بسم الله الرحمن الرحیم

گزارش کار آزمایش تعیین مقاومت مجهول

به روش پل وتستون

نام و نام خانوادگی:

کد دانشجویی:

آزمایشگاه فیزیک2 گروه:

استاد:

تاریخ آزمایش:

نام و نام خانوادگی اعضای گروه:

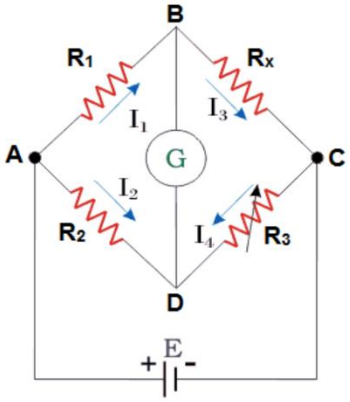
❖ هدف آزمایش:

اندازه گیری مقاومت مجهول به روش پل وتستون.

❖ وسایل مورد نیاز:

1. تعدادی جعبه ی مقاومت
2. مقاومت متغیر
3. گالوانومتر
4. منبع تغذیه DC
5. سیم های رابط

❖ تئوری آزمایش:



فرض کنید یک ولتاژ dc به مدار پل اعمال شود.

در اینجا نیز یک گالوانومتر برای نشان دادن شرط تعادل بین دو نقطه ولتاژ ورودی و خروجی نصب شده است.

مقادیر مقاومتهای R_1 و R_2 دقیقا معلوم هستند، اما R_3 یک مقاومت متغیر است که به راحتی قابل تغییر است. بجای R_4 یک مقاومت مجهول که آن را با Rx نشان می‌دهیم، قرار داده شده است.

ولتاژ اعمال می‌شود و مقاومت متغیر به گونه‌ای تنظیم می‌شود که گالوانومتر جریانی را نشان ندهد.

دراین حالت اختالف پتانسیل نقاط B و D صفراست بنابراین باید پتانسیل آنها نسبت به هریک از دو نقطه Aو C یکسان باشد.

بنابراین با توجه به اینکه مقادیر مقاومتهای R_1وR_2 معلوم هستند و R_3 را نیز خودمان تغییر داده‌ایم، لذا خواهیم داشت:

$$V_A - V_B = V_A - V_D$$
$$V_B - V_C = V_D - V_C$$

میدانیم که ازگالوانومتر جریانی عبور نمی کند،پس داریم:

$$V_B = V_D$$

با استفاده از قانون اهم خواهیم داشت:

$$R_2 I_2 = R_1 I_1$$
$$R_3 I_3 = R_x I_x$$

با توجه به مدار میدانیم که $I_1 = I_x$ و $I_2 = I_3$

بنابراین:

$$R_2 I_2 = R_1 I_1$$
$$R_3 I_2 = R_x I_1$$

با تقسیم این دو رابطه خواهیم داشت:

$$\frac{R_1 I_1}{R_x I_1} = \frac{R_2 I_2}{R_3 I_2} \rightarrow \frac{R_1}{R_x} = \frac{R_2}{R_3}$$

حال با استفاده از رابطه زیر میتوان مقدار R_x را بدست آورد.

❖ $\boldsymbol{R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2}}$

- **روش انجام آزمایش:**

مطابق با مدار قسمت تئوری ،مدار وتسون را بسته و به منبع تغذیه یک ولتاژ معین می دهیم.

حال سلکتور های مقاومت متغیر را انقدر تغییر می دهیم تا عدد گالوانومتر صفر شود.

سپس با قرار دادن مقادیر مقاومت ها در فرمول R_x که در قسمت تئوری آزمایش بدست آورده شد مقدار مقاومت مجهول را می یابیم.

این کار را با مقاومت های گوناگون انجام داده و مقادیر را یادداشت می کنیم .

توجه:برای بدست آوردن خطا میتوان با مولتی متر مقادیر تئوری مقاومت های مجهول را بدست آورد و سپس از طریق رابطه $\Delta R = R_{x_{\text{تئوری}}} - R_{x_{\text{عملی}}}$ مقدار خطا را بدست اورد.

- **محاسبات:**

R_1	R_2	R_3عملی	R_3تئوری	$R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2}$	R_xتئوری	ΔR خطا
0.5kΩ	1kΩ	19kΩ	20kΩ	9.5kΩ	10 kΩ	|9.5-10| =0.5
1 kΩ	0.5 kΩ	5 kΩ	5.9 kΩ	10 kΩ	11.8 kΩ	|10-11.8| =1.8
1 kΩ	0.5 kΩ	2 kΩ	3 kΩ	4 kΩ	6 kΩ	|4-6| =2
0.5 kΩ	1 kΩ	12 kΩ	13 kΩ	6 kΩ	6.5 kΩ	|6-6.5| =0.5

- **نتیجه گیری:**

در آزمایش قبلی دو روش برای تعیین مقدار مقاومت مجهول یادگرفتیم.

1-با استفاده از کدهای رنگی 2-با استفاده از قانون اهم

در این آزمایش ،روش سوم برای تعیین مقدار مقاومت مجهول یعنی پل وتستون را یاد گرفتیم که با ساخت مداری مطابق با قسمت تئوری گزارش کار و دانستن مقادیر مقاومتهای R_1و R_2 که معلوم هستند و R_3 که خودمان تعیین کرده ایم، با استفاده از رابطه $R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2}$ میتوان مقدار مقاومت مجهول را یافت.

پایان