



# آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲

دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف

دستیار آموزشی: سرکار خانم صدری

پاییز ۱۴۰۲



دوشنبه صبح - گروه A۴

معین آعلی - ۴۰۱۱۰۵۵۶۱

امیرحسین صوری - ۴۰۱۱۰۶۱۸۲

## فهرست عناوین

عنوان آزمایش:.....	۱.	۲
هدف آزمایش:.....	۲.	۲
وسایل مورد نیاز برای آزمایش:.....	۳.	۲
نکاتی که باید حین آزمایش مورد توجه قرار گیرند:.....	۴.	۲
شرح آزمایش:.....	۵.	۳
اندازه‌گیری جریان، توان و ولتاژ در وضعیتی که در مدار سیم‌پیچ ثانویه مصرف‌کننده نباشد.....	۵.۱.	۳
اندازه‌گیری جریان، توان و ولتاژ در وضعیتی که در مدار سیم‌پیچ ثانویه مصرف‌کننده باشد.....	۵.۲.	۴
سیم‌پیچ ثانویه در وضعیت اتصال باز.....	۵.۳.	۵
سیم‌پیچ ثانویه در وضعیت اتصال کوتاه.....	۵.۴.	۵

## ۱. عنوان آزمایش:

ترانسفورماتور

## ۲. هدف آزمایش:

بررسی تجربی ترانسفورماتور و مقایسه با یک ترانسفورماتور ایدآل.

## ۳. وسایل مورد نیاز برای آزمایش:

- منبع تغذیه متناوب (AC)
- هسته آهنی U-شکل
- سیم پیچ (دو عدد)
- رئوستا
- وات متر (دو عدد)
- ولت متر
- سیم رابط (۱۰ عدد)

## ۴. نکاتی که باید حین آزمایش مورد توجه قرار گیرند:

- قبل از روشن کردن منبع تغذیه، ولتاژ آن روی صفر باشد تا دستگاه آسیب نبیند و ولتاژ نیز به آرامی افزایش یابد.

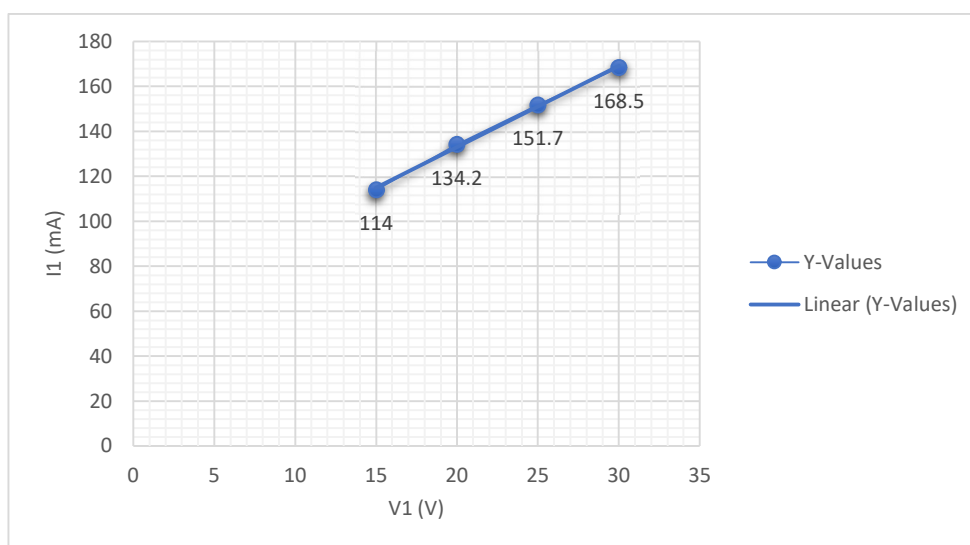
## ۵. شرح آزمایش:

۵/۱. اندازه‌گیری جریان، توان و ولتاژ در وضعیتی که در مدار سیم‌پیچ ثانویه مصرف‌کننده نباشد

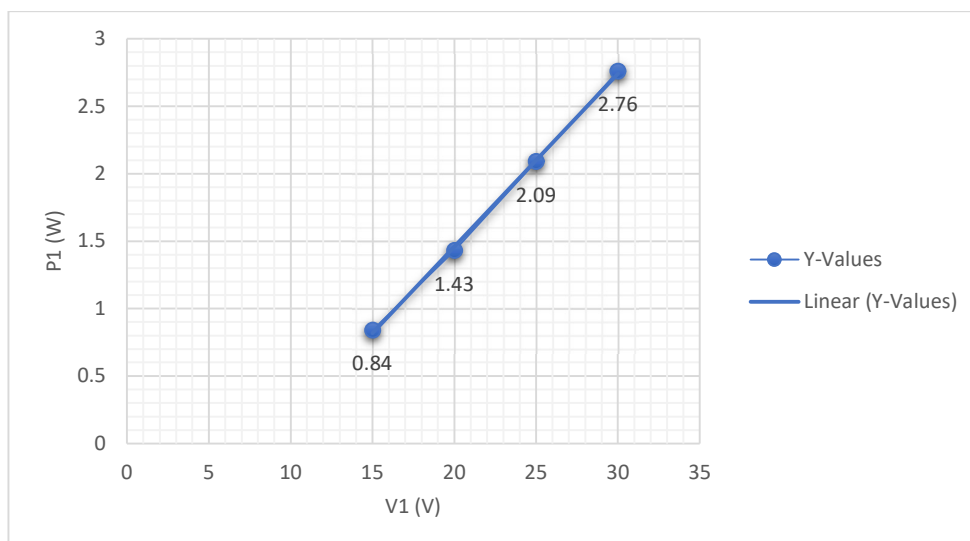
بر اساس مشاهدات:

$N_1 = 250, N_2 = 500$				
$V_1 (V)$	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
$I_1 (mA)$	۱۱۴.۰	۱۳۴.۲	۱۵۱.۷	۱۶۸.۵
$P_1 (W)$	۰.۸۴	۱.۴۳	۲.۰۹	۲.۷۶
$V_2 (V)$	۳۰.۳۳	۴۱.۳۶	۵۱.۱۴	۶۰.۴۵

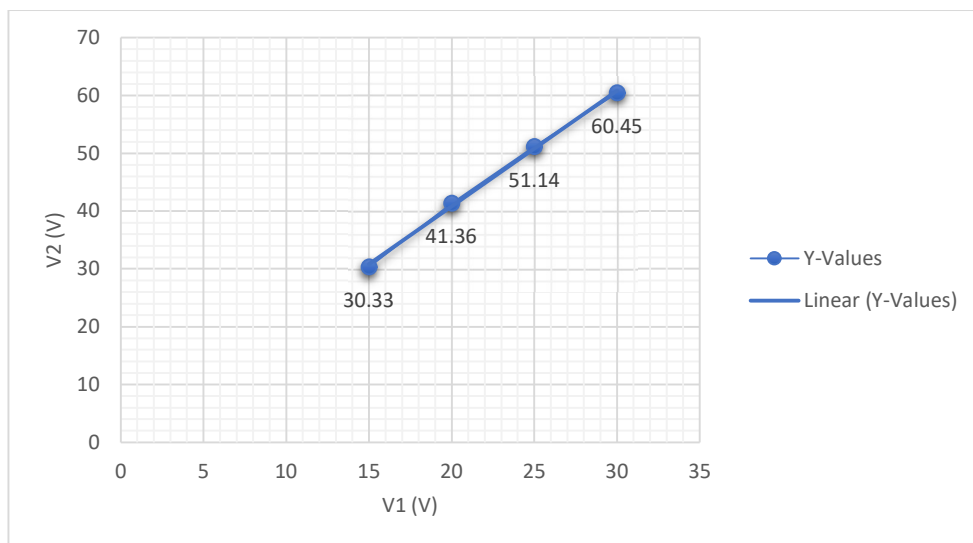
منحنی تغییرات  $I_1$  بر حسب  $V_1$ :



منحنی تغییرات  $P_1$  بر حسب  $V_1$ :



منحنی تغییرات  $V_2$  بر حسب  $V_1$ :



به روش کمترین مربعات، شیب نمودار بالا را حساب می‌کنیم:

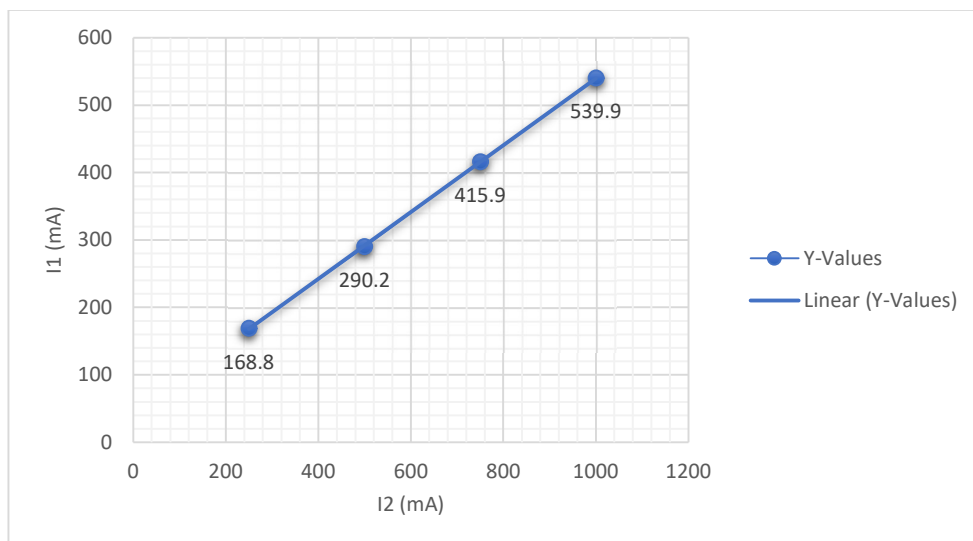
$$\bar{x} = \frac{15 + 20 + 25 + 30}{4} = 22.5$$

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})y_i}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{-227.48 - 103.4 + 127.86 + 453.38}{56.25 + 6.25 + 6.25 + 56.25} = 2.0$$

$$\frac{V_2}{V_1} = r = \frac{N_2}{N_1}$$

۵/۲. اندازه‌گیری جریان، توان و ولتاژ در وضعیتی که در مدار سیم‌پیچ ثانویه مصرف‌کننده باشد

$N_1 = 500, N_2 = 250, V_1 = 30 (V)$				
$I_2 (mA)$	250	500	750	1000
$P_2 (W)$	4.33	7.16	9.13	9.70
$I_1 (mA)$	168.8	290.2	415.9	539.9
$P_1 (W)$	5.14	8.18	10.52	11.67



$$\bar{x} = \frac{250 + 500 + 750 + 1000}{4} = 625$$

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})y_i}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{-63300 - 36275 + 51987.5 + 202462.5}{140625 + 15625 + 15625 + 140625} = 0.50$$

$$\frac{I_1}{I_2} = 0.5 = \frac{N_2}{N_1}$$

به دلیل وجود مقاومت در سیم مسی، اتلاف انرژی در آن صورت می‌گیرد. به دلیل متناوب بودن جریان نیز تلفات هیستریزیس و تلفات جریان فوکو به وجود می‌آیند. به دلیل کوچک بودن هسته، تلفات پراکندگی شار مغناطیسی نیز ممکن است داشته باشیم.

۵/۳. سیم‌پیچ ثانویه در وضعیت اتصال باز

$N_1 = 500, N_2 = 250, V_1 = 30 (V)$	
$I_1 = 56.1 \text{ mA}$	$P_1 = 0.8 \text{ W}$

۵/۴. سیم‌پیچ ثانویه در وضعیت اتصال کوتاه

$N_1 = 500, N_2 = 250$		
$I_1 = 539.9 \text{ mA}$	$V_1 = 20.71 \text{ V}$	$P_1 = 1.52 \text{ W}$

$$P_2 + P_3 = 0.80 + 1.52 = 2.32 \text{ W}$$

$$P_{2,1} - P_{2,2} = 11.67 - 9.70 = 1.97 \text{ W}$$

به دلیل اتلاف انرژی در ترانسفورماتور توان‌های مصرفی به‌دست‌آمده کمی تفاوت دارند. از طرفی در یکی از مدارها مقاومت وجود ندارد و جنس سیم‌ها نیز متفاوتند؛ به این دلایل توان‌های مصرفی مقادیر نیزدیک ولی متفاوتی دارند.