دانشگاه کاشان

گزارش کار آزمایشگاه فیزیک ۲

آزمایش شماره ۳:

قانون اهم و قوانین کرشهف

مقدمه :

رابطه ی بین ولتاژ ، جریان و مقاومت در یک سیم هادی توسط قانون اهم بیان می شود. بر طبق قانون اهم اگر درجه حرارت و سایر شرایط فیزیکی در یک هادی فلزی ثابت نگه داشته شود، میتوانیم بگوییم :

$V=I*R$ یا $R=V/I$

رابطه ی فوق نشان می دهد که تغییرات V بر حسب I خطی است. برای پیدا کردن شدت جریان و یا اختلاف پتانسیل در مدارهایی که شعبات زیادی دارند قوانین کرشهف به کار میرود.

قانون اول : در هر نقطه از مدار،مجموع شدت جریان هایی که به این نقطه وارد می شود برابر جریان هایی است که از آن نقطه خارج می شود، یا جمع جبری جریان های وارد به یک نقطه صفر است.طبق قرار داد جریان های ورودی علامت مثبت و خروجی ها علامت منفی دارند

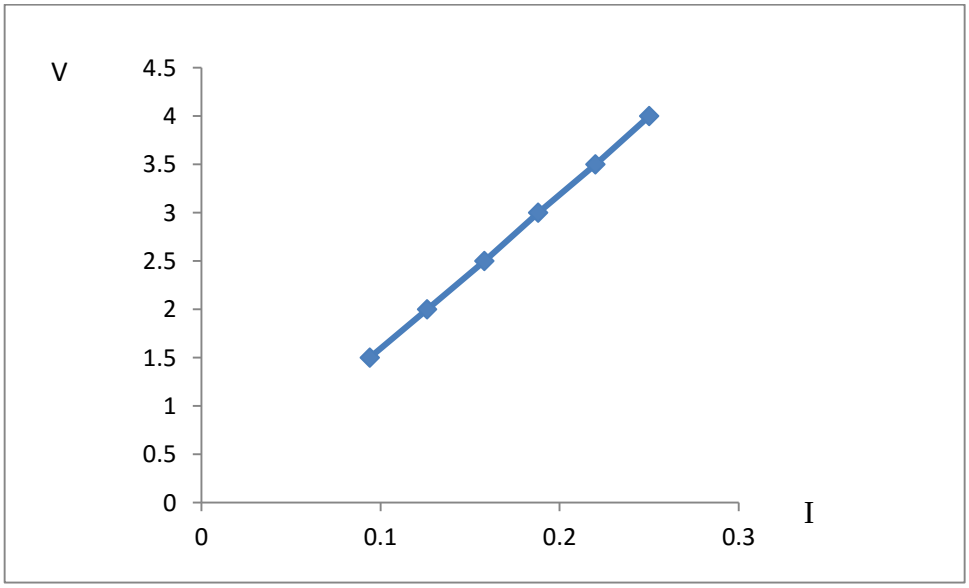
قانون دوم : در هر مدار بسته جمع جبری تمام اختلاف پتانسیل ها در یک حلقه برابر صفر است ویا مجموع تمام نیرو محرکه های الکتریکی برابر است با مجموع تمام افت ولتاژ ها در هر مقاومت .

آزمایش اول :تحقیق قانون اهم

V	4	3.5	3	2.5	2	1.5
I	.25	.22	.188	.158	.126	.094
V/I	16	15.91	15.95	15.82	15.87	15.96

$R_{avg}=15.92$

نمودار تغییرات V بر حسب I



از روی نمودار ثابت کنید $tang_a=R$:

$tang_a=(y_2-y_1)/(x_2-x_1) = (4 - 1.5) / (2.5 - .094) = 16.02$

آزمایش دوم : بهم بستن سری مقاومت ها

سه مقاومت مجهول را بطور سری بهم وصل کنید کنید . بکمک یک ولتمتر رابطه ی روبه رو را تحقیق کنید . $V_t = V_1+V_2+V_3$ با تقسیم ولتاژ دو سر هر مقاومت بر جریان ، مقاومت های مجهول را بدست آورید و رابطه ی $V_{AD}/I = R_1+R_2+R_3$ را تحقیق کنید. نتایج را در جدولی تنظیم کنید .

جریان مدار : $I= 0.247$

	V_1	V_2	V_3	V_t عملی	V_t فرمولی	اختلاف
V	4.7	.48	1.2	6.5	6.38	.12
V/I	19.03	1.94	4.86	26.31	25.83	.48

آزمایش سوم : تحقیق قانون جریان های کرشهف

$I_1 = I_2 + I_3 + I_4$

نتایج را در جدولی تنظیم کنید .

ولتاژ کل مدار را بر جریان کل (I_1) تقسیم کنید ، مقاومت معادل مدار را بدست آورید و تحقیق کنید این مقدار برابر مقاومتی است که در رابطه ی زیر بدست می آید .

$R = R_1 + 1/((1/R_2) + (1/R_3) + (1/R_4))$ $R_1=20$, $R_2=15$,$R_3=5$, $R_4 =2$

I_1	I_2	I_3	I_4	$I_2+I_3+I_4$	$I_1-(I_2+I_3+I_4)$
0.295	0.028	0.081	0.194	0.303	-0.008

تحقیق رابطه :

$V= 6.5$ $R = V/I = 6.5 / 0.303 = 21.45$ $R= 20 +1 / ((1/15) + (1/5) + (1/2)) = 21.315$

علت اختلاف بین جریان عملی و تئوری را بنویسید ؟ خطای انسانی، خطای محاسبات، خطای دستگاه های اندازه گیری و اختلاف ها در مدار

آزمایش چهارم:

شدت جریان های I_1 و I_2 و I_3 را توسط میلی آمپر متر اندازه بگیرید و یادداشت نمایید .

$I_1= 0.24$ $I_2= 0.65$ $I_3= -0.9$

تحقیق کنید جمع جبری جریان های وارد به یک نقطه برابر صفر می شود .

$I_1 + I_2 + I_3 = 0.24 + 0.65 – 0.9 = - 0.01 \approx 0$

با کمک ولت سنج اختلاف پتانسیل های V_1 و V_2 را اندازه گرفته و یادداشت کنید .

خارج از مدار : $V_1 = 8.2$ $V_2 = 7.5$ در مدار : $V_1 = 7.5$ $V_2 = 6$

با توجه به مقادیر R_1 و R_2 و R_3 و با استفاده از رابطه ی $\sum\varepsilon = \sum RI$ جریان شاخه های مختلف را بدست آورید و با نتایج عملی مقایسه کنید . نتایج آزمایش را در جدولی تنظیم کنید .

با استفاده از قوانین کرشهف :

$V_2 = R_3*I_3 + R_2*I_2$

$V_1 – V_2 = R_1*I_1 – R_2*I_2$

$I_3 = I_2 + I_1$

از حل معادلات نتیجه می شود که :

$I_1 = 0.27$, $I_2 = 0.78$, $I_3 = 1.5$

مقاومت ها	R_1=20	R_2=5	R_3=2
جریان های عملی	I_1=0.24	I_2=0.65	I_3=-0.9
جریان های تئوری	I_1=0.27	I_2=0.78	I_3=1.05
درصد اختلاف تئوری و عملی	11.1%	16.6%	14.3%