www.sites.google.com/site/faresfergani
Fares_Fergani@yahoo.Fr

تمارين مقترحة

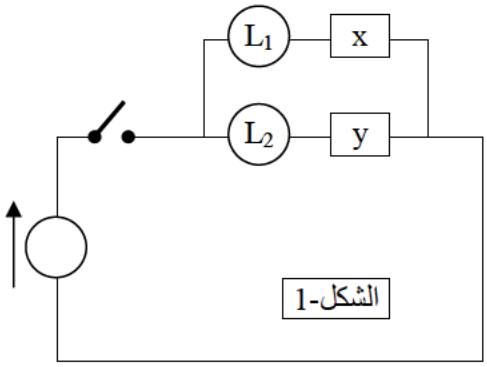
3AS U03 - Exercice 032

المحتوى المعرفي : دراسة ظواهر كهربائية .

تاريخ آخر تحديث : 2015/04/20

نص التمرين : (**)

قدم أستاذ في حصة الأعمال المخبرية لفوج من التلاميذ علبتين مغلقتين و متماثلتين x و y تحتوي إحداهما على مكثفة و الثانية على وشيعة مقاومتها مهملة و هذا من أجل معرفة طبيعة ثنائي القطب الذي تحتويه كل علبة .



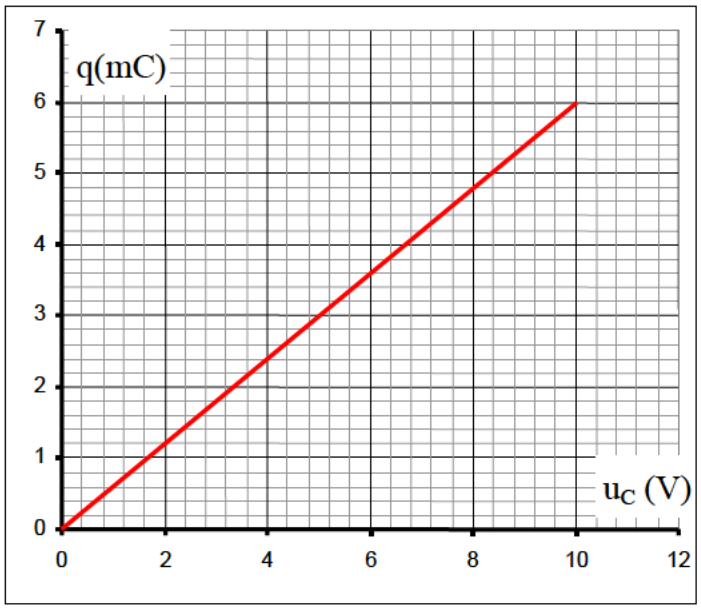
الشكل-1

1- قام أعضاء الفوج بتركيب الدارة الكهربائية (الشكل-1) ، عند غلق القاطعة لاحظوا :

- اشتعال المصباح L_1 .
- اشتعال المصباح L_2 لوقت قصير ثم انطفأ .

أ- اعتمادا على الملاحظات السابقة ، ما هو ثنائي القطب الذي تحتويه كل علبة مع التعليل .

ب- قام أحد التلاميذ باستبدال كل مصباح بميلي أمبير بمؤشر . صف بدقة كيف ينحرف كل مؤشر بعد غلق القاطعة مباشرة .



2- قام تلميذ ثالث بتركيب فولطمتر بمؤشر على التفرع مع كل علبة . صف بدقة كيف ينحرف كل مؤشر بعد غلق القاطعة .

3- قام تلميذ رابع بتركيب ناقل أومي مقاومته R على التسلسل مع المكثفة السابقة بعد نزع مقياسي الفولط ، باستعمال تجهيز مناسب تحصل على المنحنى المقابل الممثل لتغيرات q شحنة هذه المكثفة بدلالة التوتر u_C بين طرفي المكثفة .

- المعادلة التفاضلية المميزة لهذه الدارة تكون كما يلي :

$$0.6\frac{du_C}{dt} + u_C = 10$$

- اعتمادا على هذه المعادلة التفاضلية و البيان المرفق أوجد :

أ- القوة المحركة الكهربائية E للمولد و ثابت الزمن τ مقدرا بالثانية .

ب- سعة المكثفة C .

جـ- مقاومة الناقل الأومي R .

حل التمرين

1- أ/ ثنائي القطب الذي تحتوي كل علبة :

اشتعال المصباح ع/ لوقت قصير ثم انطفاءه يدل على أن ثنائي القطب الموجود بالعلبة y هو عبارة عن مكثفة ، في حين ثنائي القطب الموجود بالعلبة x هو عبارة عن وشيعة ، والسبب في انقطاع التيار بعد فترة وجيزة في الفرع الذي يحتوي على المكثفة هو العازل الموجود بين لبوسي المكثفة

ب- كيفية انحراف كل مؤشر بعد غلق القاطعة في مقياسي الأمبير :

* الميلي أمبير الموصول على التسلسل مع الوشيعة : مباشرة بعد غلق القاطعة ينحرف مؤشره لحظيًا الى أقصى قيمة ثم يبدأ بالعودة تدريجيا الى الصفر .
* الميلي أمبير الموصول على تسلسل مع الوشيعة : مباشرة بعد غلق القاطعة ينحرف تدريجيًا مؤشره الى أقصى قيمة تدريجيًا لتثبت عندها .

ج- كيفية انحراف كل مؤشر بعد غلق القاطعة في مقياس الفولطمتر :

* الفولطمتر الموصول على تفرع مع المكثفة : مباشرة بعد غلق القاطعة ينحرف مؤشره تدريجيًا نحو قيمة يثبت عندها
* الفولطمتر الموصول على تفرع مع الوشيعة : مباشرة بعد غلق القاطعة ينحرف مؤشره لحظيًا الى أقصى قيمة ثم يبدأ بالعودة تدريجيًا الى الصفر

3- قيمة E و τ :

حسب قانون جمع التوترات :

$$E = U_R + U_C$$
$$E = Ri + U_C$$
$$E = R\frac{dq}{dt} + U_C$$
$$E = R\frac{d(CU_C)}{dt} + U_C$$
$$E = RC\frac{dU_C}{dt} + U_C$$
$$\tau\frac{dU_C}{dt} + U_C = E$$

بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية المعطاة :

$E = 10V$
$\tau = 0,6s$

ب- قيمة C :

من البيان :

$$q = aU_C \quad \ldots (1)$$

حيث a هو الميل

ولدينا :

$$U_C = \frac{q}{C}$$
$$q = C \cdot U_C \quad \ldots (2)$$

بالمطابقة بين العلاقتين (1) و (2) :

$$C = a$$

من البيان :

$$a = \frac{6 \cdot 10^{-3} - 0}{10 - 0} = 6 \cdot 10^{-4}$$

اذن :

$$C = 6 \cdot 10^{-4} F$$

ج- المقاومة R :

$$\tau = RC \longrightarrow R = \frac{\tau}{C}$$
$$R = \frac{0,6}{6 \cdot 10^{-4}} = 10^3 \Omega$$