

## آزمایش شماره ۲

### اعضا:

عسل مسکین ۴۰۱۱۰۶۵۱۱

ثنا بابایان ونستان ۴۰۱۱۰۵۶۸۹

### هدف آزمایش:

مطالعه قوانین و آشنایی با کاربرد آنها در مدار و استفاده از پل وتستون برای اندازه گیری مقاومت مجهول.

### توضیحات:

طبق قضیه گره جمع جبری شدت جریان هایی که به یک نقطه میرسند برابر صفر است. طبق قضیه حلقه مجموع تغییر پتانسیل در هر مسیر بسته برابر صفر است. به کمک روش پل وتستون میتوان مقاومت مجهول را از رابطه  $R_1 R_3 = R_x R_2$  به دست آورد.

### الف:

مطابق مدار گفته شده مقاومت ها را میبندیم و ولتاژ منبع تغذیه را روی ۸ و ۵ تنظیم میکنیم. جریان های گذرنده از هر مقاومت را به وسیله آمپرسنج به دست می آوریم.

$$M : I_2 + I_4 = I_3$$

$$9.73 + 49.15 = 56.88$$

تقریبا مساوی است با 58.66 که درصد خطایی برابر 0.39%

$$N : I_1 + I_5 = I_4$$

$$20.39 + 28.71 = 49.1$$

تقریبا مساوی 49.15 که درصد خطایی برابر با 0.001%-

$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$
20.39	9.73	58.66	49.15	28.71

حال افت پتانسیل دو سر هر مقاومت را اندازه میگیریم.

مسیر بسته اول :

$$I_5 * R_5 + I_3 * R_3 + I_4 * R_4 - V_2 = 0$$

$$2.88 + 2.87 + 2.29 - 8 = 0.04$$

که تقریبا صفر است.

مسیر بسته دوم :

$$I_2 * R_2 - I_1 * R_1 - I_4 * R_4 + V_2 = 0$$

$$2.13 - 7.9 - 2.29 + 8 = -0.06$$

که تقریباً صفر است.

مسیر بسته سوم :

$$I_5 * R_5 - I_1 * R_1 + V_1 = 0$$

$$2.88 - 7.9 + 5 = -0.02$$

که تقریباً صفر است.

مسیر بسته چهارم :

$$I_3 * R_3 + I_2 * R_2 - V_1 = 0$$

$$2.87 + 2.13 - 5 = 0$$

که صفر است.

مسیر بسته پنجم :

$$I_2 * R_2 + I_3 * R_3 - I_1 * R_1 + R_5 * I_5 = 0$$

$$2.13 + 2.87 - 7.9 + 2.88 = -0.02$$

که تقریباً صفر است.

$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$
7.9	2.13	2.87	2.29	2.88

ب:

منبع دو و مقاومت چهار را با یک گالوانومتر و مقاومت پنج را با یک ریوستا جایگزین میکنیم و ریوستا را طوری تغییر میدهم که گالوانومتر صفر را نشان دهد. در این حالت اختلاف پتانسیل و جریان عبوری از مقاومت مجهول را اندازه میگیریم.

$V$	0.89
$I(mA)$	10.72

$$R_x = V/I = 0.89 / 0.01072 = 83.02(\Omega)$$

$$R_x = (R_1 * R_3) / R_2 = (387 * 47.3) / 217 = 84.35(\Omega)$$

درصد خطا : 1.5%

علت خطا : خطای ابزاری (گالوانومتر و آمپرسنج و ولت متر و ...) و انسانی

اثبات فرمول:

اگر گالوانومتر را بین M و N وصل کنیم جریانی بین آنها عبور نخواهد کرد و در نتیجه این دو نقطه هم پتانسیل میشوند.

$$V_{BM} = V_{BN}$$

$$V_{AM} = V_{AN}$$

$$R_X/R_1 = R_3/R_2$$

$$R_2 * R_X = R_1 * R_3$$

$$I_1 R_X = I_2 R_3$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

تقسیم دو عبارت :

طرفین وسطین: