

به نام خدا

آزمایشگاه فیزیک ۲

فاطمه صداقت

(physics2_lab)

جلسه اول - مقدمه و آزمایش تعیین مقاومت درونی منبع تغذیه





دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی انرژی و فیزیک

دستور کار آزمایشگاه فیزیک ۲

تهیه و تنظیم:

مهرداد صالحیان

سید محسن حسینی

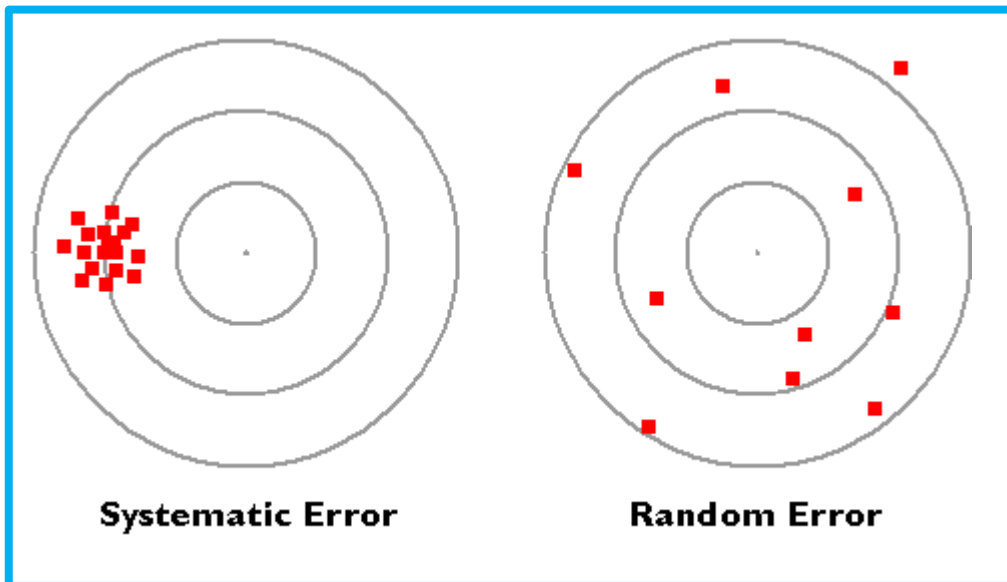
سال تحصیلی ۹۶-۹۷

۳	مقدمه
۵	آزمایش ۱: تعیین مقاومت درونی منبع تغذیه
۷	آزمایش ۲: تعیین مقاومت درونی ولتметр
۹	آزمایش ۳: تحقیق قوانین کریشهف
۱۲	آزمایش ۴: پل وتستون
۱۶	آزمایش ۵: خازن ۱
۲۱	آزمایش ۶: خازن ۲
۲۶	آزمایش ۷: اسیلوسکوپ
۳۴	آزمایش ۸: تحقیق قانون القای فارادی
۳۸	آزمایش ۹: اندازه گیری میدان مغناطیسی زمین
۴۲	آزمایش ۱۰: مگنتومتر

تعریف خطا: اختلاف مقدار واقعی با مقدار اندازه گیری شده بعنوان خطا تعریف می شود.

دسته بندی خطا: خطای سیستماتیک : از عدم کالبیره بودن دستگاه اندازه گیری ناشی می شود.

خطای تصادفی: بصورت تصادفی و بدون هیچ الگویی تکرار می شود.



$$X = \bar{X} \pm \Delta X$$



$$X - \Delta X < X < X + \Delta X$$

خطای آزمایشگر

برای کاهش این خطا، آزمایش را چندین بار تکرار می کنیم. سپس میانگین مقادیر به دست آمده اعلام می گردد. خطای آزمایش عبارت است از تفاوت مقدار اندازه گیری شده x_i با مقدار میانگین \bar{x} .

X
X_1
X_2
X_3
X_4
X_5
X_6
X_7

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=0}^n X}{n}$$

$$\Delta X = |\bar{X} - X_i|$$

$$\frac{\Delta X}{\bar{X}}$$

$$\frac{\Delta X}{\bar{X}} \times 100$$

میانگین

خطای مطلق

خطای نسبی

درصد خطای نسبی

خطای مطلق به روش لگاریتمی:

می دانیم که اگر $x = \ln a$ باشد، مقدار دیفرانسیل آن برابر است با :

$$dx = d(\ln a) = \frac{da}{a}$$

$$X = \left(\frac{a}{b}\right) * R \Rightarrow \ln \Rightarrow \ln(X) = \ln\left(\frac{a}{b}\right) + \ln(R) \Rightarrow \ln(X) = \ln(a) - \ln(b) + \ln(R)$$

$$\Rightarrow \frac{d(X)}{X} = \frac{d(a)}{a} - \frac{d(b)}{b} + \frac{d(R)}{R}$$

علامت دیفرانسیل را به Δ تبدیل می کنیم.

$$\frac{\Delta(X)}{X} = \frac{\Delta(a)}{a} + \frac{\Delta(b)}{b} + \frac{\Delta(R)}{R}$$

خطای نسبی

$$\Delta(X) = X \left(\frac{\Delta(a)}{a} + \frac{\Delta(b)}{b} + \frac{\Delta(R)}{R} \right)$$

خطای مطلق

آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش:



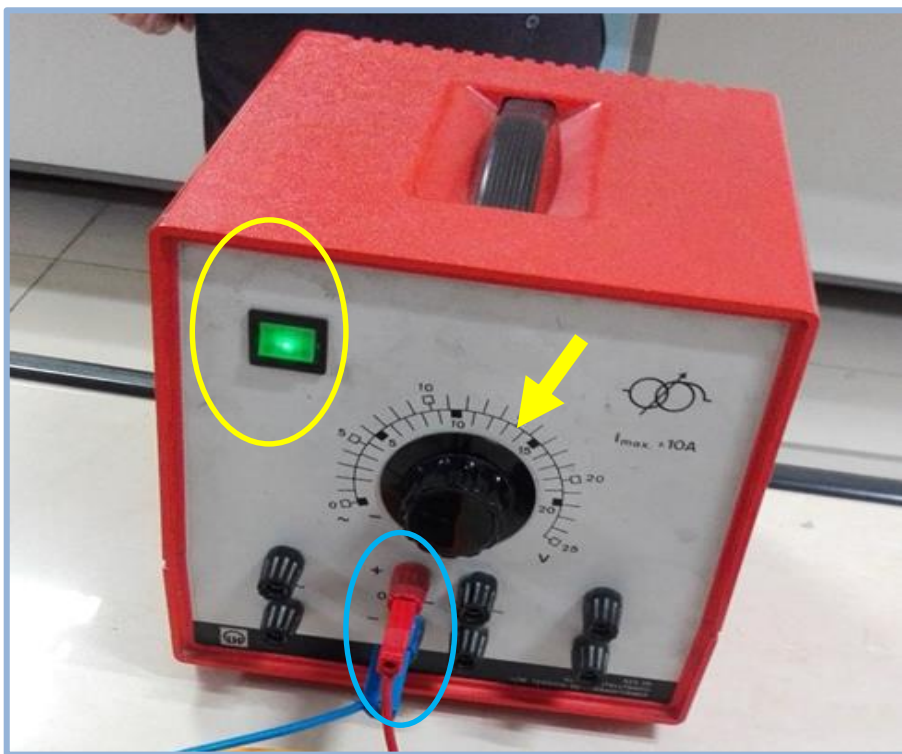
DC

V_s



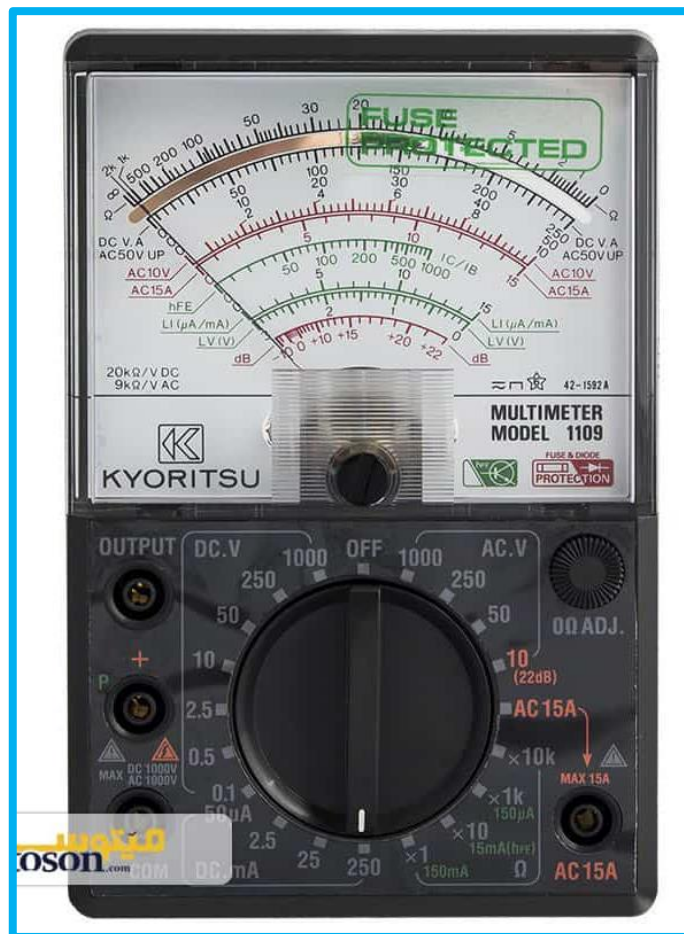
AC

منبع تغذیه



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)

اندازه گیری کمیت‌هایی مانند:
شدت جریان
ولتاژ
مقاومت
ظرفیت خازن
دما



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)

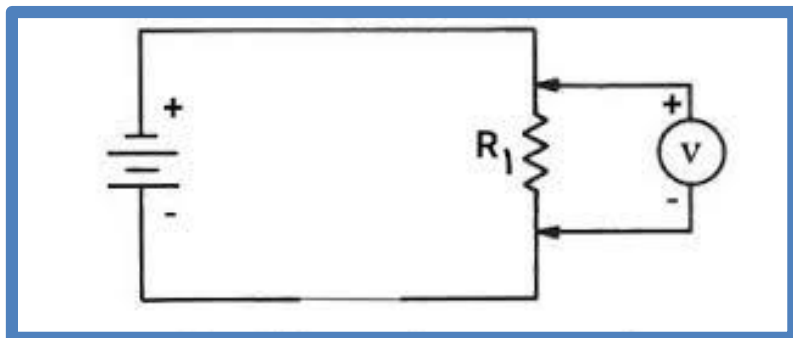


کمیت هایی مانند:

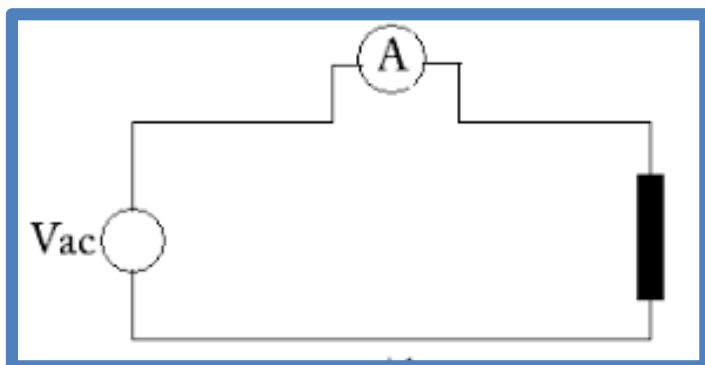
نحوه قرار گیری در مدار:

جریان	(COM with A or mA)	در مدار به صورت <u>سری</u>	چرا؟
ولتاژ	(COM with V)	در مدار به صورت <u>موازی</u>	چرا؟
مقاومت	(COM with Ω)	در مدار به صورت <u>موازی</u>	
ظرفیت خازن	(COM with - -)	در مدار به صورت <u>موازی</u>	
دما	(COM with TEMP)	در مدار به صورت <u>موازی</u>	
و			

آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)

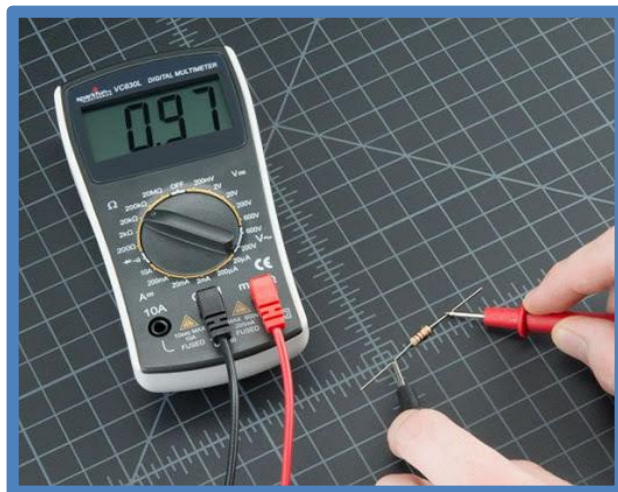


❖ ولت متر در مدار به صورت موازی بسته می شود.

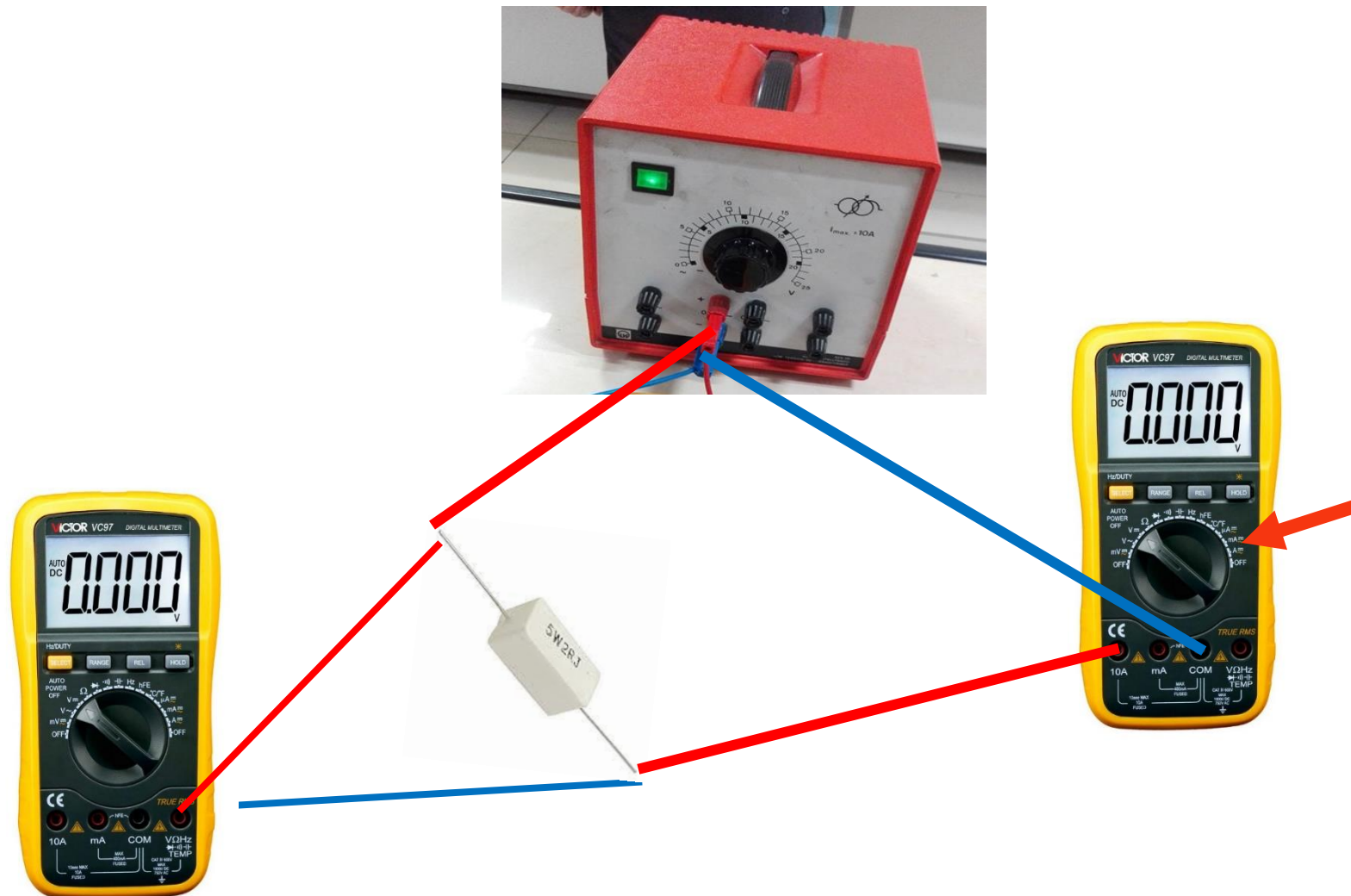


❖ آمپر متر در مدار به صورت سری بسته می شود.

❖ برای اندازه گیری مقاومت، باید مقاومت خارج از مدار باشد.



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مولتی متر (آوومتر)



آشنایی با برخی وسایل مورد استفاده در این آزمایش: مقاومت

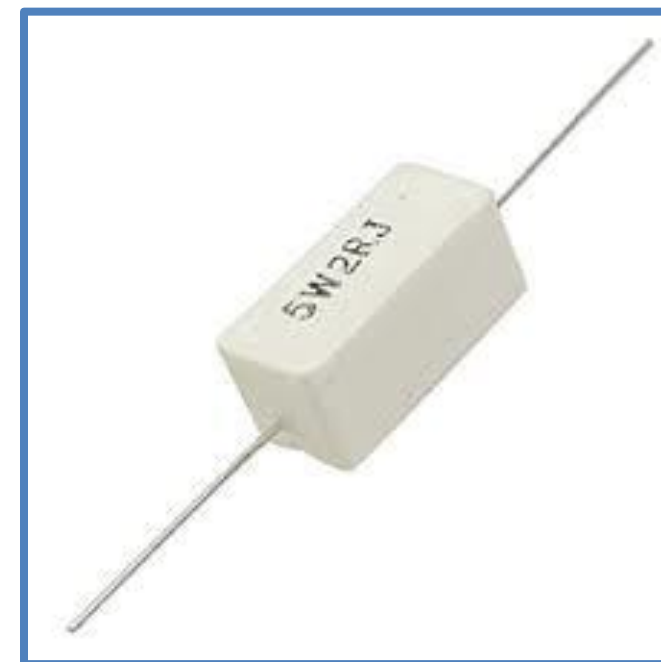
انواع مقاومت



مقاومت ثابت



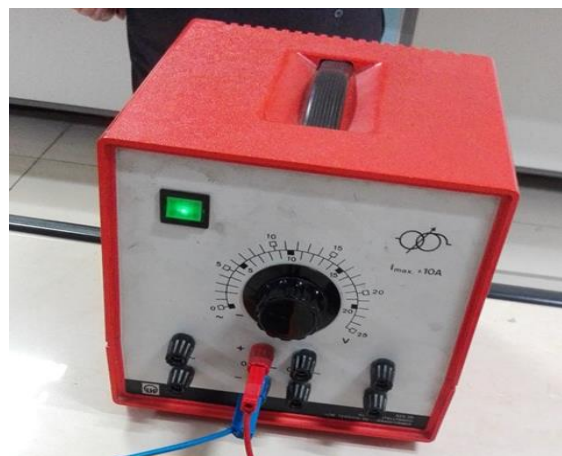
مقاومت متغیر



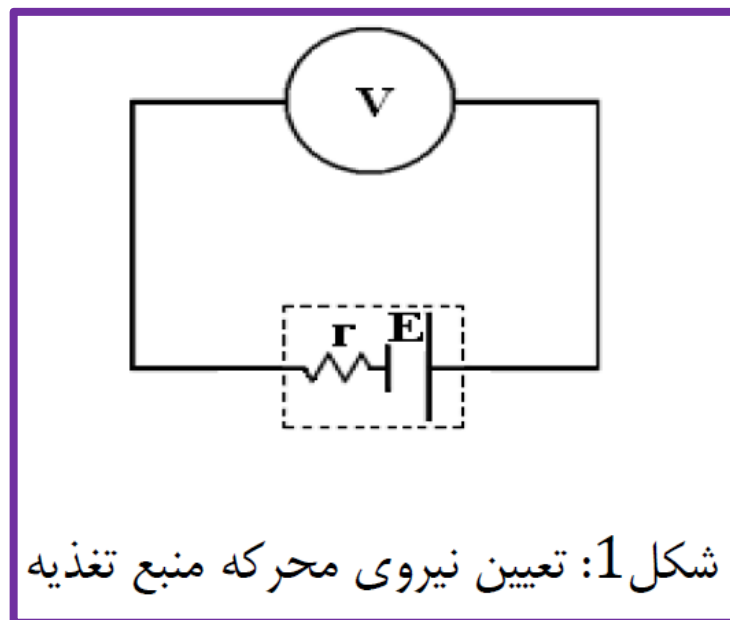
آزمایش 1: تعیین مقاومت درونی منبع تغذیه

هدف آزمایش: اندازه گیری مقاومت درونی منبع تغذیه

وسایل مورد نیاز: منبع تغذیه DC، ولت‌متر، مقاومت های زیر 10 اهم، سیم های رابط



تئوری آزمایش:



$$E = V + rI$$

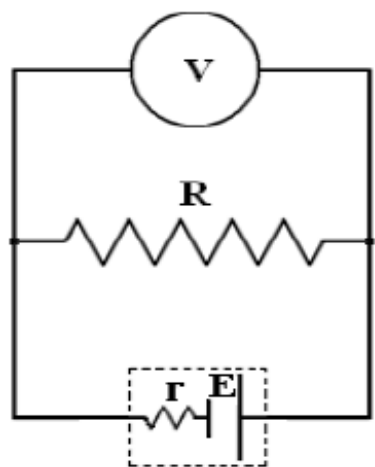
$$\begin{cases} I = 0 \\ r = 0 \end{cases}$$

$$E = V$$

❖ بنابراین برای تنظیم نیرو محرکه منبع کافی است، دو قطب منبع را با ولت متر متصل کنیم.

تئوری آزمایش:

❖ بنابراین با کمک مدار قبل نمی توانیم مقدار مقاومت داخلی را تعیین کنیم. پس از یک مقاومت دیگر مطابق شکل زیر کمک می گیریم:



شکل 2: مدار مقاومت درونی منبع تغذیه

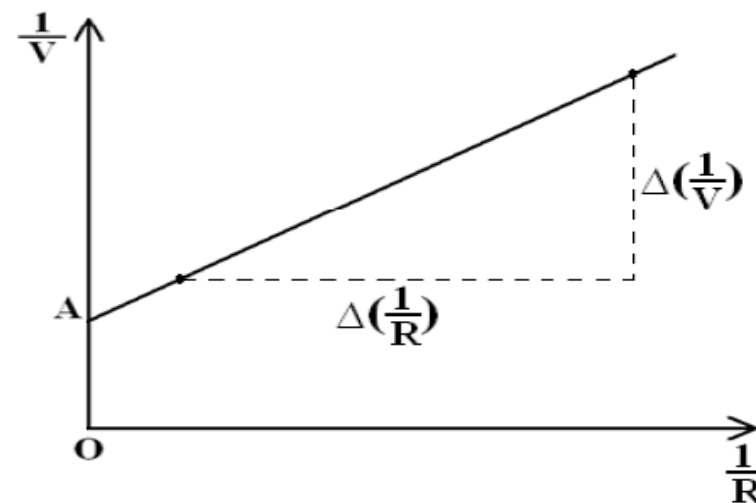
$$E = (r + R)I$$

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

$$E = V + r \left(\frac{V}{R} \right)$$

$$\frac{1}{V} = \frac{1}{E} + \left(\frac{r}{E} \right) \frac{1}{R}$$

$$y = ax + b$$



شکل 3: منحنی $\frac{1}{V}$ بر حسب $\frac{1}{R}$

شرح آزمایش:



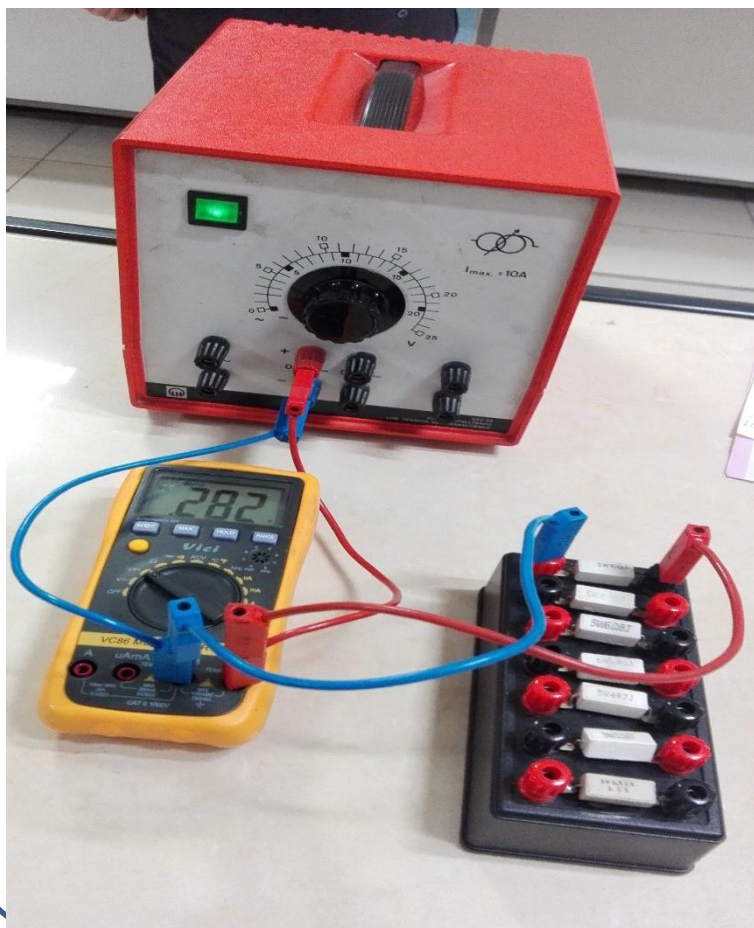
۱- اندازه گیری مقدار مقاومت با استفاده از آوومتر.



۲- تنظیم نیرو محرکه منبع تغذیه با استفاده از ولت متر .

شرح آزمایش:

۳- مدار شکل ۲ را ببندید و سپس با استفاده از داده‌های داده شده جدول را کامل کنید. و در نهایت نمودار مربوطه را رسم کنید.



$R(\Omega)$	$V(V)$	$\frac{1}{V}(V^{-1})$	$\frac{1}{R}(\Omega^{-1})$	$r(\Omega)$	$\bar{r} \pm \Delta \bar{r}$
10.0	0.283				
8.2	0.261				
6.8	0.233				
5.6	0.209				
4.7	0.190				
3.9	0.169				
3.3	0.157				

با تشکر از
توجه شما

