



Factors que afecten a la capacitat d'un condensador.

L.Luís Nadal i Balandras.

(Centre de Documentació i Experimentació de Ciències).

Es tracta de comprovar qualitativament la relació $C = \epsilon S/d$.

Condensador.

Les plaques són dos cercles d'alumini de 10 a 15 cm de diàmetre i un gruix d'1mm a 1,5 mm. A cada placa se li enganxa un mànec aïllant de plàstic d'un 20 cm de llarg i 1 cm de diàmetre.

1) Utilitzant un electròmetre.

Es posa cada placa en un suport subjectada pel mànec aïllant (figura 1). Es mantenen les dues plaques separades el mínim possible però sense que es toquin. Una de les plaques es connecta a terra (qualsevol objecte conductor una mica gran o bé s'agafa amb la mà). L'altra es connecta a l'electròmetre i es carrega amb un electròfor o una font d'alta tensió.

Tenint en compte que l'electròmetre té una capacitat aproximadament constant, ens indicarà tant la càrrega com la tensió del condensador ($C = Q/V$).

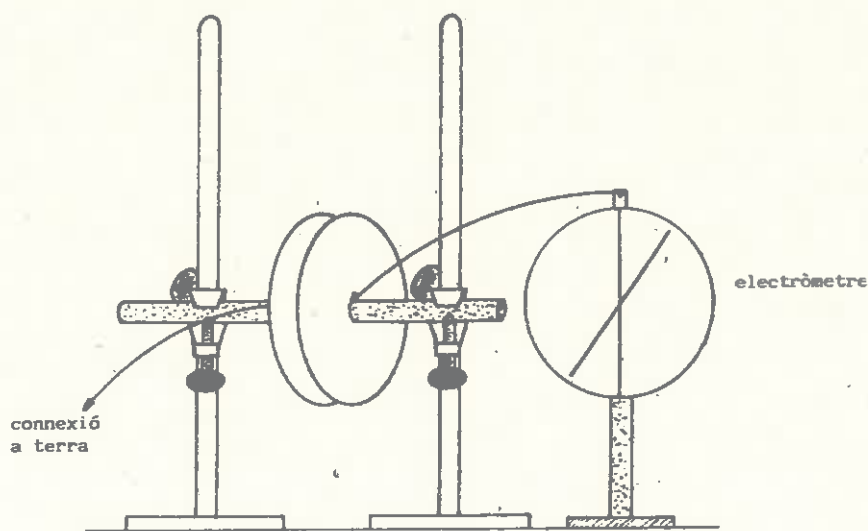


figura 1



Efecte de la distància entre plaques.

Si ara separem les plaques, com que la càrrega total és mantindrà constant, variarà el potencial indicat per l'electròmetre. S'observarà que el potencial augmenta. Això s'ha d'interpretar com que la capacitat del condensador ha minvat (la capacitat de l'electròmetre és constant). A més distància entre plaques, menys capacitat te el condensador.

Efecte de la superfície de les plaques.

Si tenint el condensador carregat, desplaçem lateralment una de les plaques, veurem que el potencial indicat per l'electròmetre, augmenta. Com abans, això significa que la capacitat ha minvat. Per tant, a més àrea enfrontada entre plaques, més capacitat.

Efecte d'un dielèctric.

Convé utilitzar un dielèctric que no es carregui fàcilment, per exemple vidre. Els plàstics normalment porten càrregues a la superfície i ja no seria vàlida la suposició de que mantenim la càrrega constant.

Se separen les plaques del condensador (carregat) el just per a que s'hi pugui introduir un vidre entremig, sense tocar les plaques. S'introdueix el vidre (que té una constant dielèctrica superior a l'aire) i es veurà com el potencial senyalat per l'electròmetre, minva. Per tant a més constant dielèctrica entre les plaques del condensador, més capacitat.

2) Utilitzant un oscil.loscopi i un generador de funcions.

Fonament.

Es munta el circuit de la figura 2 tal vom es mostra a la figura 3. El generador de funcions es posa al màxim de senyal de sortida sinusoidal, a una freqüència de 10 kHz o 100 kHz (de fet, el tipus de senyal: quadrada, triangular, sinusoidal; no és important, de manera que si no es disposa de generador de funcions, es pot fer un senzill multivibrador a 10 kHz per exemple amb un 555). La possibilitat d'utilitzar un transformador en comptes del generador i treballar a 50 Hz no és adequat per què el condensador te una impedància massa alta a aquesta freqüència tant baixa.

L'oscil.loscopi ens indica el potencial en extrems de la resistència, el qual és proporcional a la intensitat que hi circula. Aquesta depèn de l'impedància del condensador ($X_c = 1/C\omega$). Mantenint la freqüència constant, les variacions de tensió en extrems de la resistència, es correspondran amb les variacions de la capacitat del condensador: a més intensitat, menys impedància capacitiva i per tant més capacitat.

Per a fer les mesures, es més pràctic posar l'oscil.loscopi en la posició XY.

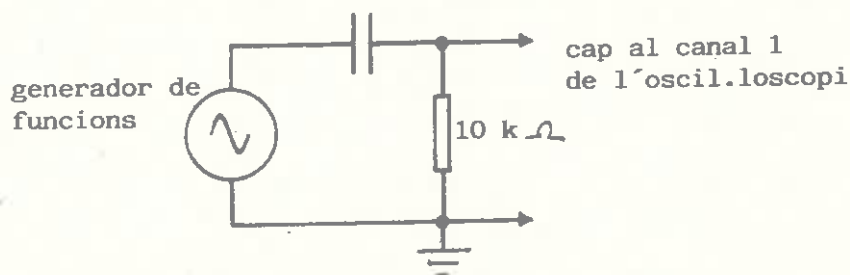


figura 2

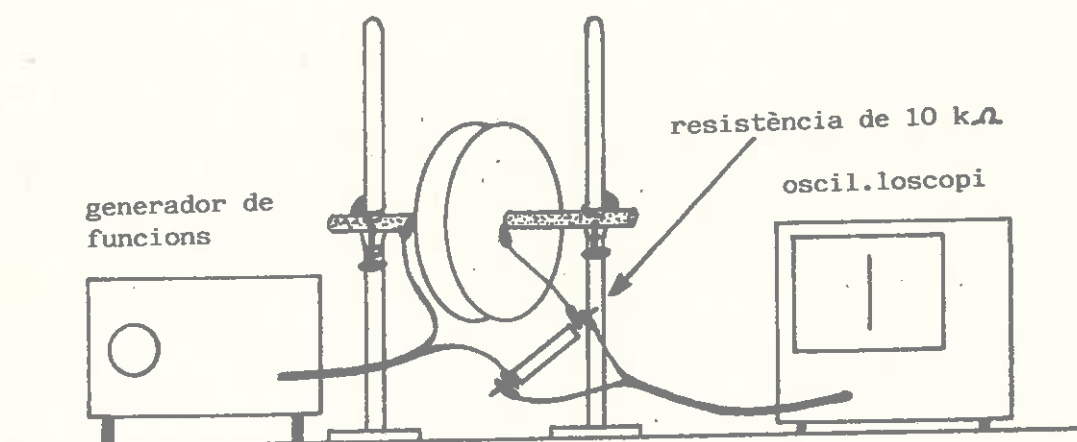


figura 3

Efecte de la distància entre plaques.

Comparant el senyal de l'oscil.loscopi amb les plaques molt pròximes amb el senyal que s'observa tenint les plaques més allunyades, s'arriba a la conclusió de que la capacitat minva quan la distància entre plaques augmenta.

Efecte de la superfície.



Séparant lateralment les plaques però mantenint la distància entre elles, s'observa que la capacitat minva quan la superfície enfrontada entre les plaques també minva.

Efecte d'un dielèctric.

(Com que s'utilitza corrent altern no cal prendre les precaucions que s'havien dit sobre els plàstics, s'hi pot posar qualsevol mena de dielèctric). (És interessant veure què passa si s'introdueix primer una planxa metàl·lica agafada amb la mà i després la mateixa planxa agafada per un aïllant).

Se separen les plaques el suficient per a que si pugui posar una planxa de dielèctric enmig. Es posa el dielèctric i s'observa la variació de senyal de l'oscil·loscopi. Es deduirà que a més constant dielèctrica entre plaques, més capacitat.

Una aplicació d'aquest mètode consisteix en mesurar o controlar l'altura d'un líquid no conductor segons la capacitat entre dos conductors paral·lels o entre dos tubs concèntrics submergits en el líquid: l'altura del líquid és proporcional a la intensitat que circula per la resistència.