بسم الله الرحمن الرحیم

1. عنوان آزمایش: پل وتسون

1. نام و نام خانوادگی:
2. نام همکاران:
3. گروه:

 5- استاد:

6-تاریخ انجام آزمایش:

7-تاریخ تحویل گزارش کار:

1) هدف آزمایش :شناسایی [پل وتستون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%BE%D9%84+%D9%88%D8%AA%D8%B3%D8%AA%D9%88%D9%86) و اندازه گیری مقاومت مجهول به روش پل وتستون

 2) وسایل آزمایش: 1-منبع جریان مستقیم 2-مقاومتهای معلوم دو عدد و مجهول سه عدد 3-مقاومت متغییر 4-گالوانومتر 5-سیمهای رابط

3) مقدمه:

پل وتستون طرحی است که برای اولین بار توسط فیزیکدان انگلیسی چارلز وتستون در سال 1843 پیشنهاد شده است و برای تعیین دقیق مقدار مقاومتهای مجهول بکار می‌رود. دو مقاومت R1 و R2 و یک مقاومت متغیر معلوم (معمولا برای اینکار جعبه مقاومت یا رئوستا بکار می‌رود که بوسیله آن می‌توان مقاومتهای معلومی را در مدار قرار داد) و مقاومت مجهول مطابق شکل به هم مربوطند. این چهار مقاومت دو به دو بطور متوالی به یکدیگر متصل شده‌اند. سپس دو مجموعه بطور موازی بین دو نقطه A و B قرار گرفته اند و A و B با یک کلید و مولدی بطور متوالی به هم وصلند
بین C و D [گالوانومتری](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%AF%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%A7%D9%86%D9%88%D9%85%D8%AA%D8%B1) بسته شده است که عبور جریان را نشان می‌دهد. مقدار مقاومت متغیر را آنقدر تغییر می‌دهیم تا عقربه‌های گالوانومتر روی صفر قرار گیرد. بنابراین بین دو نقطه C و D اختلاف پتانسیلی وجود ندارد، یعنی این دو نقطه هم پتانسیل می‌باشد، این حالت را تعادل پل می‌گویند. شدت جریان در مقامتهای R3 و R1 باهم برابر بوده و همچنین مقاومتهای r2 و Rx دارای شدت جریانهای یکسان هستند.

VA - VC = VA - VD → R1I1 = I2R2

VC - VB = VD - VB → R3 I1 = I2 Rx

از تقسیم طرفین این دو رابطه بر هم نتیجه می‌شود:

R1/R3 = R2/Rx → Rx = R2R3/R1

4) شرح آزمایش و روش انجام :

مداری مطابق شکل میبندیم ، در این مدار مقاومتهای و مقاومتهای معلوم و ثابتی هستند و مقاومت یک مقاومت متغیر می باشد.همچنین مقاومت مجهولی است که میبایست مقاومتش تععیین شود.این چهار مقاومت بصورت سری به هم وصل شده و تشکیل یک حلقه داده اند.از دو گوشه مقابل این حلقه به یک منبع تغذیه و ارز دو گوشه دیگر به گالوانمتر وصل شده است.اگر مقاومت متغیر را طوری تنظیم کنیم که از گالوانمتر جریانی نگذرد اصطلاحا میگوییم پل متعادل شده است.اگر جریانهای عبوری از مقاومتهای و را به ترتیب , و بنامیم،در حالت تعادل با قطع و وصل کردن کلید K عقربه گالوانمتر هیچ انحرافی را نشان نمی دهد ،بنابراین پتانسیل دو نقطه a , b برابر است.به عبارت دیگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت برابر است.بنا به دلیل مشابه ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت مجهول بابر است و می توان نوشت :

R1/R3 = R2/Rx → Rx = R2R3/R1

 1 ) مدار را مطابق شکل میبندیم ، گالوانمتر را روی حساسیت کم قرار دهید ودر مراحل بعدی به تدریج حساسیت آنرا بالا ببرید.ولتاژ منبع تغذیه را کمتر از 5 ولت اعمال کنید.

2.سیم آزاد گالوانمتر را برای کوتاه وصل کنید وجهت انحراف عقربه گالوانمتر را بخاطر بسپارید.

3.به کمک جعبه مقاومت را تغییر دهید و هربار سیم آزاد گالوانمتر وصل و انحراف آنرا مشاهده کنید.این عمل را آنقدر ادامه دهید تا انحراف گالوانمتر صفر شده و با قطع و وصل کردن سیم ،عقربه آن حرکتی نداشته باشد.زمانی که گالوانمتر روی صفر قرار دارد و با قطع و وصل کردن کلید تغییر نمیکند،مقدار مقاومت خوانده شده از جعبه مقاومت را یااداشت کنید.

5) محاسبات:

R1/R3 = R2/Rx → Rx = R2R3/R1

Rx = R2R3/R1

Rx =

Rx =

Rx =

 محاسبات خطا:

آ) محاسبه خطای نسبی :

Rx = R2R3/R1

ب) محاسبه خطای مطلق :

6) سوالات :

1.در صورتی که حداکثر مقدار مقاومت متغیر قادر به صفر کردن جریان آمپر متر نباشد چه راه کار هایی را پیشنهاد می کنید؟

 می توان مقاومتی که مقدار آن کمتر از مقدار ماکزیمم مقاومت متغیر است با آن موازی کرد

2. نشان دهید هر گاه پل وتستون در حال تعادل باشد و جریانی از گالوانومتر عبور نکند ، اگر جای گالونومتر و باتری نیز با هم عوض شود ، در این حالت نیز جریانی از گالوانومتر عبور نخواهد کرد؟

 اگر دقت کنید مدار حاصل هیچ تفاوتی با مدار پل وتستون ندارد.تنها لازم است که به جای c و d ، مقدار a و b را قرار دهید.خواهید دید که مدار دقیقا با مدار پل وتستون یکسان خواهد بود

7) منابع:

دانشنامه ویکی پدیا

جزوه دستورکار استاد .