تجربة: دراسة سلوك المتسعة أثناء الشحن والتفريغ

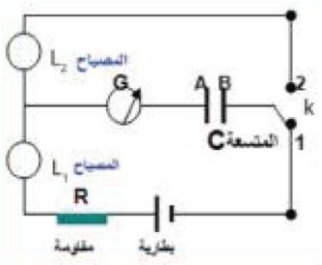
أولاً: كيفية شحن المتسعة

١. أهداف التجربة:

تهدف هذه التجربة إلى فهم آلية شحن المتسعة وملاحظة تأثير الزمن على كل من التيار والجهد عبر مكوناتها المختلفة.

٢. مكونات الدائرة (الشكل ١):

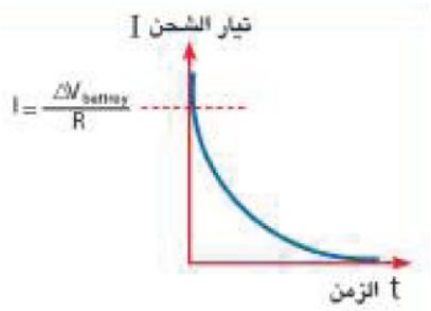
- بطارية بجهد مستمر.
- متسعة كهربائية.
- مقاومة ثابتة.(R)
- مصباحان متطابقان (L_1) و.(L_2)
- مفتاح ثنائي الوضع.(K)
- أسلاك توصيل.
- جهاز قياس (فولتميتر/أميتر).



الشكل (١): مكونات التجربة الحالة الاولى

٣. خطوات العمل:

١. يُوضع المفتاح في الوضع (١) ليتم توصيل المتسعة مع البطارية والمصباح.L_1
٢. عند غلق الدائرة، يبدأ التيار الكهربائي بالتدفق، مما يؤدي إلى شحن المتسعة.
٣. نلاحظ أن المصباح L_1 يضيء بشدة في البداية، ثم تخفت إضاءته تدريجيًا حتى تنطفئ، مما يدل على أن المتسعة قد امتلأت بالشحنة.
٤. يوضح الشكل (٢) كيف يتناقص التيار مع الزمن وفق منحنى أسي.
٥. في اللحظة التي يتوقف فيها التيار تمامًا، يصبح جهد المتسعة مساويًا لجهد البطارية، ولا يمر تيار في الدائرة.



شكل (٢): تيار الشحن مع الزمن

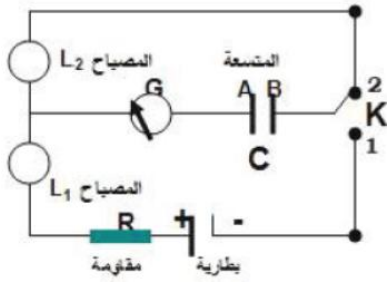
٤. الملاحظات:

- التيار الأقصى يمر في البداية لأن فرق الجهد بين البطارية والمتسعة يكون كبيرًا.
- عند اكتمال الشحن، يكون فرق الجهد صفرًا وبالتالي يتوقف التيار.

ثانيًا: كيفية تفريغ المتسعة

١. مكونات الدائرة الشكل (٣):

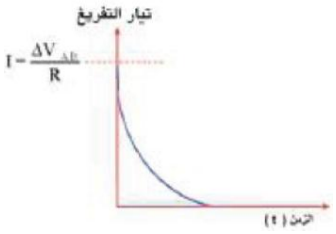
هي نفس مكونات النشاط السابق، مع تغيير وضع المفتاح إلى الوضع (٢) لتوصيل المتسعة مباشرة مع المصباح L_2.



الشكل (٣): الحالة الثانية

٢. خطوات العمل:

١. يتم فصل المتسعة عن البطارية وتوصيلها فقط مع المصباح L_2 عبر المقاومة.
٢. تبدأ المتسعة بتفريغ الشحنة المخزنة فيها، ما يؤدي إلى مرور تيار كهربائي في المصباح.
٣. يضيء المصباح L_2 فورًا عند التفريغ، ثم تضعف إضاءته تدريجيًا حتى تنطفئ.
٤. يوضح الشكل (٤) كيف ينخفض التيار أثناء التفريغ بنفس المنحنى الأسي تقريبًا كما في الشحن، ولكن بالاتجاه المعاكس.



الشكل (٤): تيار التفريغ مع الزمن

٣. التفسير العلمي:

- التيار الناتج عن التفريغ يتناقص تدريجيًا بسبب انخفاض فرق الجهد عبر المتسعة.
- يستمر مرور التيار حتى يصل فرق الجهد إلى الصفر، مما يعني أن المتسعة أصبحت فارغة تمامًا.

الاستنتاج:

توفر هذه التجربة نموذجًا عمليًا لفهم السلوك الديناميكي للمتسعة في الدوائر الكهربائية. ويتضح من خلالها كيف يتغير كل من التيار والجهد أثناء عمليتي الشحن والتفريغ، وكذلك دور المقاومة في تحديد سرعة هذه العمليات من خلال ما يعرف بـ"ثابت الزمن"