

آزمایش کرش هف

- وسایل مورد نیاز،
۱- دو عدد منبع تغذیه ۲- اسپرمتر دولت متر ۳- مقاومت ۴ چند رشته سیم

نظری آزمایش،

قانون شدت جریان ها: جمع جبری شدت جریان های که به یک گره می رسند، برابر با صفر است. به عبارت دیگر یعنی هر مقدار بار که در ورودی زمان به یک نقطه برسد از آن خارج می شود.
قانون اختلاف پتانسیل ها: در هر مسیر بسته، جمع جبری اختلاف پتانسیل ها برابر با صفر است.

$$\sum I_i = 0$$

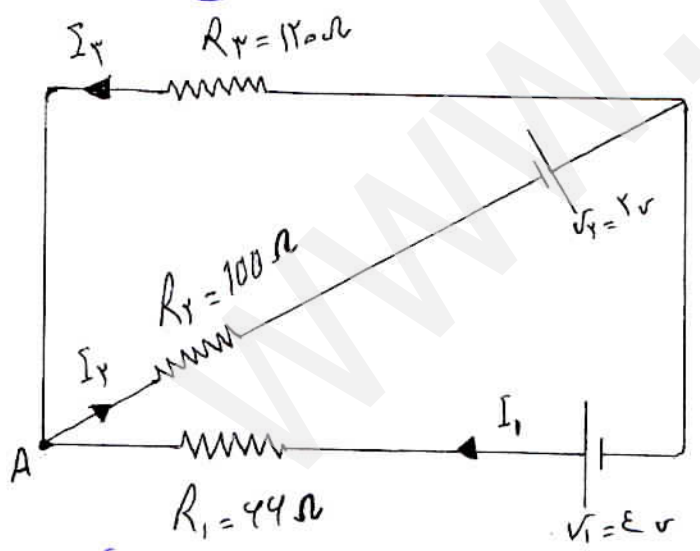
منظور از گره جایی است که برای مدار در آن نقطه به هم می رسند و حداقل سه سیم در آن نقطه به هم متصل شده اند.

برای استفاده از قانون بالا باید به نکاتی توجه کرد.

۱- جهت جریان در مدار توسط منبع تغذیه مشخص می شود. اگر جهت جریان در مدار مشخص نبود باید جهت اختیاری را برگزینیم. اگر بعد از محاسبات مقدار جریان را مثبت بدست آوردیم جهت فرضی که انتخاب کردیم درست بوده است. اما اگر مقدار جریان را منفی بدست آوردیم جهت جریان باید عکس جهت باشد که ابتدا اختیار کردیم.

۲- اگر جهت جریان از معادله و معنی بگذریم تغییر پتانسیل، دوسر معادست در جهت جریان برابر با $-I \times R$ می شود یعنی پتانسیل این اندازه کم می شود و اگر در خلاف جهت جریان از معادله و معنی در معادله تغییر پتانسیل $I \times R$ می شود یا به عبارتی پتانسیل این مقدار زیاد می شود.

۳- اگر از قطب مثبت منبع تغذیه به قلب متنی برویم پتانسیل به اندازه ϵ کم می شود و اگر از قطب مثبت منبع تغذیه برویم پتانسیل به اندازه ϵ زیاد می شود. ϵ اختلاف پتانسیل دوسر منبع تغذیه است.



شرح کما حق الله

ابتدا مدار را مانند شکل روی می بندیم. برای صورت که از نقطه A شروع کرده ابتدا مثلث پایین را می بندیم بعد مثلث بالا را اضافه می کنیم.

بعد از بستن مدار با استفاده از قوانین کیرشهف و یادداشتن معادله معادست ها جریان گذرنده از مقاومت ها و همچنین پتانسیل دوسر مقاومت را به صورت نظری بدست می آوریم و در هر دو مورد بررسی می کنیم. برای محاسبه مقدار جریان گذرنده از مقاومت ها نقطه A را در می گیریم و ولتجی قانون کیرشهف داریم $I_1 + I_2 = I_3$ و در این مثلث فرضی می کنیم که در بالا دیده می شود در این مثلث ها صبر است

می باشند و جمع جبری اختلاف پتانسیلها در مسیر بسته برابر صفر است پس ۲ معادله دیگر بصورت زیر میسرند

$$-R_2 I_2 + V_2 - R_3 I_3 = 0 \quad \text{و} \quad -R_1 I_1 - R_2 I_2 + V_2 + V_1 = 0$$

که با استفاده از این ۲ معادله

معادله و معادله کرده می توان ۳ مجهول I_1, I_2, I_3 را بصورت نظری بیست آورد.

$$\begin{cases} I_1 + I_3 = I_2 \\ -R_2 I_2 + V_2 - R_3 I_3 = 0 \\ -R_1 I_1 - R_2 I_2 + V_2 + V_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ① I_1 + I_3 = I_2 \\ ② 100 I_2 + 120 I_3 = 2 \\ ③ 44 I_1 + 100 I_2 = 9 \end{cases}$$

با این بردارن اعداد منظم داریم.

$$I_1 = I_2 - I_3 \xrightarrow{\text{جایگزینی در معادله ۳}} 44(I_2 - I_3) + 100 I_2 = 9 \Rightarrow 44 I_2 - 44 I_3 + 100 I_2 = 9$$

$$\rightarrow 144 \frac{I_2}{1} - 44 I_3 = 9 \Rightarrow 144(0,5 - 1,2 I_3) - 44 I_3 = 9 \Rightarrow 72,22 - 199,2 I_3 - 44 I_3 = 9$$

$$I_2 = 0,5 - 1,2 I_3 \rightarrow 72,22 - 243,2 I_3 = 9 \Rightarrow -243,2 I_3 = -63,22 \Rightarrow \underline{I_3 = -0,0101 \text{ A} = -1,01 \text{ mA}}$$

$$I_2 = 0,5 - 1,2 I_3 \Rightarrow I_2 = 0,5 - 1,2(-0,0101) = 0,02212 \text{ A} = \underline{22,1 \text{ mA}}$$

$$I_1 = I_2 - I_3 = 22,1 - (-1,01) = \underline{42,2 \text{ mA}}$$

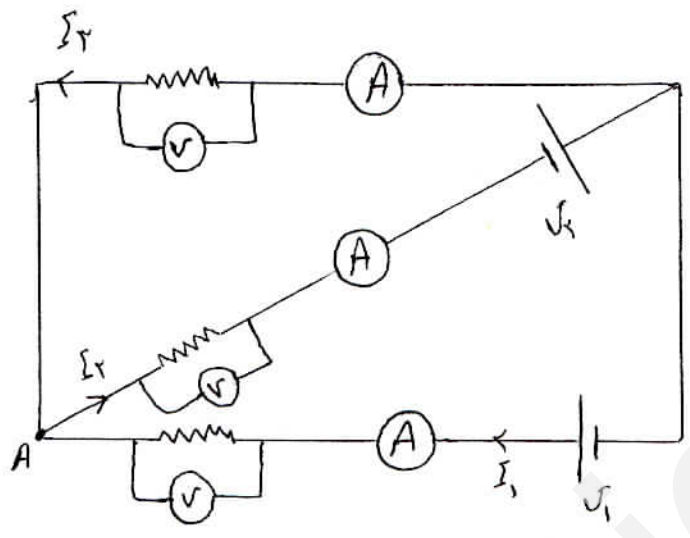
$$V_1 = I_1 R_1 \Rightarrow V_1 = 0,042 \times 44 = \underline{1,848 \text{ V}}$$

$$V_2 = I_2 R_2 \Rightarrow V_2 = 0,022 \times 100 = \underline{2,21 \text{ V}}$$

$$V_3 = I_3 R_3 \Rightarrow V_3 = 0,0101 \times 120 = \underline{1,21 \text{ V}}$$

باید از محاسبه به صورت نظری، صورت عملی هم جریان گذرنده از مقاومت ها و همچنین پتانسیل دو سر مقاومت ها را بدست می آوریم، بدین شکل که، میسرتر را بصورت سری در مدار قرار داده، ولت متر را بصورت

موازی در مدار قرار می دهیم مانند شکل زیر میوه:



باید است آوردن معادله \$I\$ و \$V\$ آن ها را در جدول زیر طراحی دهیم. در اینجا استفاده از فنون محاسبه خطا، درصد خطای تئوری عملی را بدست می آوریم و در جدول وارد می کنیم.

$$\text{خطای تئوری عملی} = \left| \frac{\text{عملی} - \text{تئوری}}{\text{تئوری}} \right| \times 100$$

در حالت عملی با استفاده از معادله \$I\$ و \$V\$ مقدار \$R\$ را نیز بدست می آوریم

| مقدار \$R\$ تئوری | مقدار \$R\$ عملی \$R = \frac{V}{I}\$ | درصد خطا | مقدار \$I\$ تئوری | مقدار \$V\$ عملی | درصد خطا | مقدار \$I\$ تئوری (mA) | مقدار \$I\$ عملی (mA) | درصد خطا |
|-------------------|---|----------|-------------------|------------------|----------|---------------------------|--------------------------|----------|
| 44 | 47,189 | 7,84 | 2,77 | 2,77 | 0 | 42 | 40,180 | 5,185 |
| 100 | 104,23 | 4,23 | 3,20 | 3,26 | 1,87 | 32 | 20,40 | 5 |
| 120 | 132,98 | 10,81 | 1,21 | 1,25 | 3,30 | 10,10 | 9,40 | 6,92 |