

به نام خدا

آزمایشگاه فیزیک ۲

آشنایی با سلف سری و موازی و بستن آن

تاریخ انجام آزمایش :

تهیه کننده گزارش : سعید یارمحمدی

استاد : سرکار خانم لیدا روزبه

نام افراد گروه :

مقدمه :

اگر دو سر سیم مستقیمی را که دارای مقاومت اهمی است به یک ولتاژ مستقیم مربوط کنیم بعد از مدت کوتاهی سدتی جریانی از آن میگذرد و مقدار مقاومت سیم برابر $\frac{V}{I}$ میباشد. حال چنانچه این سیم مستقیم را به دور یک لوله عایف فرضی بپیچانیم و به شکل سیم پیچ (سلف) درآوریم و به منبع تغذیه DC با ولتاژ V متصل کنیم پ از مدت کوتاهی جریان از سیم پیچ میگذرد و به مقدار معین I میرسد و تغییری در مقاومت اهمی آن داده نمیشود. در صورتی که دو سر سیم پیچ را به جریان متناوب مربوط کنیم در سیم پیچ علاوه بر مقاومت اهمی، مقاومت دیگری به وجود می آید که به آن مقاومت القایی گویند.

$$Z^2 = R^2 + X_L^2, X_L = L\omega$$
$$L\omega = \sqrt{Z^2 - R^2}, L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{314}$$

تئوری آزمایش :

مدار ساده ای با دو سلف و منبع تغذیه می سازیم و سپس برای انجام آزمایش ها ولت متر را موازی و آمپر متر را سری میبندیم. یکبار جریان و ولتاژ را با منبع تغذیه DC و بار دیگر با منبع AC اندازه می گیریم.

هدف آزمایش :

محاسبه مقدار سلف معادل مدار.

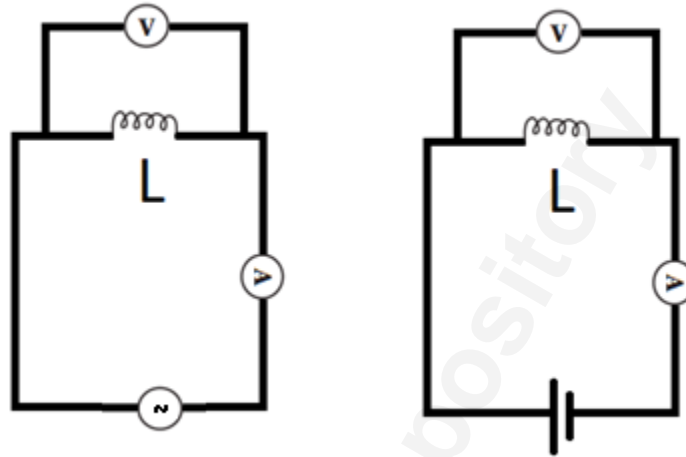
شرح آزمایش :

وسایل مورد نیاز :

- ۱- سلف
- ۲- سیم رابط
- ۳- منبع تغذیه
- ۴- ولت متر
- ۵- آمپر متر

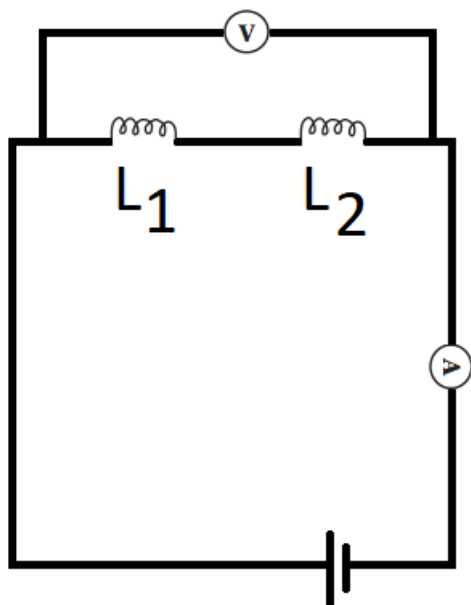
محاسبه مقدار سلف های آزمایش :

با توجه به شکل رو به رو سلف ها را با منبع تغذیه سری بسته و ولت متر را موازی و آمپر متر را سری می کنیم.



دریافت اطلاعات عملی ، تئوری و محاسبه درصد خطا :

المان	تجربی	تئوری	درصد خطا
L_1	$\begin{cases} R = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} = \frac{3/24}{1} = 3/24 & R^2 = 10/4976 \\ Z = \frac{V_{AC}}{I_{AC}} = \frac{4/44}{0/79} = 5/64 & Z^2 = 31/8096 \end{cases}$ $L = \frac{\sqrt{31/8096 - 10/4976}}{314} = 14/5$	15	خطا = $\left \frac{15 - 14/5}{15} \right \times 100 = 0/5 \%$
L_2	$\begin{cases} R = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} = \frac{4/06}{2/75} = 0/966 & R^2 = 0/933 \\ Z = \frac{V_{AC}}{I_{AC}} = \frac{2/15}{2/18} = 2/19 & Z^2 = 4/796 \end{cases}$ $L = \frac{\sqrt{4/796 - 0/933}}{314} = 3/5$	3/5	خطا = $\left \frac{3/5 - 3/5}{3/5} \right \times 100 = 0 \%$



بستن سری سلف ها :

با توجه به شکل رو به رو سلف ها را با منبع تغذیه سری بسته و ولت متر را موازی و آمپر متر را سری میکنیم.

از فرمول زیر برای محاسبه سلف معادل استفاده می نمایم.

$$L_R = L_1 + L_2$$

دریافت اطلاعات عملی :

$$\begin{cases} R = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} = \frac{4/48}{0/18} = 24/88 & R^2 = 619/45 \\ Z = \frac{V_{AC}}{I_{AC}} = \frac{4/58}{0/12} = 38/16 & Z^2 = 1456/69 \end{cases}$$

$$L = \frac{\sqrt{1459/69 - 619/45}}{314} = 92$$

دریافت اطلاعات تئوری :

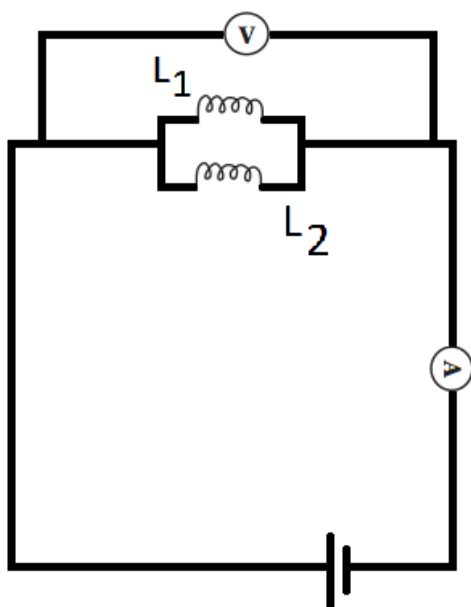
$$L_R = L_1 + L_2 = 9/8 + 51 = 60/8$$

خطای آزمایش :

$$\text{خطای آزمایش} = \left| \frac{92 - 60/8}{92} \right| \times 100 = 33/9 \%$$

بستن موازی سلف ها :

با توجه به شکل رو به رو سلف ها موازی بسته شده را با منبع تغذیه سری بسته و ولت متر را موازی و آمپر متر را سری میکنیم.



از فرمول زیر برای محاسبه سلف معادل استفاده می نمایم.

$$\frac{1}{L_R} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

دریافت اطلاعات عملی :

$$\begin{cases} R = \frac{V_{DC}}{I_{DC}} = \frac{3/26}{0/95} = 3/43 & R^2 = 11/77 \\ Z = \frac{V_{AC}}{I_{AC}} = \frac{4/36}{1/01} = 4/31 & Z^2 = 18/63 \end{cases}$$

$$L = \frac{\sqrt{18/63 - 11/77}}{314} = 8/3$$

دریافت اطلاعات تئوری :

$$\frac{1}{L_R} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} = \frac{1}{9/8} + \frac{1}{51} = \frac{60/8}{499/8}, L_R = 8/22$$

خطای آزمایش :

$$\text{خطا آزمایش} = \left| \frac{8/3 - 8/22}{8/3} \right| \times 100 = 0/9 \%$$