(ES1-2) تعيين ثابت العزل الكهربى لوسط

الغرض من التجربة

تعيين ثابت العزل لمواد مختلفة منفصلة أو مركبة باستخدام المكثف ذى اللوحين المتوازيين

الأجهـــزة

مكثف ذو لوحين متوازيين - شرائح زجاجية – شرائح بلاستيكية – مقياس السعة (M)

نظرية التجربـــة

تعطى سعة المكثف (C) ذى اللوحين المتوازيين بالمعادلة

$$C = \varepsilon_m \frac{A}{d} = k\varepsilon_o \frac{A}{d}$$

حيث تشير (A) إلى مساحة أحد اللوحين ، (d) إلى المسافة الفاصلة بين اللوحين ، (ε_m) ثابت النفاذية الكهربية للمادة العازلة بين اللوحين ، و (ε_o) إلى ثابت النفاذية للفراغ.

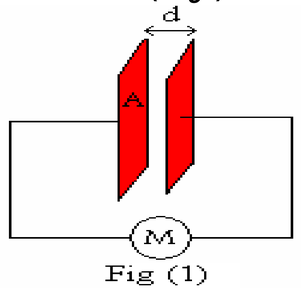


Fig (1)

شكل 1 رسم للدائرة الكهربية

ويعطى ثابت عزل الوسط k بين اللوحين بالمعادلة:

$$k = \varepsilon_m/\varepsilon_o$$

للفراغ $(k = 1)$

إذا أمكن قياس سعة المكثف (C) مباشرة عند قيم مختلفة للمسافة (d) وعند قيمة ثابتة للمساحة (A) ، فيمكن عندئذ حساب (ε_m).

فى حالة عازل كهربى يتكون من مادتين مختلفتين (بلاستيك وزجاج) يكون لدينا مكثفين متصلين على التوالى بحيث أن السعة الكلية (C_{pg}) يمكن الحصول عليها من العلاقة:

$$\frac{1}{C_{pg}} = \frac{1}{C_p} + \frac{1}{C_g}$$

$$\frac{1}{C_{pg}} = \frac{d_p}{A.\varepsilon_p} + \frac{d_g}{A.\varepsilon_g}$$

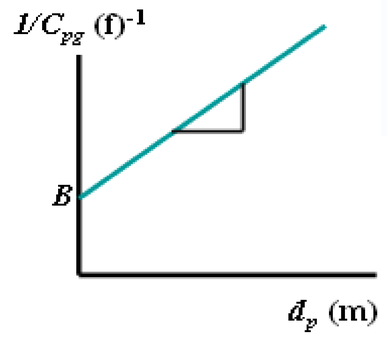
إذا جعلنا (d_g) ثابته، و (d_p) متغيرة ، فإن:

$$\frac{1}{C_{pg}} = \frac{1}{A\varepsilon_p}.d_p + B$$

$$\frac{1}{C_{pg}} = \alpha.d_p + B$$

حيث $(\alpha = \frac{1}{A\varepsilon_p})$ و $(B = \frac{d_g}{A.\varepsilon_g} = \text{Constant})$

ومنها (e_p) و (e_g) يمكن إعادة حسابها ، شكل 2 ، ومقارنتها بالقيم المقاسة قبلا.



شكل 2 رسم للعلاقة بين سمك شرائح البلاستيك عند ثبات سمك شريحة الزجاج

خطوات العمـــل

1. صل الدائرة كما هو موضح فى شكل 1 .
2. اضبط مقياس السعة عند الصفر ثم اعمل تلامس وكمل الدائرة
3. فى حالة الهواء، زد المسافة على خطوات كل منها (0.5 cm) وقس السعة بإستخدام المقياس.
4. جدول نتائجك كما هو موضح فى الجدول 1 (table (1)).
5. ارسم العلاقة بين $(1/d)$ و (C)
6. من الميل (الذى يساوى $C.d$) احسب $\varepsilon_o = C.d/A = slope/A$
7. فى حالة اللوح الزجاجى المعطى ، عين قيمة (C) عند كل سمك وجدول نتائجك فى جدول كالمبين فى الجدول (2) ، ثم ارسم العلاقة بين $(1/d_g)$ و (C) لتعيين (ε_g).
8. احسب ثابت العزل من $(k = \varepsilon_g/\varepsilon_o)$
9. فى حالة اللوح البلاستيكى المعطى ، عين قيمة (C) عند كل سمك وجدول نتائجك فى جدول كالمبين فى الجدول (3) ، ثم ارسم العلاقة بين$(1/d_p)$ و (C) لتعيين $(\boldsymbol{\varepsilon_p})$.
10. احسب ثابت العزل من $(k = \boldsymbol{\varepsilon_p}/\varepsilon_o)$
11. ثبت سمك من الزجاج (d_g) وغير سمك البلاستيك (d_p) لتعيين سعة تركيبة الزجاج- البلاستيك .
12. جدول نتائجك فى جدول كالمبين فى (4) ، فى حالة أسماك مختلفة من شرائح البلاستيك.
13. ارسم العلاقة بين (d_p) و $(1/C_{pg})$ ثم عين الميل $\alpha = \frac{1}{A\varepsilon_p}$, بحيث يمكنك حساب [$e_p = 1/(A.slope)$.].
14. قارن القيم السابقة لكل من (ε_g) و (ε_p) مع تلك التى سبق وأن حصلت عليها

النتائـــج

1- هواء

d (10^{-2} m)	$1/d_a$ (10^2 m^{-1})	C_a (10^{-12} F)

الجدول 1

2- زجاج

d (10^{-2} m)	$1/d_g$ (10^2 m^{-1})	C_g (10^{-12} F)

الجدول 2

3- *بلاستيك*

d (10^{-2} m)	$1/d_p$ (10^2 m^{-1})	C_p (10^{-12} F)

الجدول 3

4- *بلاستيك- زجاج*

d_p (10^{-2} m)	C_{pg} (10^{-12} F)	$1/C_{pg}$ (10^{12} F^{-1})

الجدول 4

d_g=.....m

A = ... m^2

ε_o= Slope/A= .....

ε_g= Slope/A= ..... k_g=.....

ε_p= Slope/A= .....k_p=.....

B=.....

k_g=.....

α= .....k_p=.....

Edusoft
Innovate to educate