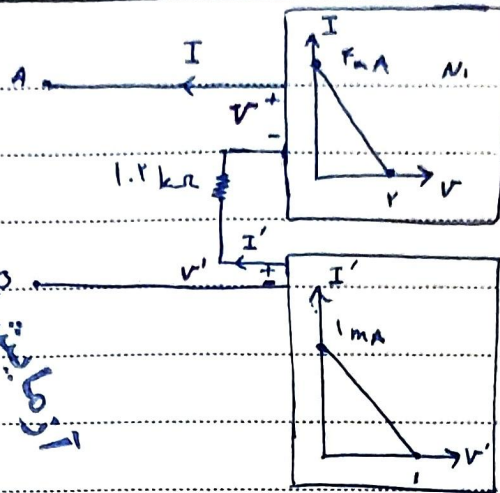
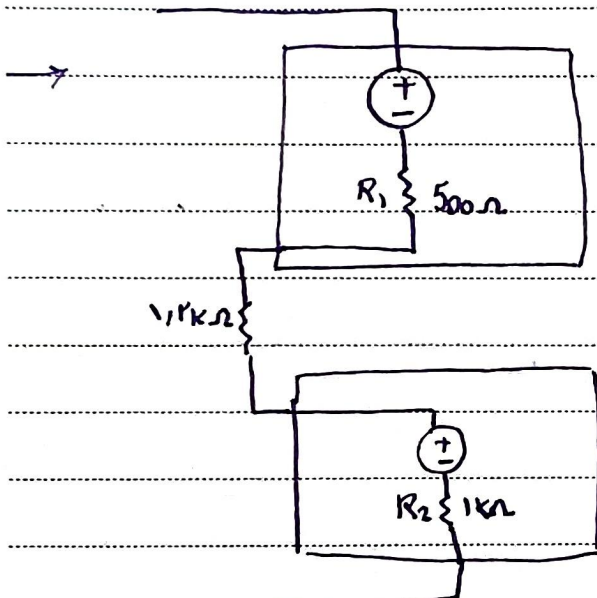


۱. بررسی قضایای تئوری نوین:



آزمون تغییرات مدار و اندازه گیری

۱۵۵۲، ۱، ۲۸



$$V = RI \Rightarrow R = \frac{V}{I}$$

$$R_1 = \frac{2}{4} \times 1000 = 500 \Omega$$

$$R_2 = \frac{1}{1} \times 1000 = 1k\Omega$$

$$\Rightarrow R_{th} = 2750 \Omega$$

(۱-۱)

برجای دو نمودار N_1 و N_2 باید دو نمودار زیر را بنویسیم!

بسیار مهمی تر را در دستر mA قرار می دهیم

۱۵ خوانده شده $1.15 mA$ این وقتی بدست می آید در حالت ولت متر

خارج می دهیم 3.08 1.15 خوانده می شود

$$\frac{2.678}{1.15} = \frac{3.08}{1.15} \quad \text{نوا هم}$$

$$E_{oc} = R_{th} \cdot I_{sc}$$

بنا به معادله تئوری نیز مطابق است

عدد ثابت شده توسط متر دستی هم 2.647 نوا هم این

(۱-۲)

* مقاومت های بدست آمده در نهضت های قبل به یکدیگر بسیار نزدیک هستند اما در صداقتی وجود دارد که ناخیر است!

علت اختلافات بدست آمده مقاومت هم ها و Bread board است همچنین برخی مقاومت ها یک tolerance کمی در مقدار مقاومت آنها وجود دارد!

توجه داشته باشید که اندازه گیری
۱۴۵۲، ۱، ۲۸

۱۱-۹. احتیازی ✓

وقتی نمونه اندازه گیری را در حالت سیکرو آمپری قرار دهیم:

$$I_{sc} = 1104 \mu A$$

$$V_{oc} = 3108 V$$

تا توضیح اینکه V_{oc} و I_{sc} را داریم می توانیم مقاومت توین را حساب کنیم

$$V_{oc} = I_{sc} \times R_{th} \Rightarrow R_{th} = \frac{3108}{1104 \times 10^{-6}} = 2790 \Omega$$

۱۱-۶ عامل خطای تغییر می باشد از حالت میلی به سیکرو را می توان موانع زیر ذکر کرد:

۱. با تغییر نمونه ای مولتی متر خوان در حالت $1 \mu A$ مقاومت بیشتری در مدار است و تقسیم جریان بیشتر صورت می گیرد پس دقت کمی کاهش می یابد و این تفاوت در مقاومت در جریان عامل اول خطا و تفاوت می باشد است!

۱۲ میزان مقاومت هم ها نیز عامل دیگر این تفاوت است!

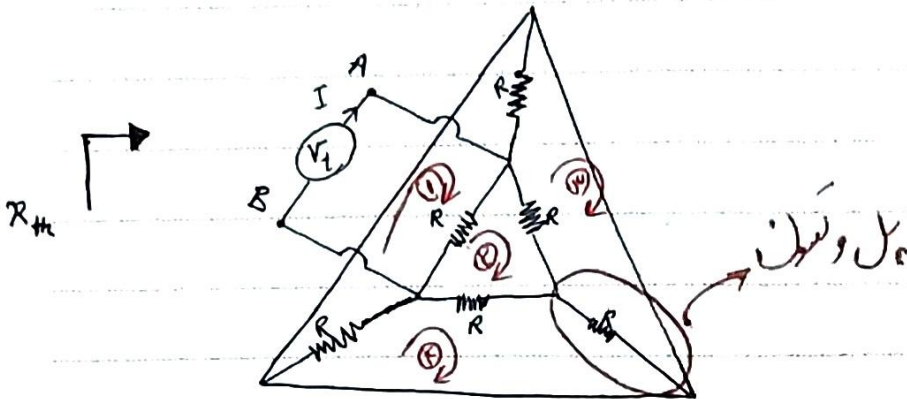
مقدار عامل خطا: 2790Ω مقدار اندازه گیری

2678Ω مقدار محاسب شده

حاصل تفاضل ۱۱۲ است که میزان خطا را نشان می دهد

$$\Rightarrow \text{درصد خطا} = \frac{112}{2790} = 4.1\%$$

✓ بررسی قضیه حد اکثر توان به مار و اشتیای با مدار پل و ستون



مقاومت علامت زده شده پل و ستون است
چون که حاصل ضرب تفاوت پتانسیل آنها
برابر است (مطابق شکل ۱)



در حلقه ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ KCL می‌نویسیم:

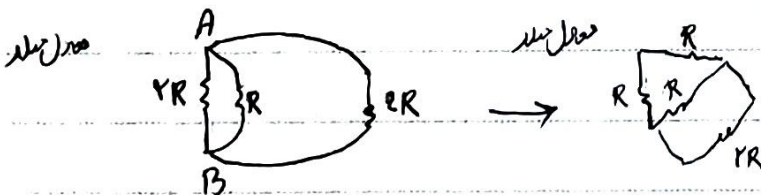
① KCL در حلقه ۱: $R(i_1 - i_3) + R(i_1 - i_2) + R(i_1 - i_2) = 0$

② KCL در حلقه ۲: $R(i_2 - i_4) + R(i_2 - i_1) + R(i_2 - i_3) = 0$

③ KCL در حلقه ۳: $R(i_3 - i_1) + R(i_3 - i_2) + R(i_3 - i_4) = 0$

④ KCL در حلقه ۴: $R(i_4 - i_2) + R(i_4 - i_3) + R(i_4 - i_1) = 0$

• با حل مدارات فوق و با در نظر گرفتن آنکه مقاومت مشخص شده پل و ستون بوده و از آن جریان عبور نمی‌کند و قابل حذف است، داریم:



$$\frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{R_t}$$

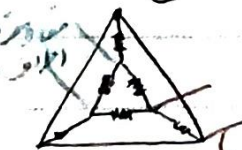
$$\Rightarrow R_t = \frac{R}{2}$$

مقدار مقاومت تونین

۱۳۲ در صورتی که دو سر A و B را در نظر بگیریم اولاً بدلیل تقارن در شکل ۳ مقاومت اطراف (خارج شده)

پل و ستون می‌شوند. همچنین اگر دو سر A و B را روی دو سر هر یک از مقاومت‌های بیرونی خارج شده مرکزی قرار دهیم می‌توان ۳ مقاومت مرکزی را نیز پل و ستون کرد!

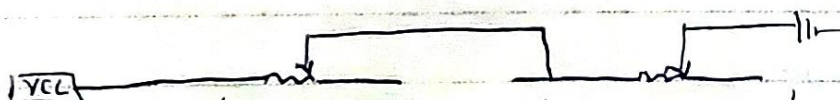
پس در مجموع هر ۶ مقاومت می‌توانند پل و ستون باشند!



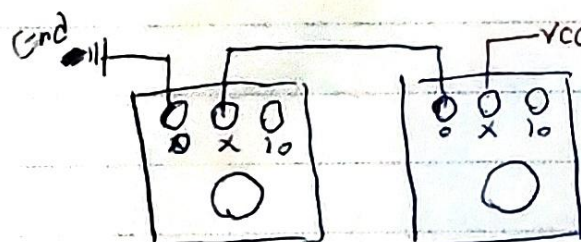
R_L	$0.15^* R_{th}$	$0.5^* R_{th}$	$0.15^* R_{th}$	R_{th}	$1.15^* R_{th}$	$1.5^* R_{th}$	$1.75^* R_{th}$
گته: پتانسیتر یا پتانسیترهای مورد استفاده	7×100	4×100 1×1000	2×1000 1×100	2×1000 9×100	3×1000 5×100	4×1000 2×100	4×1000 9×100
ولتاژ دوسر مقاومتی که در مدار است و ولت روی پتانسیتر	9.9 mV	8.5 mV	7.1 mV	6.1 mV	5.6 mV	4.9 mV	4.5 mV
$V_{RL} (Volt)$	2.4 V	2.2 V	2.3 V	5.1 V	5.5 V	9 V	7.4 V
$I_{RL} (mA)$ (حقیقتاً از پتانسیتر استفاده کنید و جریان را اندازه بگیرید)	2.9 mA	2.4 mA	2.04 mA	1.76 mA	1.56 mA	1.42 mA	1.3 mA
$P_R (mW) = V \cdot I$	8.64 mW	7.92 mW	8.77 mW	8.97 mW	8.64 mW	8.58 mW	8.52 mW

می دانیم اگر R_L با مقاومت توین مدار مساوی باشد حد اکثر توان را خواهیم داشت! برای ایاد مقاومت های مختلف در آزمایش فوق نیاز داریم که پتانسیترها را بصری کنیم که روش این کار در ذیل توضیح داده می شود

بصری کردن پتانسیترها



بصری کردن ۲ پتانسیتر در عمل مطابق شکل بالا انجام می شود که با اتصال بصری متحرک یکی



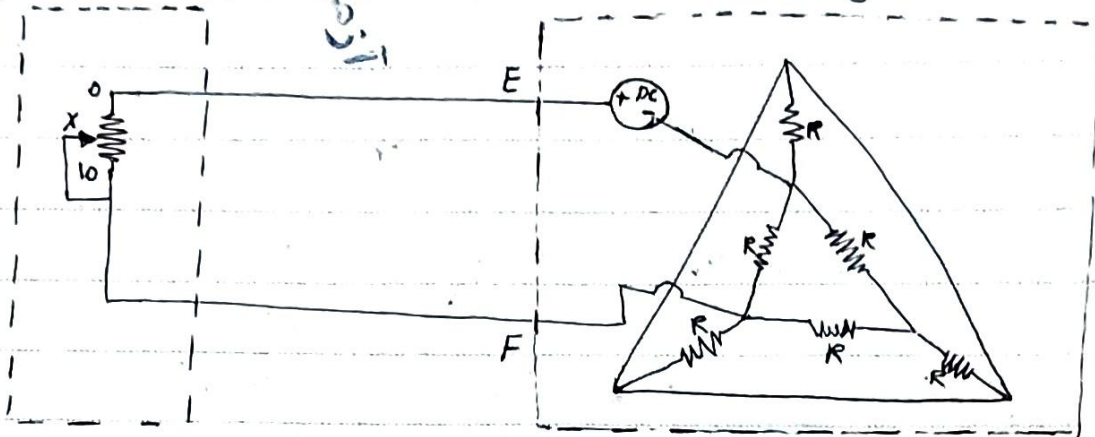
بصری ثابت، مقاومت دیگر، دو مقاومت را بصری نمود!
که در این حالت میزان مقاومت ۲ مقاومت با هم جمع می شوند! همچنین باید توجه کنیم که هیچ سویی به ثابت پتانسیتر متصل نمی شود!

توان مدار و اندازه ۲۸، ۱، ۱۵۲

از مدار و اندازه گیری

۱، ۲، ۳، ۴

نقل مربوط به صفحه قبل است :



۷.۲. برای تغییر ولتاژ V_{RL} ، دکل افزایش ولتاژ ثابت R_L جریان خروجی از R_L کاهش می یابد. که منجر به کاهش جریان ورودی به مدار می شود. هر دلیلی که به صورت تئوری ولتاژ ۲ مرتبه ثابت می شود، ولتاژ است. اما دکل حفاظت می شود در آنجا که در اندازه گیری این مقدار تفاوت صفری بسیار زیست می شود. (در حد صفر است) با کاهش جریان ورودی در فرمول $V = RI$ ، ثابت R ، کاهش می یابد پس V نیز طبق فرمول کاهش می یابد. اما همچنان در حدود صفر می ماند. همچنین به صورت تئوری که دلیلی این مقدار جدا صفر است.

۷.۲. برای R_{th} (R - تون) که مقدار آن برابر R_p (تقریباً در جهتی نزدیک صفر) می باشد.

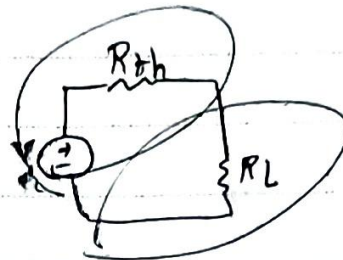
$$R_{th} = R_p = \frac{5.7}{2} = 2.8 \Omega$$

همانطور که به صورت تئوری که دلیلی این است، ولتاژ ثابت R_L برابر R_{th} باشد، حداکثر توان ممکن را در مدار داریم. که اندازه گیری حائز

$$P_{max} = P_{th} = P_{2.8} = 1.97$$

(۱-۲) برای حداکثر توان در بار انتقال داده شود، بار باید برابر با مقاومت داخلی منبع باشد.

توان در بار انتقال داده می شود و اندازه گیری می شود.



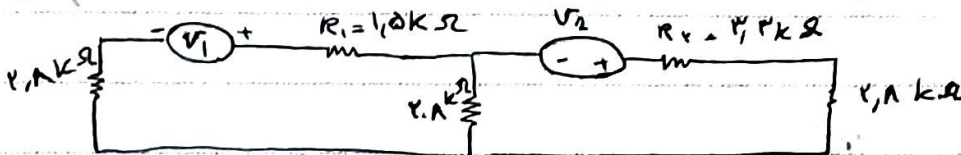
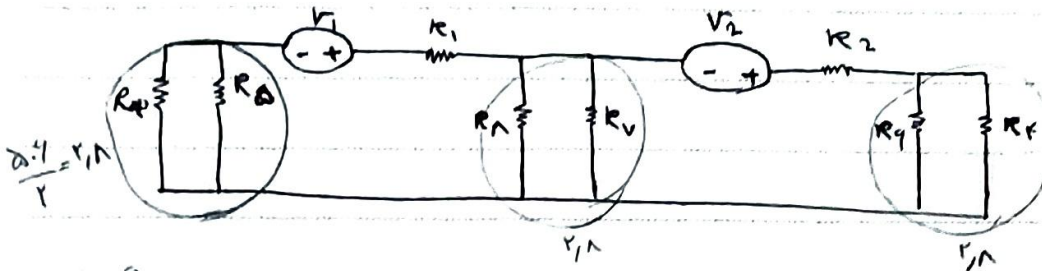
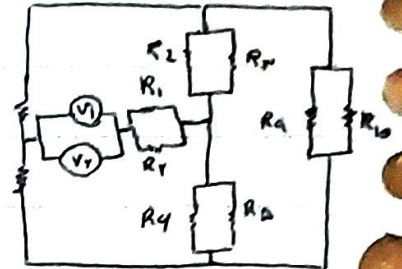
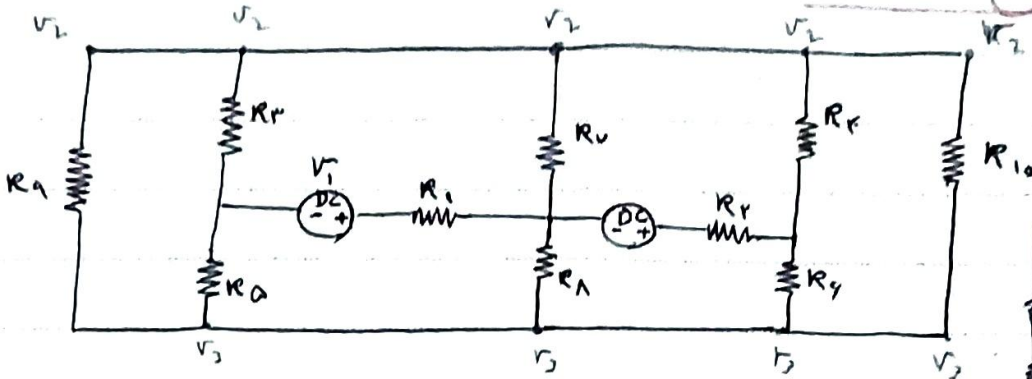
می دانیم:

$$P = \frac{E}{T} = UI = \frac{U^2}{R} = \left(\frac{U_{th} \times R_L}{R_{th} + R_L} \right)^2 = \frac{U_{th}^2 R_L^2}{(R_{th}^2 + R_L^2 + 2R_{th}R_L) R_L}$$

$$\rightarrow \frac{dP}{dR_L} = 0 \Rightarrow \frac{dR_L}{dt} = 0 \Rightarrow \text{بار برابر با مقاومت داخلی منبع}$$

$$\frac{(R_{th} + R_L)^2 - 2(R_{th} + R_L)R_L}{(R_{th} + R_L)^4} U_{th}^2 \Rightarrow R_{th} = R_L$$

✓ برای تعیین معادلات و پتانسیل



پتانسیل خازن شود	منبع V_1 حذف شود.	V_1, V_2 در مدار باشند	
1.43 V	4.23 V	5.57 V	R_2 خوانده شده توسط ولت متر
1.2 mA	0.52 mA	1.82 mA	مقدار I در R_1 ولت متر توسط آمپر متر.

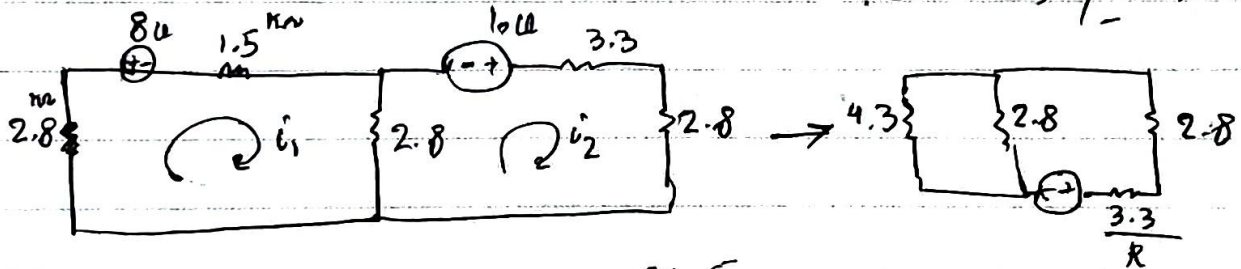
روش حذف منبع : برای حذف منبع ولتاژ آن را به صورت اتصال کوتاه (سیم وصل) نمایش بدهیم.

آزمایشگاه مدار و اندازه گیری
۱۴۰۲، ۱، ۲۸

به قضیه جمع آثار برقرار است زیرا وقتی V_1 را حذف کنیم،
از جریان را برای R_1 اندازه گیری کنیم. همچنین در زمان حذف V_2 آن را اندازه گیری
کنیم. مجموع دو عدد بدست آمده بازمانده از هر دو منبع و نشان در مدار باشد مساهله است
در واقع ما در هر مرحله از طریق از منابع را می بسازیم و می بینیم که مجموع این دو عدد با
زمان حضور V_1 و V_2 مساهله است!
همچنین برای R_2 و نشان آن نیز نشان R_2 با حضور هر دو منبع برابر مجموع نشان R_2 در دو حالت
حضور V_1 و عدم حضور V_2 و همچنین حضور V_2 و عدم حضور V_1 است.
که این برای اثبات آنکه برقرار بودن قضیه جمع آثار می باشد!

۱۵-۳) دارندهای بدست آمده به صورت تفرس سیدزید
مقادیر جدول است دلیل اصدقات فزنی
عواملی مانند:
مقاومت داخل سونی تر، گرم شدن سازه ها،
مقاومت سیم ها و ... است!

این بخش شامل مدار و اندازه گیری
۱، ۲۸، ۱۴۰۲



تقسیم و

$$V_R = 10 \times \frac{3.3}{7.8} = 4.2 \text{ V}$$

$$\Rightarrow I = 1.28 \text{ mA}$$

تقسیم و

$$I_2 = \frac{8}{2.8 + 1.5 + 1.9} = 1.3 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_{R_1} = 0.5 \text{ mA}$$

$$V_{R_2} = 2.45 \times \frac{3.3}{3.3 + 2.8} = 1.3$$

در حالتی که هر دو منبع در مدار است همچنین می توان
چکین با KCL در شش اول خواهیم داشت

$$\frac{(8900 \times 7100 - 2800)}{2800} = I_{R_1} = 1.72 \text{ mA}$$

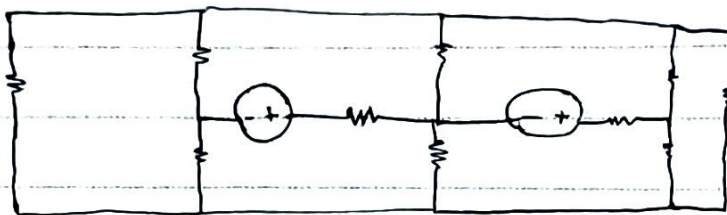
$$\Rightarrow I_{R_2} = 1.68 \text{ mA} \text{ و } V_{R_2} = 5.6 \text{ V}$$

نتیجه فوق برای حالت هر دو منبع در مدار یعنی توان با (تقسیم و تقسیم و جمع آثار و با استفاده از KCL)

$$V_{R_2} = 4.23 + 1.3 = 5.6$$

$$I_{R_1} = 0.5 + 1.3 = 1.8$$

۹-۳) مقاومت های R_1 ، R_2 ، R_3 و R_4 را با $10k\Omega$ و R_5 را با $3.9k\Omega$ جایگزین کنیم و دوباره مدار را حل کنیم.



هیچ تغییری در رخ نمی دهد چرا که هنگام ساده سازی مدارمان چون $5k\Omega$ در آنجا حضور دارد در واقع

جریان از آنجائی که نیست (فصل بعد)
این مقدار ها در از قبلی حذف شوند
از مدار و اندازه گیری
۲۵ ، ۱ ، ۱۵۲

پس تأثیری در مدار حاصل در نتیجه نتایج درست آمده از مدار می تواند پس تغییراتی که در مدار حاصل می شود

البته اگر مدار حاصل را ساده نمی کنیم امکان تغییرات ناخواسته وجود داشت چرا که در عمل جریان عبوری

صفر نیست و مقدار کمی بسیار کم داریم که این تغییرات نیز حاصل از خطای آزمایش است و در آزمایش

بدون خط هیچ تغییر تأثیری جایابی ندارد و می تواند!