

MIKROHULLÁMÚ ESZKÖZÖK TELJESÍTMÉNYTARTALÉKA



MAGYAR TUDOMÁNY NAPJA KONFERENCIA

2010

GÁBOR DÉNES
FŐISKOLA

CSUKA ANTAL

CÉLKITŰZÉS:

A kereskedelemben beszerezhető mikrohullámú sütőkben alkalmazott magnetronok vizsgálata;

kidolgozni mindazokat a műszaki megoldásokat, amelyek az eszköz feltételezett teljesítmény tartalékának kihasználásához vezetnek. A módosítások következtében az eszköz funkciója változhat. Az időegység alatt sugárzott teljesítmény maximum elérése a feladat,

▪Keskeny iránykarakterisztikájú antenna segítségével a magnetron a szabadba sugározza a mikrohullámú energiát (a szükséges óvintézkedések megtétele mellett),

▪A mikrohullámú energia előállításához és továbbításához szükséges rezonátor és (irány)csatoló megtervezése,

▪Abszorberrel ellátott felületen, tárolt vagy közvetlen eljárással meghatározni a mikrohullámú teljesítményt. Ehhez szükséges mérési elv meghatározása, ha szükség új eljárások kidolgozása.

MIKROHULLÁMÚ ESZKÖZÖK

CSOPORTOSÍTÁS:

ÜZEMI FREKVENCIA: (800 MHz-1THz)

- Fix,
- Hangolható.

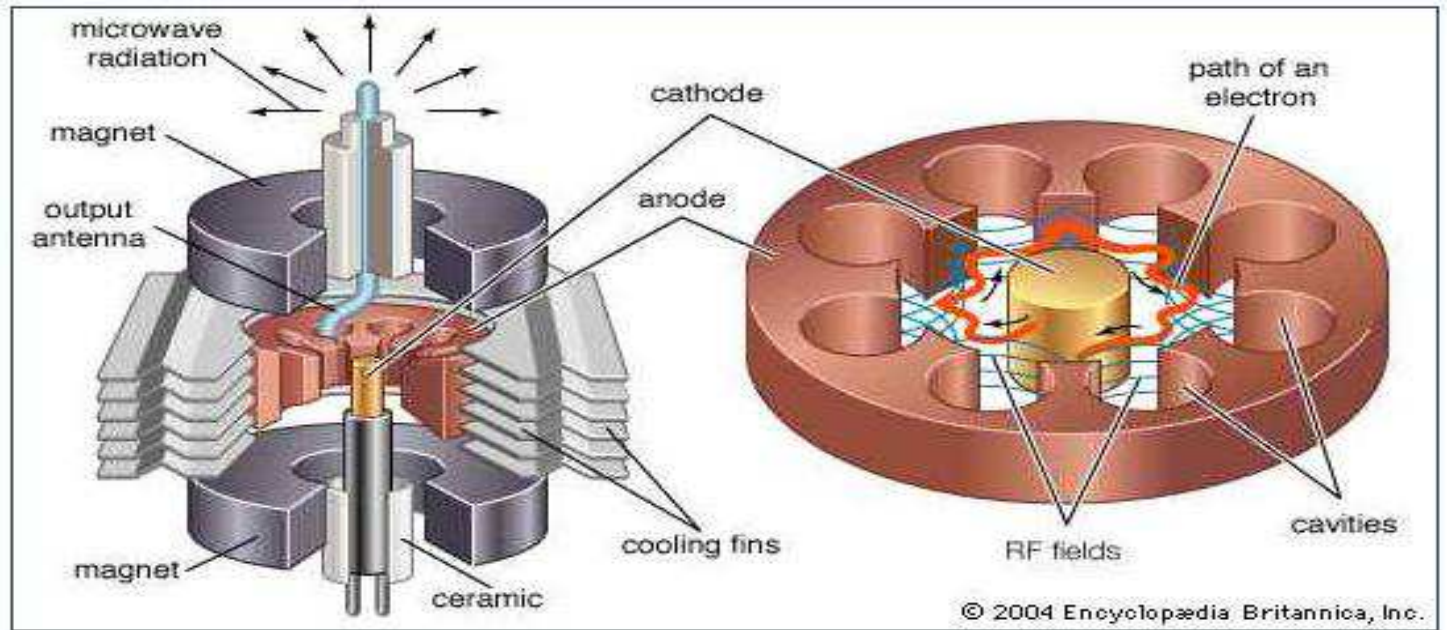
TELJESÍTMÉNY

- Kis teljesítményű ($P_{ki} < 10W$),
- Közép teljesítményű ($P_{ki} = 10 W - 2 kW$),
- Nagy teljesítményű: ($P_{ki} > 2 kW$).

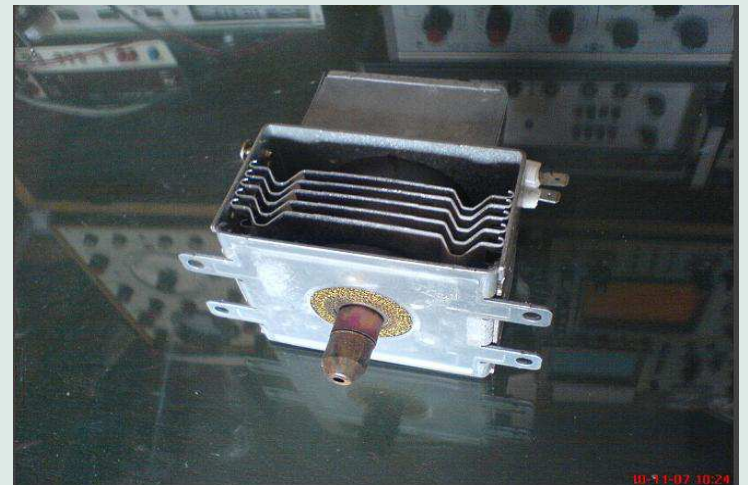
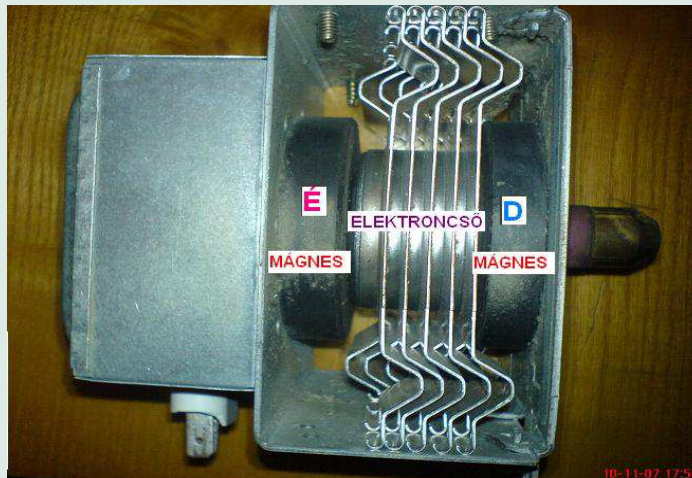
KISUGÁRZOTT TELJESÍTMÉNY IDŐBELI LEFOLYÁSA:

- Folytonos,
- Impulzus üzemű.

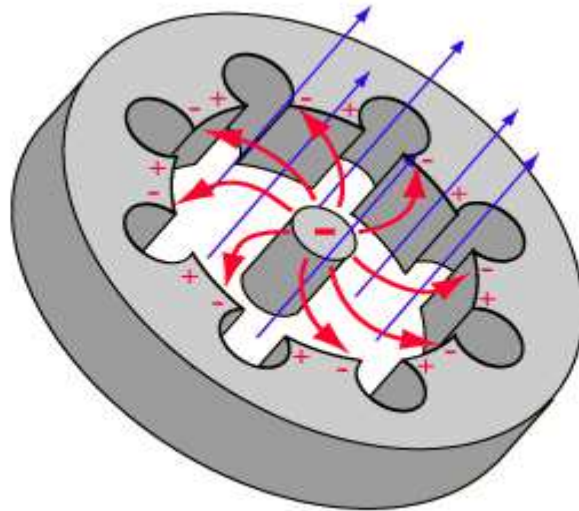
MAGNETRON



forrás: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/183692/electron-tube/34313/Magnetrons#>



MAGNETRON



HULLÁMEGYENLET

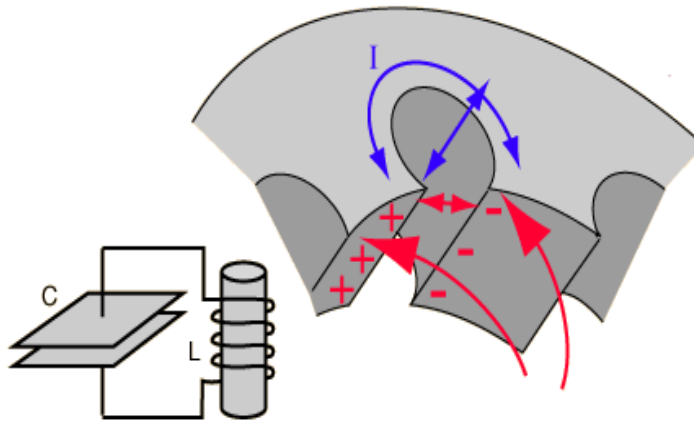
$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$$

$$E = E_m \sin(kx - \omega t)$$

$$B = B_m \sin(kx - \omega t)$$

$$\frac{E_m}{B_m} = c$$

ELEKTROMÁGNESES HULLÁMOK ENERGIÁJA



$$f_{\text{resonance}} \approx \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

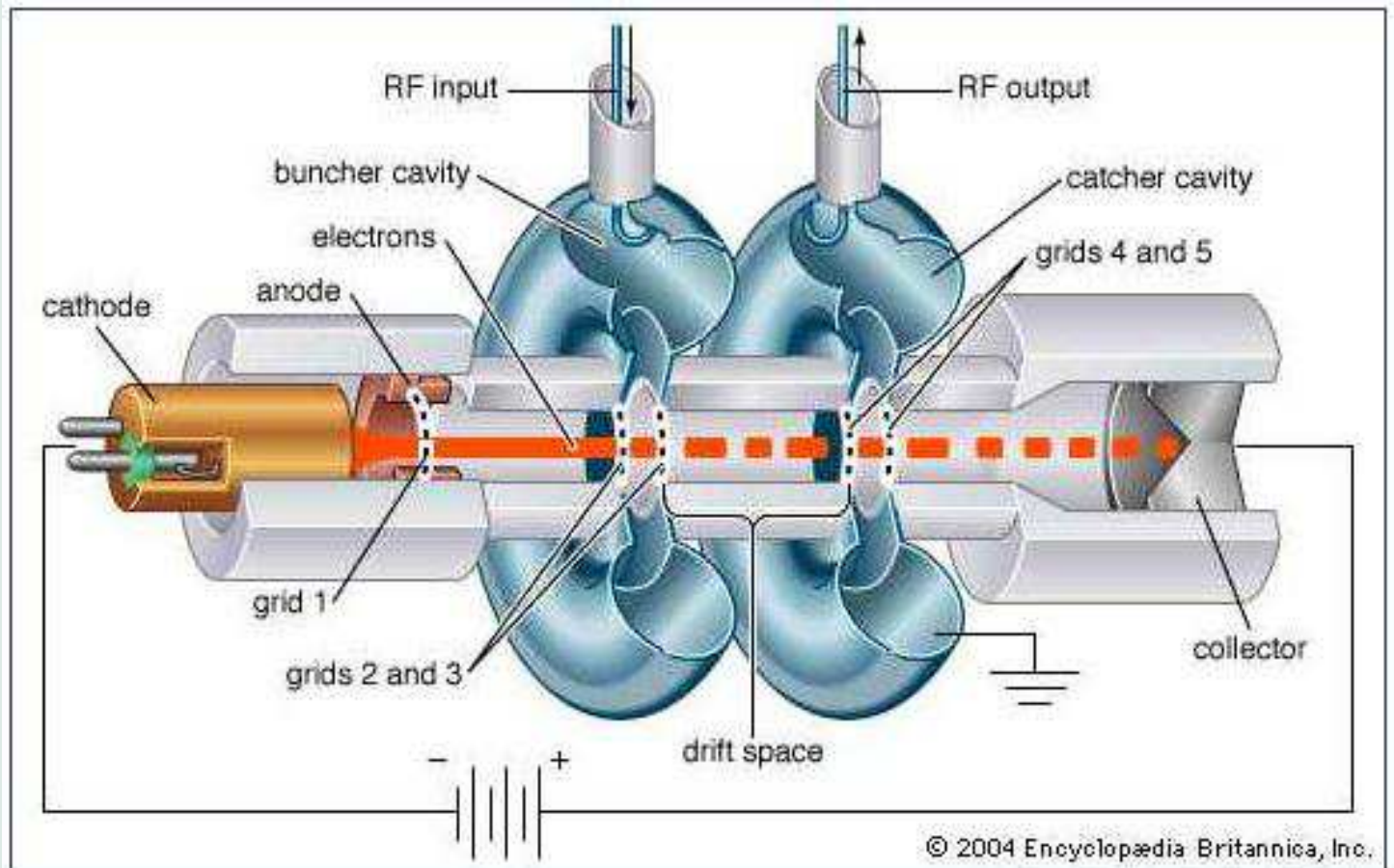
$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B} \quad \text{Poynting vektor}$$

$$S = \frac{1}{\mu_0} EB$$

$$S = \frac{1}{c\mu_0} E_m^2 \overline{\sin^2(kx - \omega t)} = \frac{1}{c\mu_0} \frac{E_m^2}{2}$$

MIKROHULLÁMÚ CSÖVEK

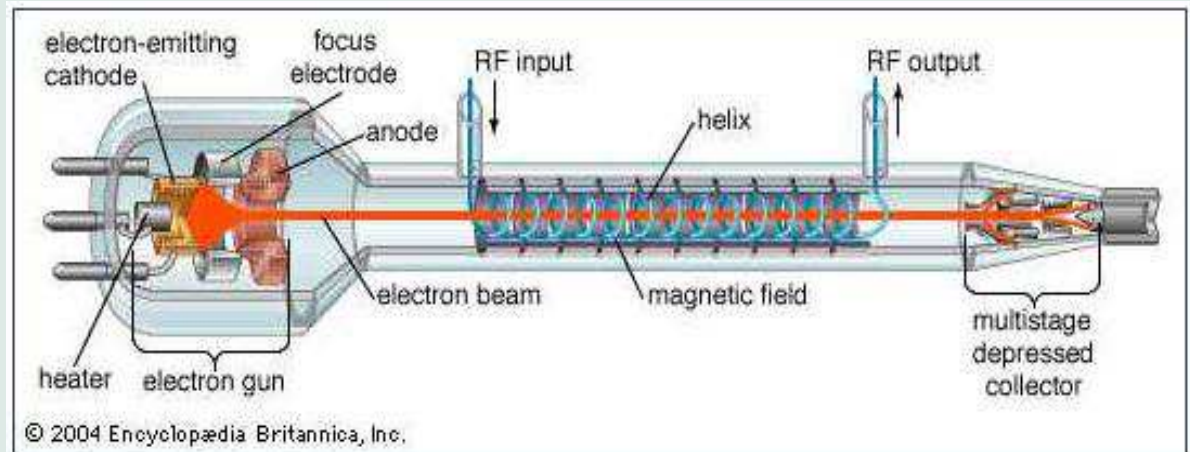
KÉT FOKOZATÚ KLISZTRON



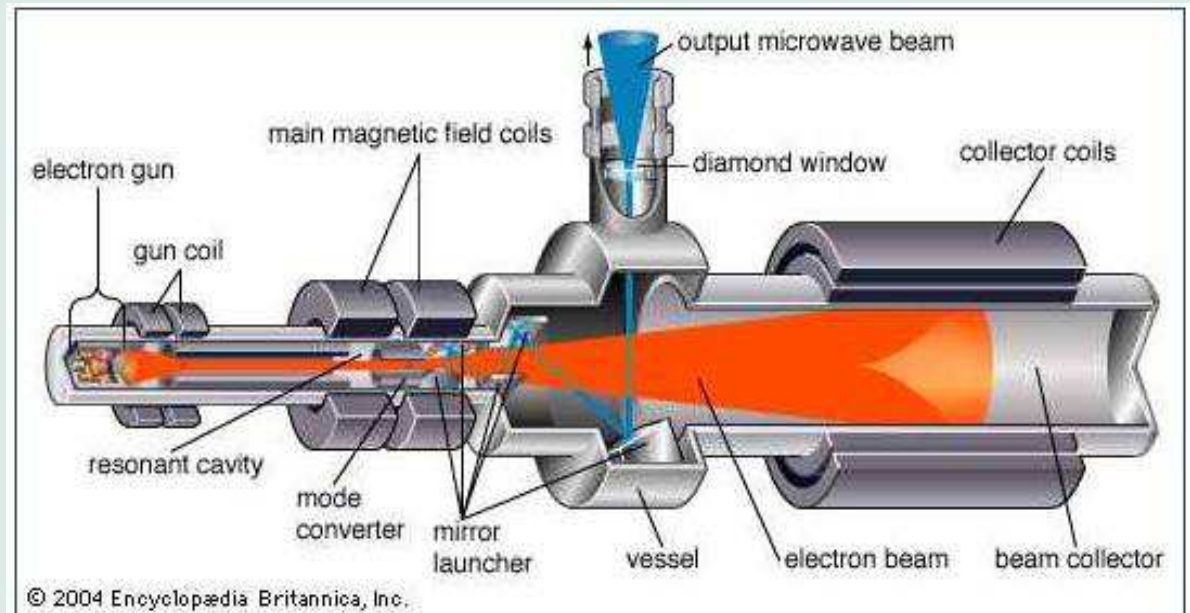
forrás: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/183692/electron-tube/34313/Magnetrons#>

MIKROHULLÁMÚ CSÖVEK

HALADÓ HULLÁMÚ CSŐ



GYROTRON



MAGNETRON

Datasheet Search Full Text Search Reference Price

Part No. VMS1177


Description Magnetron

Maker Communications Power Industries, Inc.

File Size 327.504 Kb

Pages 1 Pages

Maker Site:
<http://www.cpii.com/>




100% Free DataSheet (PDF)
Over 20000000 DataSheet. It's Free. Multi Fast Search System.
www.AllDataSheet.com

Ads by Google

Download VMS1177.File [Click here to View](#)
VMS1177.File [Right Click here to Save](#)

Magnetrons

VMS 1177 Magnetron



Description:
800kW, S-band coaxial magnetron

Features:

- Frequency 2.1 - 2.9 GHz
- Peak Power Output 400 kW
- Duty Cycle 10%
- Anode Voltage 35 kV
- Anode Current 60 amps
- Pulse Width 2.4 microseconds
- Heater 2 watts @ 24 amps
- Air cooled
- Mechanically tunable

Download VMS1177 File
Right Click here to Save

Datasheet Search Full Text Search Reference Price

Part No. SFD369

Description -band coaxial magnetron

Maker Communications Power Industries, Inc.

File Size 355.06 Kb

Pages 1 Pages

Maker Site:
<http://www.cpii.com/>




100% Free DataSheet (PDF)
Over 20000000 DataSheet. It's Free. Multi Fast Search System.
www.AllDataSheet.com

Ads by Google

Download SFD369.File [Click here to View](#)
SFD369.File [Right Click here to Save](#)

Magnetrons

SFD 369 Magnetron



Description:
1.5 MW, C-band coaxial magnetron

Features:

- Frequency 4.3 - 5.1 GHz
- Peak Power Output 1.5 MW
- Duty Cycle 10%
- Anode Voltage 38 kV
- Anode Current 85 amps
- Pulse Width 1.0 microseconds
- Heater 2 watts @ 24 amps
- Air cooled
- Mechanically tunable

Download SFD369 File
Right Click here to Save

MAGNETRON



Magnetron Specifications Data Sheet:

100 kW CW L-band Magnetron

Model #: CWM-100L

Microdry Incorporated

5901 West Highway 22

Crestwood KY, 40014

PH: 502-241-8933

Fax: 502-241-5907

Info@Microdry.com

Characteristic:	Specification:	Typical:
Frequency of Operation (Fixed):	896, 915, 922, & 929 MHz versions	Custom frequencies available
Frequency Variation:	+/- 10MHz	+/- 5 MHz
CW Power Output Minimum:	100 kW	100 kW
Anode Voltage:	20 kV	19.5 kV
Anode Current:	6.0 A	5.8 A
Efficiency:	83%	88%
Filament Voltage (Standby):	12.6 V	12.0 V
Filament Current:	115 A	112 A (see filament current backdown Schedule)
Load VSWR, Maximum:	1.1:1 (circulator required)	
RF Launch Type:	Coaxial, into WR-975	
Cooling:		
Water Flow (Anode) Minimum:	4 gpm	
Air Flow (Cathode) Minimum:	5 cfm	
Air Flow (Dome), Minimum:	40 cfm	
Weight, Maximum:	15 lbs / 6.81 Kg	

MAGNETRON



Magnetron Specifications Data Sheet:

100 kW CW L-band Magnetron

Model #: CWM-100L

Microdry Incorporated

5901 West Highway 22

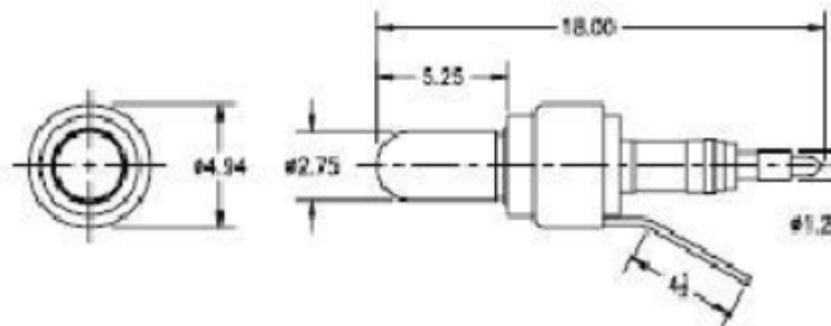
Crestwood KY, 40014

PH: 502-241-8933

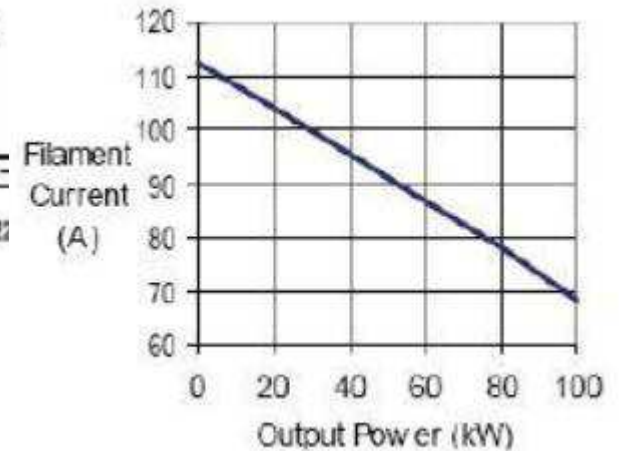
Fax: 502-241-5907

Info@Microdry.com

- 896, 915, 922, & 929 MHz and Custom Versions
- CW Power Output – 100 kW
- 88% Efficiency, Typical
- Water-Cooled Anode
- Coaxial Launch into WR-975
- External Electromagnet



Dimensions (Inches):



MAGNETRON

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ ESZKÖZÖK

SFD 369 Magnetron



Description:

1.5 MW, C -band coaxial magnetron

Features:

- Frequency 4.9 – 5.1 GHz
- Peak Power Output 1.5 MW
- Duty Cycle .001
- Anode Voltage 38 kV
- Anode Current 83 amps
- Pulse Width 1.0 microseconds
- Heater 5 volts @ 28 amps
- Air cooled
- Mechanically tunable

MAGNETRON

SAMSUNG OM-75S



30 mm Antenna
700- 850 Watt
80 X 95mm Body
35mm Hole Cntr



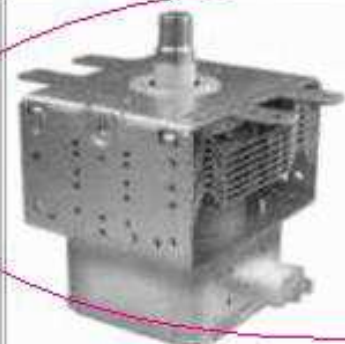
30 mm Antenna
700-850 Watt
80 X 95mm Body
35mm Hole Cntr



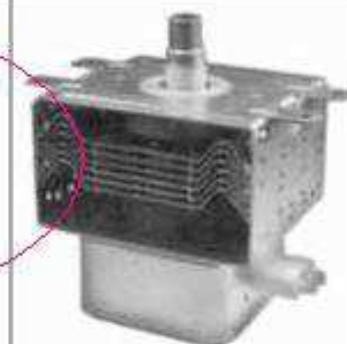
10QBP0234
Voltage 4.1 KV
Compact Type
J-Configuration
30 mm Antenna
700-800 Watt
80 X 80mm Body
35mm Hole Cntr



10QBP0237
Voltage 4.1 KV
Compact Type
J-Configuration
20 mm Antenna
700-850 Watt
80 X 80mm Body
35mm Hole Cntr



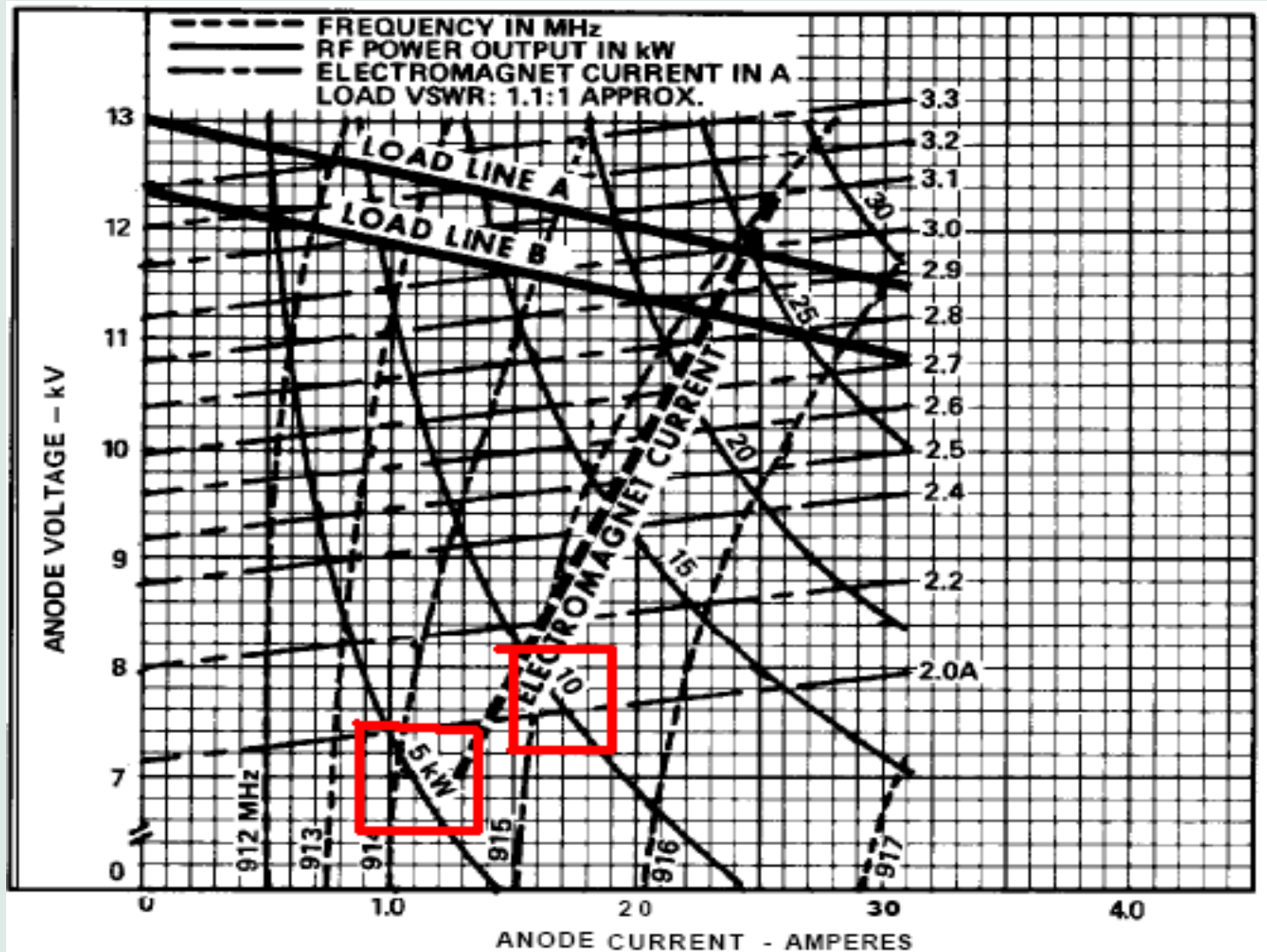
10QBP1003
Voltage 4.35 KV
Standard Type H-
Configuration 30
mm Antenna 900-
1000 Watt 80 X
95mm Body 35mm
Hole Cntr



10QBP1004
Voltage 4.35 KV
Standard Type K-
Configuration 30
mm Antenna 900-
1000 Watt 80 X
95mm Body 35mm
Hole Cntr

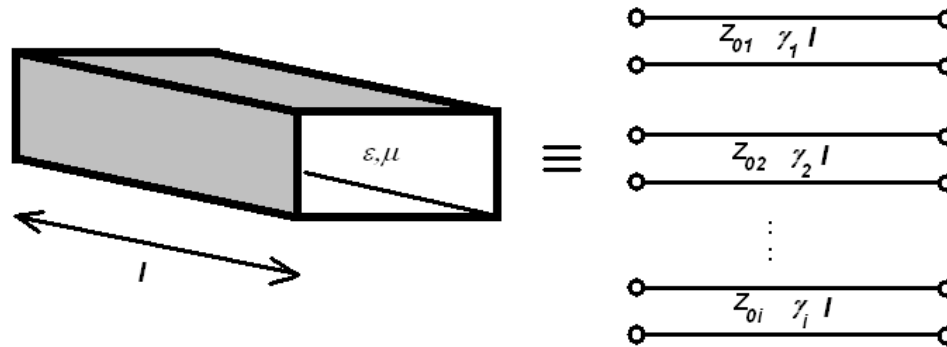
MAGNETRON

MAGNETRON KARAKTERISZTIKA



CSŐTÁPVONAL TERVEZÉSE

HELYETTESÍTŐ TÁVVEZETÉKEK



TERJEDÉSI TÉNYEZŐ

$$\gamma_i = k_i \sqrt{1 - \left(\frac{\omega \sqrt{\epsilon \mu}}{k_i} \right)^2} \quad \begin{aligned} TM Z_{0i} &= \frac{\gamma_i}{j\omega\epsilon} \\ TE Z_{0i} &= \frac{j\omega\mu}{\gamma_i} \end{aligned} \quad [2]$$

CSŐTÁPVONAL TERVEZÉSE

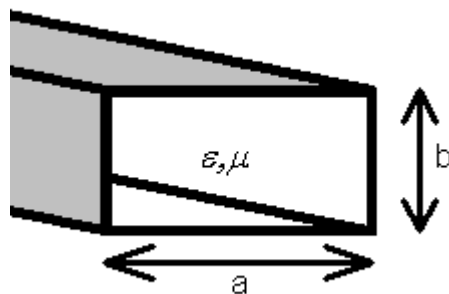
HULLÁMHOSSZAK

$$\lambda_{ci} = \frac{2\pi\sqrt{\varepsilon_r\mu_r}}{k_i}$$

$$\lambda_{gi} = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\varepsilon_r\mu_r} \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_{ci}}\right)^2}}$$

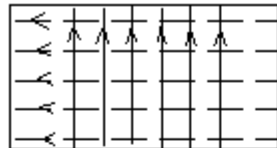
SAJÁTÉRTÉKEK

$$k_{m,n} = \sqrt{\left(\frac{m\pi}{a}\right)^2 + \left(\frac{n\pi}{b}\right)^2} \quad m,n = 0,1,2,3,\dots \quad k_{m,n} = \frac{a_{mn}}{r} \quad [1]$$

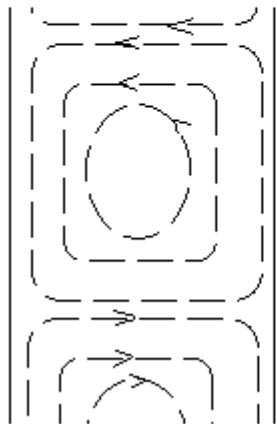
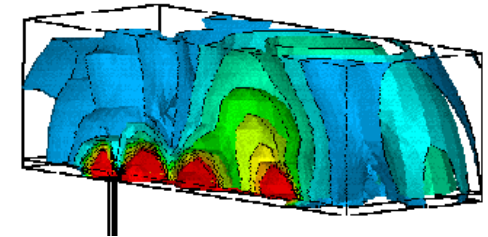


TE₁₀ módusban

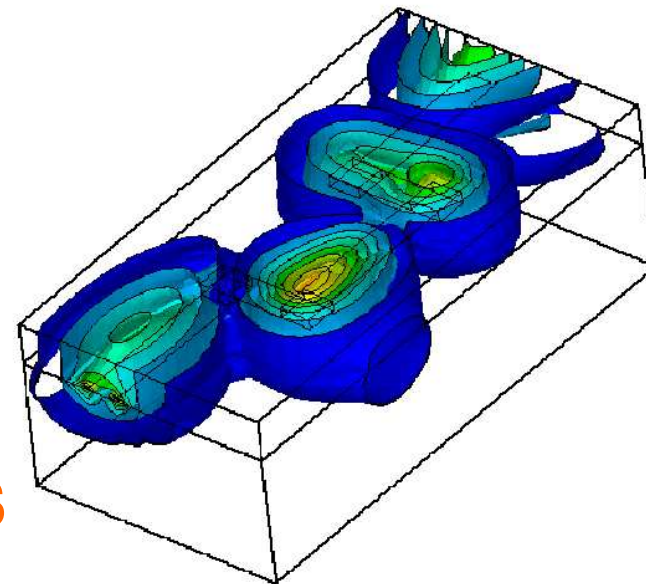
$$(\lambda_{cTE_{10}} = 2 \cdot a \cdot \sqrt{\varepsilon_r\mu_r}). \quad [2]$$



TE_{10}



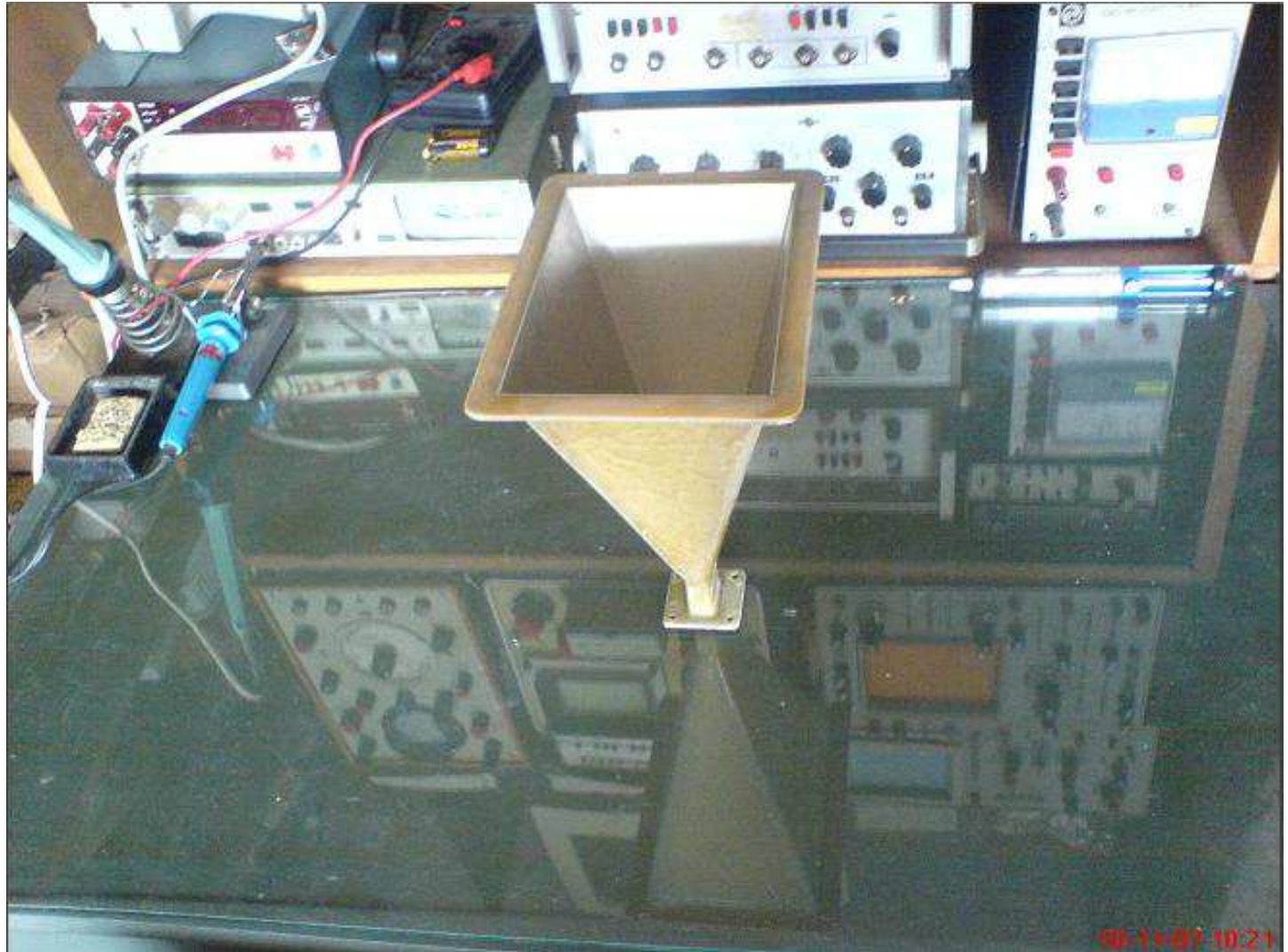
- Elektromos erővonalak
- - - - Mágneses erővonalak



ANSYS 12 HFSS

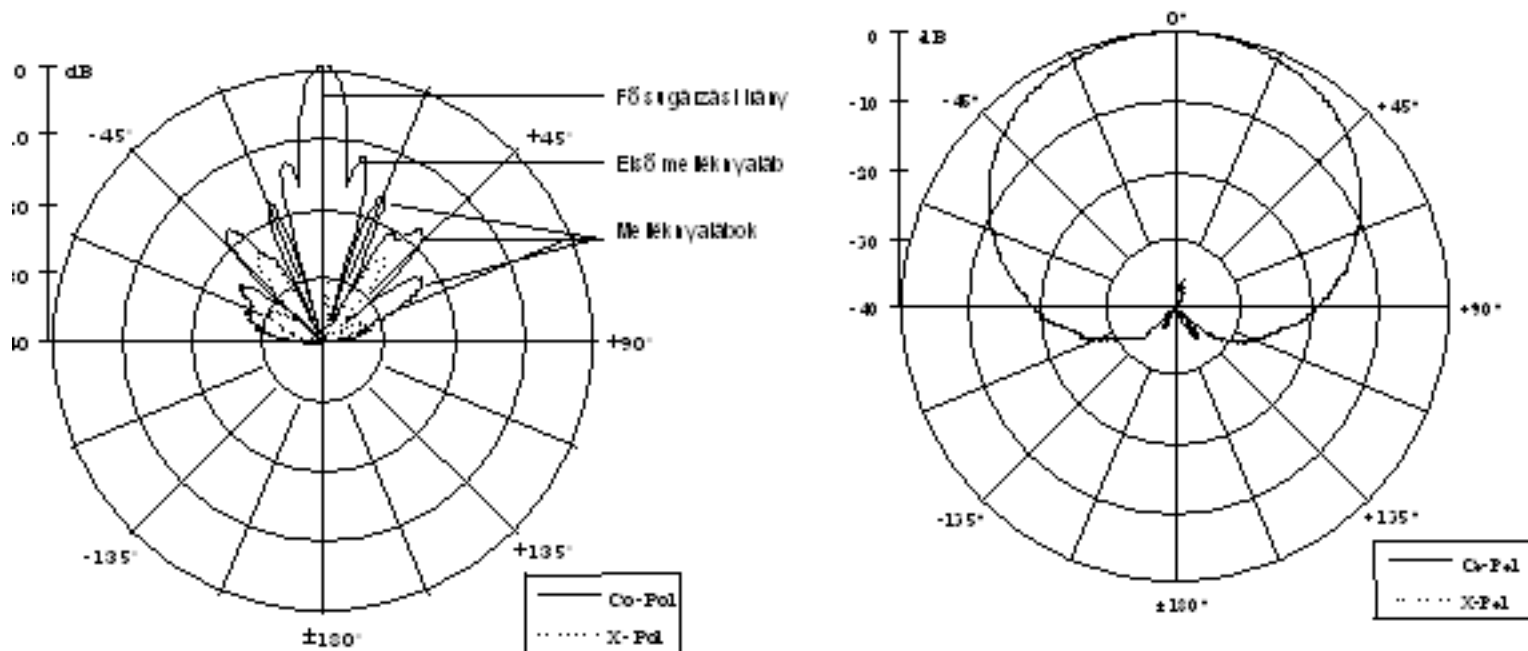
CSŐTÁPVONAL TERVEZÉSE

ELKÉSZÜLT: a H síkú szektorális tölcser antenna 2-20 GHz frekvenciatartományra

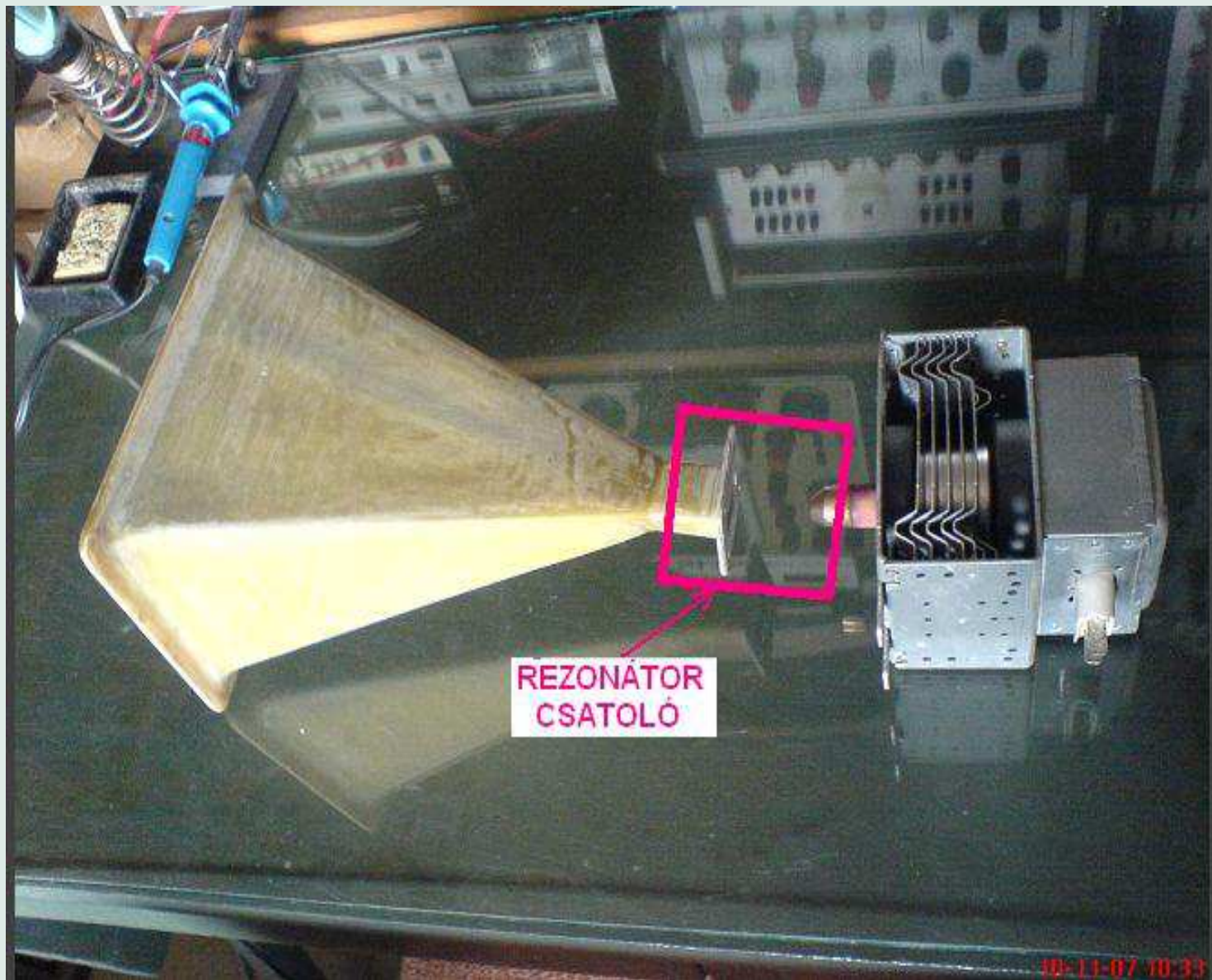


CSŐTÁPVONAL TERVEZÉSE

H SÍKÚ TÖLCSÉR ANTENNA IRÁNYKARAKTERISZTIKÁJA



TOVÁBBI TENNIVALÓK...



CSŐTÁPVONALAK JELLEMZŐI



Taper Waveguide

Frequency Range: 2.4~2.5GHZ

Waveguide Size: WR-430LT

Flange: BRJ-2

V.S.W.R: less than 1.05

Material: Ni-Coated Brass



Waveguide E-BAND

Change of Waveguide direction

Frequency Range: 2.4~ 2.5 GHz

Waveguide Size: WR ? 430

Flange: BRJ-2

V.S.W.R: Less than 1.05

Material: Ni-Coated Brass

ÖSSZEGZÉS

KÖVETKEZTETÉSEK:

- A magnetron által előállított mikrohullámú teljesítményt kevésbé, az üzemi frekvenciára azonban hatással van a csőgeometria,
- Az izzószál fűtőáramának csökkentésével a magnetron teljesítménye növelhető, (jó példa erre a hidegkatódú, vagy éppen katód nélküli eszközök- úgymint a VIRCATOR)
- Az anódfeszültség és áram exponenciális kapcsolata jelentős teljesítménynövekedést tesz lehetővé, túlzott disszipáció nélkül,
- Folyamatos üzem helyet az impulzusüzem lehetővé teszi a teljesítménytartalékok jobb kihasználását,
- Vizsgálni kell a magnetron átütési szilárdságát !

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] .SIMONYI K.: Elméleti Villamosság, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988, pp 597-612
- [2] dr.ALMÁSI GYULA.: Kikrohullámú Kézikönyv, Műszaki K.k., Budapest, 1973, pp 46-64
- [3] ANSYS WORKBENCH TUTORIAL, University of Alberta,

**KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ
FIGYELMÜKET !**