

دستورکار آزمایش قوانین اهم و کیرشهف

هدف آزمایش

مطالعه قانون اهم ($V=RI$) در یک مدار ساده ، و رسم منحنی تغییرات V بر حسب I برای یک مقاومت ، بررسی قوانین کیرشهف در یک مدار مسدود

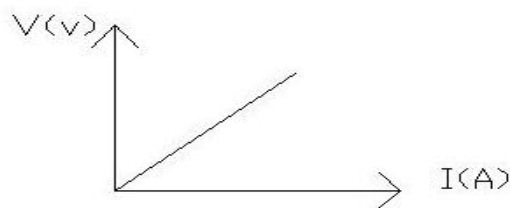
وسایل آزمایش : بلوکه مقاومت معلوم (۳ عدد) - منبع تغذیه AC-DC - مولتی متر - پروبها - برد الکتريکي

تئوري 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 می‌گذرد ، 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 بر آمپر یا اهم سنجیده می‌شود . رابطه (۱) نشان می‌دهد که تغییرات V بر حسب I خطی و مطابق شکل (۱) می‌باشد .



شکل (۱)

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

الف) قوانین کیرشهف :

برای پیدا کردن شدت جریان و یا اختلاف پتانسیل در مدارهایی که شاخه‌ها و شعبات زیادی دارند ، می‌توان از قوانین دوگانه کیرشهف که به شرح زیر بیان می‌شود ، استفاده کرد .

قضیه گره :

(۱) در هر نقطه از يك مدار الكتريكي مجموع جريانهائي كه به آن نقطه (گره) وارد مي شوند برابر است با مجموع جريانهائي كه از آن نقطه خارج مي شوند ، به عبارت ديگر مجموع جبري جريانهائي كه به يك نقطه اتصال وارد مي شوند مساوي صفر است .

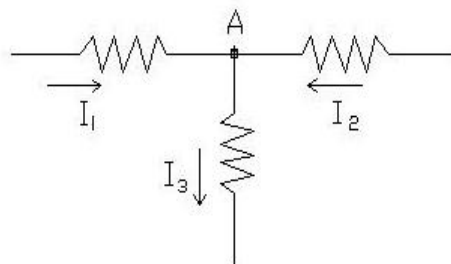
$$\sum I = 0 \quad (۲)$$

قضیه حلقه :

(۲) در هر مدار بسته الكتريكي جمع جبري تمام اختلاف پتانسيل ها برابر صفر است. (۳) $\sum V = 0$ درباره علامت جبري شدت جريان توضيح داده مي شود كه طبق قرار داد جريانهائي كه به طرف يك نقطه اتصال جريان دارند مثبت و جريانهائي كه از آن نقطه دور مي شوند منفي فرض مي شود . بدین ترتیب در شكل (۲) براي نقطه (A) خواهيم داشت :

$$\sum I = 0$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

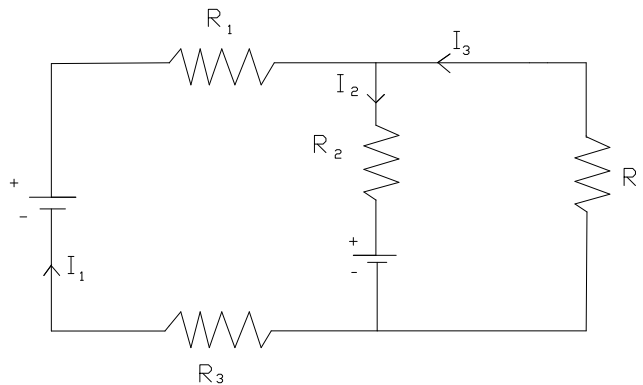


شكل (۲)

در مورد علامت جبري ولتاژها بدین ترتیب عمل مي كنيم كه در يك حلقه بسته جهت دلخواهي براي جريان انتخاب و سپس از يك نقطه شروع کرده و مدار را دور مي زنيم ، اگر حركت در جهت جريان باشد افت ولتاژ (اختلاف پتانسيل) روي مقاومت ها مثبت خواهد بود . براي نيروهاي محرکه (باطري) چنانچه جهت حركت روي نيروي محرکه از منفي به مثبت باشد آن را مثبت و اگر از مثبت به منفي باشد آنرا منفي فرض خواهيم كرد به شكل (۳) توجه كنيد .

براي حلقه سمت چپ ، حركت در جهت عقربه هاي ساعت .
 $-R_1 I_1 - R_2 I_2 - \epsilon_2 - R_3 I_1 + \epsilon_1 = 0$
 و همین طور براي حلقه سمت راست حركت در جهت عقربه هاي ساعت .

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

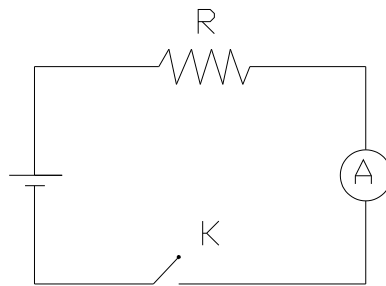


شکل (۳)

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 بازاء هر ولتاژ جریانی را که آمپر متر نشان می دهد خوانده و در جدول (۱) یادداشت کنید .

V	
I	
R	

جدول (۱)

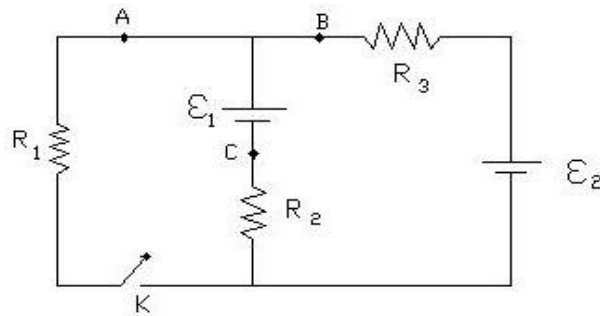
۳) برای هر اندازه گیری مقاومت مجهول را بدست آورید ($R = \frac{V}{I} = ?$)

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 شیف

۱) مداری مطابق شکل (۵) ببندید.



شکل (۵)

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

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

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

۵) از روی جوابهایی بدست آمده قانون دوم کیر شیف را تحقیق کنید .