

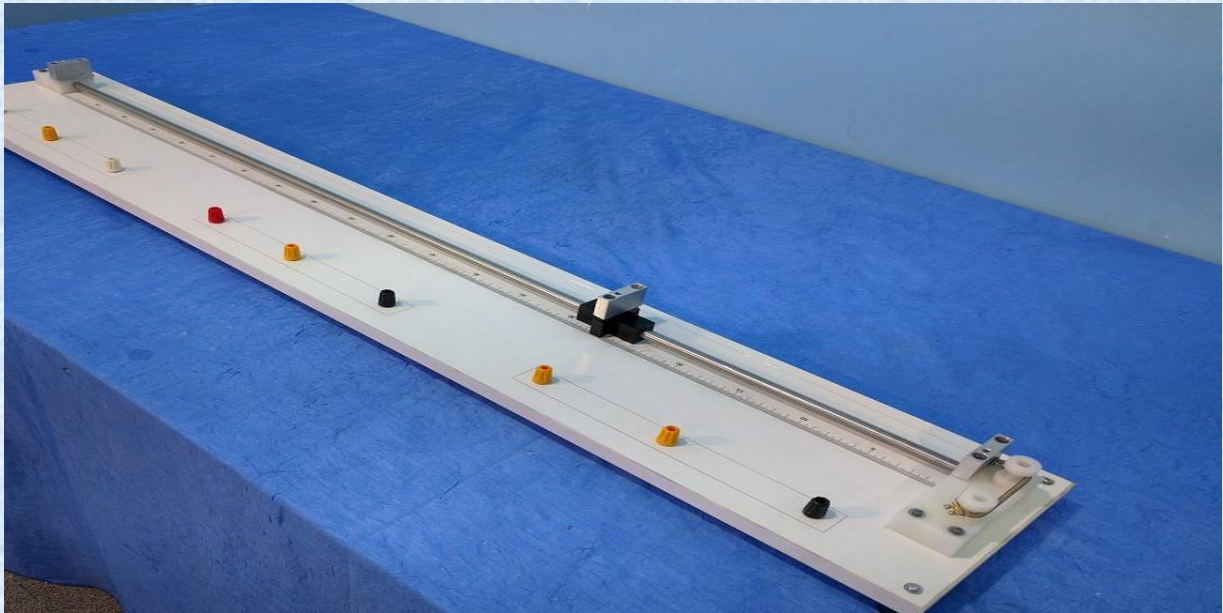


نام آزمایش و مدل دستگاه:

آزمایش پل تار - پل وتستون

مدل SS۹۹۱۶

Wheatstone Bridge Experiment

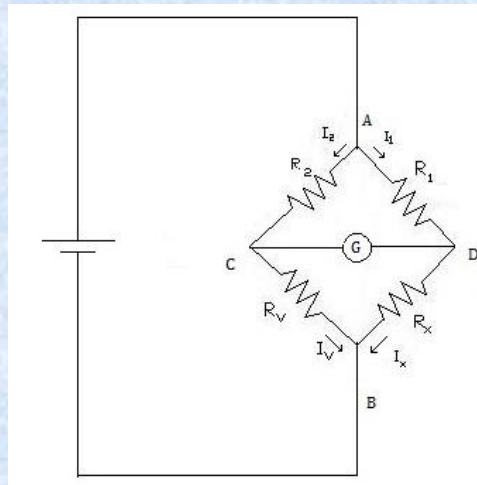


مشخصات فنی :

منبع تغذیه DC ثابت (۷ ولت ۵۰۰ میلی آمپر) - گالوانومتر - جعبه مقاومت - جعبه مقاومت مجهول - جعبه مقاومت معلوم - دستگاه پل تار - برد پل وتستون.

راهنمای کاربری: هدف از آزمایش شناسایی پل وتستون و پل تار و اندازه گیری مقاومت مجهول بوسیله آنها میباشد.

پل وتستون که مدار آن مطابق شکل (۱) است برای اندازه گیری سریع و دقیق مقاومت مجهول یک جسم و یا یک وسیله الکتریکی متداول است. این مدار در سال ۱۸۴۳ بوسیله دانشمند انگلیسی (چارلز وتستون) طرح گردید. در شکل (۱) مقاومت‌های R_1, R_2 معلوم بوده و مقدار مقاومت R_V را می توان به دلخواه تغییر داد و منظور اندازه گیری مقاومت R_x می باشد. برای انجام آزمایش و بکار بردن پل وتستون باید پس از سوار نمودن مدار آن قدر مقاومت متغییر را تغییر داد تا گالوانومتر مقدار صفر را نشان دهد. در این هنگام پتانسیل نقاط D, C برابر بوده و داریم :



شکل ۱

$$V_{CB} = V_{DB} \quad (2)$$

$$V_{AC} = V_{AD} \quad (1)$$

وچون جریانی از آمپر متر نمی گذرد داریم :

$$I_X = I_1 \quad (4) \quad I_2 = I_V \quad (3)$$

اما مطابق قانون اهم :

$$\begin{aligned} V_{AC} &= I_2 R_2 \\ V_{AD} &= I_1 R_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{CB} &= I_V R_V \\ V_{DB} &= I_X R_X \end{aligned}$$

با در نظر گرفتن روابط (۱) و (۲) می توان نوشت :



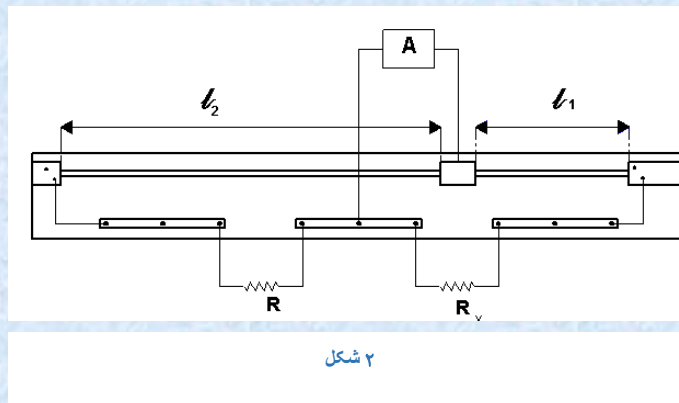
$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \quad (5)$$

$$I_V R_V = I_X R_X \quad (6)$$

R_1, R_2, R_3 (برای بخاطر سپردن این رابطه دقت کنید که حاصلضرب مقاومت‌های روبرو مساوی هستند) بنابراین با دانستن مقادیر مقاومت‌های را می‌توان معین نمود. R_X مقدار مقاومت مجهول R_1

پل تار

پل و تستون را می‌توان بصورت ساده تری که پل تار نام دارد سوار نمود. شکل (۲) یک پل تار را نشان می‌دهد که یک رشته سیم یکنواخت است و معمولاً یک متر می‌باشد.



R_V مقاومت معلوم، R مقاومت مجهولی است که باید اندازه گیری شود. S یک لغزنده است که می‌تواند روی سیم حرکت کند، برای کار با پل تار لغزنده S را به قدری در طول سیم حرکت می‌دهند تا از گالوانومتر جریانی عبور نکند. در این صورت مقاومت‌های R و R_V و سیم‌های l_1, l_2 مانند چهار شاخه پل و تستون هستند که به حالت تعادل باشند و بنابراین رابطه‌ای که اثبات آن در پل و تستون گذشت داریم.

$$R_V R_{l_2} = R R_{l_1} \quad (8)$$



چون تمام طول سیم AB یکنواخت است (یعنی جنس و سطح مقطع سیم ثابت است) . نسبت مقاومت دو قسمت آن به نسبت طولهای آن است . بنابراین :

$$\frac{R_{\ell_1}}{R_{\ell_2}} = \frac{\ell_1}{\ell_2} \quad (9)$$

با توجه به رابطه (۸) و (۹) داریم :

$$R = \frac{i_2}{i_1} R_V$$

روش آزمایش

دقت : قبل از اتصال هر مداری به منبع اصلی الکتریسیته برای جلوگیری از سوختن گالوانومتر ، مدار مربوطه را به سرپرست آزمایشگاه نشان دهید.

پل وتستون

۱- مدار شکل (۱) را با قرار دادن دو مقاومت ثابت معلوم موجود بجای R_1, R_2 (مقاومت بزرگتر را R_2 فرض کنید) و نصب جعبه مقاومت بجای R_3 و مقاومت مجهول بجای R_X سوار نموده سپس کلید S را بسته و آنقدر مقاومت جعبه را تغییر دهید تا جریان از گالوانومتر عبور ننماید .

۲- مقدار مقاومت R_3 (جعبه مقاومت) را خوانده و با قرار دادن در رابطه (۷) مقاومت مجهول را پیدا کنید . آزمایش را برای مقاومت های مختلف تکرار نمایید .

پل تار



۳- مدار شکل (۲) را با قرار دادن مقاومت ۱۰ اهمی بجای R و مقاومت مجهول بجای Rx سوار نموده و سپس آنقدر محل لغزنده S را روی سیم هادی تغییر دهید تا آمپر متر جریانی را نشان ندهد .

۴- دو طول L_1, L_2 را روی خط کش اندازه گرفته و با قرار دادن در رابطه (۱۰) مقدار مقاومت مجهول Rx را پیدا نمائید .

۵- این آزمایش را برای همان مقاومت مجهول که در آزمایش قبل بکار بردید تکرار کنید .

۶- با در نظر گرفتن دقت وسائل اندازه گیری که در این آزمایش بکار رفته است خطای نسبی را در اندازه گیری یک مقاومت به روش پل وتستون و یک مقاومت به روش پل تار محاسبه نمائید .

شرایط محیطی لازم برای نصب و راه اندازی:

محدوده دمایی بین ۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد

محدوده رطوبتی قابل تحمل برای دستگاه ۰ تا ۶۵ درصد

دستگاه در معرض تغییرات دمایی شدید قرار نگیرد.

گارانتی و خدمات پس از فروش :

کلیه محصولات تولیدی شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا دارای ۳ سال گارانتی تعویض قطعات و ۱۰ سال خدمات پس از فروش می باشد. هیچ عامل محیطی و انسانی تولیدات شرکت را از شمول گارانتی و خدمات خارج نمیکند. تجهیزاتی که تنها از شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا خریداری شده و تولید خود این شرکت نمی باشد نیز دارای یک سال گارانتی تعویض و ۲ سال خدمات پس از فروش می باشد. نصب و راه اندازی و آموزش نحوه کاربرد و عملکرد محصولات فروخته شده، توسط کارشناسان شرکت در محل آزمایشگاه دانشگاه صورت میگیرد.