

دستور کار آزمایش قوانین اهم و کیرشهف

هدف آزمایش: مطالعه قانون اهم ($R = \frac{V}{I}$) در یک مدار ساده، و رسم منحنی تغییرات V بر حسب I برای یک مقاومت و

بررسی قوانین کیرشهف در یک مدار مسدود

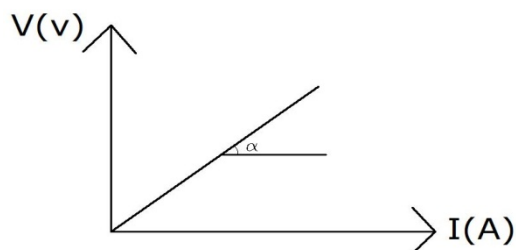
وسایل آزمایش: برد اهم و کیرشهف - بلوکه مقاومت معلوم ۳ عدد - مولتی متر دستی دیجیتال ۲ عدد - پک کامل پرتهای آزما یشگاهی - منبع تغذیه DC 1A دو عدد

تئوری آزمایش

طبق قانون اهم، اگر به دو سر یک هادی الکتریکی (مثلاً یک سیم) اختلاف پتانسیل معینی برقرار شود (به طور مثال به دو قطب یک باتری وصل شود) از این هادی جریان الکتریکی معینی می گذرد، به طوری که رابطه (۱) بین دو کمیت جریان (I) و ولتاژ (V) برقرار است.

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

در این رابطه که به قانون اهم مشهور است R یعنی ضریب تناسب را مقاومت هادی گویند که به جنس و خصوصیات فیزیکی آن ارتباط پیدا کرده و بر حسب ولت برآمپر یا اهم سنجیده می شود. رابطه (۱) نشان می دهد که تغییرات V بر حسب I خطی و مطابق شکل (۱) می باشد.



شکل (۱)

ضریب زاویه خط رسم شده یعنی $\tan \alpha$ همان مقاومت هادی مورد آزمایش است (در صورتیکه مقیاس دو محور یکسان باشد)

الف) قوانین کیرشهف: برای پیدا کردن شدت جریان و یا اختلاف پتانسیل در مدارهایی که شاخه ها و شعبات زیادی دارند، می توان از قوانین دوگانه کیر شهف که به شرح زیر بیان می شود، استفاده کرد.

قانون گره: در هر نقطه از یک مدار الکتریکی مجموع جریانهایی که به آن نقطه (گره) وارد می شوند برابر است با مجموع جریان هایی که از آن نقطه خارج می شوند، به عبارت دیگر مجموع جبری جریان هایی که به یک نقطه اتصال وارد می شوند مساوی صفر است.

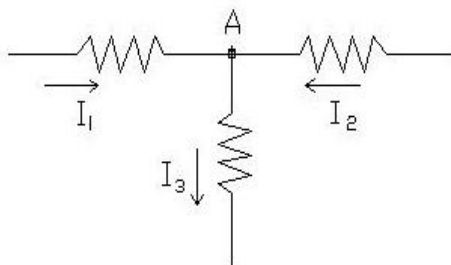
$$\sum I = 0 \quad (2)$$

قانون حلقه: در هر مدار بسته الکتریکی جمع جبری تمام اختلاف پتانسیل ها برابر صفر است.

$$\sum V = 0 \quad (۳)$$

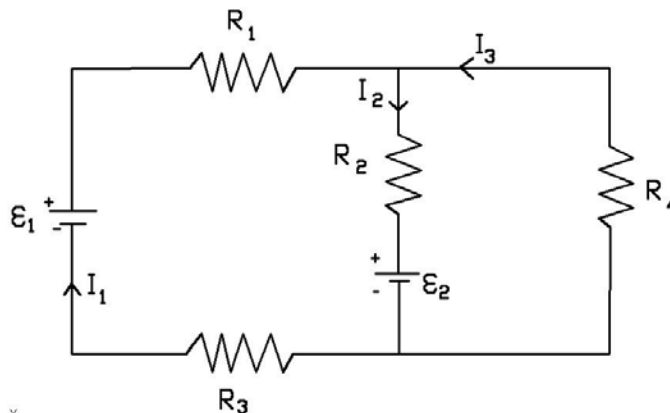
درباره علامت جبری شدت جریان توضیح داده می شود که طبق قرار داد جریان هایی که به طرف یک نقطه اتصال جریان دارند مثبت و جریانهایی که از آن نقطه دور می شوند منفی فرض می شود. بدین ترتیب در شکل (۲) برای نقطه (A) خواهیم داشت:

$$\sum I = 0 \quad \Rightarrow I_1 + I_2 - I_3 = 0$$



شکل (۲)

در مورد علامت جبری ولتاژها بدین ترتیب عمل می کنیم که در یک حلقه بسته جهت دلخواهی برای جریان انتخاب و سپس از یک نقطه شروع کرده و مدار را دور می زنیم، اگر حرکت در جهت جریان باشد افت ولتاژ (اختلاف پتانسیل) روی مقاومت ها مثبت خواهد بود. برای نیروهای محرکه (باتری) چنانچه جهت حرکت روی نیروی محرکه از منفی به مثبت باشد آن را مثبت و اگر از مثبت به منفی باشد آن را منفی فرض خواهیم کرد به شکل (۳) توجه کنید.



شکل (۳)

برای حلقه سمت چپ، حرکت در جهت عقربه های ساعت و همین طور برای حلقه سمت راست حرکت در جهت عقربه های ساعت

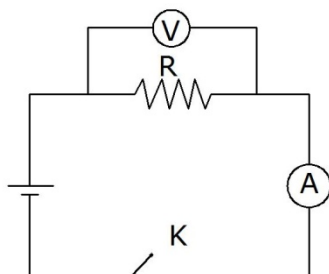
$$-R_1 I_1 - R_2 I_2 - \epsilon_2 - R_3 I_1 + \epsilon_1 = 0$$

$$R_4 I_3 + \epsilon_2 + R_2 I_2 = 0$$

روش آزمایش

الف) قانون اهم

۱) مدار شکل (۴) را ببندید.



شکل (۴)

۲) کلید مدار را وصل کرده و ولتاژهای مختلفی به دوسر مقاومت برقرار کنید به ازای هر ولتاژ جریانی را که آمپر متر نشان می دهد خوانده و در جدول (۱) یادداشت کنید.

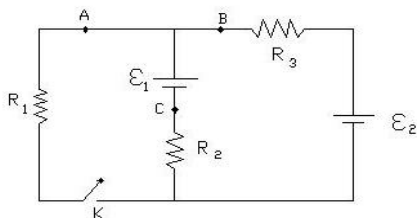
V	
I	
R	

جدول (۱)

۳) برای هراندازه گیری مقاومت مجهول را بدست آورید ($R = \frac{V}{I} = ?$)

۴) با استفاده از جدول (۱) منحنی تغییرات V بر حسب I را روی کاغذ میلیمتری رسم کنید.

۵) با استفاده از نمودار بدست آمده نیز R را محاسبه کنید.



ب) قانون کیر شهف

۱) مداری مطابق شکل (۵) ببندید.

شکل (۵)

۲) کلید K را بسته و آمپر متر را به ترتیب در نقاط C و B و A قرار داده، جریان های بدست آمده را یادداشت کنید.

۳) رابطه $\sum I = 0$ را برای جواب های بدست آمده تحقیق کنید.

۴) با استفاده از ولت متر، اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت ها و باتری ها را خوانده و یادداشت کنید.

۵) از روی جواب های بدست آمده قانون دوم کیرشهف را تحقیق کنید.