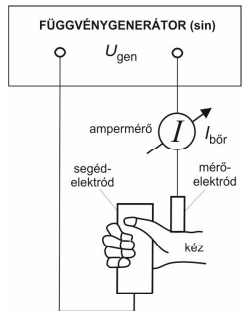
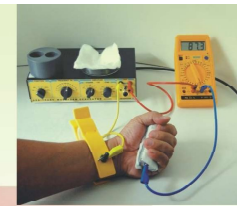
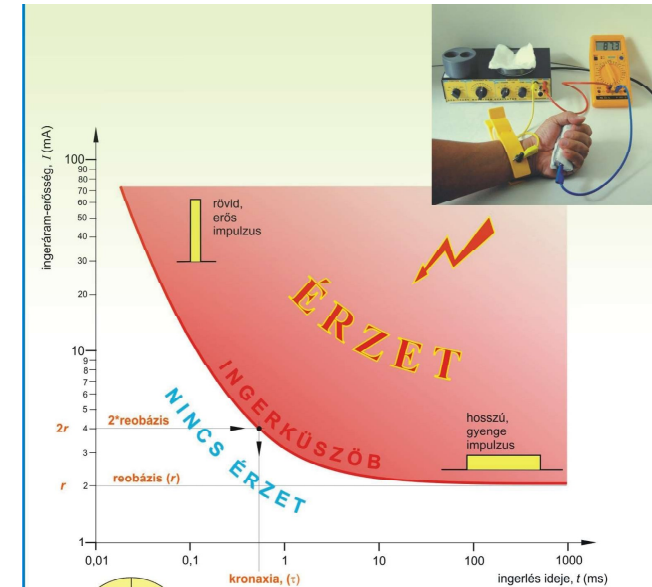


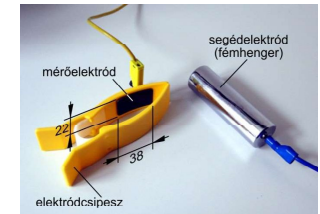
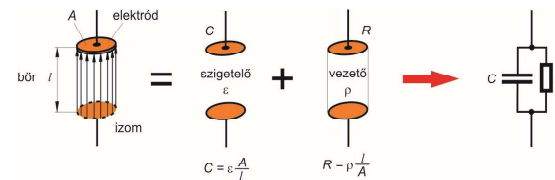
Bőrimpedancia

2018

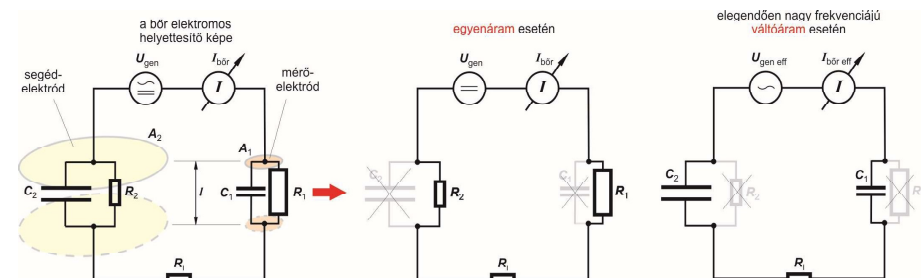
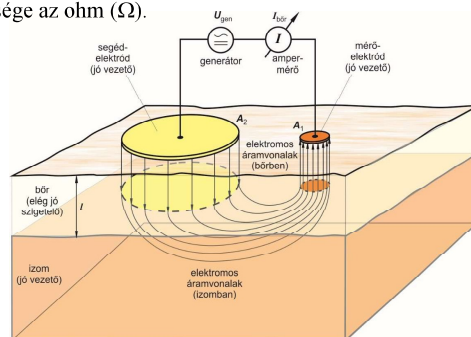


OHM-TÖRVÉNY: Egyenáram esetén $U = I \cdot R$. Az elektromos feszültség egyenesen arányos az áramerősséggel. Az arányossági tényező az R **ellenállás**. Váltakozó áram esetén $U_{\text{eff}} = I_{\text{eff}} \cdot Z$. Az elektromos feszültség effektív értéke egyenesen arányos az áram effektív értékével. Az arányossági tényező a Z **impedancia**.

ELLENÁLLÁS: Az ohmos **ellenállás** (R) azt mutatja meg, hogy egy elektromos vezető anyag milyen mértékben áll ellen az elektromos áram kialakulásának. $R = \rho (l/A)$, ahol ρ a fajlagos ellenállás, l a vezető hossza, A pedig a keresztmetsze. Mértékegysége az ohm (Ω).



KAPACITÁS: Két, egymástól szigetelő anyaggal elválasztott vezető lemez ún. kondenzátort alkot. Ennek **kapacitása**: $C = \epsilon (A/l)$, ahol ϵ a szigetelő anyag dielektromos állandója, A a lemez felülete, és l a lemezek közötti távolság. A **kapacitás** a kondenzátor elektromos töltésgyűjtő képességét fejezi ki. Mértékegysége a farád (F).

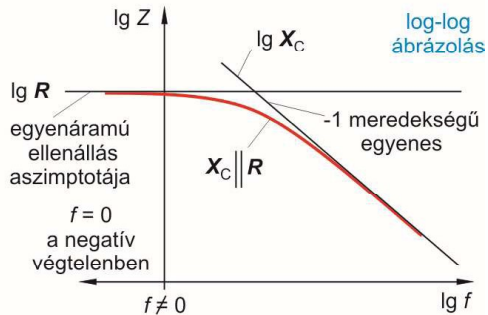
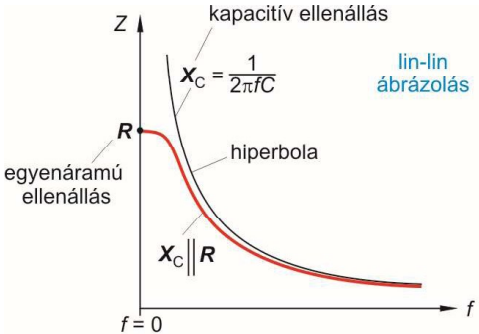
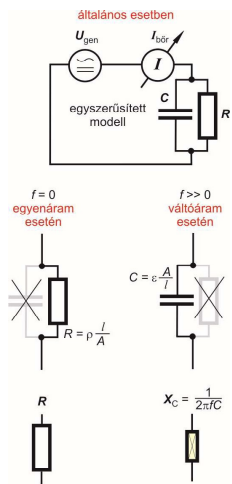


KAPACITÍV ELLENÁLLÁS: A kondenzátor váltóáramú áramkörben a frekvenciával fordított arányban lévő ellenállást képvisel: $X_C = 1/2\pi fC$. Mértékegysége az ohm (Ω).

IMPEDANCIA: Ohmos ellenállást, frekvenciafüggő elemeket (kondenzátort, tekercset) vegyesen tartalmazó elektromos áramkör adott frekvencián mérhető váltóáramú ellenállása. Jele: Z . Mértékegysége az ohm (Ω).

kapacitív ellenállása, X_C

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$



Mérés menete:

bőr egyenáramú ellenállása

$$U_{\text{gen}} = 5 \text{ (V)} \cdot U_{\text{coarse}} \cdot U_{\text{fine}}$$

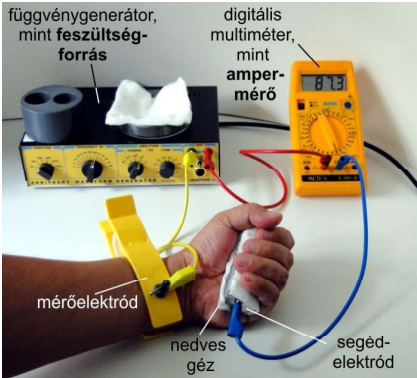
$$R = \frac{U_{\text{gen}}}{I_{\text{bör}}}$$

bőr frekvenciafüggő váltóáramú impedanciája

$$Z = \frac{U_{\text{gen eff}}}{I_{\text{bör eff}}}$$

BŐR FAJLAGOS ELLENÁLLÁSÁNAK KISZÁMÍTÁSA

$$\rho^* = R \cdot A$$



A BŐR FAJLAGOS KAPACITÁSÁNAK KISZÁMÍTÁSA

$$C = \frac{1}{2\pi f Z}$$

$$\gamma^* = \frac{C}{A}$$

frekvencia (Hz)	$U_{\text{gen}}, U_{\text{gen eff}} \text{ (V)}$	$I_{\text{bör}}, I_{\text{bör eff}} \text{ (A)}$	$R, Z \text{ (}\Omega\text{)}$
0 (egyenáram)			
16			
32			
64			
125			
250			
500			
1000			
2000			
4000			
8000			

$$\rho^* = R \cdot A$$

$$U_{\text{gen}} = 5 \text{ (V)} \cdot U_{\text{coarse}} \cdot U_{\text{fine}}$$

$$U_{\text{gen eff}} = 5 \text{ (V)} \cdot U_{\text{coarse}} \cdot U_{\text{fine}} \cdot 0,707$$

$$\gamma^* = \frac{C}{A}$$

Mérőelektrod mérete: 22x38mm

FELADATOK

1. Állítsuk be az ajánlott feszültségértékeket (U_{gen}) a generátoron és jegyezzük fel az értéket! Váltóáramú esetben számítsuk ki az effektív értékeket ($U_{\text{gen eff}}$)!
2. A készülékek egyenáramú állásában mérjük meg a bőrön átfolyó áramot ($I_{\text{bőr}}$)! Számítsuk ki az egyenáramú ellenállás (R) értékét!
3. A készülékek váltóáramú állásában a frekvencia változtatásával (16 Hz – 8 kHz) mérjük ki a megadott frekvenciákon a bőrön átfolyó váltóáramot ($I_{\text{bőr eff}}$)! (Nagyobb frekvenciákon csökkentsük a generátor feszültségét)! Számítsuk ki az adott frekvenciákhoz tartozó váltóáramú ellenállások, azaz az impedanciák (Z) értékeit!
4. Ábrázoljuk (mindkét tengelyen logaritmikus beosztás mellett) az impedanciát (Z) a frekvencia (f) függvényében! Rajzoljuk be az egyenáramú mérés aszimptotáját R -nél, ill. a nagyobb frekvenciákhoz tartozó pontokhoz illeszkedő -1 meredekségű egyenest!
5. A bőr mérőelektród alatti ohmos ellenállásából (R) számítsuk ki a fajlagos ellenállást (ρ^*)!
6. Határozzuk meg a bőr mérőelektród alatti kapacitását (C) a fentiek szerint, majd számítsuk ki a fajlagos kapacitást (γ^*)!