



EXPERIÈNCIES D'ONES ELECTROMAGNÈTIQUES AMB UN CARRET  
RUHMKORFF.

**Emissor.**

Si es disposa d'un Ruhmkorff és molt fàcil fer un emissor d'ones electromagnètiques: només cal dos tubs (o varetes) de llautó de 20 cm de llarg i 10 mm de diàmetre i dues boles d'acer de 2 cm de diàmetre. Les boles es poden soldar als tubs amb estany (després d'una estona de funcionament s'oxiden i s'han de netejar amb paper de vidre). Els dos tubs es munten en línia recta sobre una fusta, deixant una separació d'uns 5 mm entre les boles (figura 1). La longitud total del conjunt coincideix aproximadament amb una semilongitud d'ona de l'ona radiada, fa la funció d'antena i s'anomena una antena "dipol".

A la figura 2 hi ha una representació aproximada de l'ona radiada.

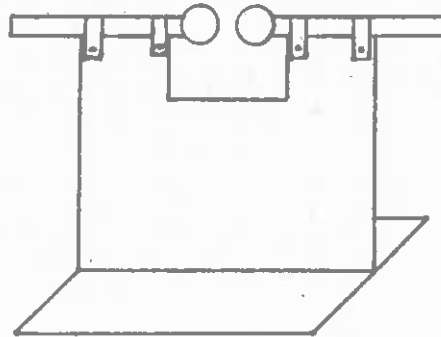


figura 1

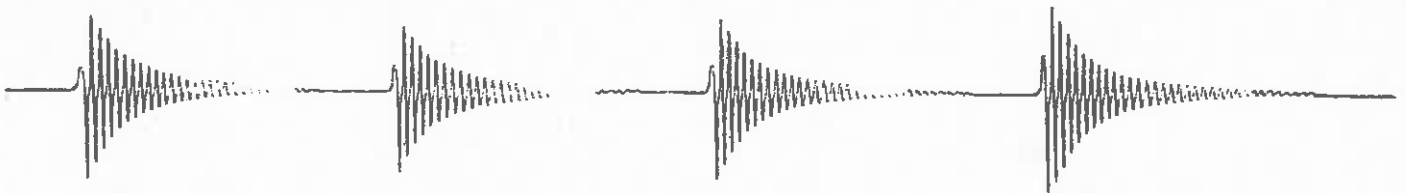


figura 2

**Receptor.**

El receptor esta format per dos tubs de llautó de 20 cm de llarg i 10 mm de diàmetre, muntats en línia recta en una fusta,



amb una separació d'1 cm. Enmig s'hi conecta una làmpada de neó (figura 3), (una làmpada de neó necessita de 60 V a 80 V per a encendre's). La seva longitud s'ha escollit per a que correspongui aproximadament a una semilongitud d'ona.

Una altra variant de detector és un cercol de fil conductor d'una longitud igual a  $\lambda/2$  i una làmpada de neó connectada als extrems (figura 4). Aquests detectors són útils fins a una distància d'uns 0,5 m de l'emissor.

A la figura 5, es dona l'esquema d'un receptor més sensible que es pot utilitzar a varis metres de l'emissor. Per desgracia no va bé per a detectar els màxims i mínims de les ones estacionàries.

Tant l'emissor com el receptor es poden fer amb antenes telescòpiques en comptes dels tubs de llautó.

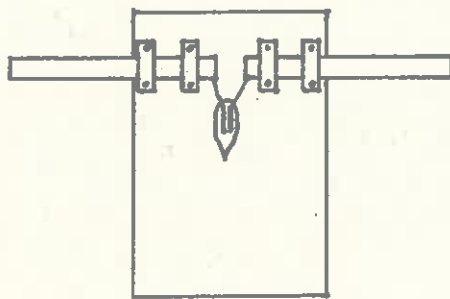


figura 3



figura 4

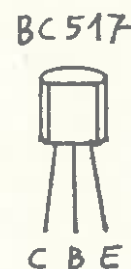
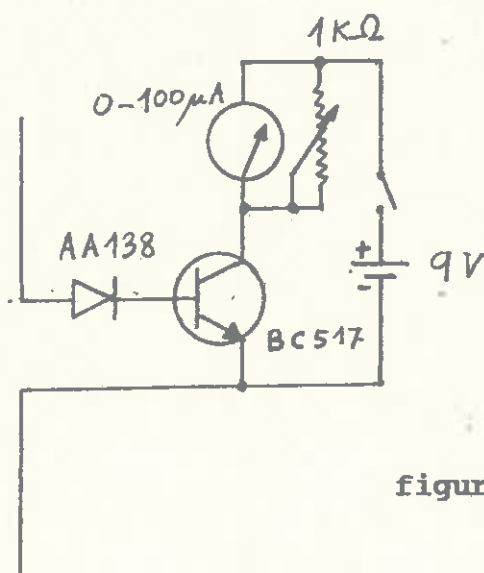


figura 5

## Experiències.

### 1) Polarització.

Primer cal comprovar que si fem saltar la descàrrega només amb el Ruhmkorf, els detectors no capten cap senyal, en canvi si hi connectem l'emissor sí. El senyal captat a una distància fixa és més o menys fort segons l'orientació de l'antena receptora respecte a l'antena emissora i és mínim quan són perpendiculars.

Finalment es posa el receptor (a una distància on es capti senyal), amb l'antena paral·lela a l'emissor i enmig s'introdueix una graella feta amb fils conductors paral·lels cada 5 cm i una longitud igual al dipol emissor com a mínim (figura 6). Girant la graella el receptor capta més o menys senyal, el senyal és màxim quan els fils són perpendiculars a les antenes i mínim quan són paral·lels. La graella es comporta de la mateixa manera que un polaritzador pel que hi passi llum polaritzada. L'ona de ràdio emesa pel dipol és polaritzada amb el camp elèctric paral·lel a l'antena i el camp magnètic perpendicular.

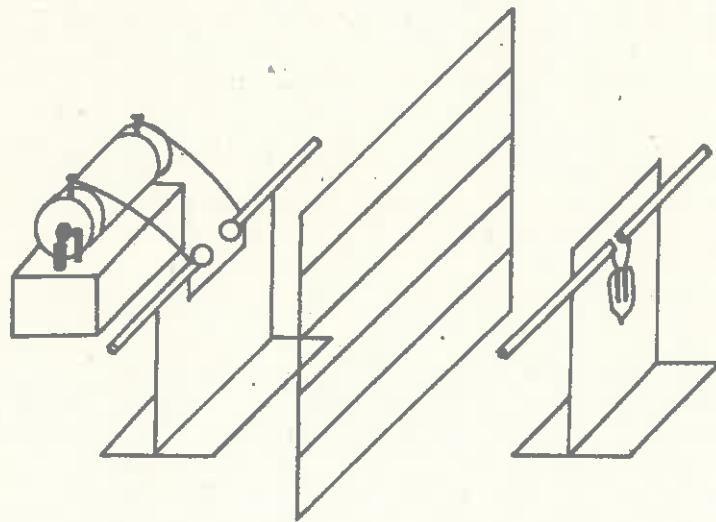


figura 6

### 2) Ones estacionàries.

L'observació d'ones estacionàries és important per que demostra que la velocitat de propagació és finita i a més permet determinar la longitud d'ona.

Per a obtenir un bon sistema d'ones estacionàries, s'hauria



d'utilitzar un reflector metàl·lic pla i un altre de parabòlic posat en l'emissor (per a que el front d'ona fos pla). Es més fàcil utilitzar dos reflectors plans (dos prestatges de 80 cm x 50 cm de prestatgeria metàl·lica), però el sistema d'ones estacionàries és més complex i simplement es pot observar algun mínim entre dos màxims.

Es fa el muntatge de la figura 7.

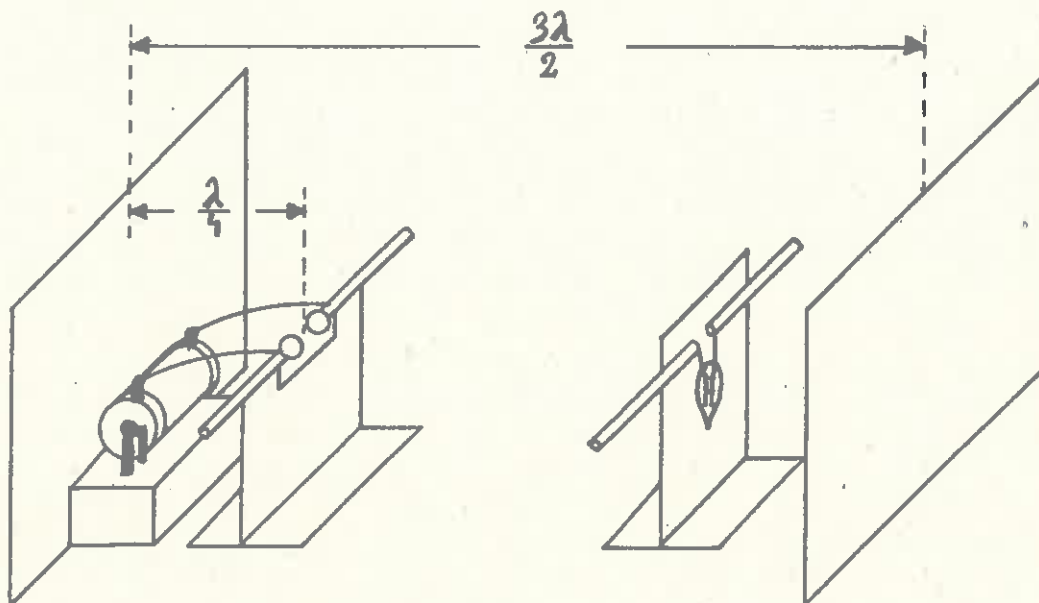


figura 7

la distància entre els reflectors és  $3\lambda/2$ , i la del reflector-emissor de  $\lambda/4$ . Es desplaça el detector mantenint la seva antena paral·lela a l'emissor i s'observa si s'encén la làmpada de neó.

En una ona que es propaga lliurement el camp elèctric i magnètic estan en fase; en una ona estacionària estan desfasats  $90^\circ$ .

### 3) Cohesor de Branly.

Consisteix en llimadures metàl·liques entre dos elèctrodes separats una certa distància. Les llimadures fan mal contacte i la resistència és alta, però en presència d'una ona de ràdio la resistència disminueix i es manté baixa encara que no hi arribin més ones de ràdio (efecte memòria). Una petita vibració és suficient per a que la resistència torni a augmentar.

Una manera de provar-ho és introduir dos elèctrodes en un recipient aïllant i posar-hi llimadures de ferro o plom de manera que facin contacte entre els elèctrodes, es conecta un polímetre en la posició ohms i s'encén un moment el Ruhmkorff. Es veurà com la resistència ha baixat i es manté una vegada apagat el Ruhmkorff. Si es dona un copet a la taula, la resistència torna