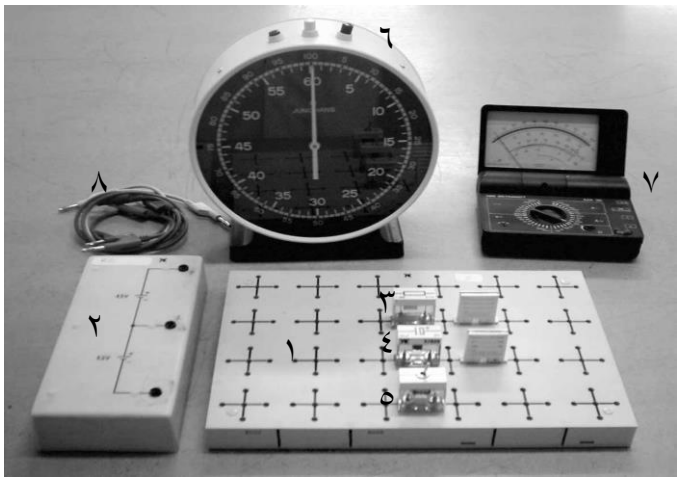
# شحن المكثف

**الغرض من التجربة:**

١. شحن المكثف.
٢. تعيين الثابت الزمني.

**الأدوات:**

١. لوحة توصيل كهربائية.
٢. بطارية (مصدر قدرة مستمر).
٣. مقاومة كبيرة قيمتها $1M\Omega$.
٤. مكثف سعته $100\mu F$.
٥. مفتاح.
٦. ساعة إيقاف.
٧. أميتر.
٨. أسلاك توصيل كهربائية.



**النظرية:**

يتكون المكثف في صورته البسيطة من لوحين من المعادن بينهما عازل و أشهر أمثلته المكثف متوازي اللوحين. بحيث تختلف المكثفات من النوع الواحد في سعتها الكهربائية و التي تعتمد بدورها على الشكل الهندسي للمكثف.

وعند توصيل المكثف بمصدر قدرة مستمر فإن الشحنات تتراكم على لوحي المكثف فيتزايد تبعا لذلك الجهد الكهربائي بينهما إلى أن يصل إلى قيمة تساوي جهد مصدر القدرة .

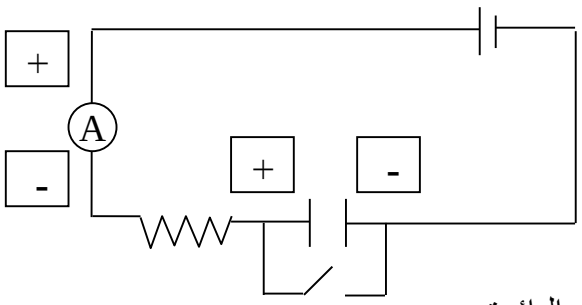
و في أي دائرة شحن كهربائية فإن معدل تزايد فرق الجهد بين لوحي المكثف يعتمد على سعة المكثف الموجودة في الدائرة و كذلك المقاومة الموجودة في الدائرة إياها و كذلك الحال بالنسبة لدائرة التفريغ، لذلك تقاس أزمن الشحن و التفريغ لمكثف ما بكمية تسمى الثابت الزمني(Time Constant) و الذي يعطى بالعلاقة التالية:

$$\tau = RC$$

حيث $R$ المقاومة الموجودة في الدائرة وC سعة المكثف .

إذاً يمكن تعريف **الثابت الزمني** على أنه هو الزمن اللازم لوصول التيار أثناء عملية الشحن إلى 0.37 من قيمته العظمى.

**الدارة الكهربائية:**




**الاحتياطات:**

١. تفريغ المكثف قبل توصيل الدائرة.
٢. تشغيل الساعة ووضع المفتاح على off في نفس الوقت.

**خطوات العمل:**

١. صلي الدائرة كما هو موضح بالشكل أعلاه وفرغي المكثف من أي شحنة متراكمة عليه بوضع المفتاح على الوضع on.
٢. مباشرة سيرتفع مؤشر الأميتر إلى قيمة عظمى هي قيمة التيار المار في الدائرة و هي أقصى قيمة يمكن الوصول إليها بحيث تعتبرينها قيمة التيار المار في اللحظة صفر أي ($I_{\max}$) سجلي هذه القراءة في الجدول (١).
٣. ضعي المفتاح على الوضع off (أيضا ماذا تمثل هذه الحالة؟) وشغلي ساعة الإيقاف في نفس الوقت.

٤. بما أننا ندرس العلاقة بين التيار المار في الدائرة و الزمن لاحظي تغير قيم التيار كل نصف دقيقة دون توقف و دوني ذلك في الجدول (١)، تابعي ذلك حتى تصل قيمة التيار إلى الثبات أربع مرات.
٥. ارسمي العلاقة بين التيار $I(\mu A)$ والزمن $t(\min)$ بيانياً.
٦. احسبي قيمة الثابت الزمني من معطيات التجربة و من المعادلة المذكورة في النظرية.
٧. من الرسم البياني أوجدي قيمة التيار المقابلة لقيمة الثابت الزمني $I(\tau)$.
٨. احسبي النسبة $\frac{I(\tau)}{I_{\max}}$.
٩. أوجدي نسبة الخطأ المئوية للنسبة السابقة إذا علمت أن القيمة الحقيقية لها 0.37.

**جدول (١)**

| No. | $t(\min)$ | $I(\mu A)$ |
|---|---|---|
| 1 | 0.0 | $I_{\max} =$ |
| 2 | 0.5 | |
| 3 | 1.0 | |
| 4 | 1.5 | |
| 5 | 2.0 | |
| 6 | 2.5 | |
| 7 | 3.0 | |
| 8 | 3.5 | |
| 9 | 4.0 | |
| 10 | 4.5 | |
| 11 | 5.0 | |
| 12 | 5.5 | |
| 13 | 6.0 | |
| 14 | 6.5 | |
| 15 | 7.0 | |
| 16 | 7.5 | |
| 17 | 8.0 | |
| 18 | 8.5 | |
| 19 | 9.0 | |
| 20 | 9.5 | |
| نستمر حتى يثبت التيار أربع مرات | | |

## الأسئلة و المناقشة

١. ما هو المكثف؟ و ما هو مبدأ عمله؟
٢. ماذا تعني المصطلحات التالية:
   - شحن المكثف.
   - تفريغ المكثف.
٣. ما هو الثابت الزمني؟ و هل تتغير قيمته باختلاف قيمة المقاومة و المكثف؟
٤. ما الهدف من تحويل قيمة الثابت الزمني إلى دقائق؟
٥. في حالة عدم وجود المفتاح كيف يمكن تفريغ المكثف؟
٦. عللي : عند توصيل مصباح كهربائي على التوالي مع مكثف و مصدرا مستمرا للتيار نجد أن المصباح يضيء لفترة ثم ينطفئ في حين عند توصيله بمصدر تيار متردد يضيء المصباح بكامل سطوعه؟

# ..... phys

| | |
|---|---|
| اسم الطالبة | |
| الرقم الجامعي | |
| اسم التجربة | **شحن المكثف** |
| يوم ووقت المعمل | |
| المجموعة العملية | |
| أستاذة المعمل | |

**الهدف من التجربة :**

.....

.....

**دائرة التجربة :**

**الجداول :**

| t ( ..... ) | I ( ..... ) | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**الحسابات :**

**1 - R = ……. , C = ……..……**

$\tau = R\,C =$ ……..

**2 - Convert the unit ( sec ) to ( min ) :**

**3 -** $I_\tau$ **= ……..** , $I_{max}$ **= …….**

$\frac{I_\tau}{I_{max}} =$ …….. **, this value called** $\left(\frac{I_\tau}{I_{max}}\right)_{Ex.}$

**4 - E % = ……..**

$\left(\frac{I_\tau}{I_{max}}\right)_{Ex.} =$ ……..

$\left(\frac{I_\tau}{I_{max}}\right)_{Th.} =$ ……..