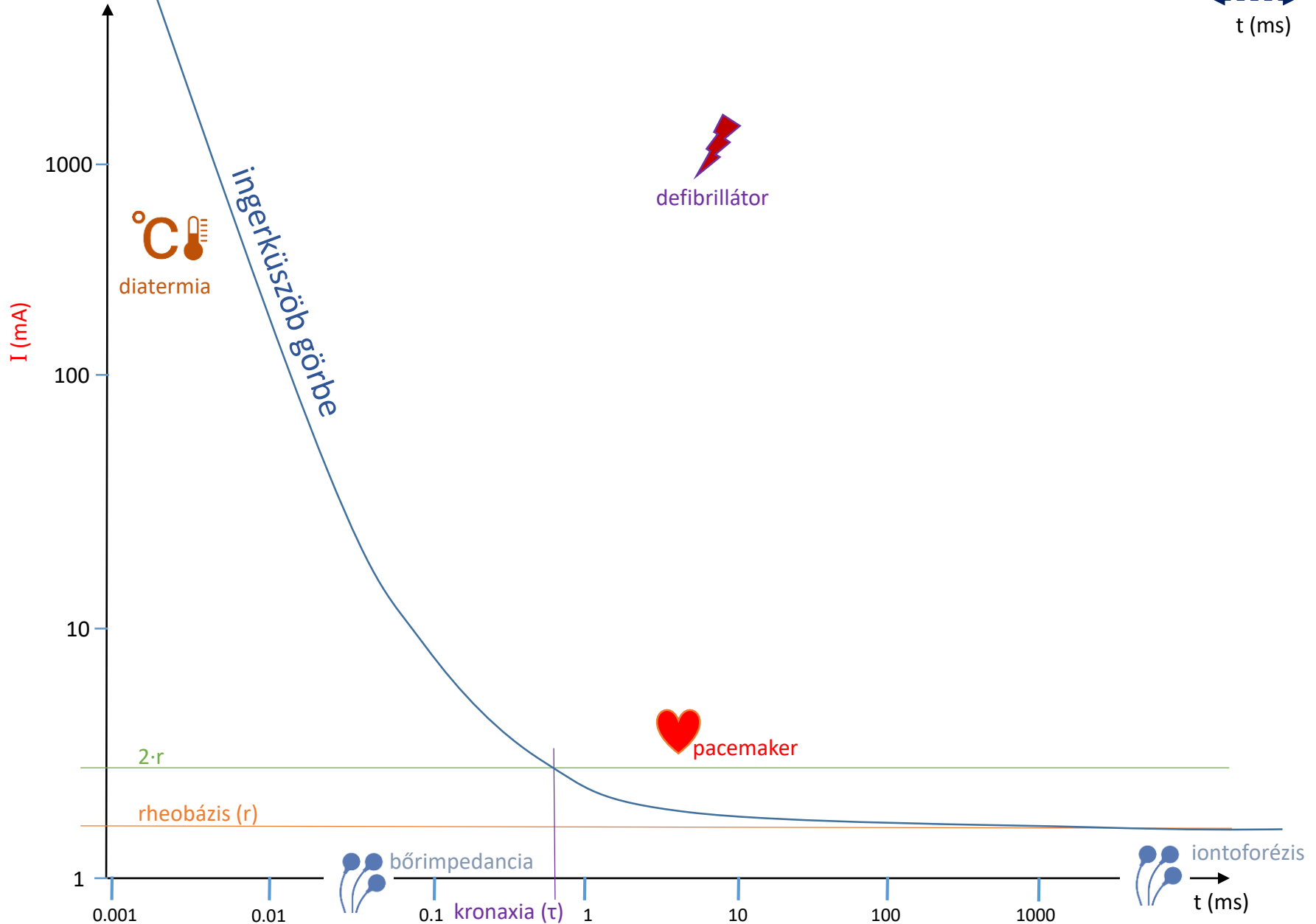
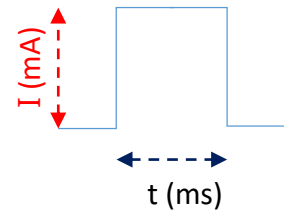


A visszacsatoló ágba
egy mechanikus rezonancia-elem van
(piezoelektromos)



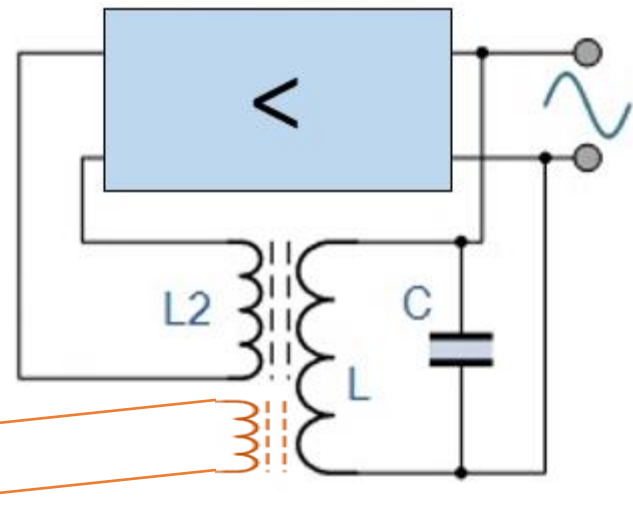
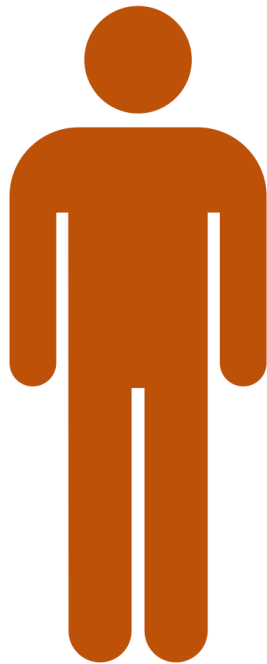


ingerület a görbe „fölötti” részen alakul ki
(elég sok töltés jut be a sejtbe, amitől az inger kiváltódik)



Kimenő teljesítmény átvezetése a páciensbe

NEM lehet közvetlen galvanikus kapcsolat!
(biztonsági szabály)



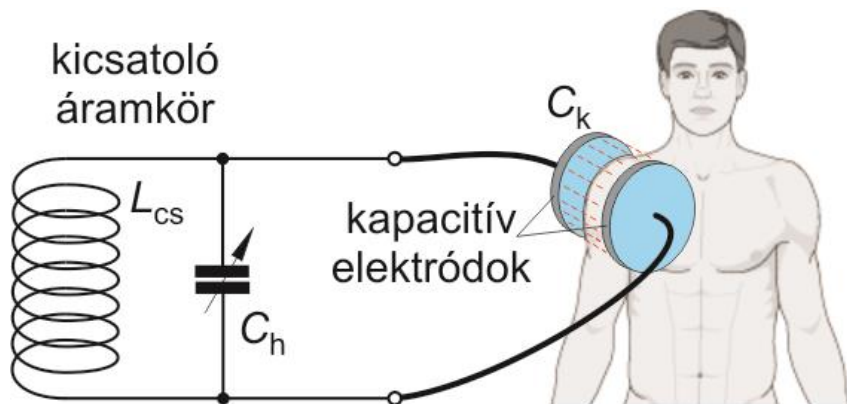
Mágneses kicsatolást szoktak alkalmazni

Páciens-körök

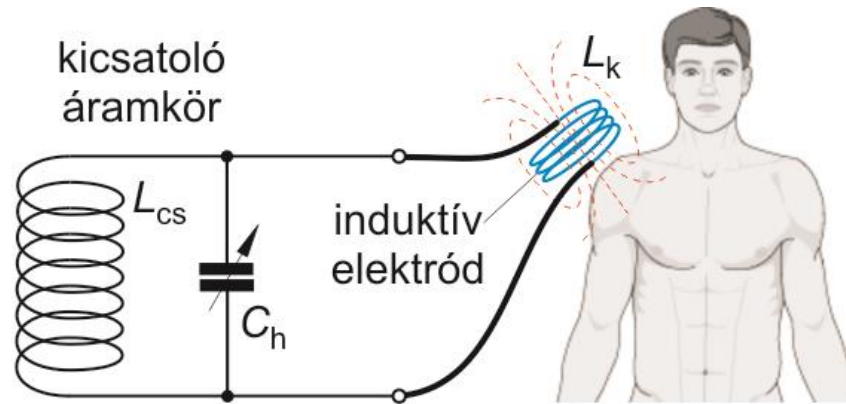


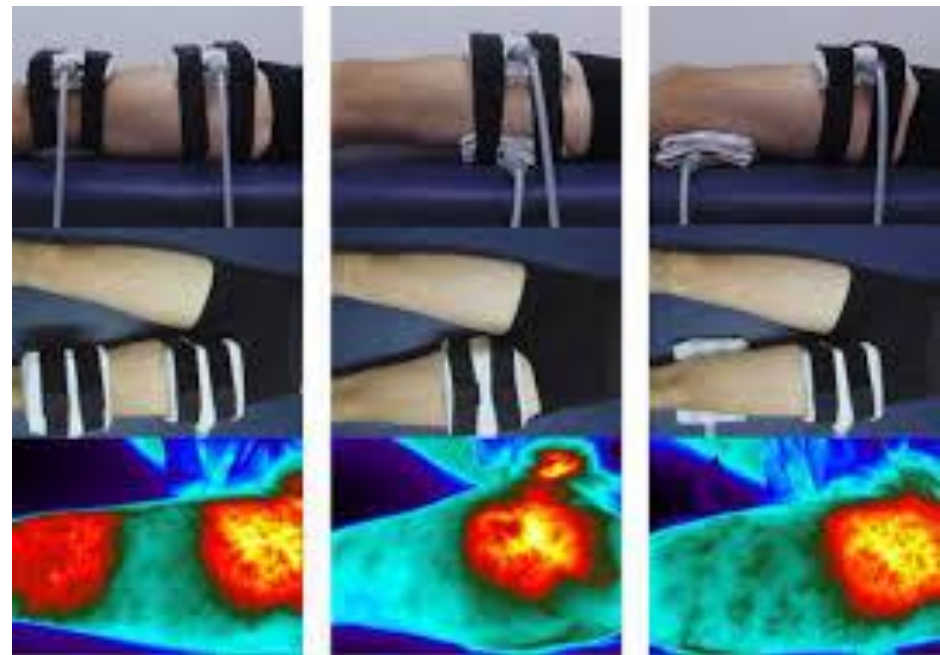
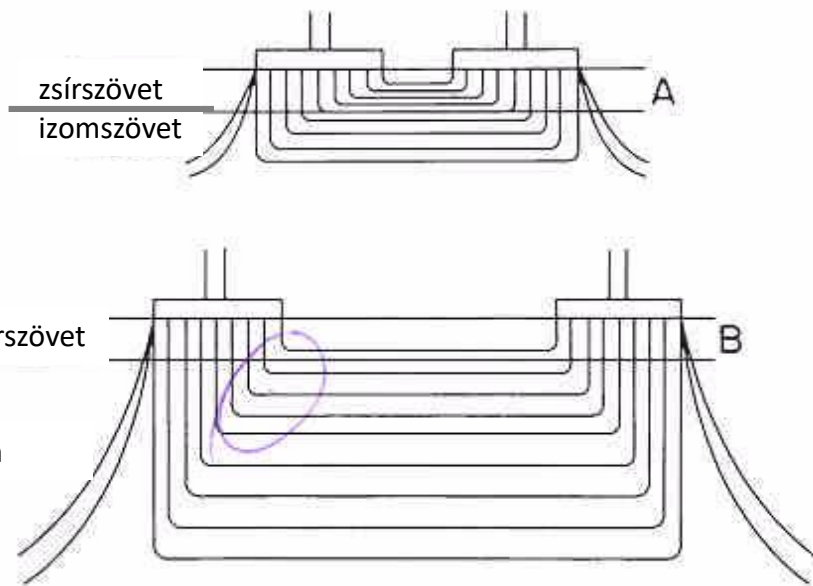
elnevezés	frekvencia	hullámhossz
rövidhullám (RH)	27,12 MHz	11,1 m
dm-es hullám	433 MHz	6,9 dm
mikrohullám	2,4 GHz	1,25 dm

kicsatoló
áramkör



kicsatoló
áramkör

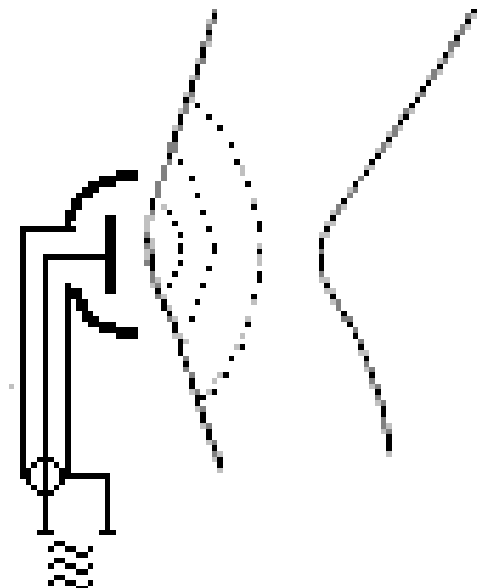
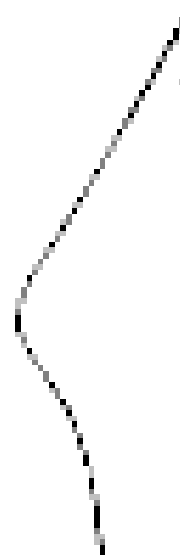
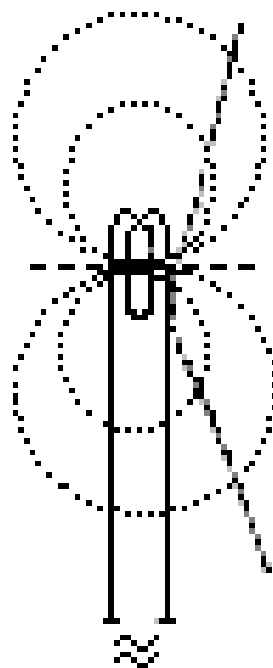
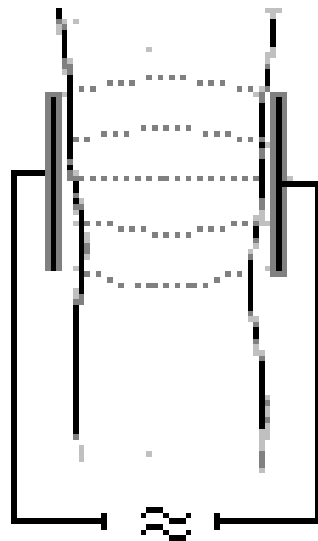




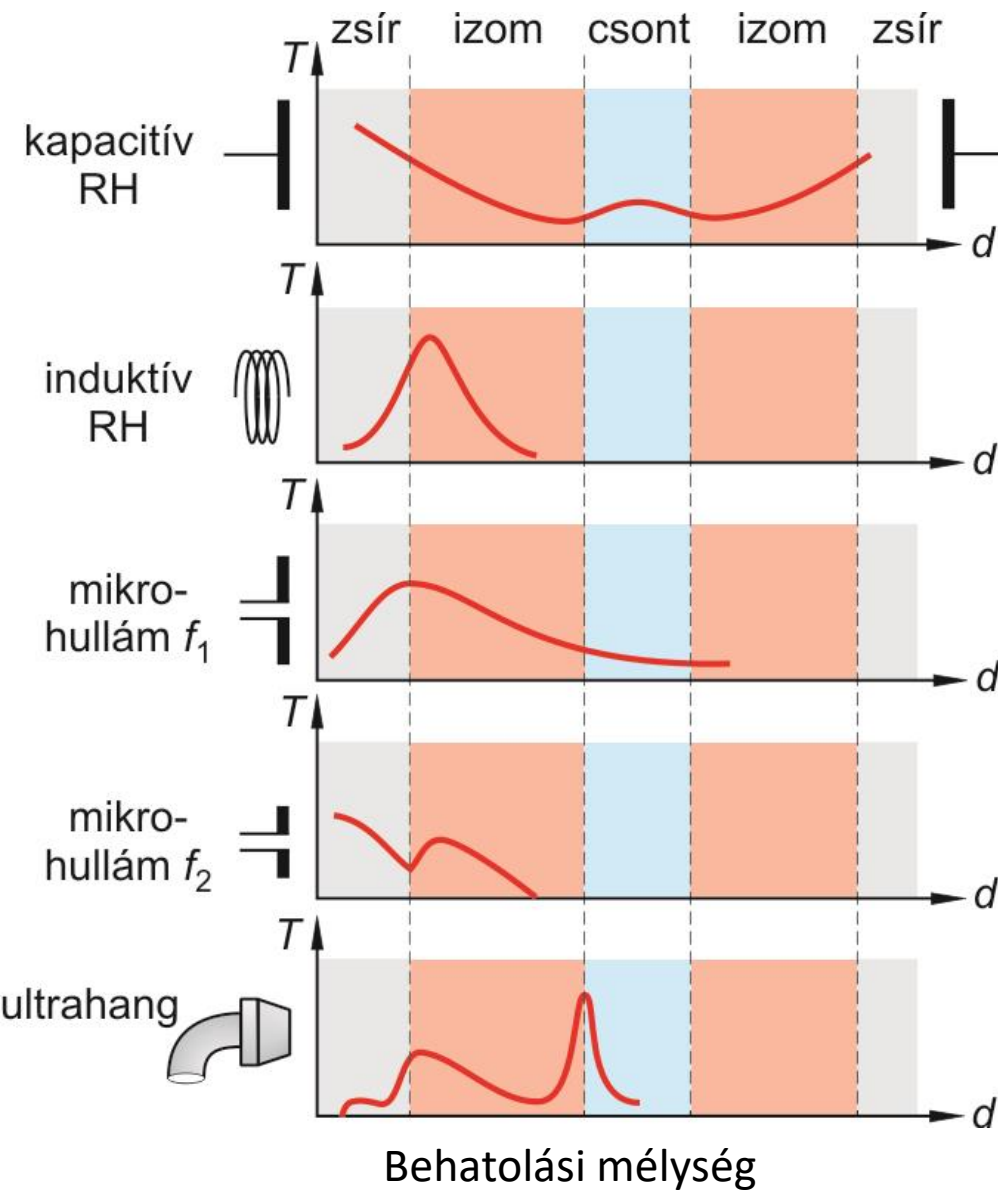
**kondenzátor teres
kicsatolás**

tekercs teres kicsatolás

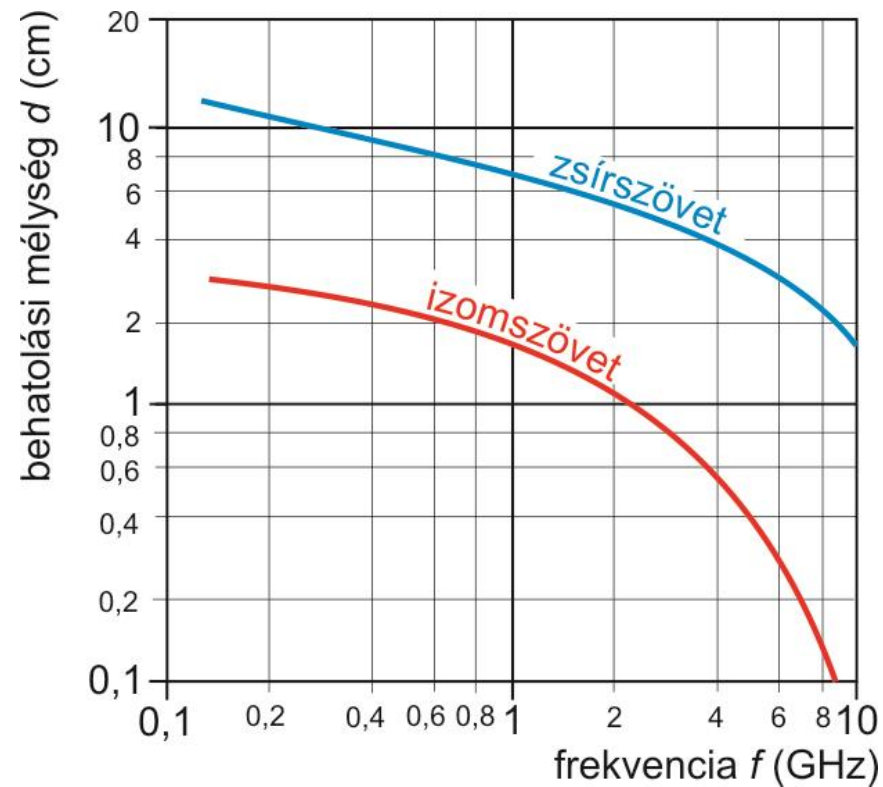
**mikrohullámú besugárzás
antennával**

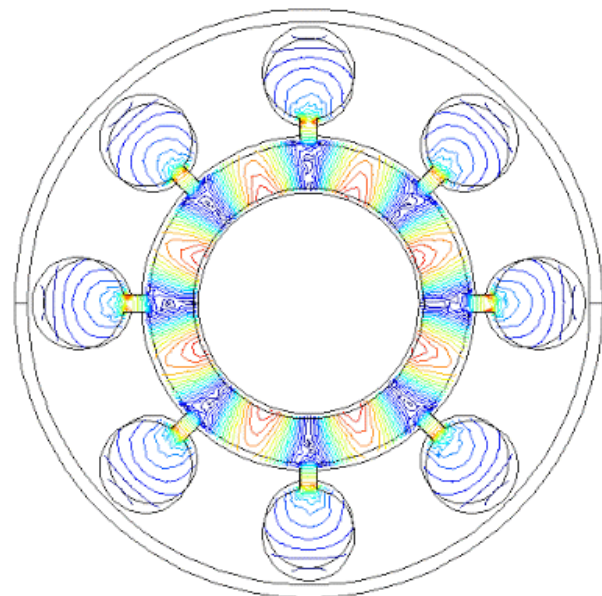
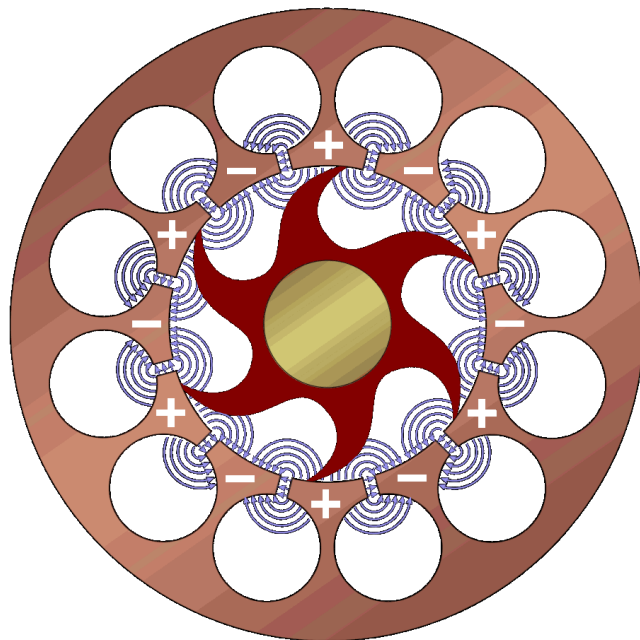
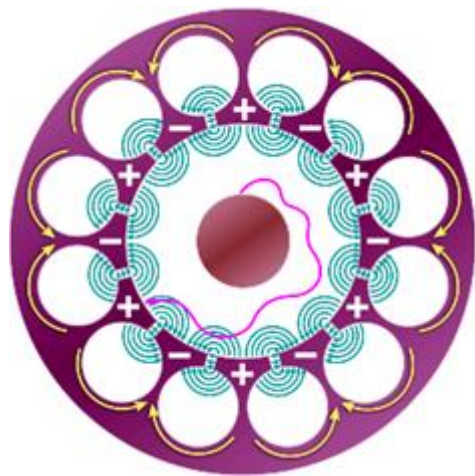


$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{U^2}{\rho \frac{l}{A}} \cdot t = \sigma \frac{U^2}{l^2} \cdot l \cdot A \cdot t = \sigma \cdot E^2 \cdot V \cdot t$$

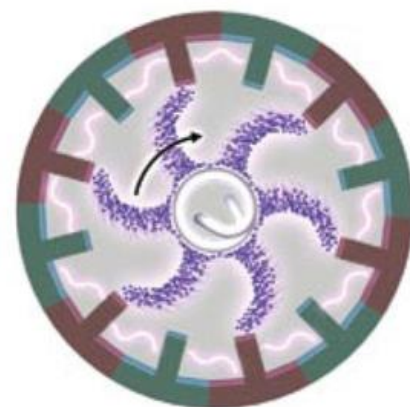
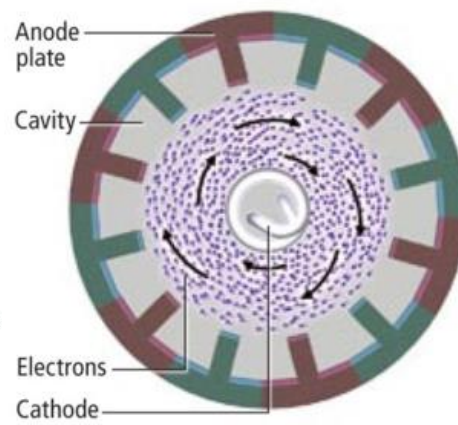
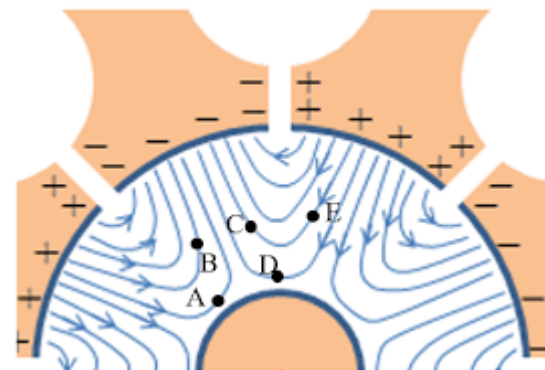
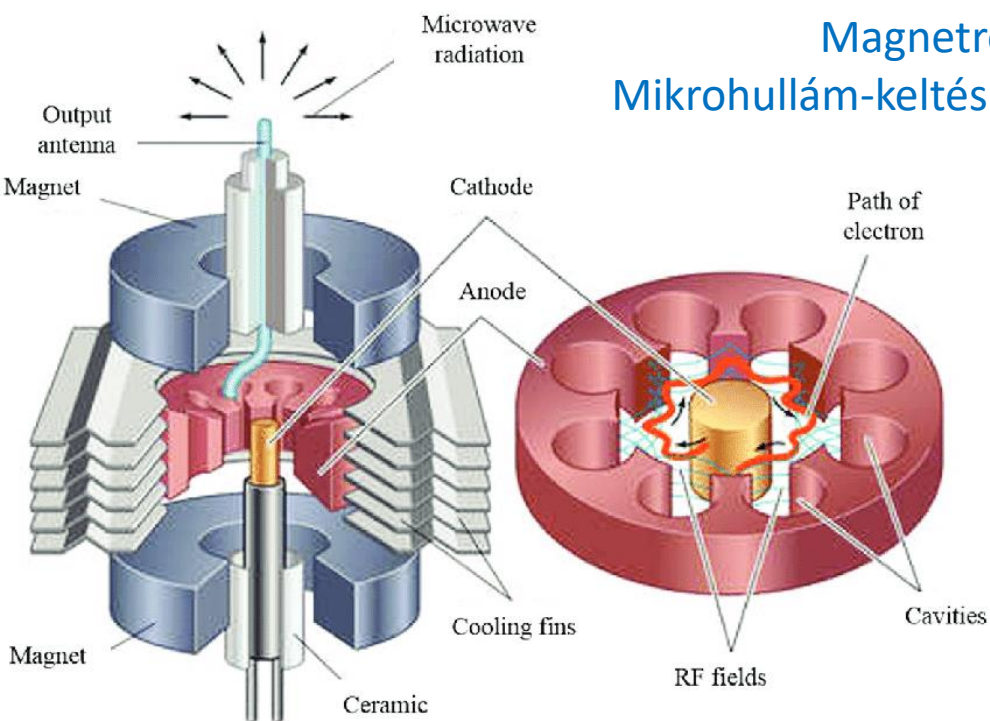


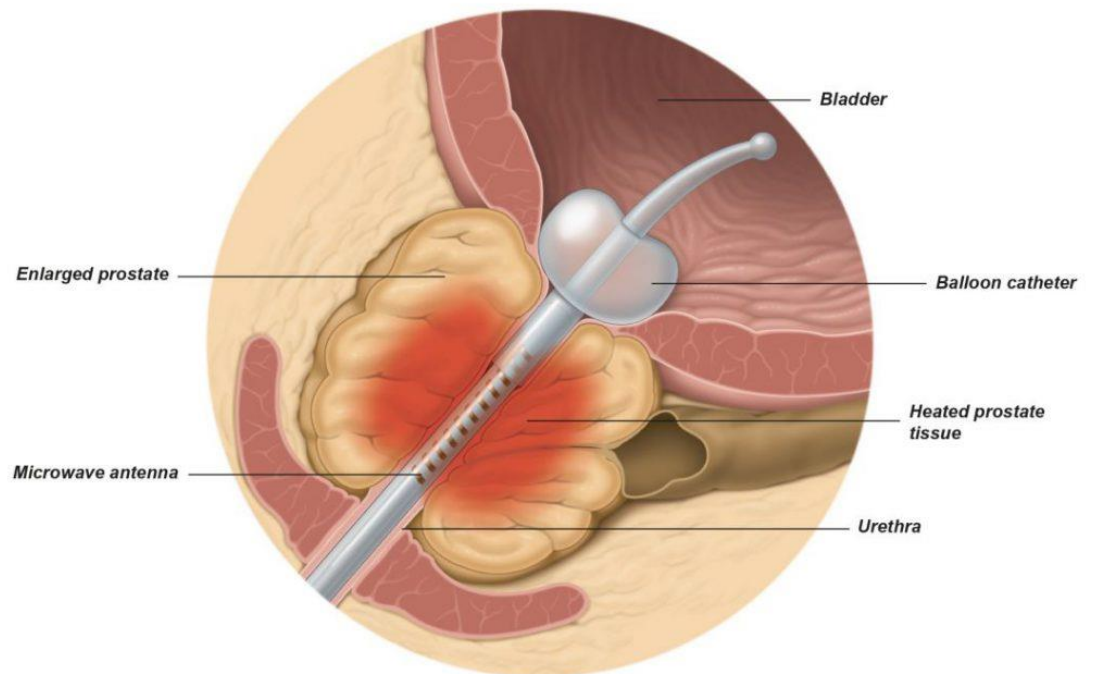
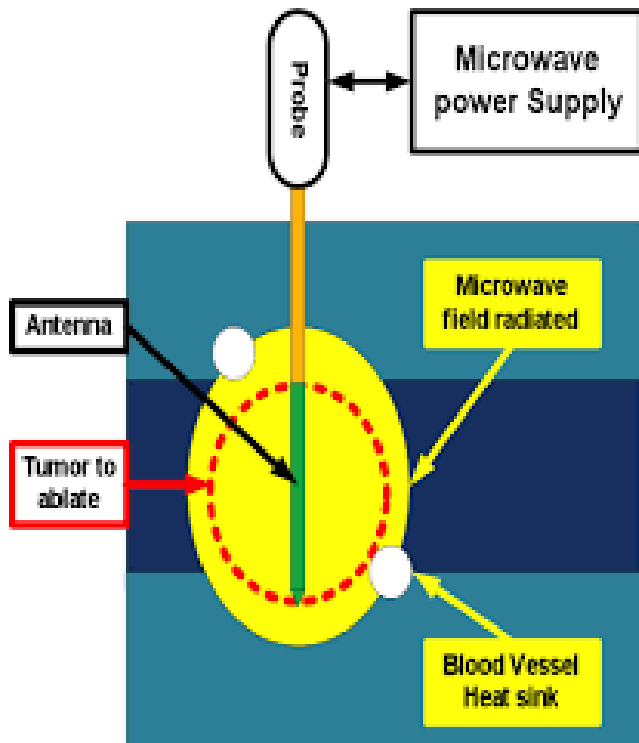
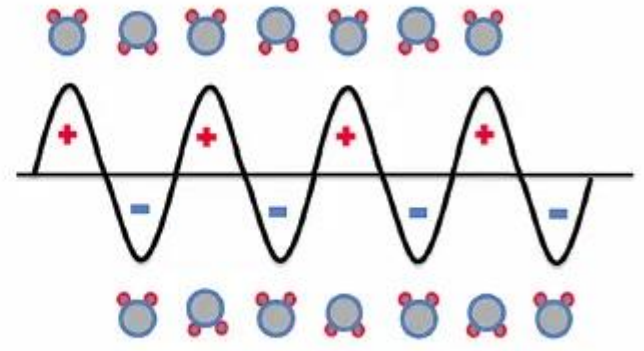
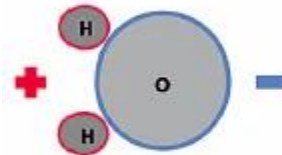
frekvencia	σ_{zsir} (mS/cm)	σ_{zsir} (mS/cm)
300 MHz	2,7	9,0 – 9,9
1000 MHz	3,6	13,0 – 14,5





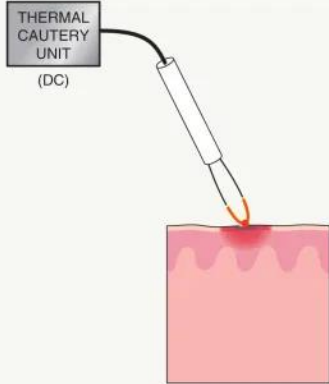
Magnetron: Mikrohullám-keltés elektronokkal



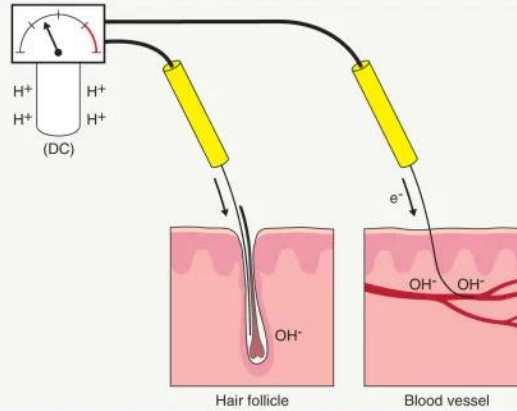


ELECTROCAUTERY, ELECTROLYSIS AND DIFFERENT TYPES OF ELECTROSURGERY

Electrocautery



Electrolysis



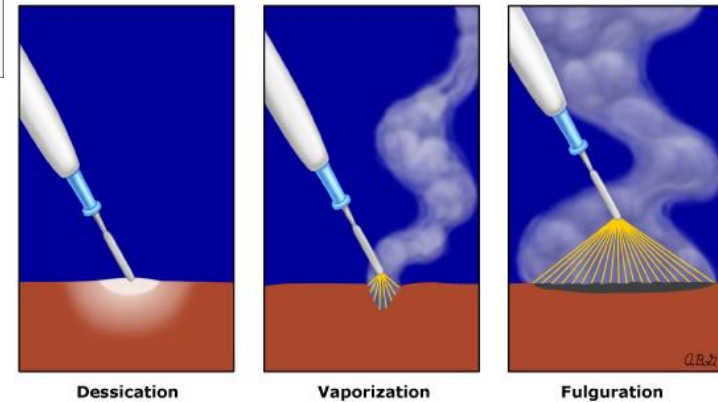
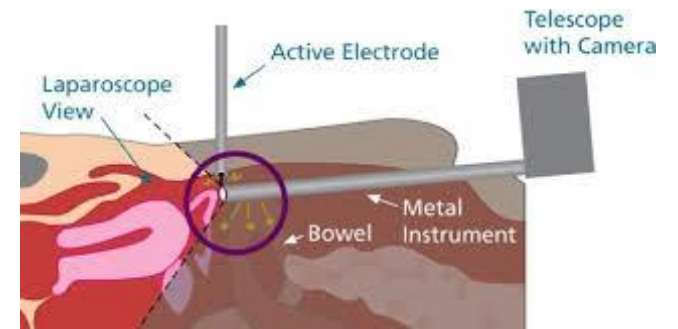
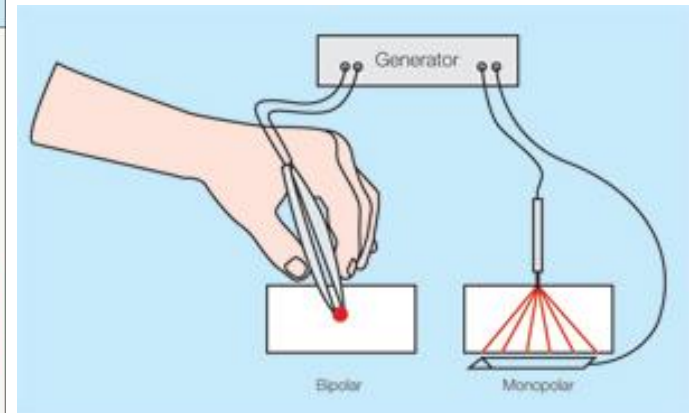
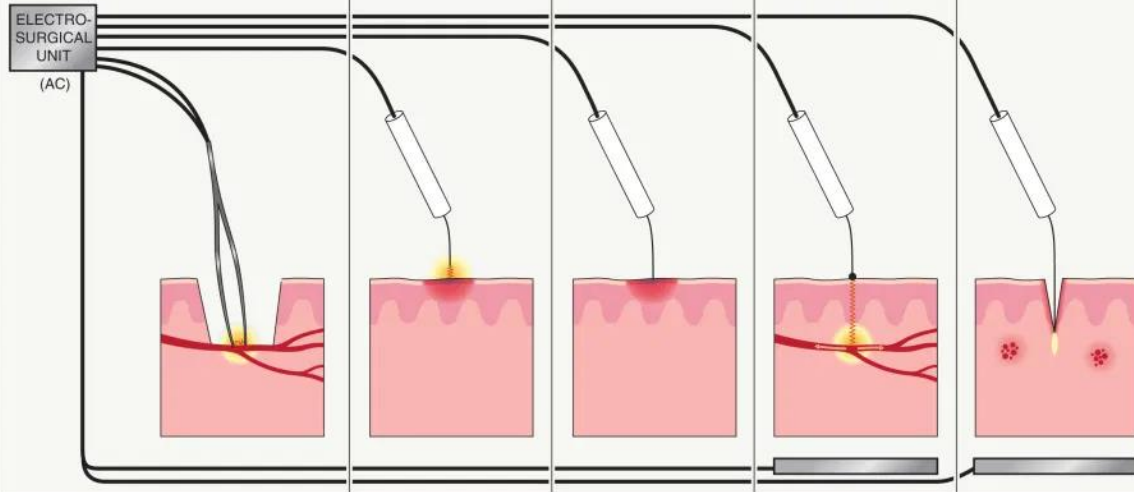
Bipolar electrocoagulation

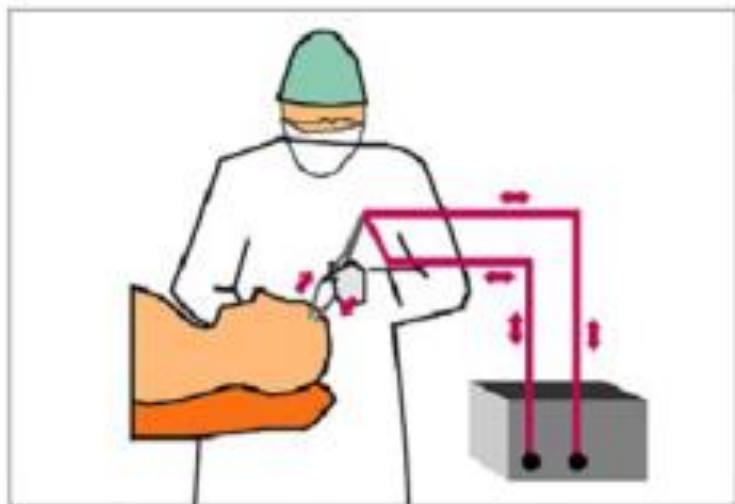
Electrofulguration

Electrodesiccation

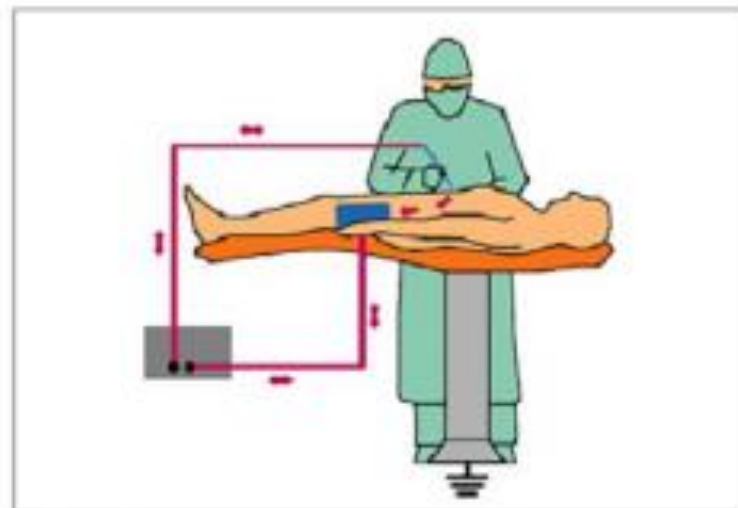
Biterminal electrocoagulation

Electrosection

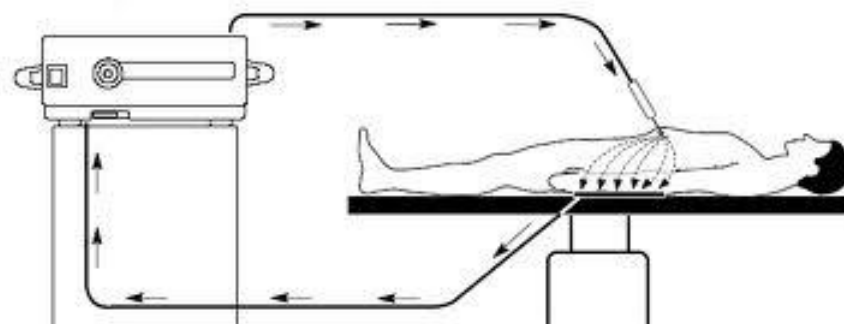




Bipolar



Monopolar



Egyenáram: $f=0$

Galvánkezelés: állandó egyenáram alkalmazása

Anód kraniálisan (leszálló kezelés):

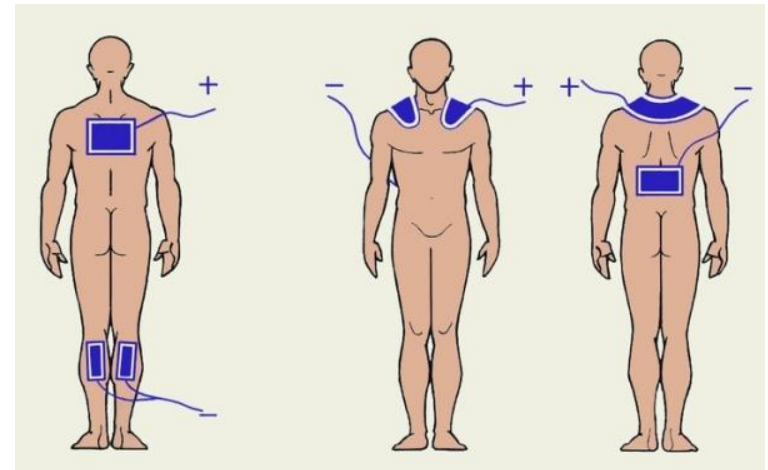
ingerküszöb nő

szimpatikus tónus csökken

Anód kaudalisan (felszálló kezelés)

ingerküszöb csökken

ingerelhetőség nő



Hatásai: fokozza a motoros idegek ingerlékenységét

fájdalomcsillapító

sejtanyagcsere fokozó

értágító

Hidrogalván-kezelés: kicsi áramsűrűség a teljes testfelszínen
szimpatikus tónus csökken
vazodilatáció a mélyebb rétegekben

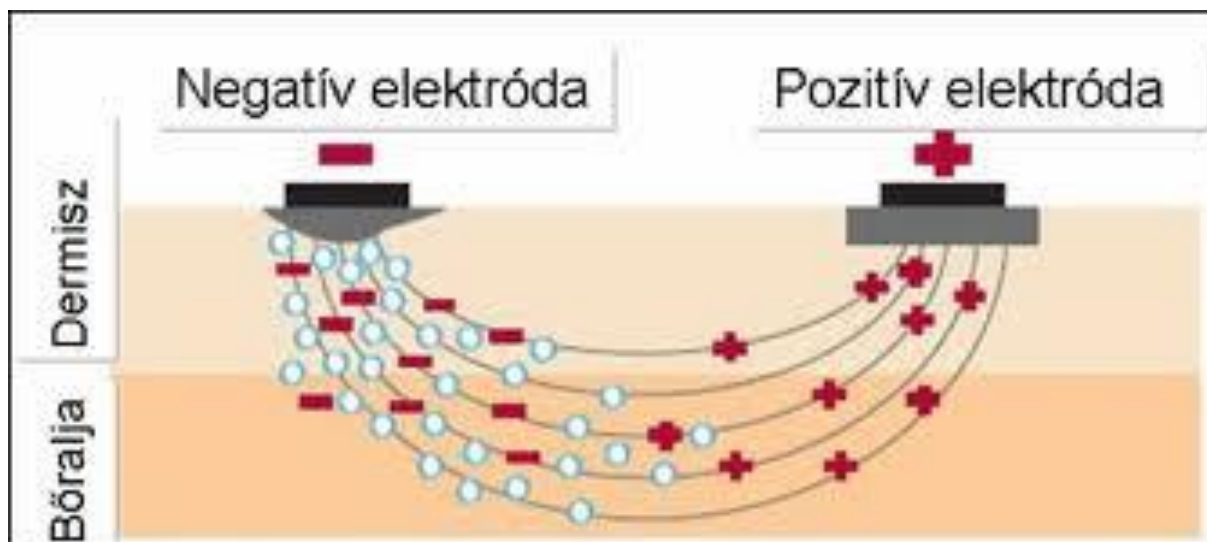


Iontoforézis: ionos gyógyszerek juttathatók be a két elektród között elhelyezkedő szervbe egyenáram segítségével.

Pl. fájdalomcsillapítók, gyulladáscsökkentők, értágítók, szövetpuhítók

Katoforézis – pl. szteroidok, lidocain

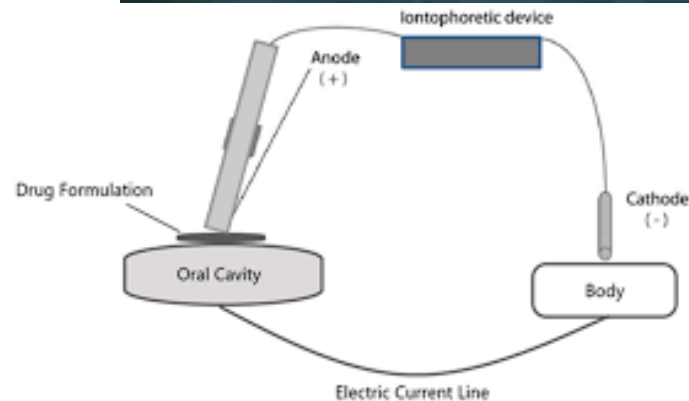
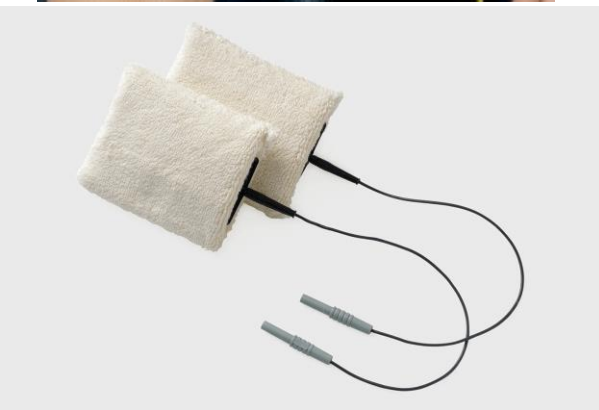
Anoforézis – pl. nem-szteroid gyulladáscsökkentők



Iontoforézis:

Előnye: kisebb mennyiség, lokális bevitel, más módon nem felszívódó gyógyszerek bevitele

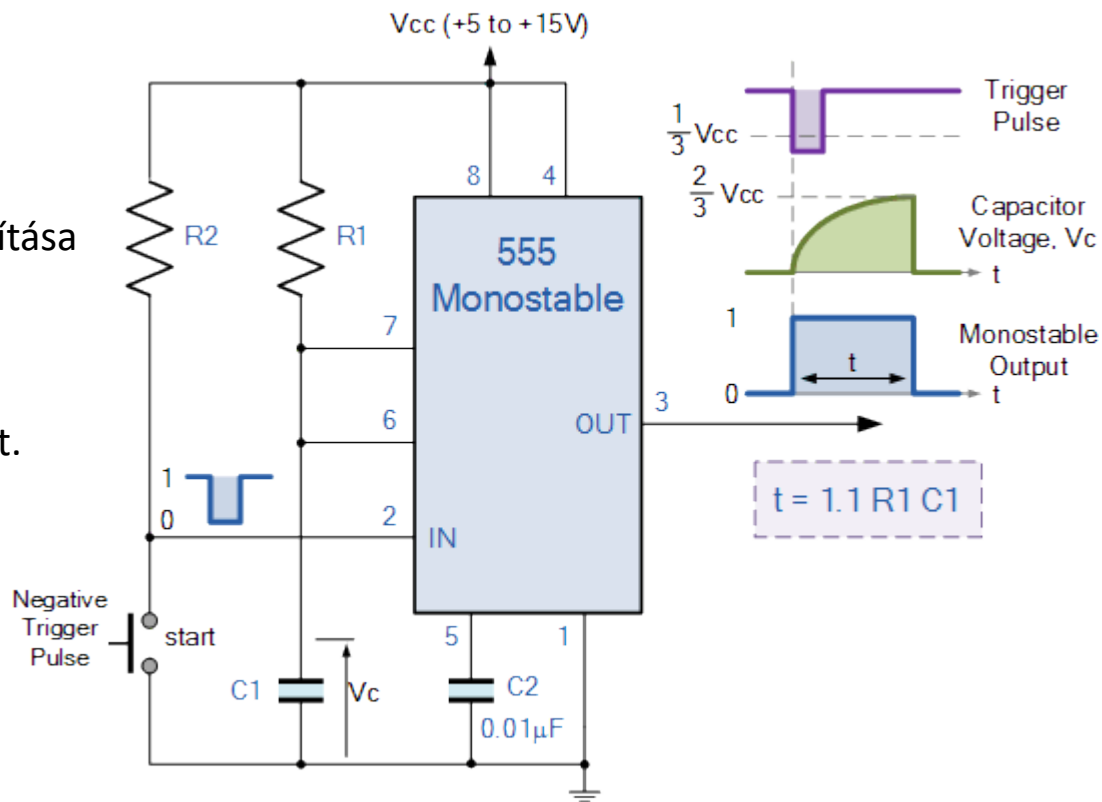
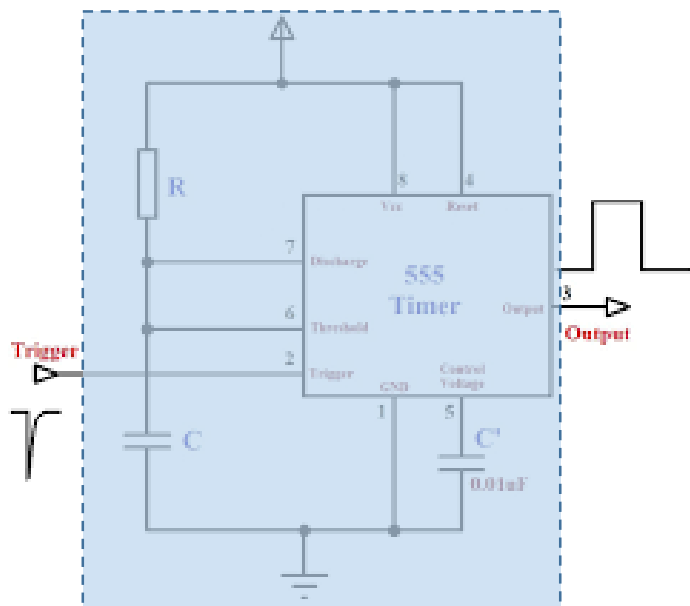
Hátránya: a dózis bizonytalan



Impulzus generátorok

Feladatuk egy vagy több impulzus előállítása (adott nagyságú és időtartamú)

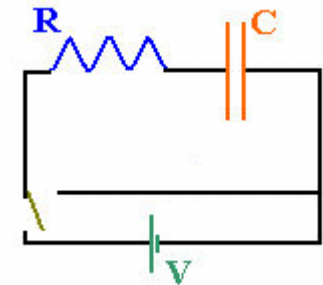
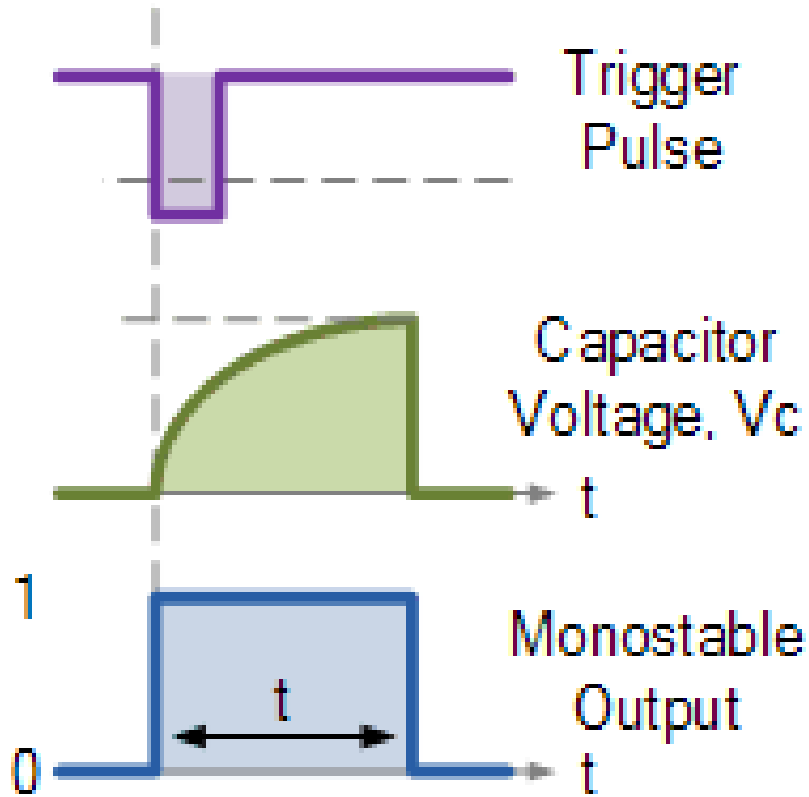
Trigger: bementi jel, aminek hatására az impulzusgenerátor előállít egy impulzust.



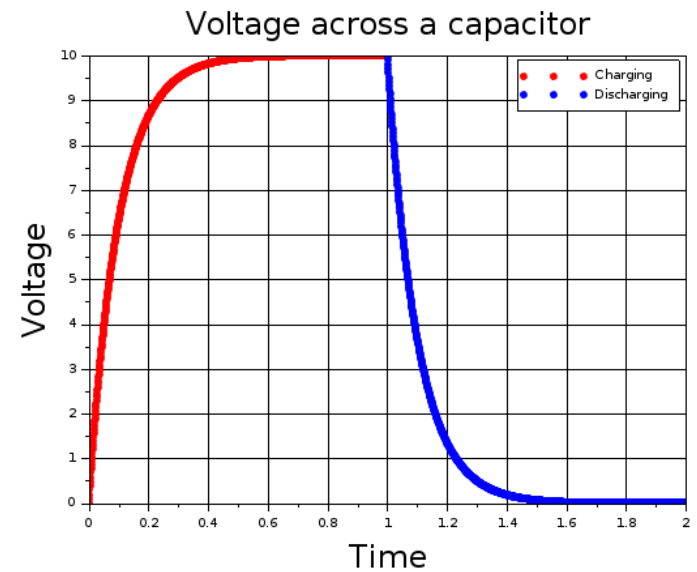
Monostabil áramkör:
Trigger nélkül nem történik semmi.
(tartós inaktív állapot)

Csak trigger eseményre kerül az áramkör aktív állapotba, ahonnan magától, automatikusan tér vissza az alapállapotba.

A legegyszerűbb időzítés az RC kör töltése/kisütése

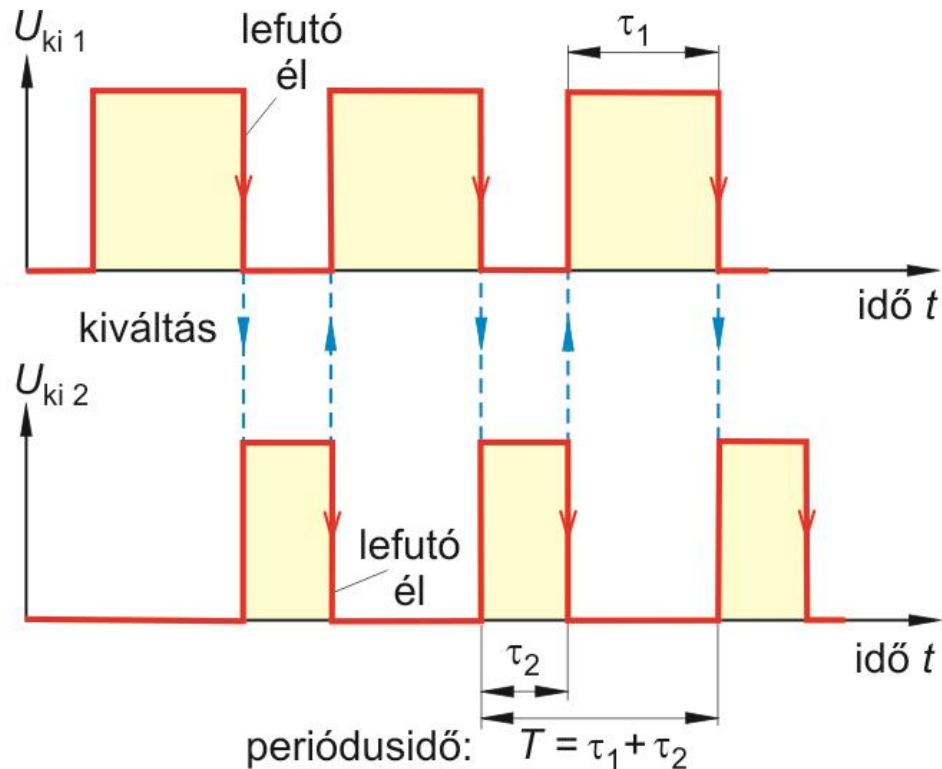
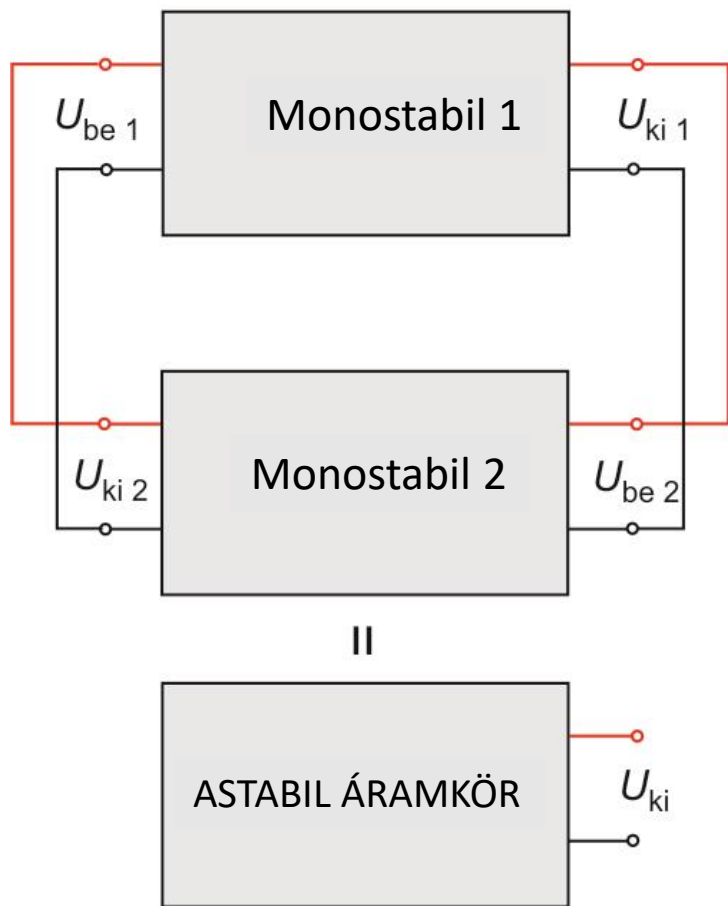


RC kör töltése
vagy kisütése

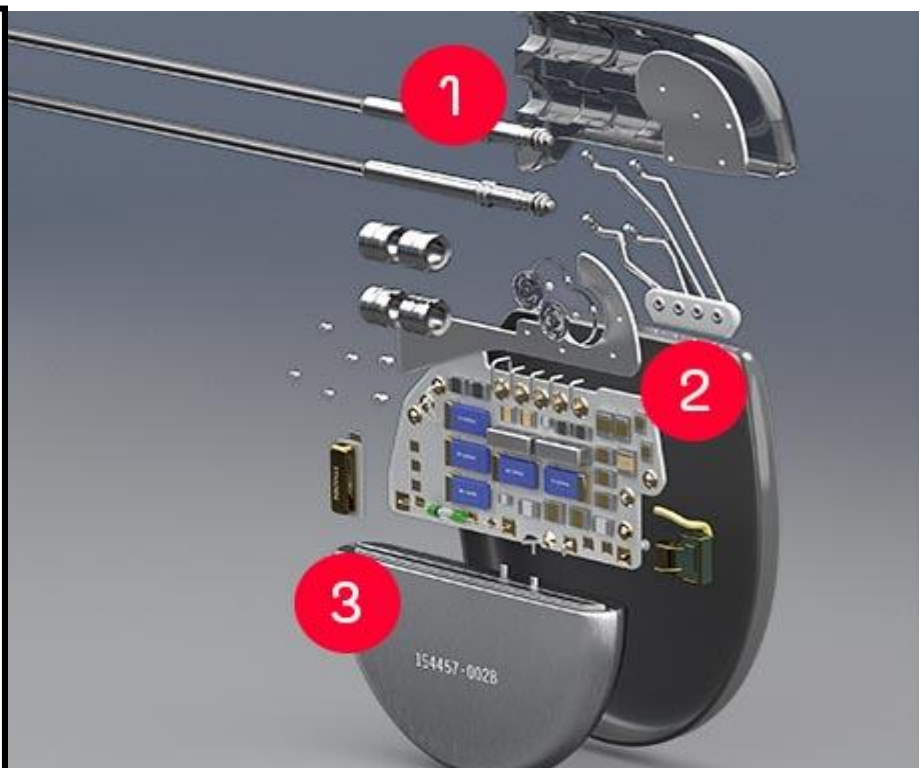
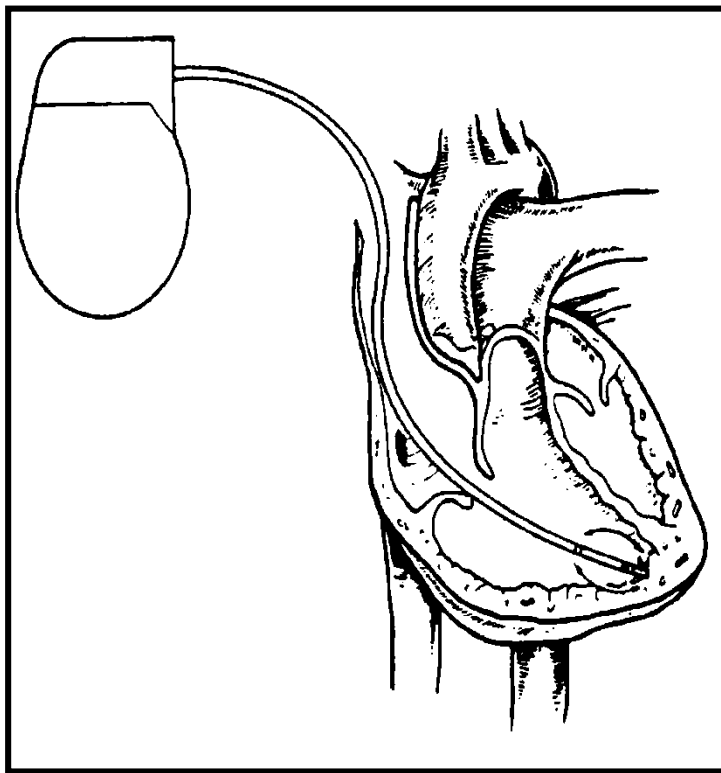


Astabil áramkör: folyamatosan impulzus-sorozatot állít elő, külső beavatkozás nélkül is.

Két monostabil áramkörből lehet legegyszerűbben létrehozni



$U_{ki\ 2}$ kitöltési tényezője: $\frac{\tau_2}{\tau_1 + \tau_2} \cdot 100\%$



Pacemaker



Pacemaker

I.	II.	III.	IV.	V.
Szabályozott üreg	Érzékelt üreg	Érzékelésre adott válasz	Ritmus moduláció	Többhelyes ritmus-szabályozás
0 = Nincs	0 = Nincs	0 = Nincs	0 = Nincs	0 = Nincs
A = Pitvar	A = Pitvar	I = Nincs inger	R = Ritmus moduláció	A = Pitvar
V = Kamra	V = Kamra	T = Inger		V = Kamra
D = Duális (A+V)	D = Duális (A+V)	D = Duális (I+T)		D = Duális (A+V)

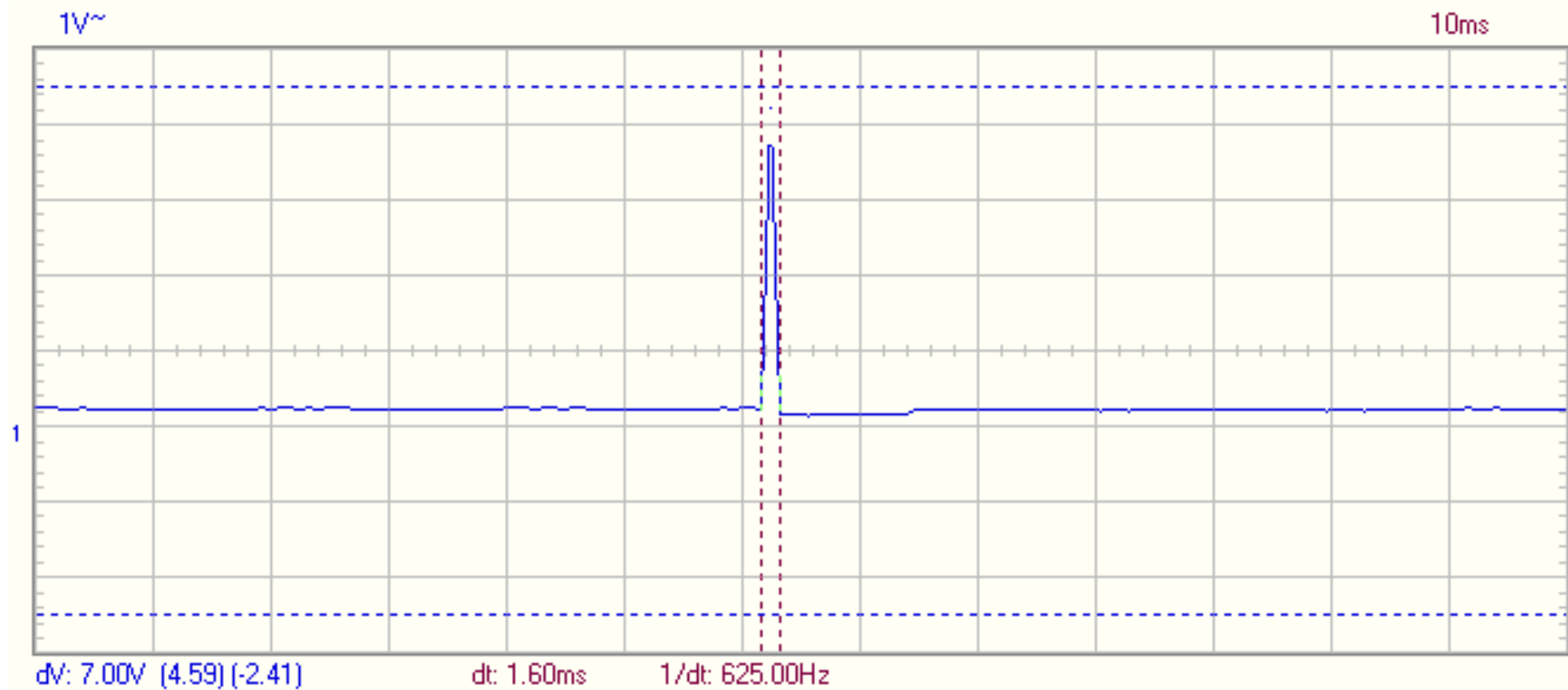


Példánkban: VVIR/AAIR

A nyugalmi (nem szabályozott) periódusidő kb 1s



tipikus pacemaker impulzus 1-2 ms ideig tart



Impulzus energia számítás

Az impulzus energiájának illetve egy impulzus alatt átfolyt töltésnek a kiszámítása az előállított impulzusok alapján ismert szöveti ellenállás esetén.

$$E = \frac{U^2}{R} \tau$$

$$Q = \frac{U}{R} \tau$$

$$P = U \cdot I, I = U/R$$

$$P = U^2/R$$

$$R = P \cdot t$$

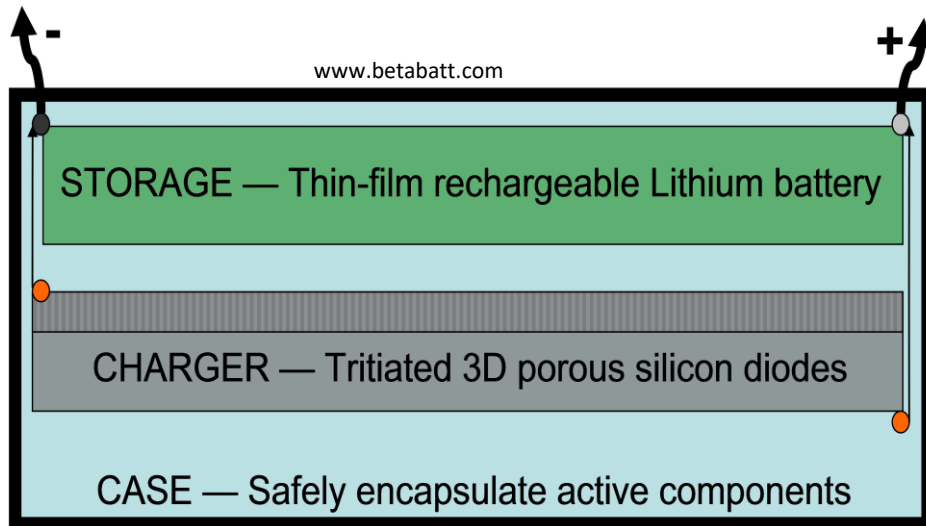
$$t = \tau = R \cdot C$$

$$Q = I \cdot t$$

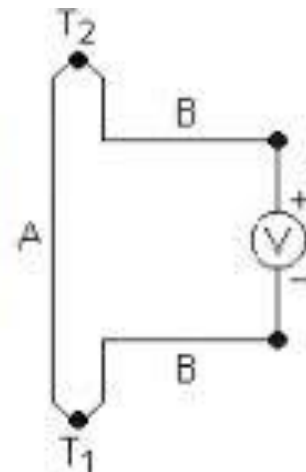
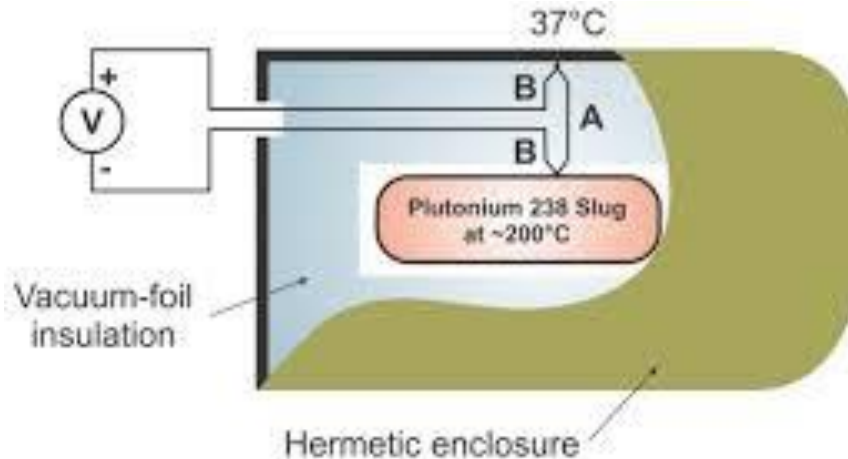
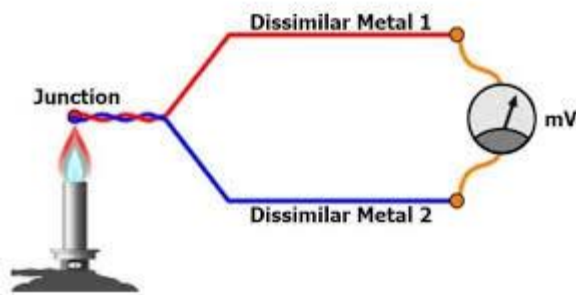
ÁRAMFORRÁS kell neki, olyan ami **SOKÁIG** kitart.

β -sugárzóval hajtott áramforrás

az ionizáció félvezetőben következik be, hasonló a napelemhez

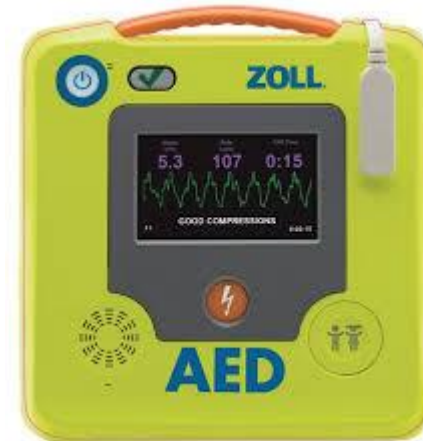
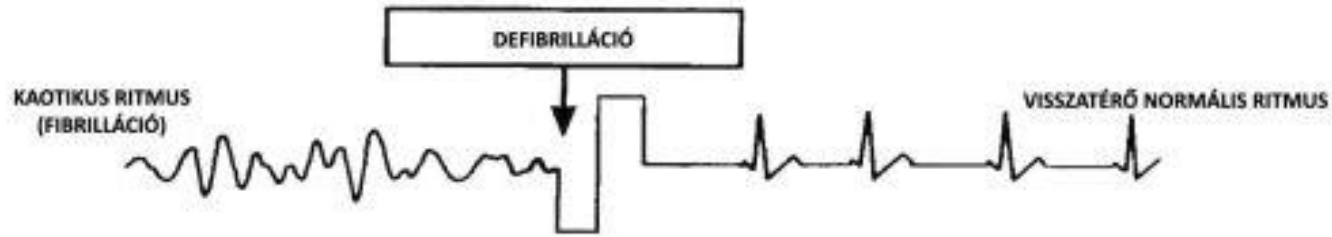


RTG : radioaktív termoelektromos generátor



Defibrillátor

(monostabil)



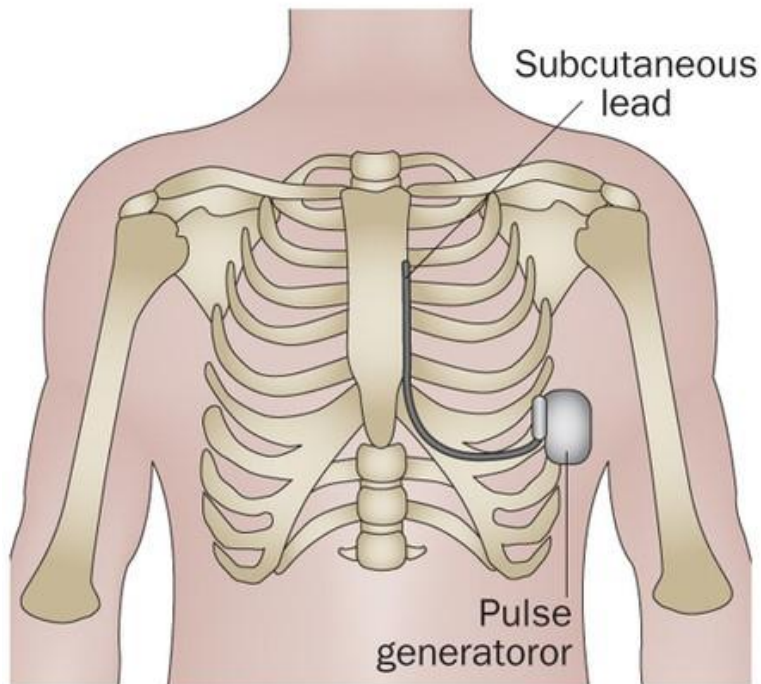
AED: Automated External Defibrillator

Cardioverter

ICD: Implantable Cardioverter Defibrillator



S-ICD



Transvenous ICD

