



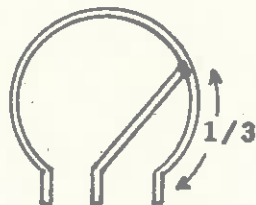
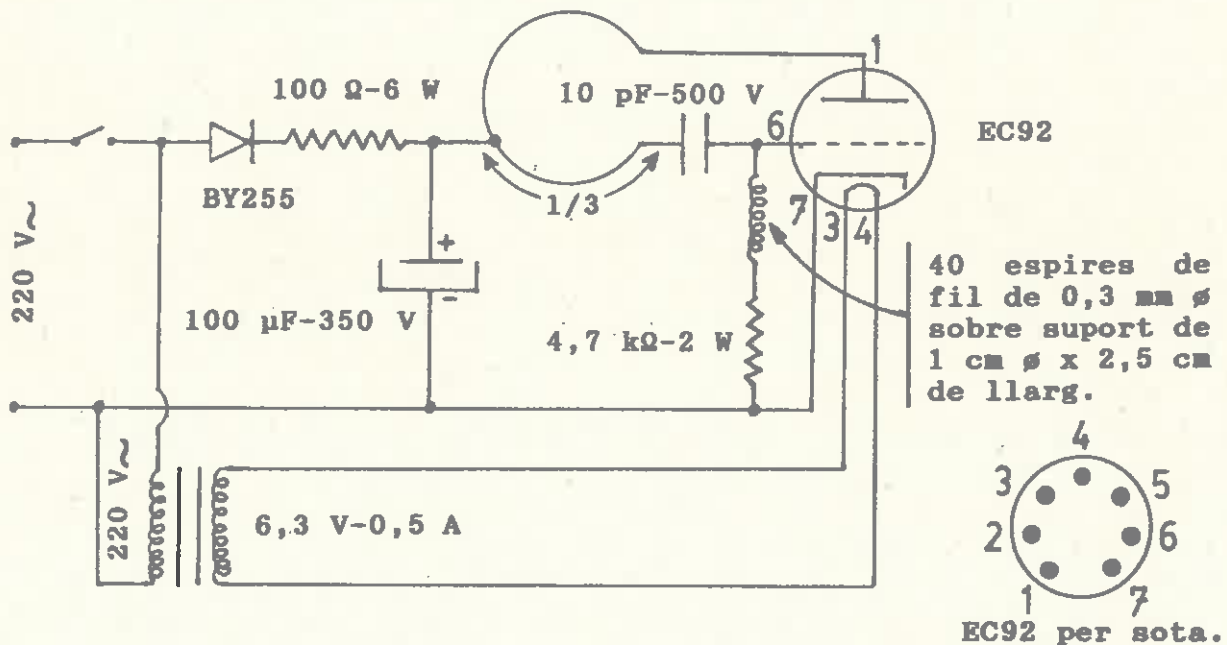
**Construcció i utilització d'un emissor per a experiències d'ones
 electromagnètiques.**

Construcció.

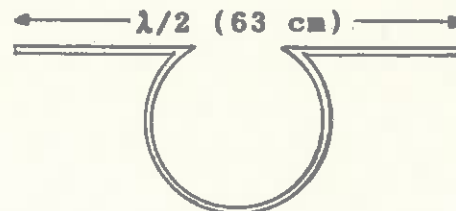
Emissor.

Es pot construir un emissor de ràdio de 240 MHz tal com es veu a l'esquema de la figura 1. La bobina té una sola espira de vareta de coure o llautó de 4mm de diàmetre de gruix, formant un cercol de 5,5 cm de diàmetre. A 1/3 de la seva longitud a partir d'un extrem, porta una connexió per a la realimentació. L'antena són dos tubs o varetes de llautó (també poden ser antenes telescòpiques), soldats a una espira igual a la bobina oscil.ladora i posada paral.lelament a ella (acoblament inductiu), (vegeu el prototip del C.D.E. Ciències).

Bobina oscil.ladora.



Bobina oscil.ladora.



Bobina i antena emissora.

Espira de 5,5 cm ø
 de vareta de 4 mm ø

Figura 1



Receptor.

El més senzill consta d'una antena dipol, de la mateixa llargada que l'antena emissora, amb una bombeta de 3 V - 40 mA connectada a la part central (figura 2). Un receptor més sensible i útil és el de la (figura 3) on s'ha connectat una espira igual a l'espira emissora en el centre de l'antena a més del díode de germani (AA138, OA90 o qualsevol altre) i el microamperímetre (el potenciòmetre d'ajust regula la sensibilitat fent un shunt amb el microamperímetre). Una altra possibilitat és la de la figura 4 que utilitza un LED i un díode de germani.

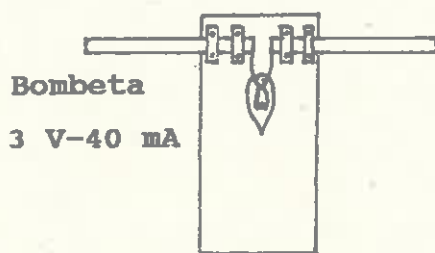


Figura 2

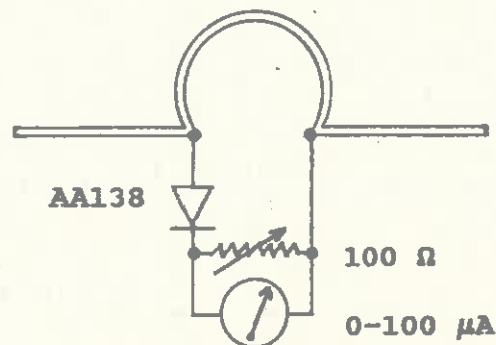


Figura 3

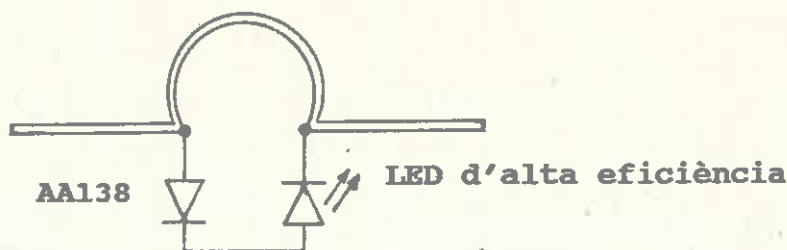


Figura 4

Experiències.

- 1) **Comprovació de que l'ona transporta energia.**
Acostant el receptor de la figura 2 a l'emissor mantenint les antenes paral·leles, s'encendrà la bombeta.
- 2) **Polarització, (figura 5).**
Mantenint paral·leles les antenes de l'emissor i receptor, si s'hi interposa una graella feta amb fils conductors paral·lels a distàncies de 5 cm sobre un bastiment de fusta (la llargada dels fils com a mínim ha de ser igual a la de l'antena), i es gira la graella, es veurà que segons l'angle el receptor marca més o menys: el senyal és mínim quan els fils de la graella són paral·lels a les antenes i màxim quan són perpendiculars. La graella es comporta tal com ho fa un polaritzador amb la llum polaritzada.

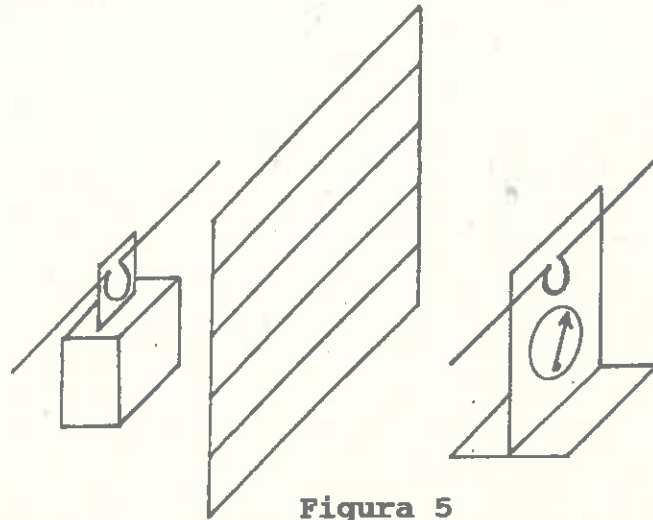


Figura 5

3) Ones estacionàries (figura 6).

Es posen verticalment dues planxes metàl·liques (per exemple prestatges metàl·lics de 50 cm x 80 cm) separades $3\lambda/2$, enmig s'hi posa l'emissor a una distància de $\lambda/4$ d'una d'elles. Movent el receptor amb microamperímetre entre les planxes amb l'antena paral·lela a l'antena emissora s'observarà algun mínim entre dos màxims. (Idealment la planxa pròxima a l'emissor, hauria de tenir forma de paraboloides per a fer un front d'ona pla, el fet d'emprar una planxa plana dona un sistema d'ones estacionàries més complex).

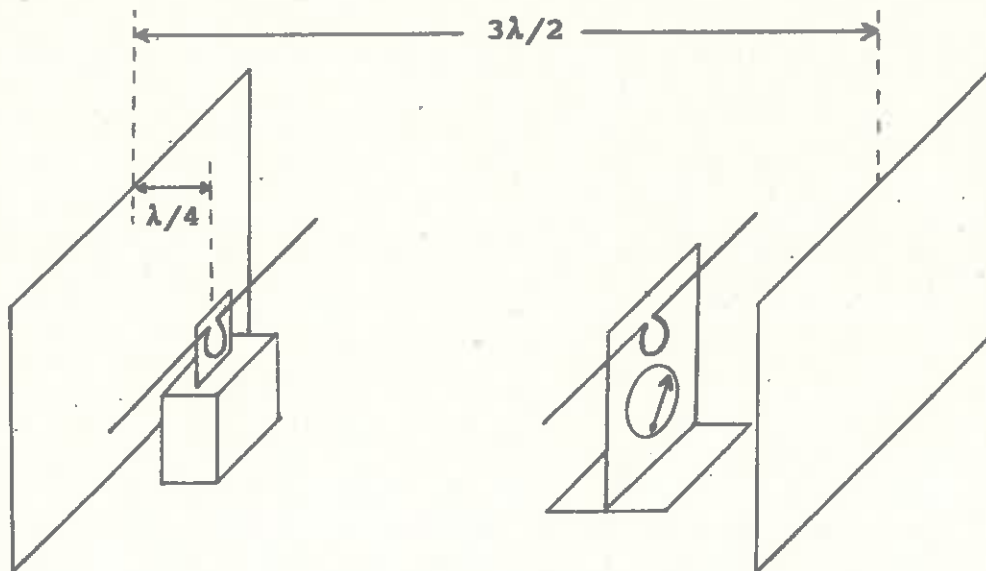


Figura 6



4) **Funció dels elements d'una antena (figura 7).**

Moltes antenes, per exemple les de televisió, tenen a més del dipol emissor una o més varetes pel davant (element director) i pel darrera (element reflector). Aquests elements si bé no poden variar la potència, aconseguen que l'emissió sigui més intensa en una direcció (antena direccional). L'element reflector és una mica més llarg que el dipol i reflecteix el front d'ona que anava cap endarrera i el fa anar endavant. L'element director, més curt que el dipol "enfoca" sobre el receptor. Quan l'antena actua com a receptora l'element director enfoca el front d'ona sobre el dipol i el reflector reflecteix sobre el dipol donant un senyal més fort (l'antena amb aquests elements té més guany que el dipol sol).

Primer es pot comprovar l'efecte del reflector: es posa el receptor a certa distància de l'emissor (a 1 m, amb les antenes paral·leles) i es posa el reflector a poca distància (10 cm) pel darrera de l'emissor i paral·lelament a l'antena, variant la seva distància al dipol es veurà com augmenta el senyal del receptor. Després es pot comprovar que posant el receptor a l'altre costat del reflector el senyal és més dèbil que sense reflector. Finalment amb el reflector en el seu lloc es posa el director, variant la distància d'aquest al dipol, el senyal del receptor encara es farà més gran.

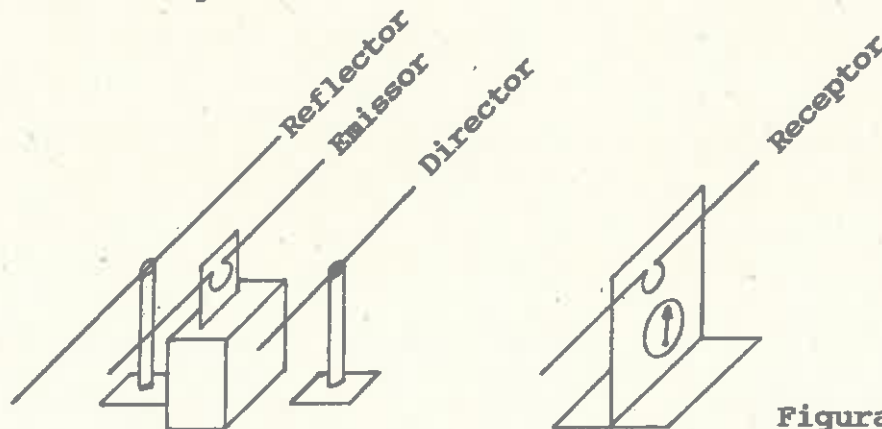


Figura 7

5) **Fils de Lecher (figura 8).**

Es treu l'antena de l'emissor i s'hi posa una espira igual a l'espira oscil·ladora, connectada a dos fils conductors (o varetes) d'1 m o més de llargada, mantinguts paral·lels. Pel damunt dels fils es va desplaçant una bombeta de 3 V-40 mA. S'observarà que la lluminositat varia gradualment: en alguns punts és màxima i en d'altres és mínima, encara que es faci un curtcircuit a l'extrem dels fils. La distància entre dos màxims o mínims correspon a una semilongitud d'ona.

En els fils no té el mateix valor que a l'aire degut a que la velocitat de propagació és diferent.

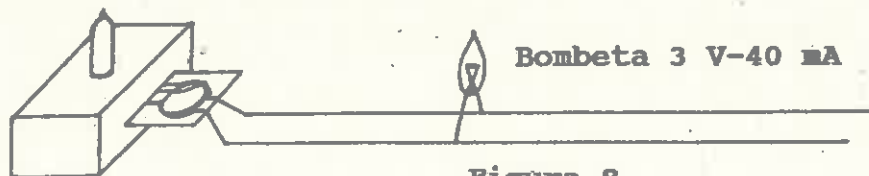


Figura 8



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
**Direcció General d'Ordenació
i Innovació Educativa**

Centre de Documentació
i Experimentació de Ciències

En una ona estacionària el camp magnètic i el camp elèctric
estàn desfasats 90° , en una ona que es propaga lliurement estàn
en fase.

Bibliografia:

"Physique Pratique: Tome 1, Electricité". Berté, Escout,
Marchand, Martin, Oustry. Ed.: Vuibert. Paris, 1980.

Lluís Nadal i Balandras.