

Kondenzátor, induktivitás, rezgőkör.....HA5GY összefoglalója



Kondenzátorok



Kondenzátorok

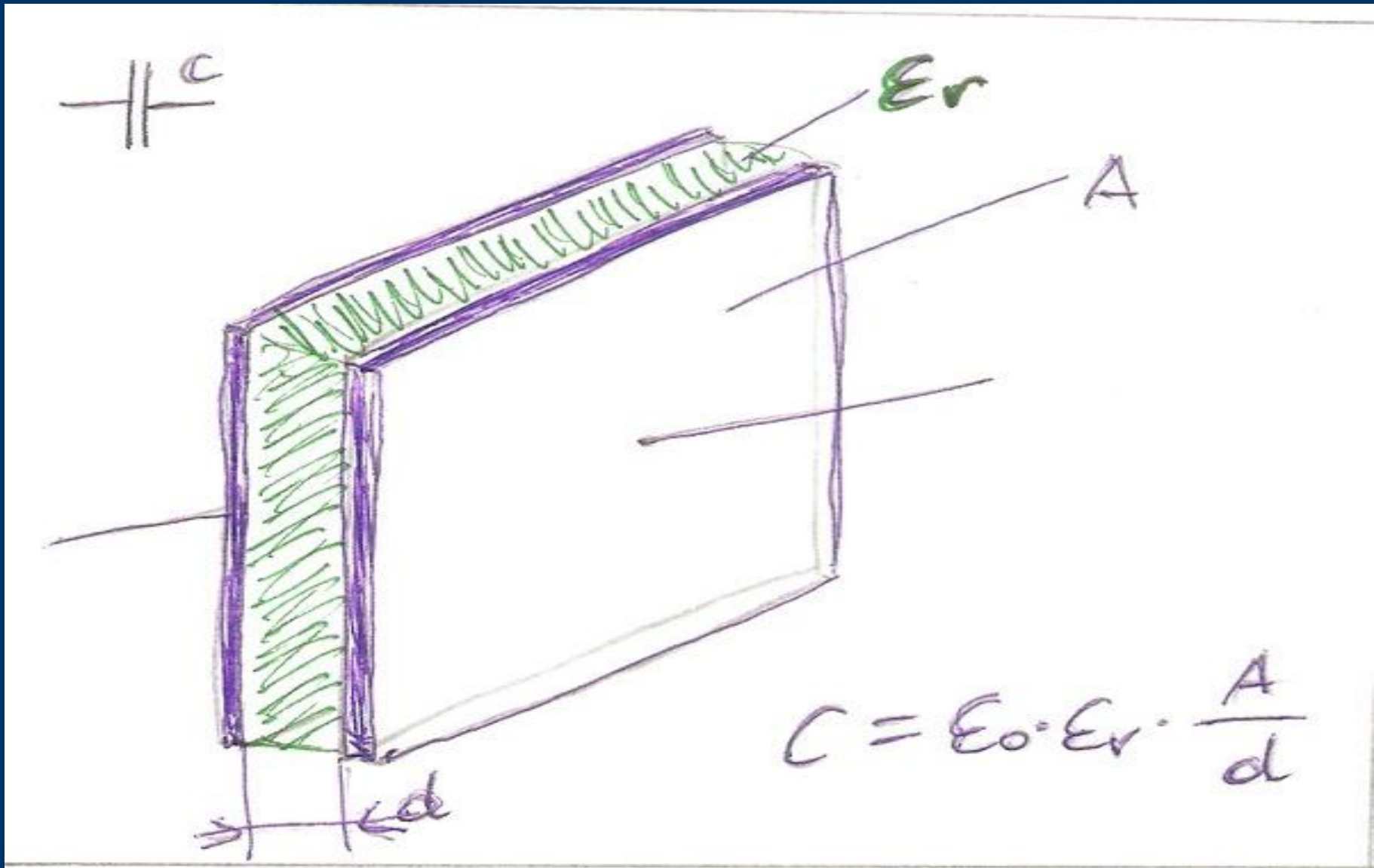
- Két fémfelület egymással szemben (két fedő a konyhából)
- Közöttük valamely szigetelőanyag (levegő)
- Máris van egy kondenzátorunk, melynek lesznek jellemzői:

Kapacitás

Szigetelési / átütési feszültség

Veszteségi tényező....

Kondenzátorok



Kondenzátorok

- Rádióamatőr szempontból a kondenzátorok felhasználása:

Tápegységek

Audió erősítők

Középfrekvenciás erősítők

Rádiófrekvenciás erősítők

Oscillátorok

Hangoló körök

Antenna rezgőkörök (trapp)

Kondenzátorok

- Stabilitás (hőfokegyüttható)

Létezik pozitív és negatív együtthatójú

- Veszteség ($\text{tg}\Delta$) minél kisebb legyen

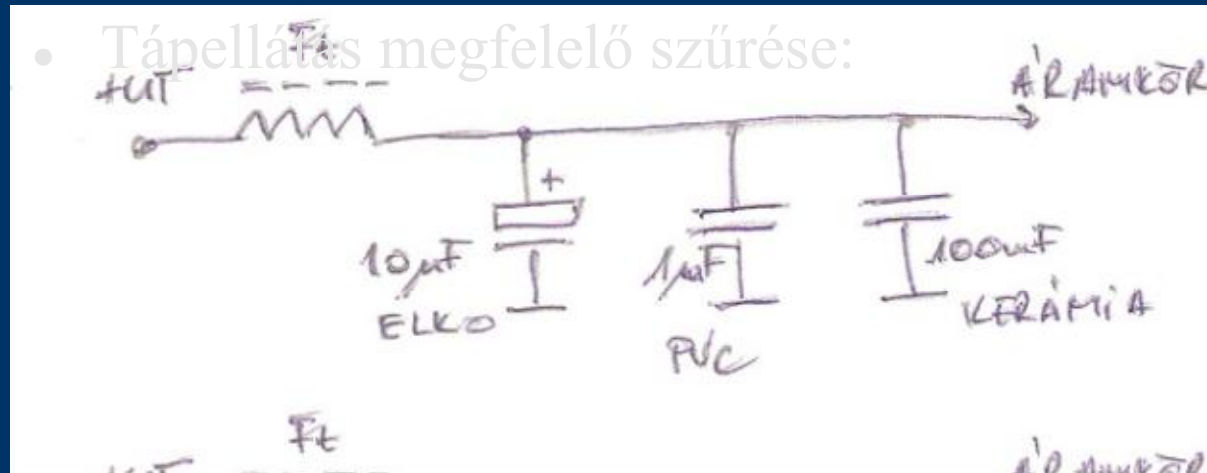
- Alkalmazott frekvencián a kondenzátor ellenállása

ESR (helyettesítő soros ellenállás)

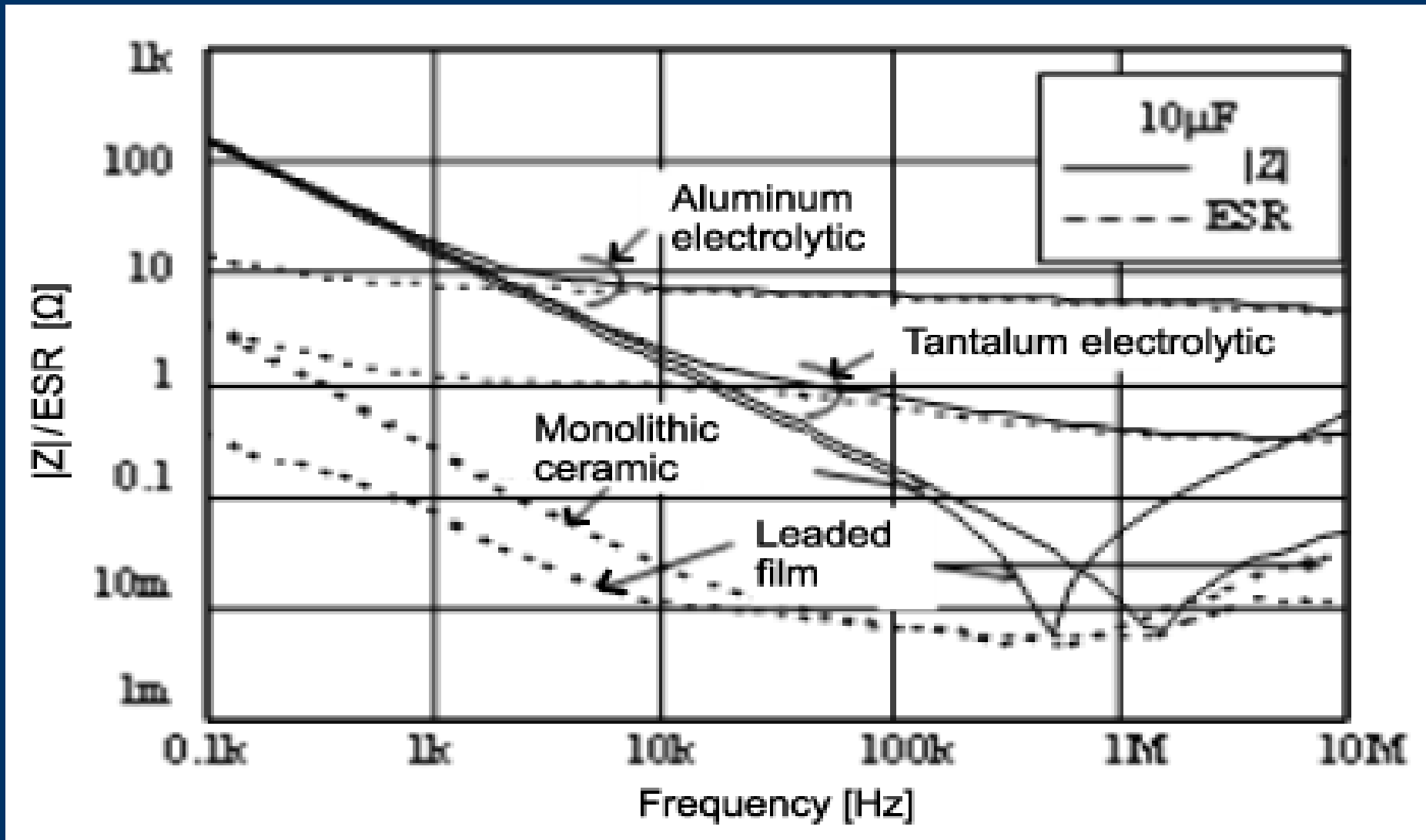
- Átütési feszültség
-
-

Kondenzátorok

- Tápellátás megfelelő szűrése:



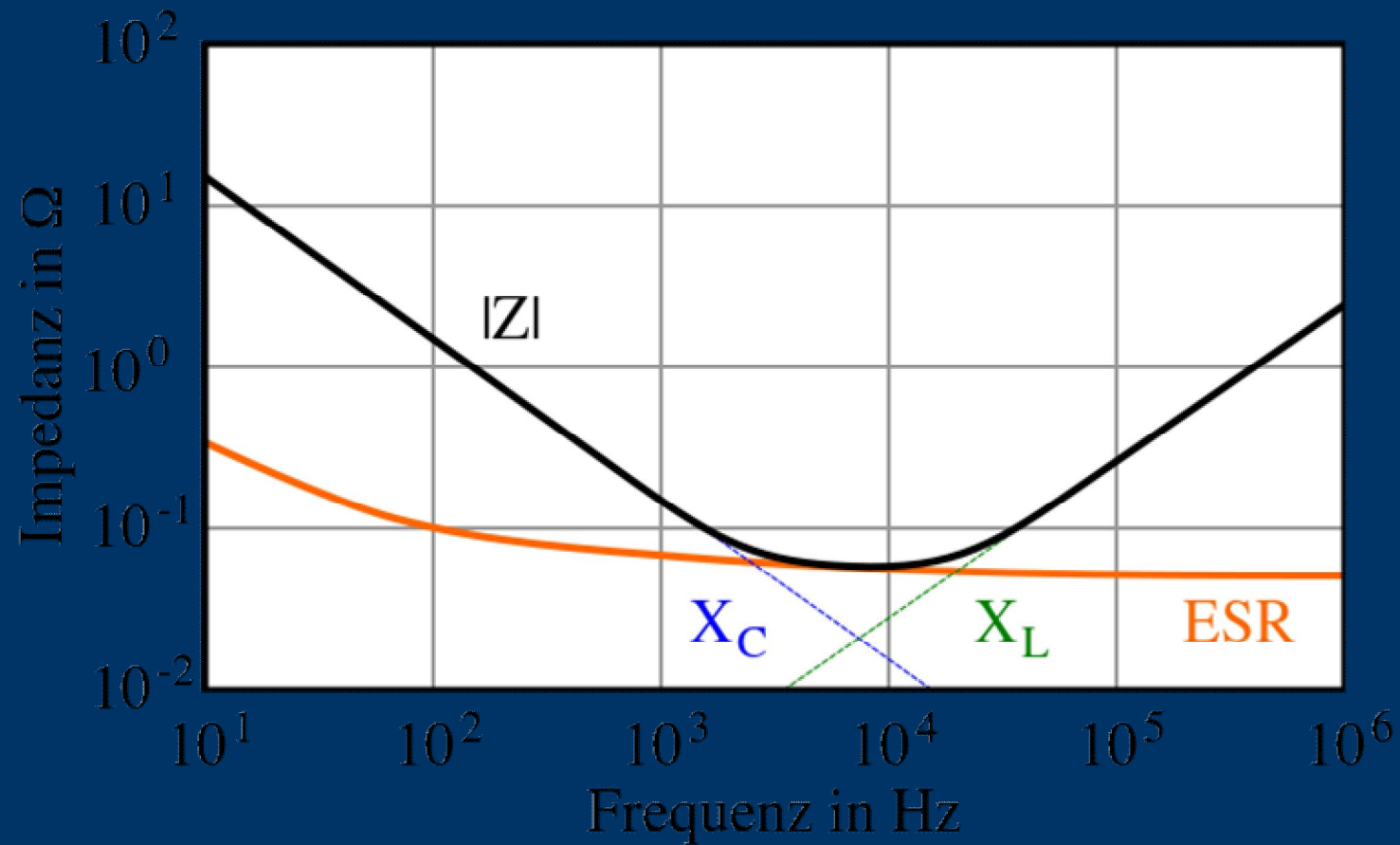
Kondenzátorok ESR



Kondenzátor ESR



Kondenzátor ESR

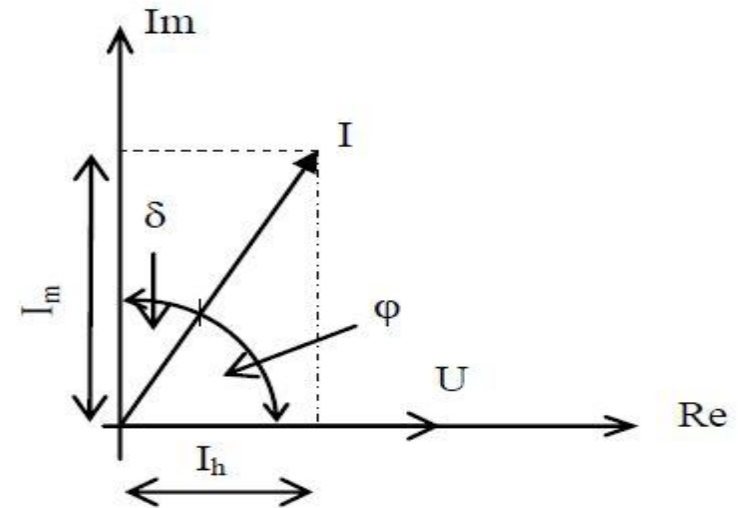


Jósági tényező

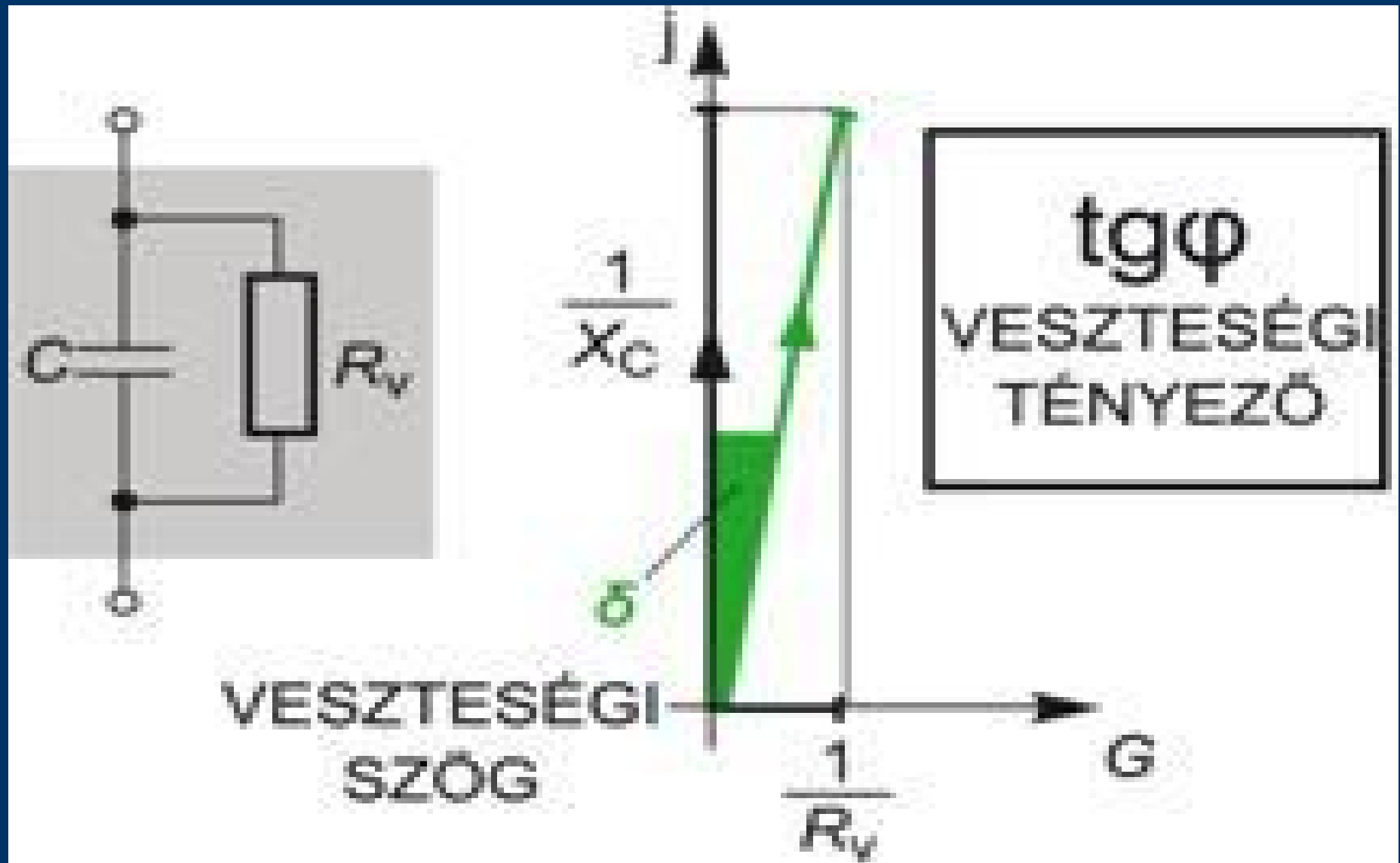
- A jósági tényező (Q) a kondenzátor meddő teljesítményének és a veszteségi teljesítménynek a hányadosa
- Veszteségi tényező = $\operatorname{tg} \delta$

$$Q = \frac{UI \sin(\varphi)}{UI \cos(\varphi)} = \operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg}(90^\circ - \delta) = \frac{1}{\operatorname{tg} \delta}$$

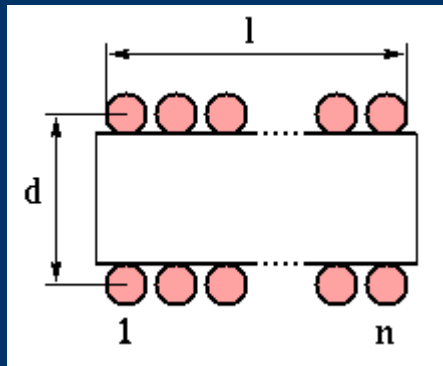
- Φ az áram és feszültség közötti fázisszög
- $\delta = 90^\circ - \Phi$ veszteségi szög
- I_h az áram hatásos komponense
- I_m az áram meddő komponense



Kondenzátor



Induktivitás

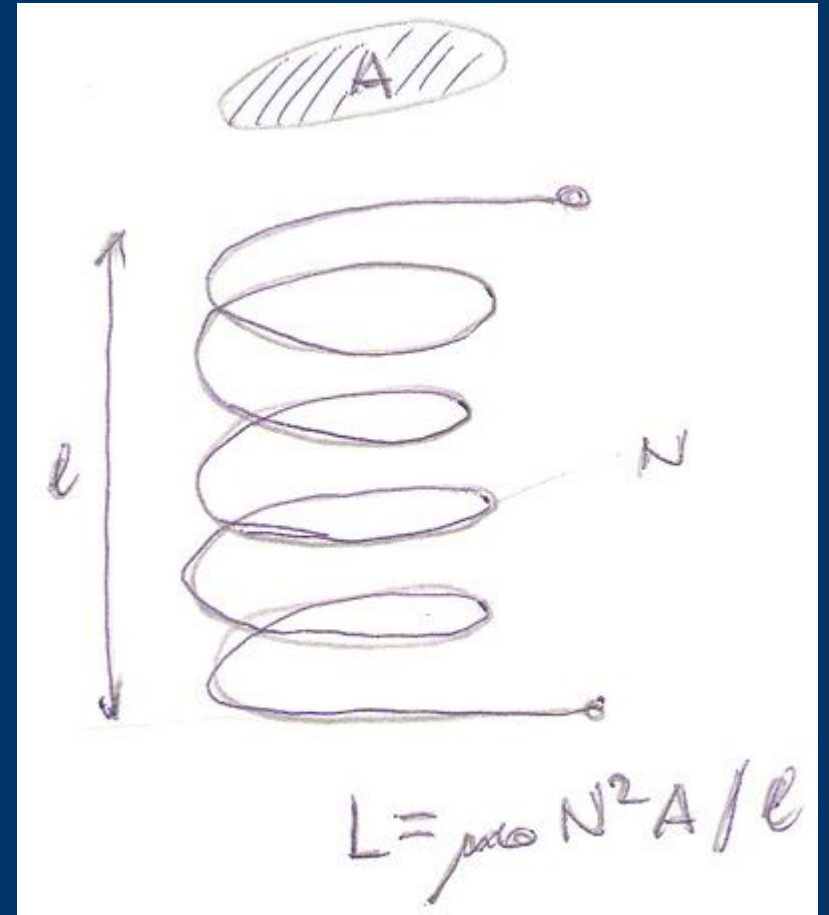


$$L = (d^2 n^2) / (l + 0.45d) [\mu\text{H}]$$

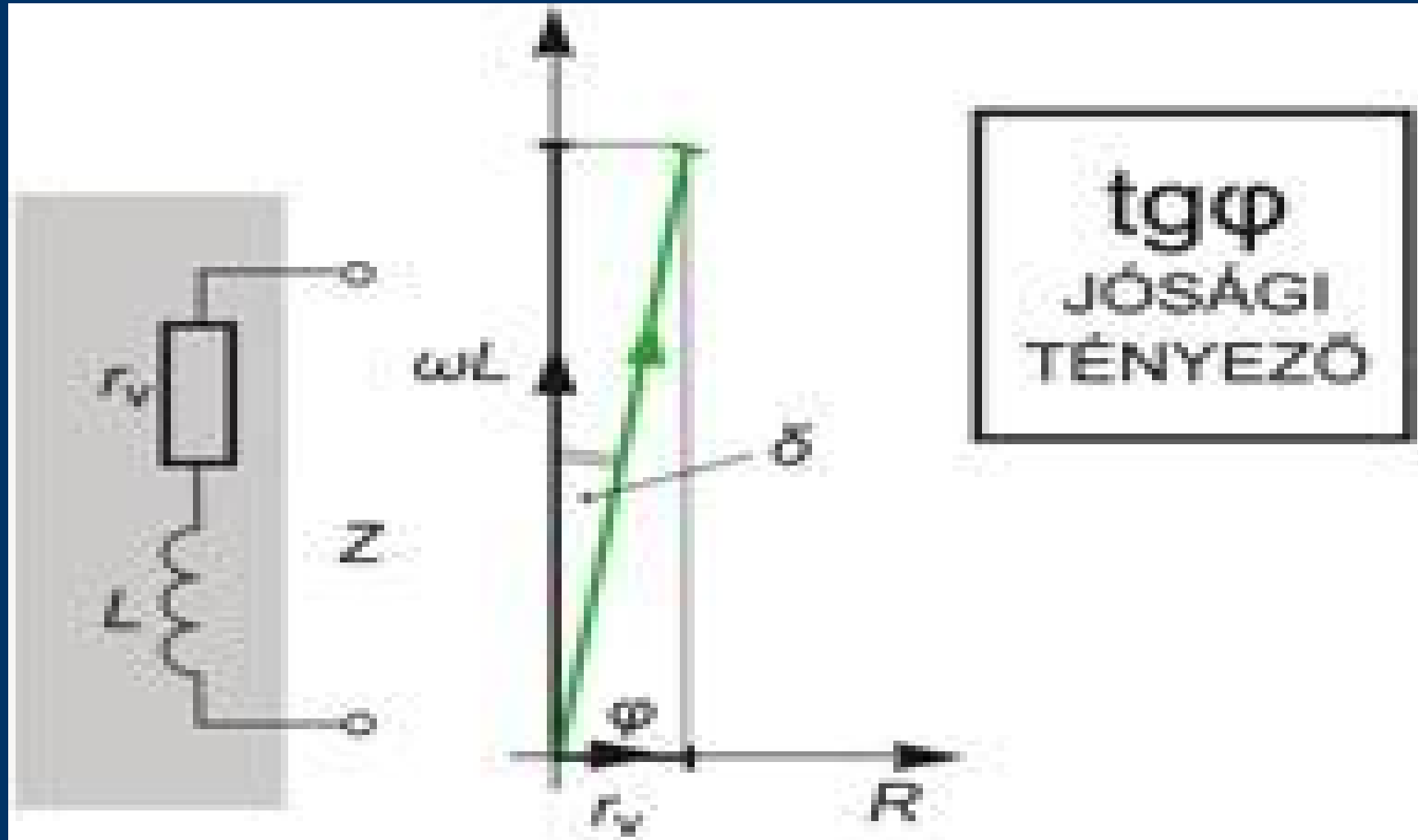
„d” és „l” méter (m)

„n” menetszám

Ha $l > 0,4d$



Induktivitás



Induktivitás

- Ferritmagos induktivitás

$$L = A_L * N^2$$

A_L – vasmag állandó
 N – menetszám

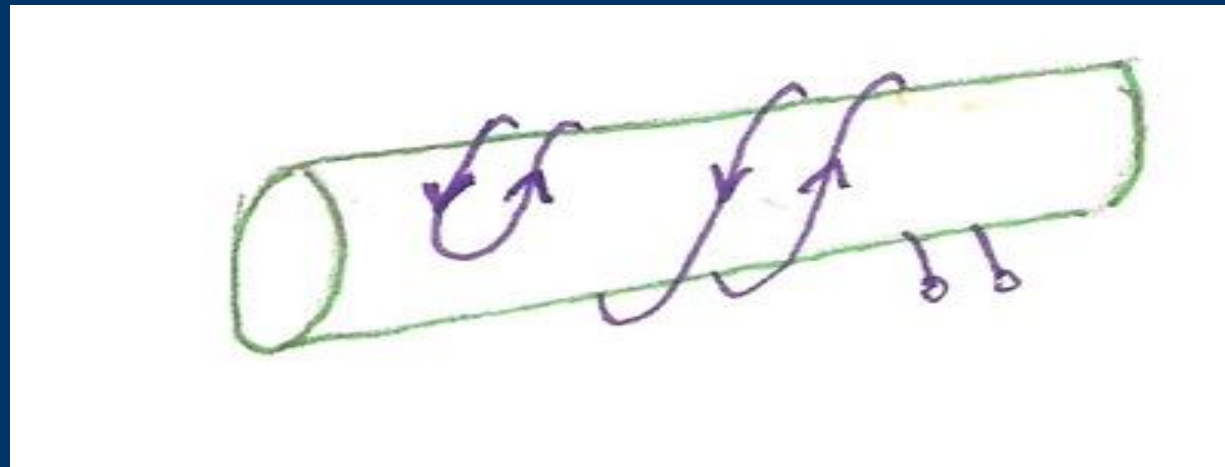
- Vasmagállandó gyártói katalógusból, vagy 10 menet az ismeretlen magra, majd mérés és a képletből visszamámolás

Induktivitás

Önindukció: a tekercsben feszültség indukálódik, ha rajta időegység alatt áramváltozás lép fel.

$$U_i = -L \frac{dI}{dt} \text{ (Volt)}$$

Önindukciómentes tekercs:



Kondenzátor és induktivitás látszólagos ellenállása

- X_C kapacitív ellenállás (szinuszosan váltakozó feszültség esetén)

$$X_C = 1/2\pi \cdot f \cdot C \quad f = \text{Hz} \quad C = \text{F} \quad X_C = \text{Ohm}$$

- X_L induktív ellenállás

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L \quad f = \text{Hz} \quad L = \text{H} \quad X_L = \text{Ohm}$$

Rezonancia: amikor $X_C = X_L$

Ha a két alkatrészünk L és C akár sorosan, akár párhuzamosan kapcsolódik: $X_C = X_L$ teljesülése esetén rezgőkörőről beszélünk, melynek rezonancia frekvenciája a Thomson formula alapján:

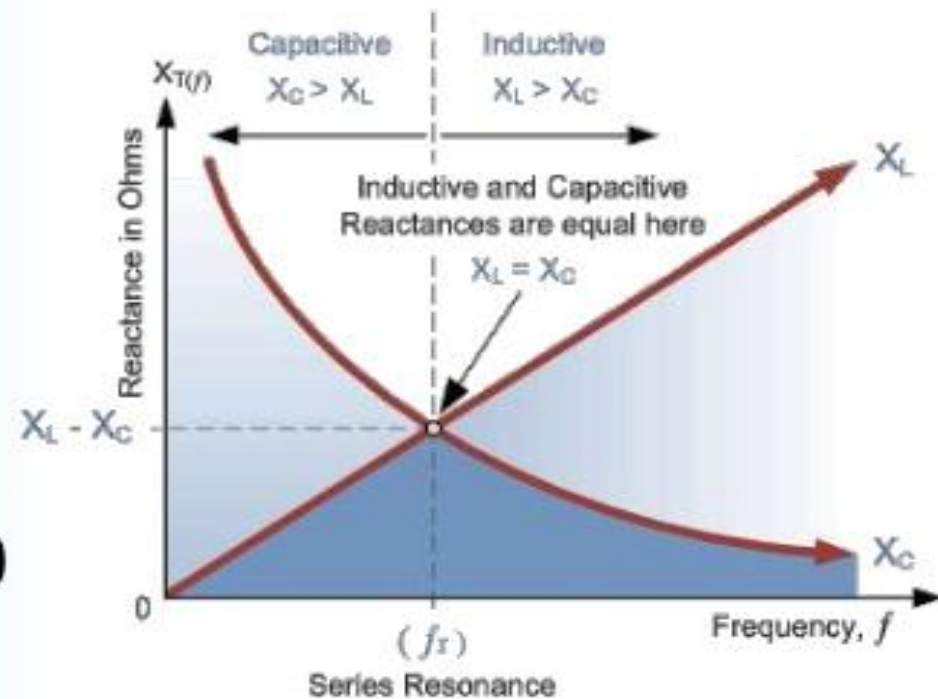
$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$$

$f_0 = \text{Hz}$ $C = \text{F}$ $L = \text{H}$

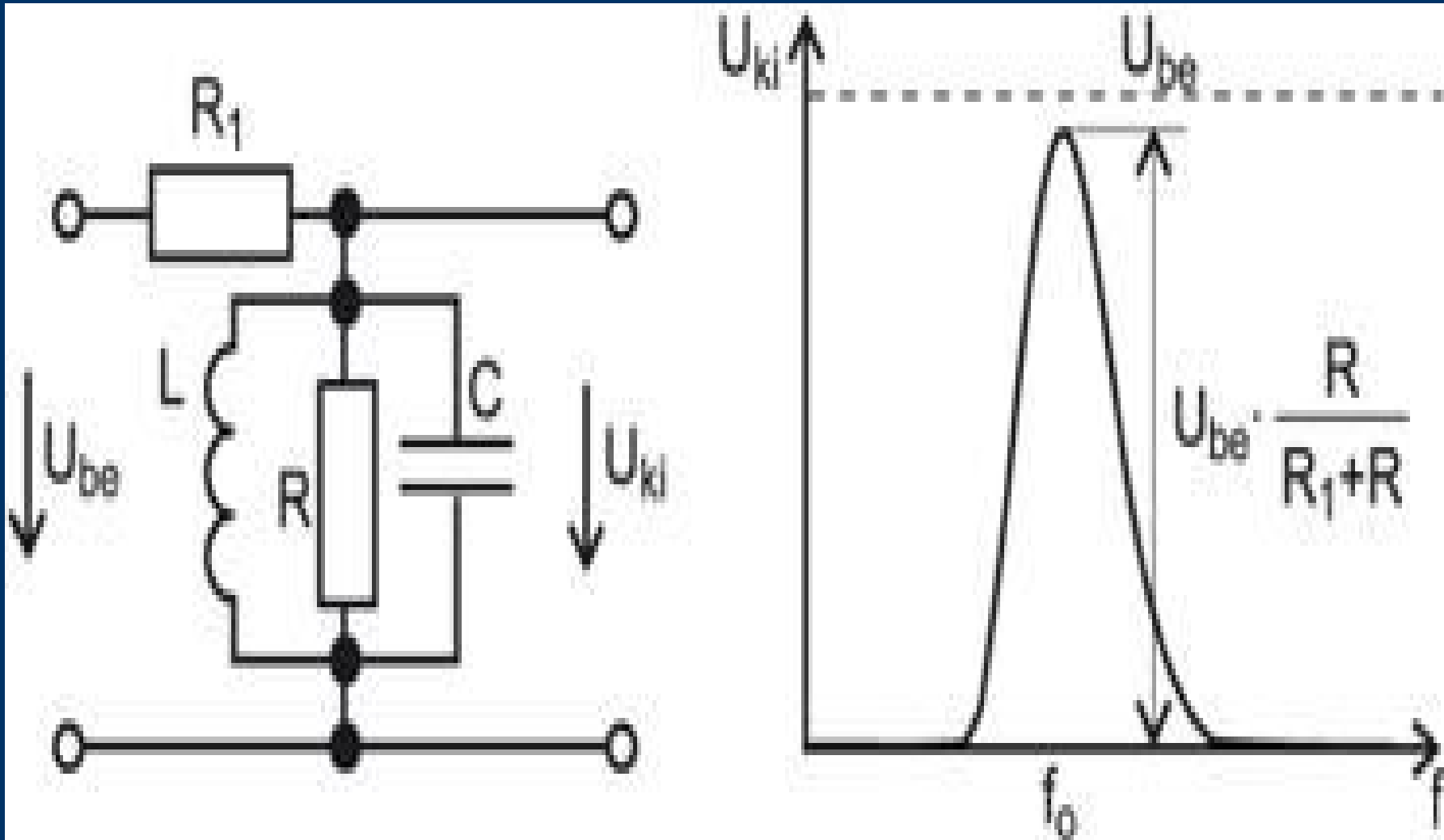
Special Case

$$X_L = X_C$$

- Circuit is purely resistive
- Phase angle $\phi = 0$



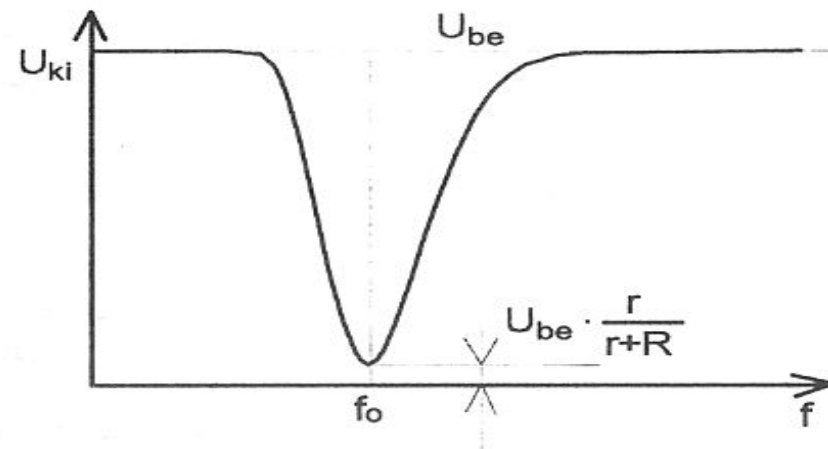
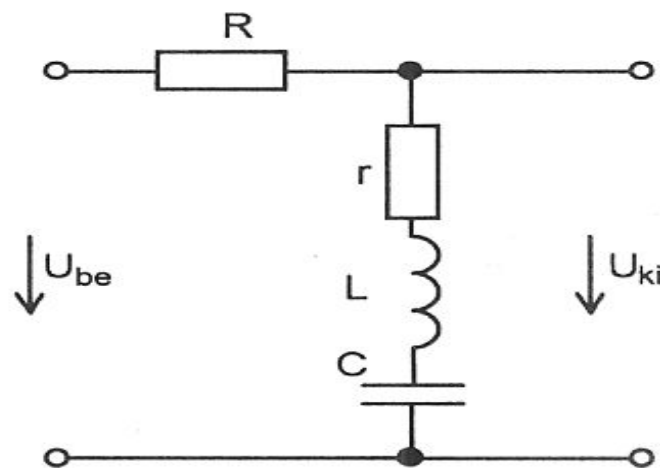
Rezgőkör (párhuzamos)



Rezgőkör (soros)

Soros rezgőkör felhasználása

- A soros rezgőkört rezonanciafrekvenciájával megegyező frekvencia kiválasztására, vagy kiszűrésére használjuk.



Rezgőkör (jellemzők)

Soros veszteségi ellenállás: r_v

Párhuzamos veszteségi ellenállás: R_p

Jóság: Q $Q = R_p/r_v$

Sávszélesség: B $B = f_0/Q$ f_0 -hoz képest -3dB

$$R_p = r_v * Q^2$$

Rezgőkör L/C viszony

- Jóság és az L / C viszony függősége:

$$Q_p = R_p \sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$Q_s = \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Rezgőkör

- Párhuzamos rezgőkör esetén, rezonancián az induktivitáson:

$$I_L = Q * I \quad \text{áram folyik át}$$

(keresztmetszet ! – különben füstöl)

/ Minden füsttel működik. Ha kijön belőle, akkor már nem működik! /

Rezgőkör

Soros rezgőkör esetén, rezonancián a kondenzátorra:

$$U_C = Q * U \quad \text{feszültség jut}$$

/ Átütési (szigetelési feszültség) ! – különben füstöl /

Füst magyarázata az előző oldalon.

Rezgőkör - konstrukció

$$f = 3,58 \text{ MHz}$$

$$C = 25-140 \text{ pF}$$

$$D = 35 \text{ mm tekercestest átmérő}$$

$$d = 0,5 \text{ mm huzalátmérő}$$

$$L \text{ [nH]} = \frac{25333}{f^2 \text{ [MHz]} \cdot C \text{ [pF]}}$$

Rezgőkör - konstrukció

- Az előző oldalon lévő Thomson formula gyakorlati képletével és 110 pF-os forgókondenzátor értékkel számolva:
 $L = 18$ mikroHenry
- A NAGAOKA képletből levezetett egyszerű formulával számolunk tovább a menetszám megismeréséhez.

Erről bővebben:

<http://maxwell.sze.hu/docs/121.pdf>

Rezgőkör - konstrukció

- A 35 mm-es csévetestre 22 me. szükséges
- Az egyrétegű, légmagos tekercs számítása sok tényező pontatlansága miatt mindig csak megközelítő lehet!

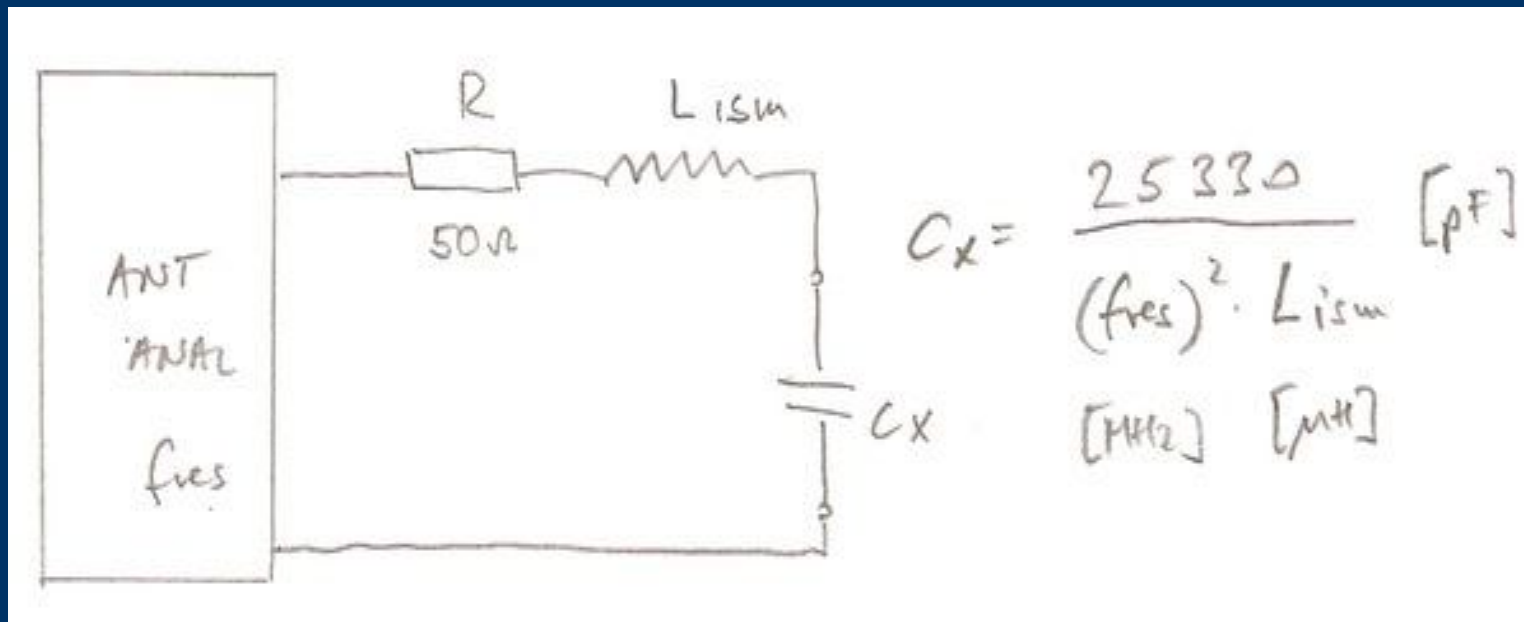
$$n = 10 \sqrt{\frac{L}{D}}$$

L [mH]

D [cm]

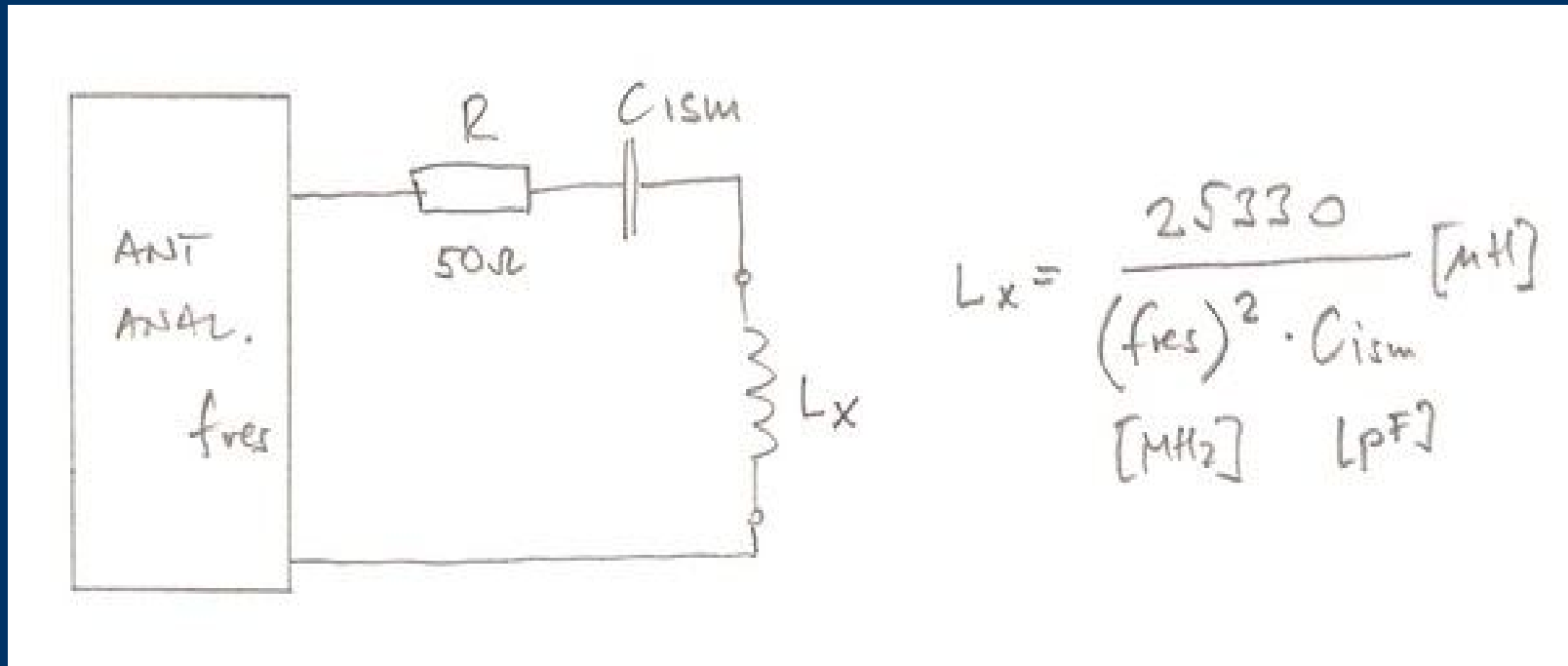
Kondenzátor és induktivitás mérések

Kondenzátor értékének meghatározása antenna analízatoros mérés és számítás segítségével:



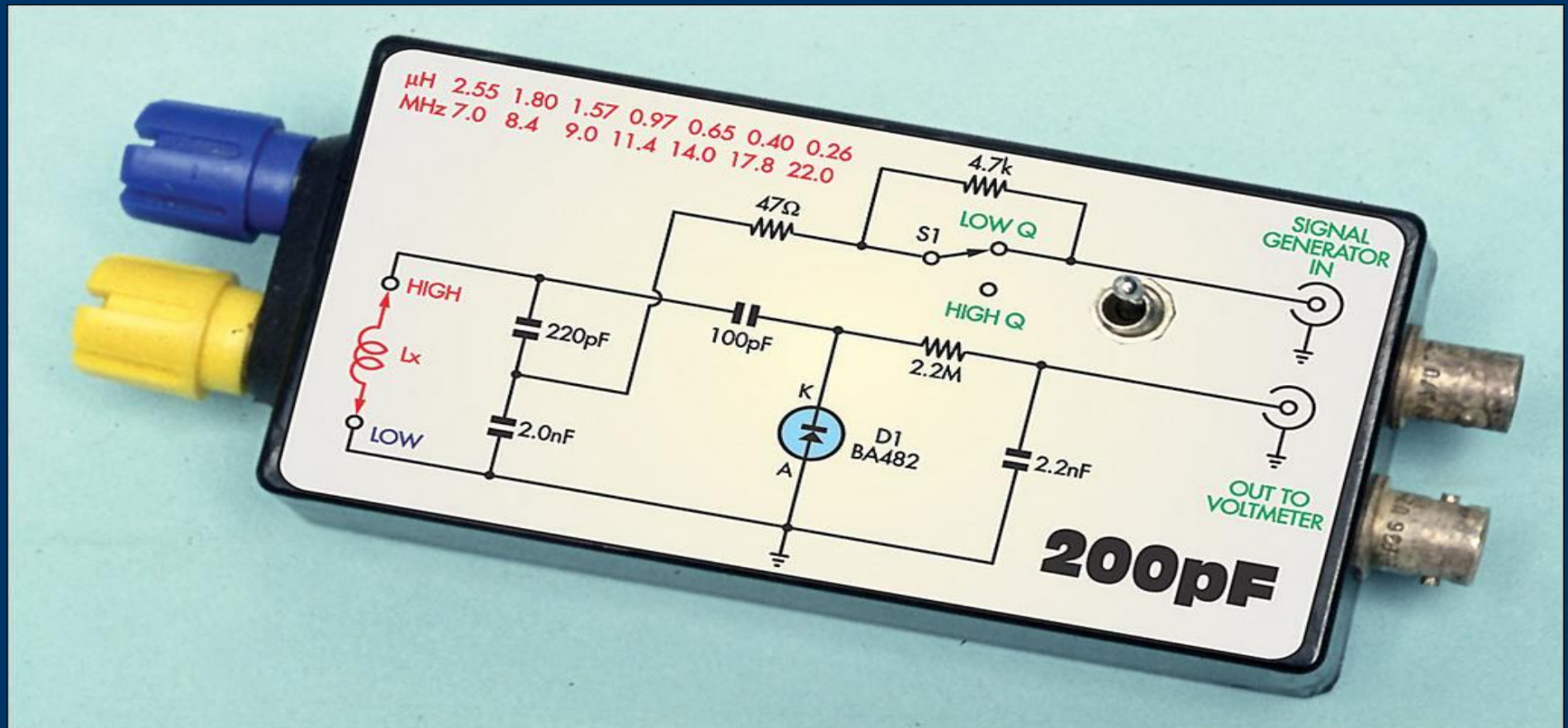
Kondenzátor és induktivitás mérések

Induktivitás értékének meghatározása antenna analízátoros mérés és számítás segítségével:



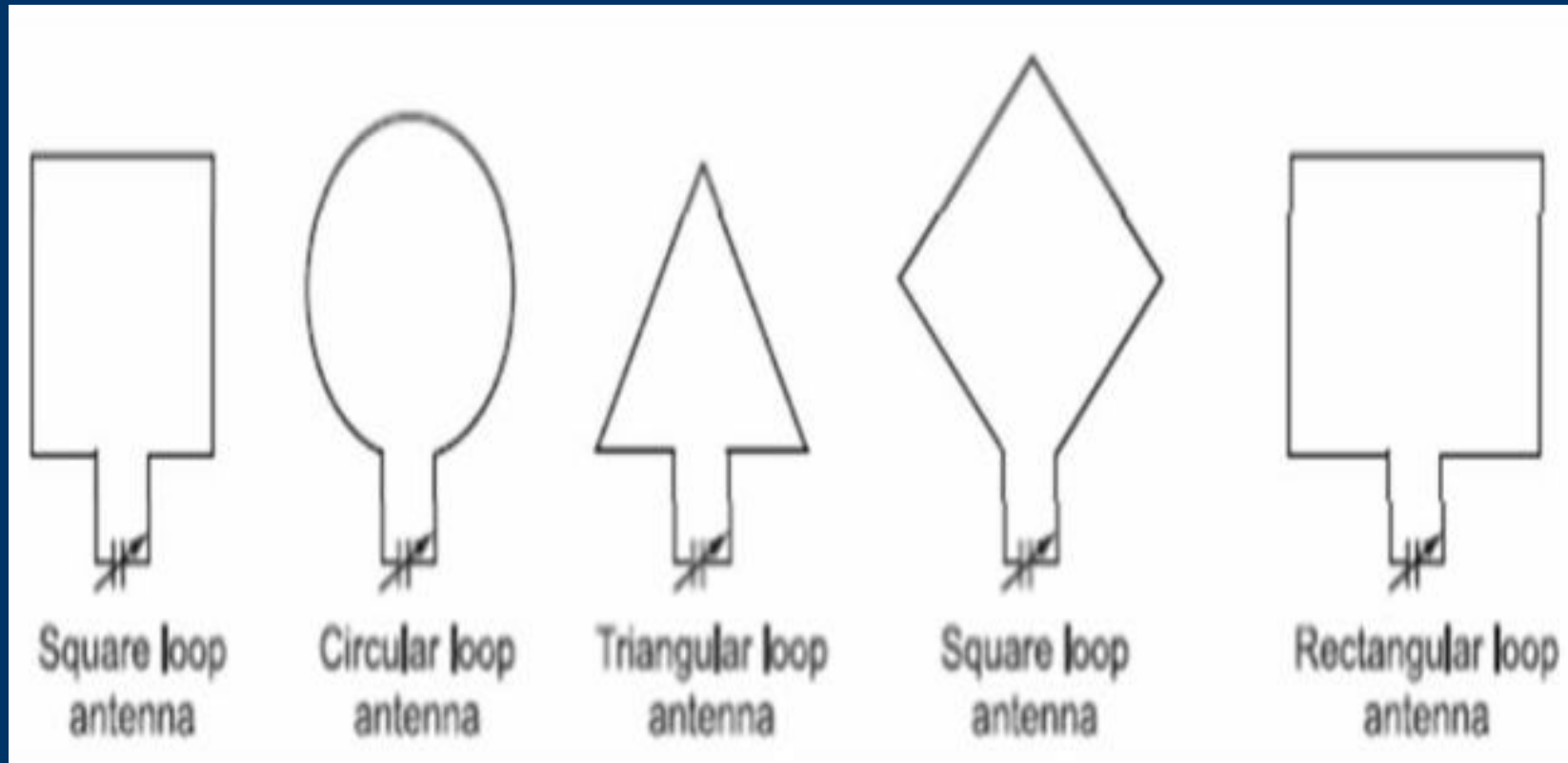
Rezgőkör mérések

„Szegény ember” Q mérő:

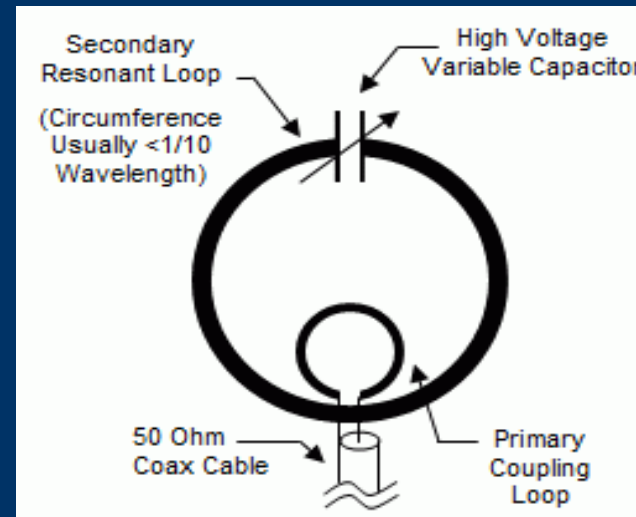
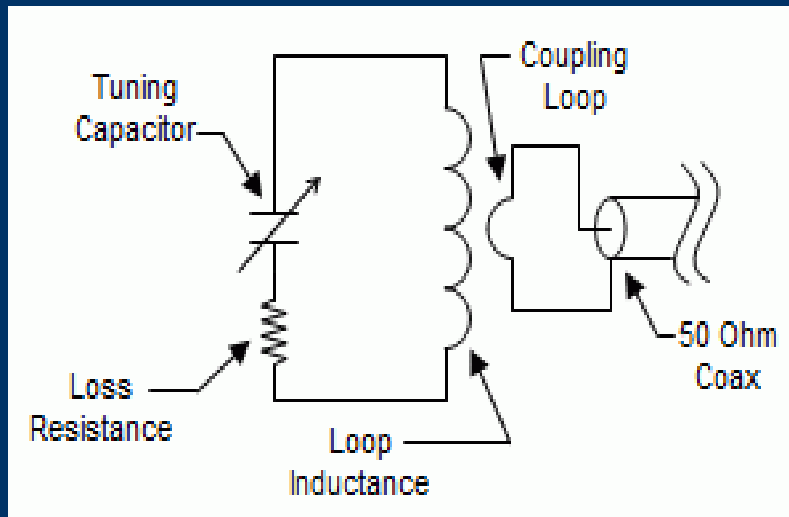


Rezgőkör mint antenna

„Loop Antenna”



Loop antenna



Loop antenna

Képletek:

Radiation Resistance, Ohms: $RR = (3.38 \times 10^{-8})(f^2 A)^2$

Loss Resistance, Ohms: $RL = (9.96 \times 10^{-4})(\sqrt{f})(S/d)$

Efficiency: $\eta = RR/(RR+RL)$

Inductance, Henrys: $L = (1.9 \times 10^{-8})S[7.353 \log_{10}(96S/\pi d) - 6.386]$

Inductive Reactance, Ohms: $XL = 2\pi f(L \times 10^6)$

Tuning Capacitor, Farads: $CT = 1/2\pi f(XL \times 10^6)$

Quality Factor: $Q = (f \times 10^6)/\Delta f = XL/2(RR + RL)$

Bandwidth, Hertz: $\Delta f = (f \times 10^6)/Q = [(f_1 - f_2) \times 10^6]$

Distributed Capacity, pF: $CD = 0.82S$

Capacitor Potential, Volts: $VC = \sqrt{PXLQ}$

Capacitor Voltage Rating: 75,000V/in

Loop antenna

Mértékegységek:

f = operating frequency, MHz

A = area of loop, square feet

S = conductor length, feet

d = conductor diameter, inches

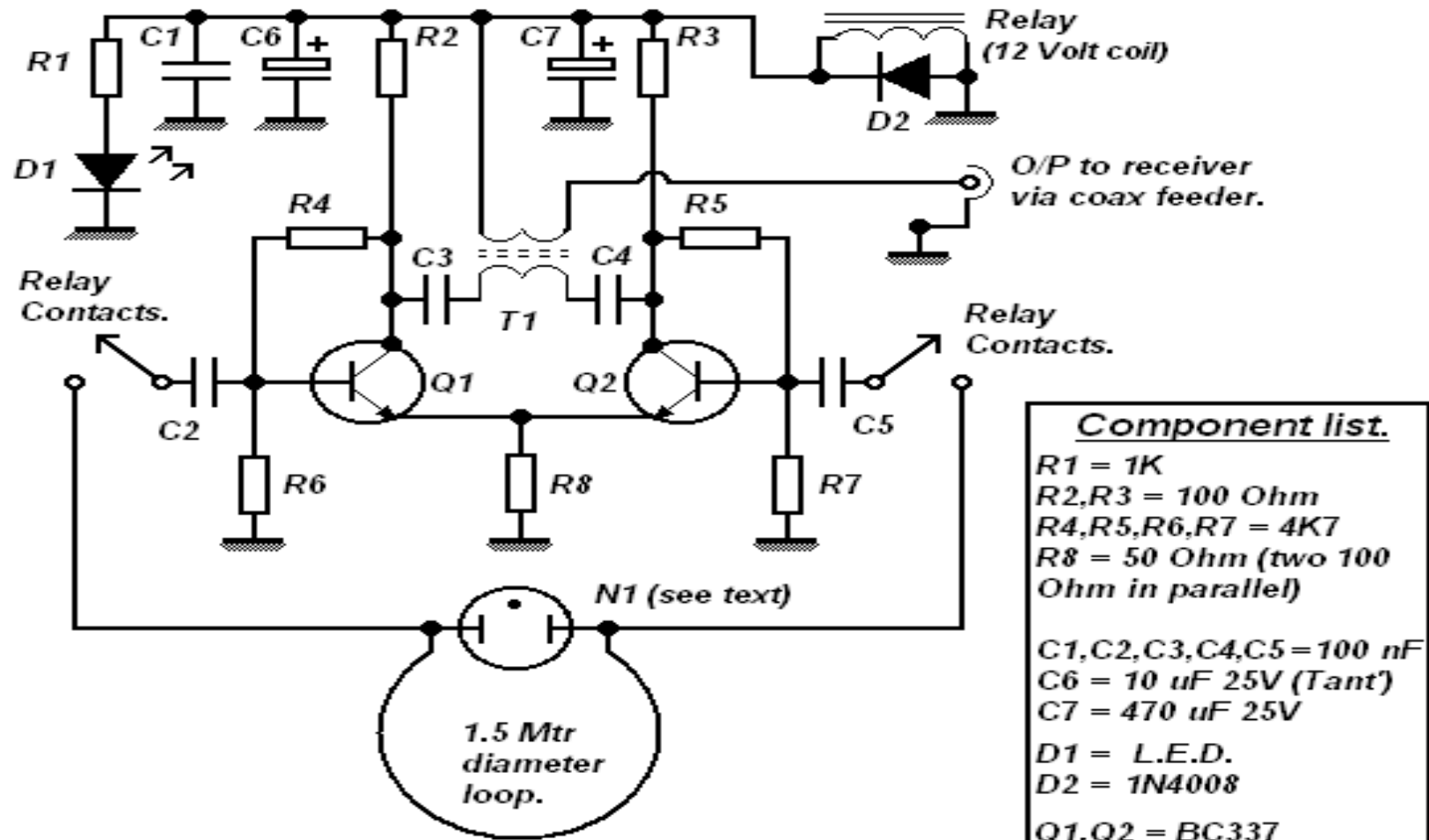
η = decimal value; $\text{dB} = 10 \log_{10} \eta$

P = transmitter power, Watts

Bővebben:

<http://www.aa5tb.com/loop.html>

Loop antenna vételi erősítő



- Component list.**
- R1 = 1K
 - R2,R3 = 100 Ohm
 - R4,R5,R6,R7 = 4K7
 - R8 = 50 Ohm (two 100 Ohm in parallel)
 - C1,C2,C3,C4,C5 = 100 nF
 - C6 = 10 uF 25V (Tant)
 - C7 = 470 uF 25V
 - D1 = L.E.D.
 - D2 = 1N4008
 - Q1,Q2 = BC337
 - T1 = 10 turns wound bi-filer on FT37-43 core.

Loop amplifier circuit.

Debreceni QRP Rádió – Elektronikai Egylet

www.dqradio.org

**... minden pénteken 16 órától a
debreceni VOKE Művelődési
Házban
4034 Debrecen Faraktár u.67**
