المكثفات الكهربائية

الهدف من التجربة:

1- التعرف علي وظيفة المكثف الكهربائي ومعرفة كيفية شحنه وتفريغه.

2- حساب الثابت الزمني من خلال عملية شحن المكثف.

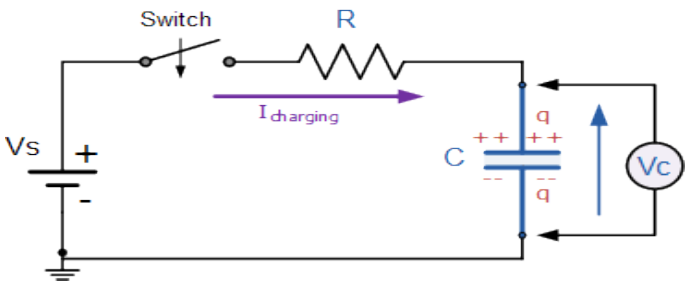
القوانين المستخدمة في التجربة:

في حالة شحن المكثف يعطى فرق الجهد بين لوحي المكثف كدالة في الزمن

$$V_c = V_0 (1- e^{-t/RC}) \quad (1)$$

حيث e =2.718 أساس اللوغارتم الطبيعي ، V_c فرق الجهد بين لوحي المكثف بالفولت (V) ، V_0 أقصى جهد يشحن إليه المكثف بوحدة الفولت **(V)** ويثبت عنده ، R قيمة المقاومة الكهربائية بوحدة الاوم (Ω) ، C سعة الكثف بوحدة الفاراد (F)، tالزمن بوحدة الثانية (s)

الدائر المستخدمة في التجربة



المكثف الكهربائي: هو عبارة عن عنصر كهربائي يستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية.

أبسط المكثفات هو المكثف ذو اللوحين المتوازيين الذي يتكون من موصلين كهربائيين متقابلين ، يفصل بينهما وسط عازل للكهرباء. عند توصيل لوحي المكثف بقطبي مصدر جهد كهربائي يمر تيار كهربائي لشحن المكثف نوصل قطبي المكثف إلى مصدر جهد كهربائي فيمر تيار يؤدي إلى مرور الألكترونات إلى اللوح المربوط بالقطب السالب وتراكمها هناك، مما يؤدي إلى تراكم الشحنات الموجبة بالتأثيرعلى اللوح الآخر. اللوح الموصول بالقطب السلب مما يؤدي إلي تركم الشحنات الموجبة بالتأثيرأمامها علي اللوح بالمقابل حتي يتعادل فرق الجهد بين لوحي المكثف مع جهد المصدر وبالتالي يخزن المكثف شحنة كهربائية Q وتحسب سعة المكثف من النسبة $\frac{Q}{V}$ وتقاس بوحدة الفاراد(c /v).

الثابت الزمني(τ): وهو الزمن اللزم لشحن المكثف من الصفر الى 0.63% من سعته القصوي. ولكل دائرة شحن وتفريغ مكثف ثابت زمني يعتمد على قيمة المقاومة وسعة المكثف $\tau=RC$ (العلاقة النظرية).

يمكن تشبيه المكثف بخزان ماء يحتاج زمن لكي يمتلئ، وكذلك المكثف يحتاج زمن لشحنه وعندما يمتلئ لم يعد مفيد استمرار توصيل دائرة الشحن، ونلاحظ أن الفرق هو أن سرعة الشحن تكون سريعة في البدية وتقل تدريجيا مع الزمن، بينما سرعة إمتلاء الخزان ثابتة.

في هذه التجربة نقوم بحساب الثابت الزمني نظريا من العلاقة $\tau=RC$ وبإيجاده عمليا ومقارنة النتائج.

يتم عمليا عن طريق أخذ قياسات تغير جهد المكثف مع الزمن ثم رسم العلاقة بين $\ln\left(\frac{V0}{V0-V}\right)$ علي محور الصادات وزمن الشحن t علي محور السينات ومن حساب الميل يتم حساب الثابت الزمني من العلاقة : $\tau = \frac{1}{slope}$.