

Antennék és hullámterjedés

2015-02-03

Zombory d'encs 208. szoba

→ @mkt.bme.hu

Nagy Lajos 206. szoba

filev nézelel 1ZH

vizsga szóbeli + egyenli beugró... + lehetséges elővizsga

jegyzet: hvt.bme.hu/@nagy

1. FA.

1873 Maxwell elméleti alapok

1888 Hertz gyakorlati alkalmazás

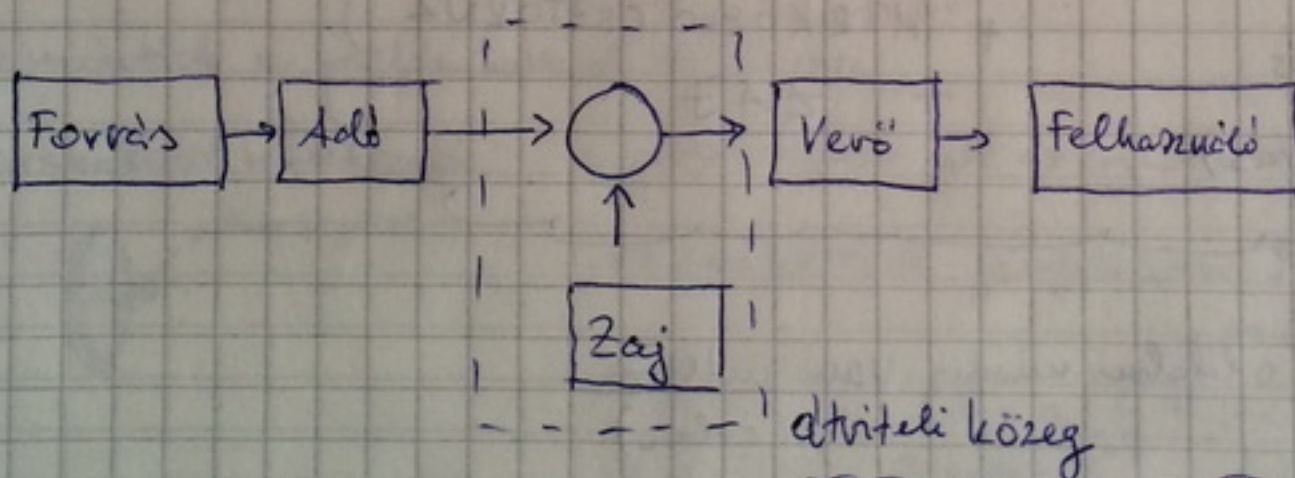
OPTIKA

MŰHOLD

KÁBEL

RÁDIÓZÁS

Kommunikációs sémák:



Zaj additív / multiplikatív

Mathematical theory of communication
(Shannon)

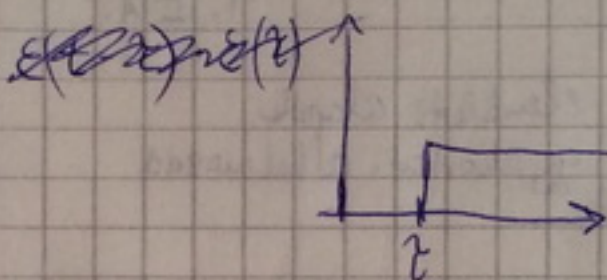
1948

Rádió spektrum:

$f = 0 \text{ Hz} \rightarrow 10^{23} \text{ Hz}$ (nullán-egyzenlettel leírható itt)

<u>ITU:</u>	VLF	LF	MF	HF	VHF	UHF	SHF	EHF
f	3 kHz	30 kHz	300 kHz	3 MHz				30 GHz
λ	100 km	10 km	1 km	100 m				1 mm

állandó helyű / mozgó



02.12.

2. előadás

Rádiószolgálatok

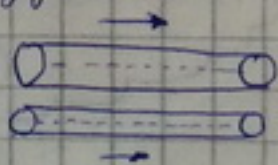
Frekvenciahasználat

FNFE (felosztás)

+ HÍRKÖZLŐ CSATORNA
+ ZAF

adó és vevő oldalon mindig van antenna.
(árbóc)

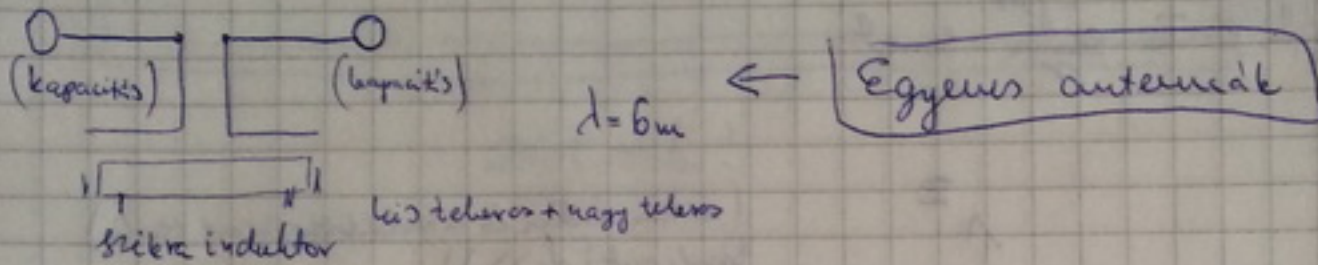
EM tér gerjesztéséhez gyorsuló töltések szükségesek:



~ váltakozó árammal lehet újat csinálni!

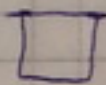
Vezeték antennák:

- van hosszirányú kiterjedése és össze mérhető a λ -val
- vastagsága $\ll \lambda$



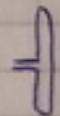
Keret antennák:

keret antenna

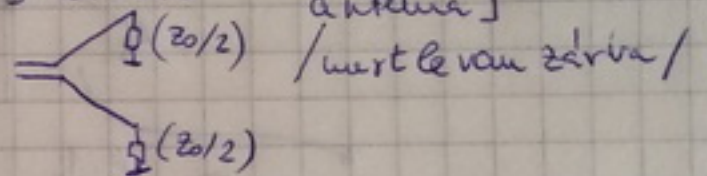


Görbe antennák

hajlított dipól



$V_{antenna}$ 5-10 λ hosszú [kétoldós hullámú antenna]

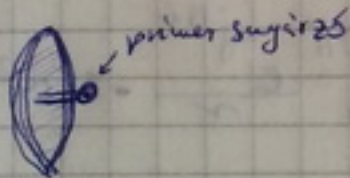


[mozgó sarkkörü állomásokon]
- rövid hullám -

Apertúra antennák

- össze mérhetőek a hullámhosszal + méretei

pl: paraboloid reflektorok a primer sugárzó helyi az áramot a tüzelőben.



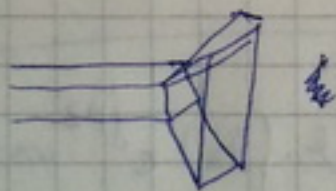
parafeltétel felületen!

ha az \vec{E} és \vec{B} konstans \Rightarrow minden megvan

$$\begin{aligned} \vec{H} &\sim \vec{I} & \vec{F} &= q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}) \\ \vec{D} &\sim q & & \text{erőhatás} & & \text{indukció} \end{aligned}$$

Gauss Gauss

- töltés antenna



Karib-tengereken: fergős paraboloid alatti faragás!
+ antenna töltők

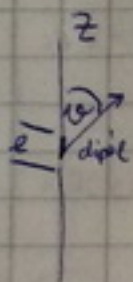
- patch antennák \rightarrow microstrip antennák!

Fügyes antennák

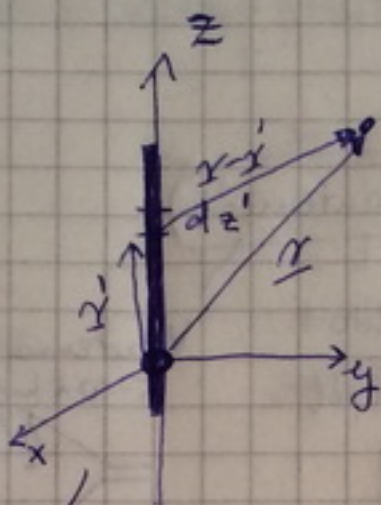
→ Hertz-dipólus

$$E_{\vartheta} = j \cdot \frac{60\pi}{r} \cdot e \cdot I_0 \cdot \frac{e^{-j\beta r}}{r} \cdot \sin\vartheta$$

van $e^{-\alpha r}$ csillgathis is.



$l/\lambda < 0,2$
normálit hossz



(antenna mérete és a hullámhosszhoz képest kicsi)
távolipont $[d \gg \lambda]$

- felbontjuk elemi dipólokkra
a peremeken tovább folyik az áram

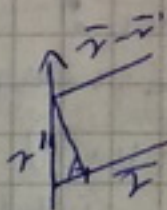
$$dE_{\vartheta} = j \cdot \frac{60\pi}{r} \cdot \overset{e \cdot I_0}{I(z') \cdot dz'} \cdot \sin\vartheta \cdot \frac{e^{-j\beta \cdot |r-r'|}}{|r-r'|} \rightarrow$$

$$\rightarrow E_{\vartheta} = j \cdot \frac{60\pi}{r} \cdot \sin\vartheta \int_L I(z') \cdot \frac{e^{-j\beta |r-r'|}}{|r-r'|} dz' \rightarrow \text{minden távolabbi elem előjele}$$

[csak a $\sin\vartheta$ változik csak helyesen!]

• $|r-r'| \approx |\vec{r}| \rightarrow$ csak a nevezőben!

$$\approx |\vec{r}| - |\vec{r}'| \cdot \cos\vartheta$$



$$E_{\vartheta} = j \cdot \frac{60\pi}{r} \cdot \frac{e^{-j\beta r}}{r} \cdot \sin\vartheta \cdot \int_L I(z') \cdot e^{j\beta z' \cos\vartheta} dz'$$

$$E_{\vartheta} = j \frac{60\pi}{r} \cdot \frac{e^{-j\beta r}}{r} \cdot \sin\vartheta \cdot \int_L I(z') \cdot e^{j\beta z' \cos\vartheta} \cdot dz'$$

de $I(z')$ nem ismerjük

$$\frac{D}{D} \sim \frac{D}{D} \sim I(z') = I_m \cdot \sin(\beta l - |z'|)$$

$$E_U = j \cdot 60 \frac{I_m \cdot e^{-j\beta r}}{r} \cdot \underbrace{\cos(\beta L \cdot \cos \vartheta) - \cos \beta L}_{\text{since}} \cos \beta z$$

Zurück able!