

گزارش کار آزمایش دوم: آشنایی با روش های تحلیل مدارهای مقاومتی

گروه:

اریسا احسانی

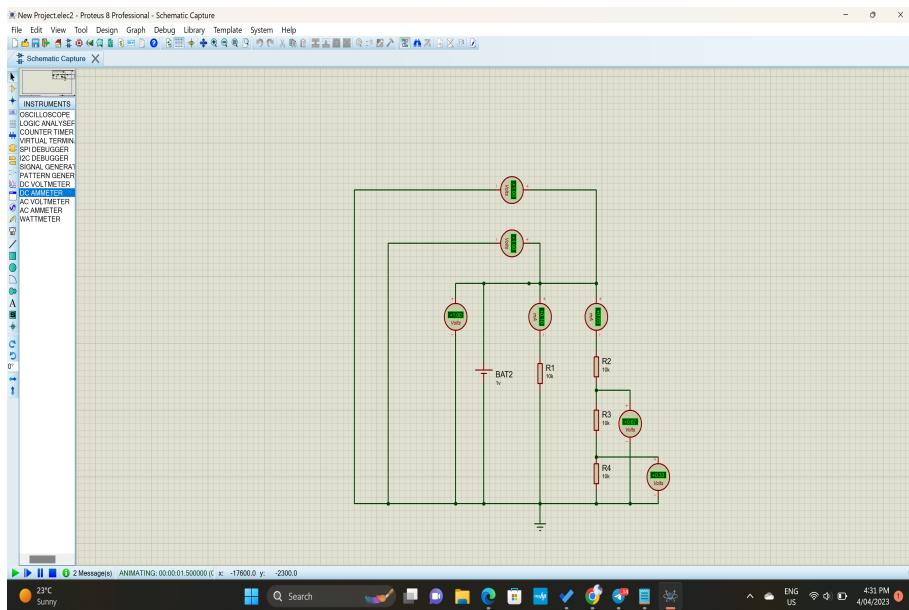
سید حسین حسینی

مهدی حق وردی

فهرست مطالب

۲	۱	تحلیل تقسیم جریان و تقسیم ولتاژ
۲	۱.۱	توضیحات
۲	۲.۱	مقادیر
۴	۲	تحلیل گره
۴	۱.۲	توضیحات
۵	۲.۲	مقادیر
۷	۳	تحلیل مش
۷	۱.۳	توضیحات
۸	۲.۳	مقادیر
۹	۴	تبديل منابع
۹	۱.۴	توضیحات
۱۰	۲.۴	مقادیر
۱۱	۵	قانون جمع آثار
۱۱	۱.۵	توضیحات
۱۱	۲.۵	مقادیر

۱ تحلیل تقسیم جریان و تقسیم ولتاژ



۱.۱ توضیحات

در این آزمایش، با روابط بین تقسیم جریان و تقسیم ولتاژ در مدارات سری و موازی به صورت عملی آشنا می‌شویم.

۲.۱ مقادیر

با توجه به مدار بسته شده در نرم‌افزار پروتئوس، ولتاژ نقاط بدین شرح هستند:

- ولت 1.00 :A
- ولت 1.00 :B
- ولت 1.00 :C
- ولت 0.67 :D
- ولت 0.33 :E

که در اینجا، چون A، B و C موازی هستند، انتظار می‌رود که مقدار ولتاژ یکسانی داشته باشند.

و مقدار جریان‌ها:

- I_1 میلیآمپر 0.10
- I_2 میلیآمپر 0.03

مقادیر عملی بدست آمده در آزمایشگاه:

• ولت 1.00 :A

• ولت 1.00 :B

• ولت 1.00 :C

• ولت 0.70 :D

• ولت 0.30 :E

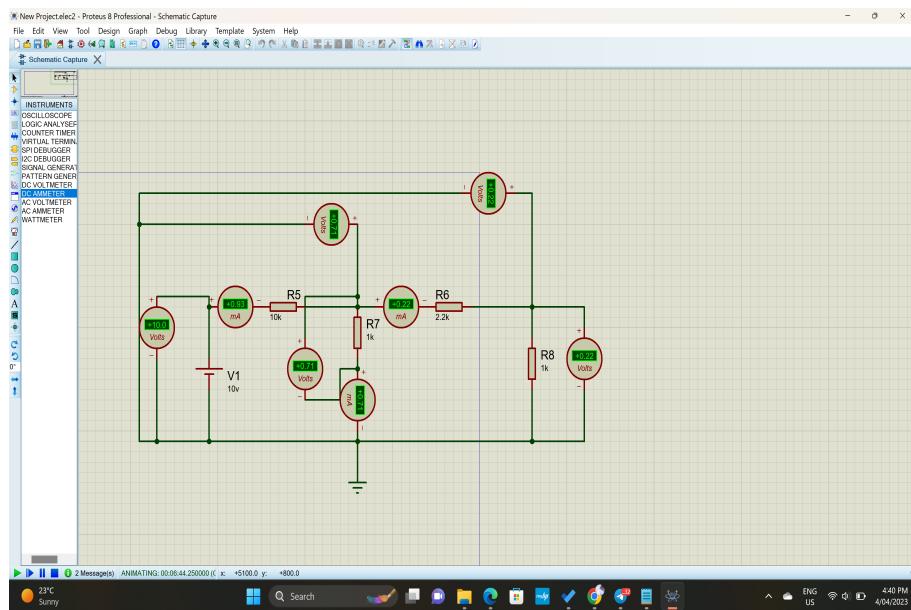
و مقدار جریان‌ها:

• میلیآمپر 0.12 : I_1

• میلیآمپر 0.02 : I_2

با اینکه مقادیر بدست آمده در آزمایشگاه (که چون مقادیر در آزمایشگاه طبیعی هستند و احتمال هرگونه خطایی هست)، با مقادیر نرم‌افزار متفاوت هستند، اما نسبت‌ها و تغییرات بین ولتاژها و جریان‌ها حفظ شده و این یعنی آزمایش به درستی انجام شده و قوانین به صورت تجربی اثبات شده‌اند.

۲ تحلیل گره



۱.۲ توضیحات

در این مدار و آزمایش قوانین حاکم بر گره‌های موجود در مدار بررسی می‌شود. مواردی که مورد آزمایش و متغیرهای های موردنظر ولتاژ گره‌ها هستند و ولتاژ گره‌ها نسبت به هم سنجیده می‌شوند.

۲.۲ مقادیر

کلیل ۳

Subject: - - - - Date: - - - -

$n_1 + \frac{V_1}{R_1} - n_r + \frac{V_{n_r}}{R_r} - n_3$

$n_2 + \frac{V_{n_r}}{R_r} - n_3$

منبع

$n_r : \frac{-V_1}{R_1} + \frac{\sqrt{V_{n_r}}}{R_r} + \frac{\sqrt{V_{n_r}} - \sqrt{V_{n_p}}}{R_p}$

$n_p : \frac{-\sqrt{V_{n_p}} + \sqrt{V_{n_r}}}{R_p} + \frac{\sqrt{V_{n_p}}}{R_2}$

$\sqrt{V_{n_p}} = \sqrt{R_2} \rightarrow \sqrt{R_2} = ۰.۴۲ V \quad \sqrt{V_{n_r}} = ۰.۷ V$

$\sqrt{V_{n_r}} = \sqrt{R_p} = ۰.۱۰ V \quad \sqrt{V_{n_p}} = ۰.۲۲ V$

$\sqrt{V_{n_p}} = \sqrt{R_1} = ۰.۲ V$

$I_1 = ۰.۹۳ mA, \quad I_r = -۰.۷۱ mA, \quad I_p = ۰.۲۲ mA$

- اگر ولتاژ دو سر مقاومت V_2 ، R_7 باشد، ولتاژ دو سر مقاومت R_8 را بدست آورید.
با توجه به مدار بسته شده در نرم افزار ولتاژ دو سر مقاومت $V_{R_7} = 0.71 V$ است و مقدار ولتاژ دو سر مقاومت $V_{R_8} = 0.22 V$ است.

- ولتاژ گره‌ها و جریان‌های مسیرهای مختلف

ولت ۱۰	n_1 -
ولت ۰.۷۱	n_2 -
ولت ۰.۲۲	n_3 -
میلی‌آمپر ۰.۹۳	I_1 -
میلی‌آمپر ۰.۷۱	I_2 -
میلی‌آمپر ۰.۲۲	I_3 -

- توضیحات مقادیر بدست آمده

- ولتاژها

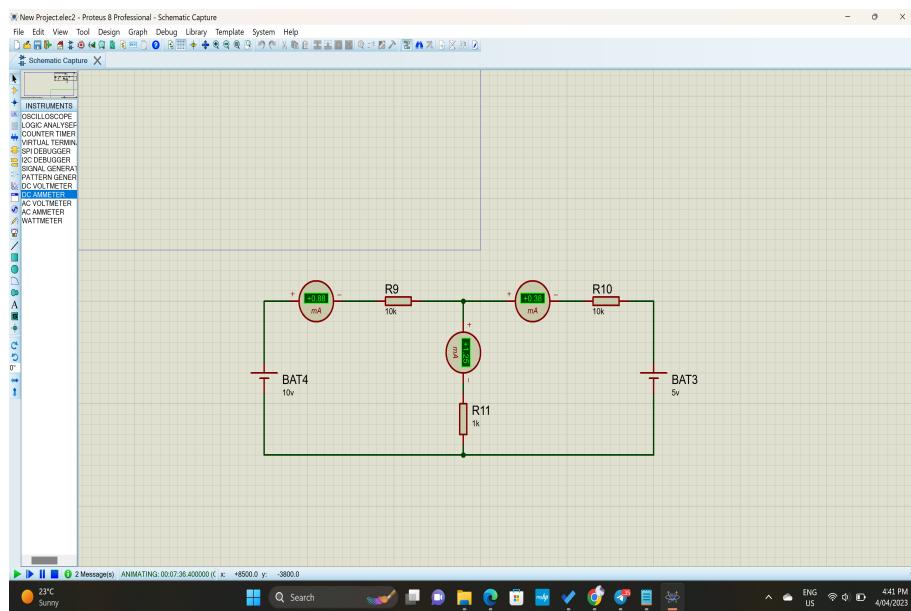
ولتاژ در این گرهها با توجه به نسبت عکس مقاومت‌ها در گرهها پخش می‌شود؛ که با توجه به شکل مدار در گره n_3 که مقاومت بیشتری نسبت به گره n_2 دارد، مقدار ولتاژ کمتری هم دارد.

- جریان‌ها

با توجه به قوانین موجود بر گرهها جریان اولیه وقتی به گرهی می‌رسد، در مسیرها پخش می‌شود و در نهایت در موقع برگشت جریان‌ها دوباره با هم جمع می‌شوند که با توجه به مدار می‌توان . $0.93 = 0.71 + 0.22$ گفت: $I_1 = I_2 + I_3$ که این با مقادیر بدست آمده هم همخوانی دارد:

به دلیل نبود وقت، آزمایش در آزمایشگاه انجام نشد.

۳ تحلیل مش



۱.۳ توضیحات

یکی از روش‌های سریع‌تر و راحت‌تر کردن محاسبات در حل و تحلیل مدارها، استفاده از روش مش با کمک قانون جریان کیرشef است. به گونه‌ای که برای هر حلقه‌ی مدار، جریان فرضی درنظر می‌گیریم و قانون ولتاژ کیرشef را برای حلقه می‌نویسیم.
پلاریته‌ی اجزای مدار در تصویر مشخص شده است.

۲.۳ مقادیر

Subject: ----- Date: -----

۱۳۹۰ کلیل سر

$$\left. \begin{array}{l} 1V - i_1 + 3(i_1 - i_2) = 0 \\ 3(i_2 - i_1) - 3 - 10i_3 = 0 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} i_1 = 0.1VmA \\ i_2 = +1.3VmA \end{array}$$

$$I_{R_9} = +1.1VmA \quad I_{R_{10}} = +0.3VmA$$

$$I_{R_{10}} = 1.2A \text{ mA}$$

مقادیر جریان‌های عبوری

R_9 : ۰.۸۸ میلی‌آمپر

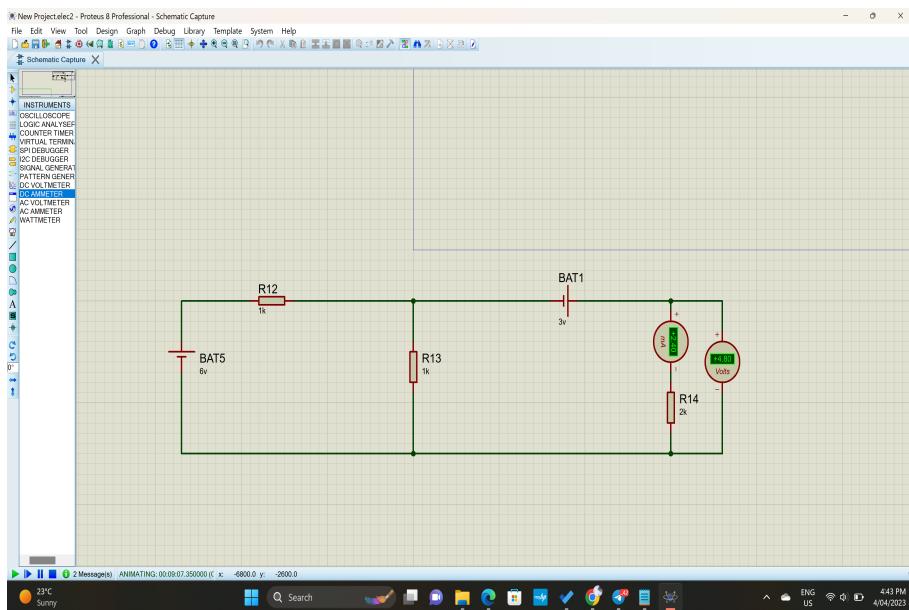
R_{10} : ۰.۳۸ میلی‌آمپر

R_{11} : ۱.۲۵ میلی‌آمپر

به دلیل نبود وقت، آزمایش در آزمایشگاه انجام نشد.

در یک بند توضیح بدید که از هر یک روش‌های بالا چه موقع برای تحلیل مدار استفاده می‌شود؟ در قسمت توضیحات هر روش گفته شد که از روش تحلیل گره متغیرها و خواسته‌ها ما مقدار ولتاژ است و در روش تحلیل مش، متغیر مسئله میزان جریان عبوری است. پس در مسئله‌هایمان با توجه به متغیر خواسته شده از روش مناسب استفاده می‌شود.

۴ تبدیل منابع



۱.۴ توضیحات

در مدارها، بسته به طرز قرار گرفتن المان‌ها، گاهی حضور منبع جریان در حل معادلات بسیار موثرتر از منبع ولتاژ است و گاهی برعکس. این روش بیان می‌دارد که منبع ولتاژ و یک مقاومت سری با منبع جریان و یک مقاومت موازی برابر هستند، و می‌توان در محاسبات به جای هم استفاده‌شان کرد. پلاریتهٔ اجزای مدار در تصویر مشخص شده است.

۲.۴ مقادیر

٤) سل منابع

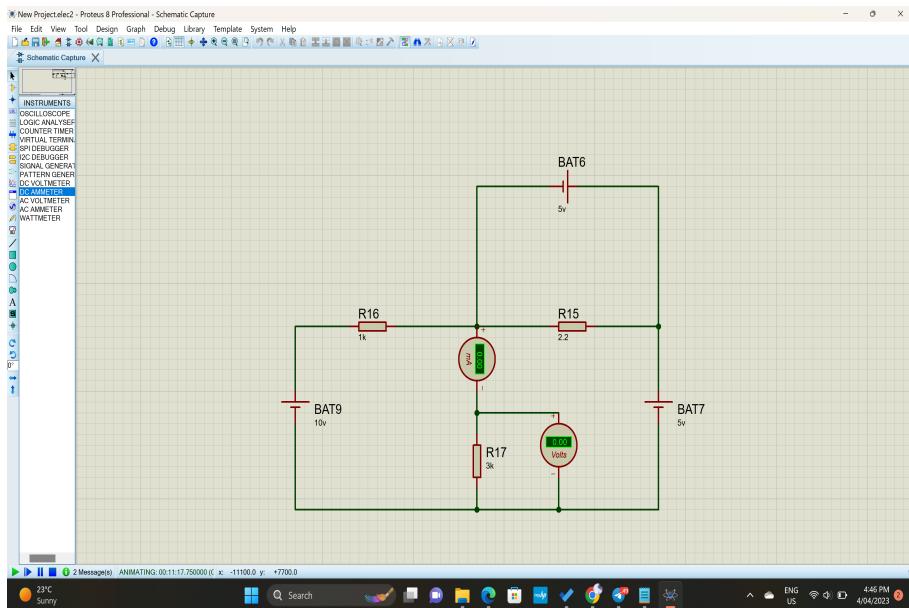
العنوان: دایم دریس هنرستان تولید و مهندسی صنایع
متخصص: مهندسی عمل مکانیکی

$$V_i \parallel R_1, \quad V_T \parallel R_T \Rightarrow$$

$$V_{RP} = R_P I = 1.0 \times 1.0 = 1.0 \text{ V}$$

ث) با تغییر سطح مقاومت‌ها میزان خطأ در محاسبات نیز تغییر می‌کند.

۵ قانون جمع آثار



۱.۵ توضیحات

این روش، برای مدارهایی که شامل چند منبع مستقل هستند استفاده می‌شود. این قضیه بیان می‌دارد که مقدار مجھول مدار را می‌توان با جمع اثرات ناشی از هر منبع مستقل هنگامی که به تنهایی کار می‌کند محاسبه کرد. پلاریتهای اجزای مدار در عکس مشخص شده است.

۲.۵ مقادیر

- بعد از اتصال کوتاه منابع V_2 و V_3 مقاومت R_{17} هم اتصال کوتاه می‌شود: $V_{R_{17}} = 0 V$

$$V_{R_{17}} = 1.6 \times 3 = 4.8 V : V_3$$

$$V_{R_{17}} = 1.4V \Rightarrow V_{tR_{17}} = 6.2 V : V_2$$

که مقدار بدست آمده در شبیه‌ساز $V = 1.9 \times 3 = 5.7 V$ است که مقدار کمی تقاضت دارد.

قسمت ذ: بله با توجه به محاسبات و نتایج نرم‌افزار، بله این روش، روش خوبی برای محاسبات است.