



عنوان آزمایش:

تمقیق در قوانین کیرشهف

عنوان آزمایش:

تحقیق در قوانین کیرشهف

هدف آزمایش:

نحوه بررسی قوانین کیرشهف در مدارهای پیچیده شامل گره‌ها و حلقه‌های متعدد

وسایل آزمایش:

کانال سه و چهار منبع تغذیه DC- ولت‌متر- آمپر متر- جعبه مقاومت‌ها- سیم‌های رابط

مشخصات فنی دستگاه های مورد استفاده (technical data)

- (۱) منبع تغذیه: در این آزمایش از کانال سه و چهار منبع تغذیه DC استفاده می‌کنیم.
- (۲) ولت‌متر: در این آزمایش از دستگاه ولت‌متر دیجیتالی (نصب شده بر روی میز الکترونیکی) فقط به منظور اندازه‌گیری ولتاژ و به صورت موازی در مدارها استفاده می‌شود.
- (۳) آمپر متر: در این آزمایش از دستگاه آمپر متر به منظور اندازه‌گیری جریان و به صورت سری در مدار استفاده می‌شود.

نکات ایمنی (safety notes)

در هنگام بستن مدار، به منظور جلوگیری از سوختن دستگاه‌های ولت‌متر و آمپر متر نهایت دقت را اعمال می‌کنیم. بهتر است ولت‌متر و آمپر متر را در مرحله آخر در مدار قرار دهیم.

تئوری آزمایش:

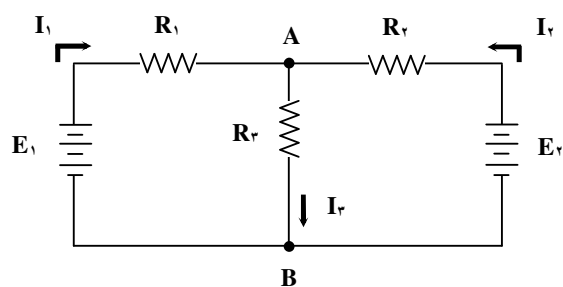
الف) مدار اول تحقیق قانون کیرشهف:

مدار شکل (۱) را با استفاده از مقاومت‌های موجود تشکیل دهید. منابع E_1 و E_2 به ترتیب کانال (۳) و (۴) منبع DC می‌باشند. پس از برقرار نمودن جریانهای I_1 و I_2 توسط منبع تغذیه هر دو جریان از نقطه A خارج می‌شوند به قسمی که در نقطه A، $I_1 + I_2 = I_3$ می‌باشد. همچنین در حلقه سمت راست و چپ، قانون مدارهای بسته را می‌توان چنین نوشت:

$$\begin{cases} E_1 - R_1 I_1 - R_3 I_3 = 0 \\ E_2 - R_2 I_2 - R_3 I_3 = 0 \\ I_1 + I_2 = I_3 \end{cases}$$

اکنون در حالی که مدار بسته و در حال کار است، ولتاژ منابع E_1 و E_2 و ولتاژهای V_1, V_2, V_3 را اندازه می‌گیریم. سپس از تقسیم ولتاژها بر جریانهای اندازه‌گیری شده مقادیر مقاومت‌های R_1, R_2, R_3 حاصل می‌شوند. اگر مقادیر مقاومت و نیروی محرکه منابع را به عنوان پارامترهای معلوم در روابط کیرشهف منظور نمائیم، مقادیر جریان‌ها از این روابط استخراج

می‌گردند. اگر سوی جریان در تحقیق قوانین کیرشهف برای مدار داده شده صحیح باشد باید از نظر علائم جریانهای I_1 و I_2 هم علامت و با I_3 مختلف العلامه باشند.



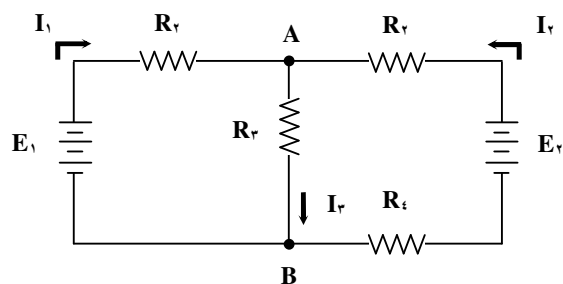
شکل (۱): تحقیق در قوانین کیرشهف (مدار الف)

جدول (۵-الف): تحقیق قوانین ولتاژها و جریانهای کیرشهف

ولتاژها (V)	جریانهای اندازه‌گیری شده (A)	مقاومت‌ها (Ω)	جریان محاسبه شده از روابط حاکم بر مدار (A)
$E_1(V)$		$E_2(V)$	

ب) مدار دوم تحقیق قانون کیرشهف:

آزمایش قسمت (الف) را برای مدار شکل (۲) نیز تکرار کنید. در این قسمت مقاومت R_4 اضافه شده است که حتماً نتایج را تغییر می‌دهد ولی باز هم از روابط مشابهی (که باید در این حالت روابط مورد نیاز را بنویسید)، مانند روابط فوق می‌توان مقادیر جریانها را حساب کرد.



شکل (۲): تحقیق در قوانین کیرشهف [قسمت ب)]

جدول (۵-ب): تحقیق قوانین ولتاژها و جریان کیرشهف

	ولتاژها (V)	جریانهای اندازه گیری شده (A)	مقاومتها (Ω)	جریان محاسبه شده از روابط حاکم بر مدار (A)
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				
	$E_1(V)$		$E_2(V)$	

سئوالات:

۱. قانون جریانها و ولتاژها هر یک از کدام اصول فیزیکی تبعیت می کنند؟
۲. چرا زمانی که مدار در حال کار است باید کمیتهای E_1 و E_2 را اندازه گرفت؟
۳. آیا درصد خطاها در دو جدول با هم متفاوت می باشند؟ چرا؟
۴. خطای ΔI را برای یکی از مدارها به صورت انتخابی حساب کنید و کمیت ستون جریانهای محاسبه شده را تصحیح کنید.
۵. کاربرد حل معادلات فوق را بیان کنید.