

# القای فارادی



صالحیان

- هدف آزمایش:**
- ۱- بررسی بستگی نیروی محرکه القایی با دامنه و فرکانس موج تمریک
  - ۲- اندازه گیری ضریب نفوذ پذیری مغناطیسی هوا ( $\mu_0$ )
  - ۳- اندازه گیری اختلاف فاز دو موج متناوب



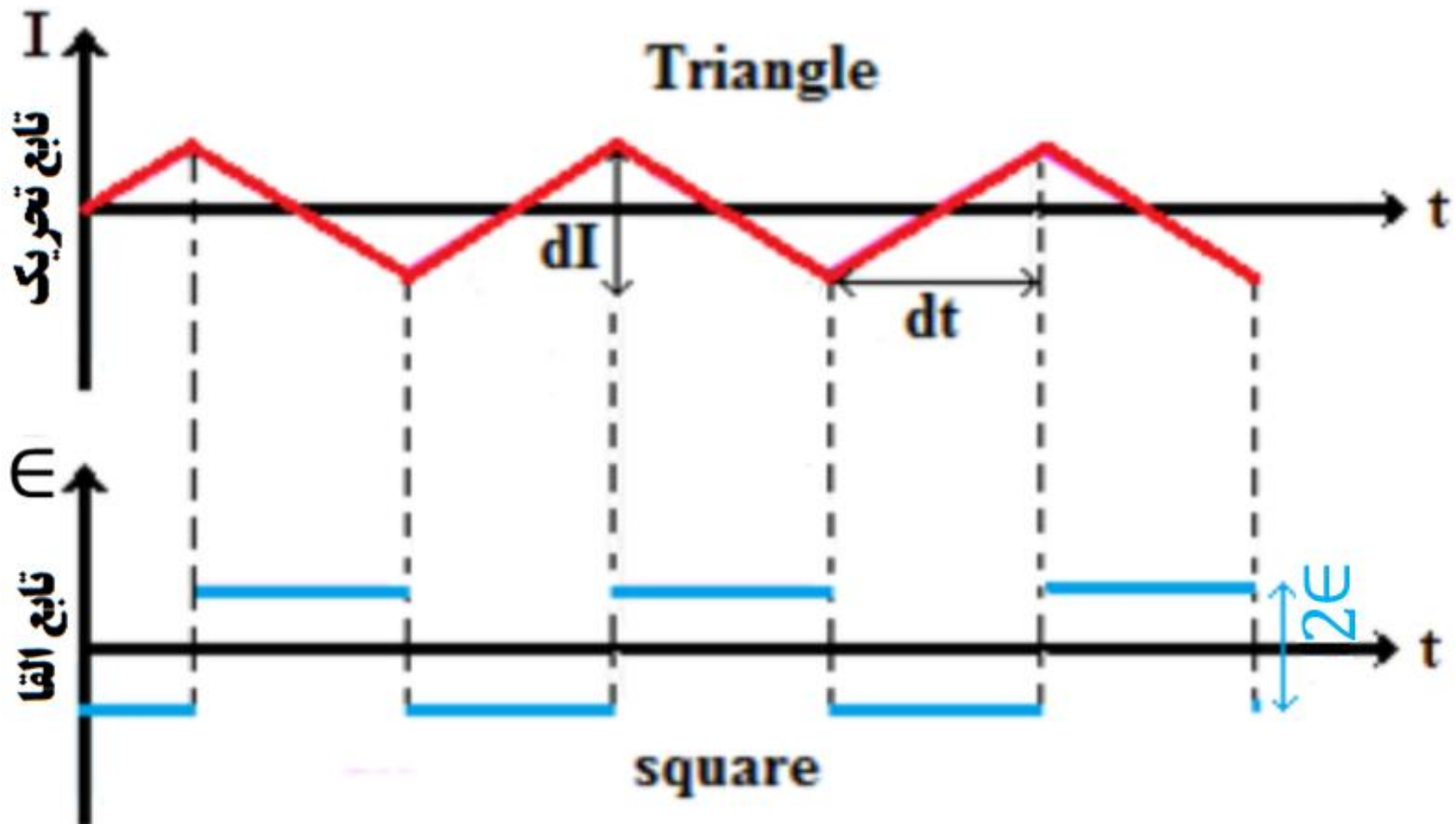
تئوری: تغییرات شار مغناطیسی متناسب با نیروی محرکه القائی است.

$$\epsilon = -N \frac{d\phi_B}{dt} \quad , \quad \phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A}$$

میدان مغناطیسی ناشی از یک سیم‌لوله  $B = \mu_0 \vartheta I$

$$\epsilon = -NA\mu_0 \vartheta \left( \frac{dI}{dt} \right) = -M \frac{dI}{dt}$$

موج ترمزیک و موج القا بر روی صفحه نمایش اسیلوسکوپ



## وسایل مورد نیاز



$$\vartheta = 400 \text{ دور}/m$$

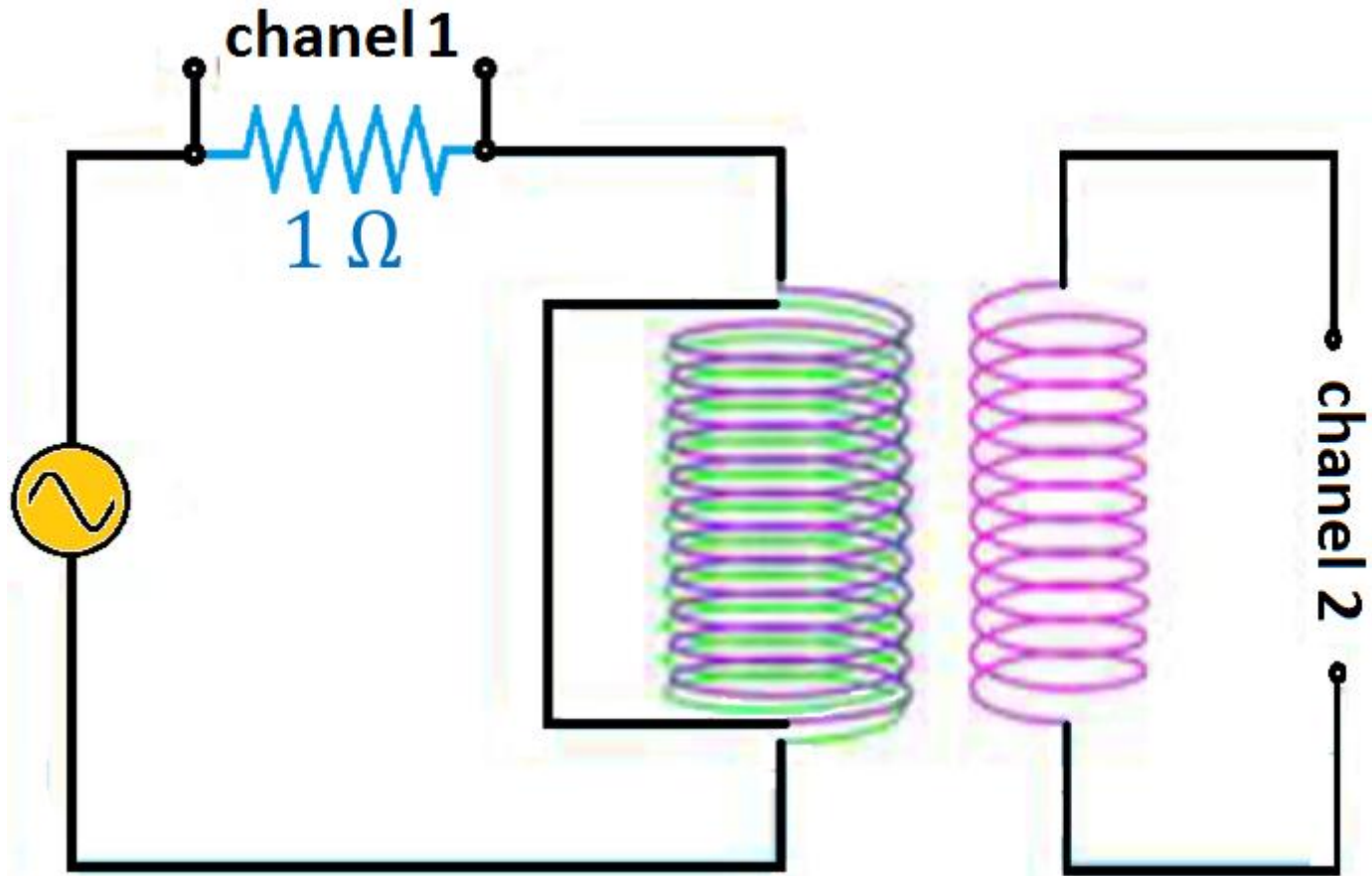
$$N = 60 \text{ دور}$$

$$A = 3.85 \times 10^{-3} m^2$$



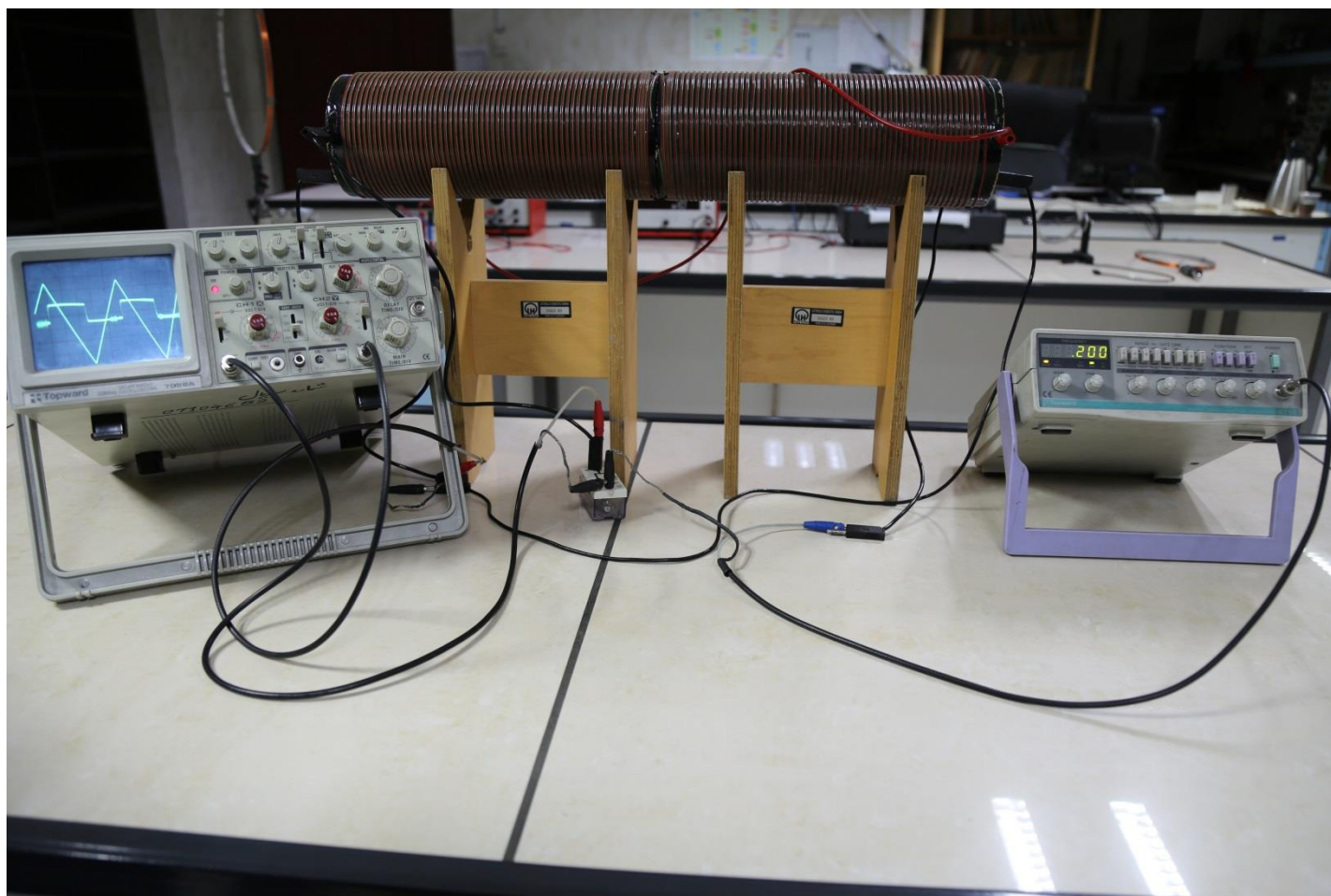


## مدار الکتریکی

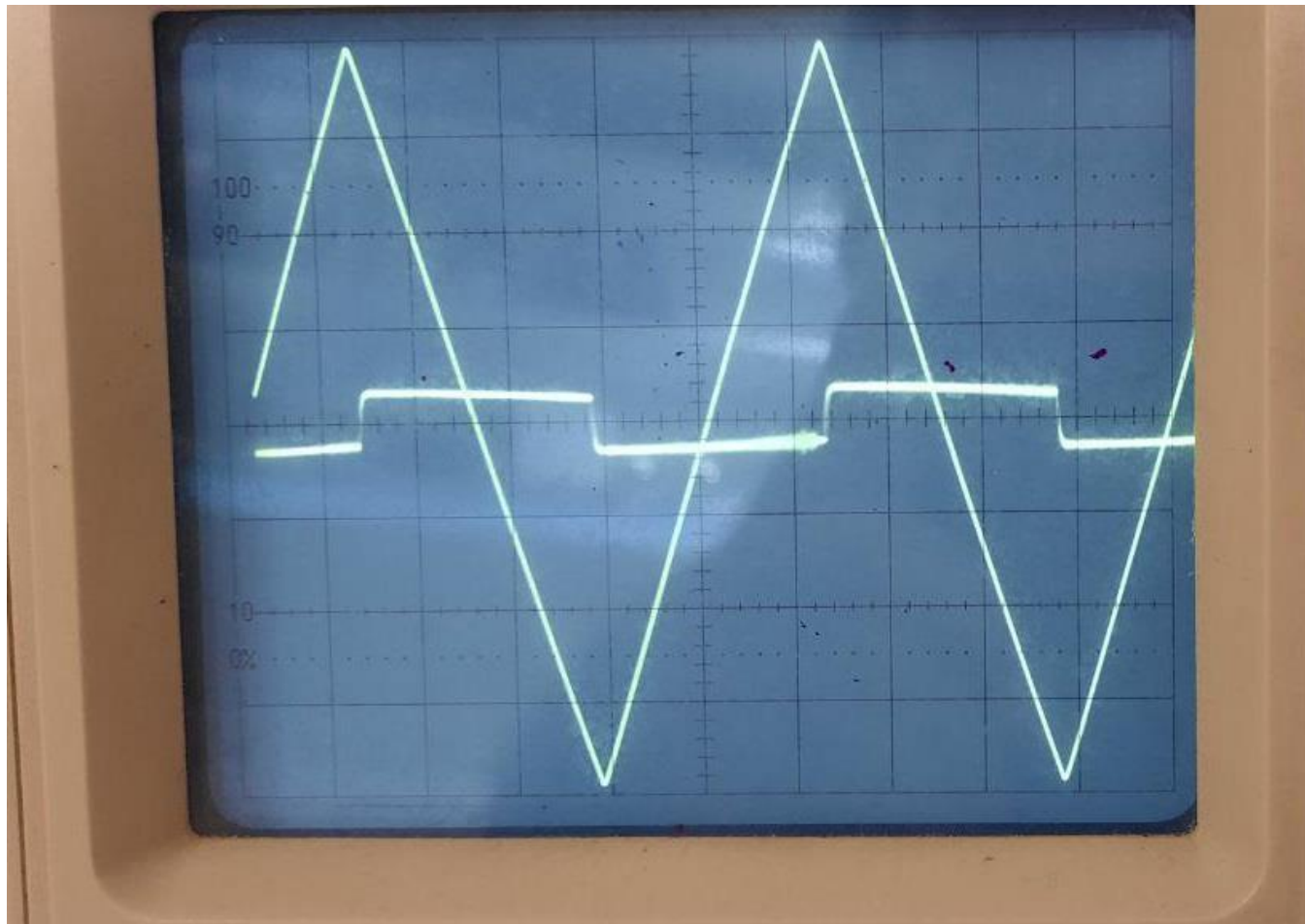


روش انجام آزمایش:

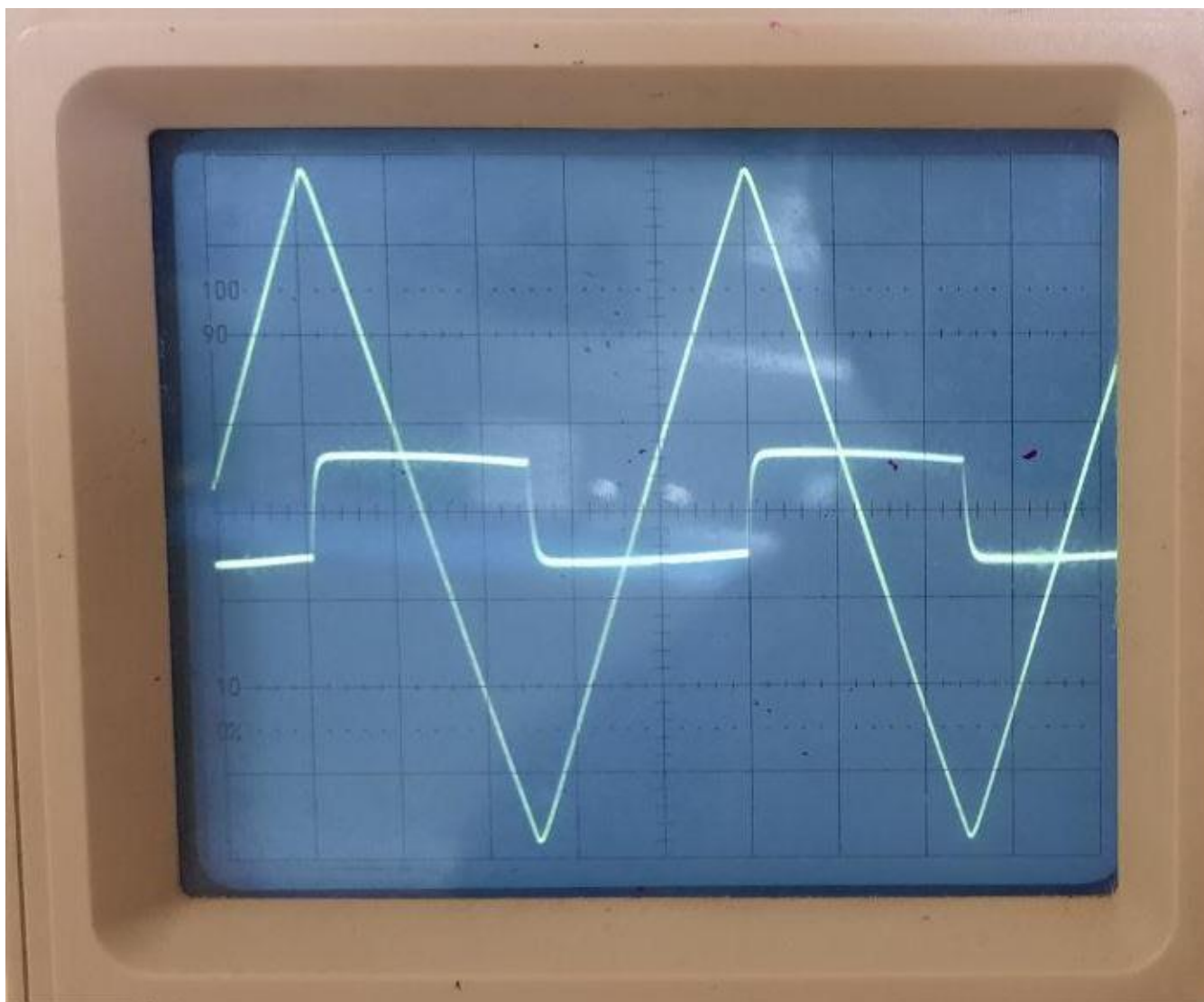
الف) تمعيق بستگی نیروی محرکه القائی با فرکانس موج تمریری (دامنه ثابت)



$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=1 \text{ ms/cm}$   
 $f = 200 \text{ Hz}$  ,  $\Delta I = \text{const.}$

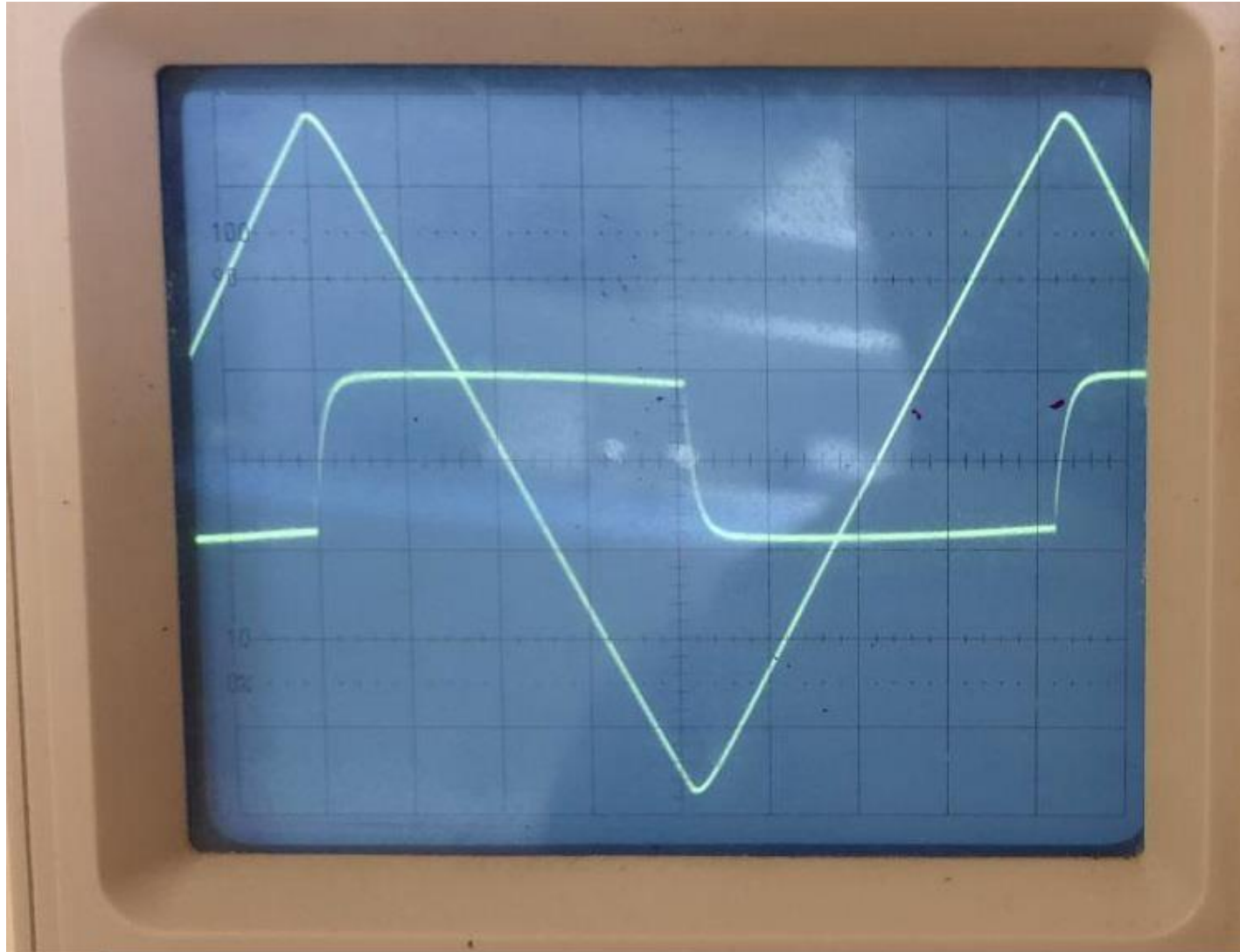


$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=0.5 \text{ ms/cm}$   
 $f = 400 \text{ Hz}$  ,  $\Delta I = \text{const.}$

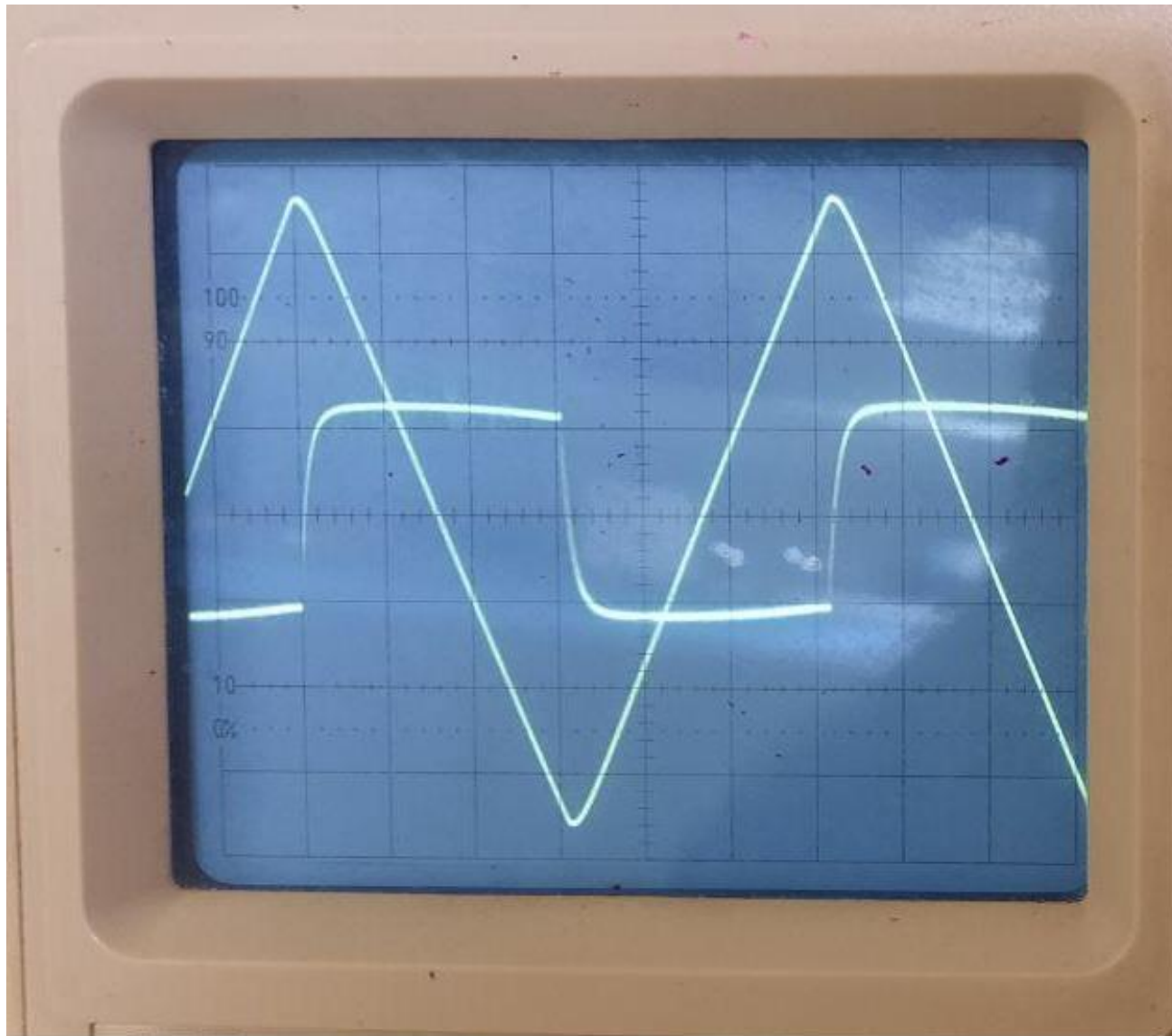




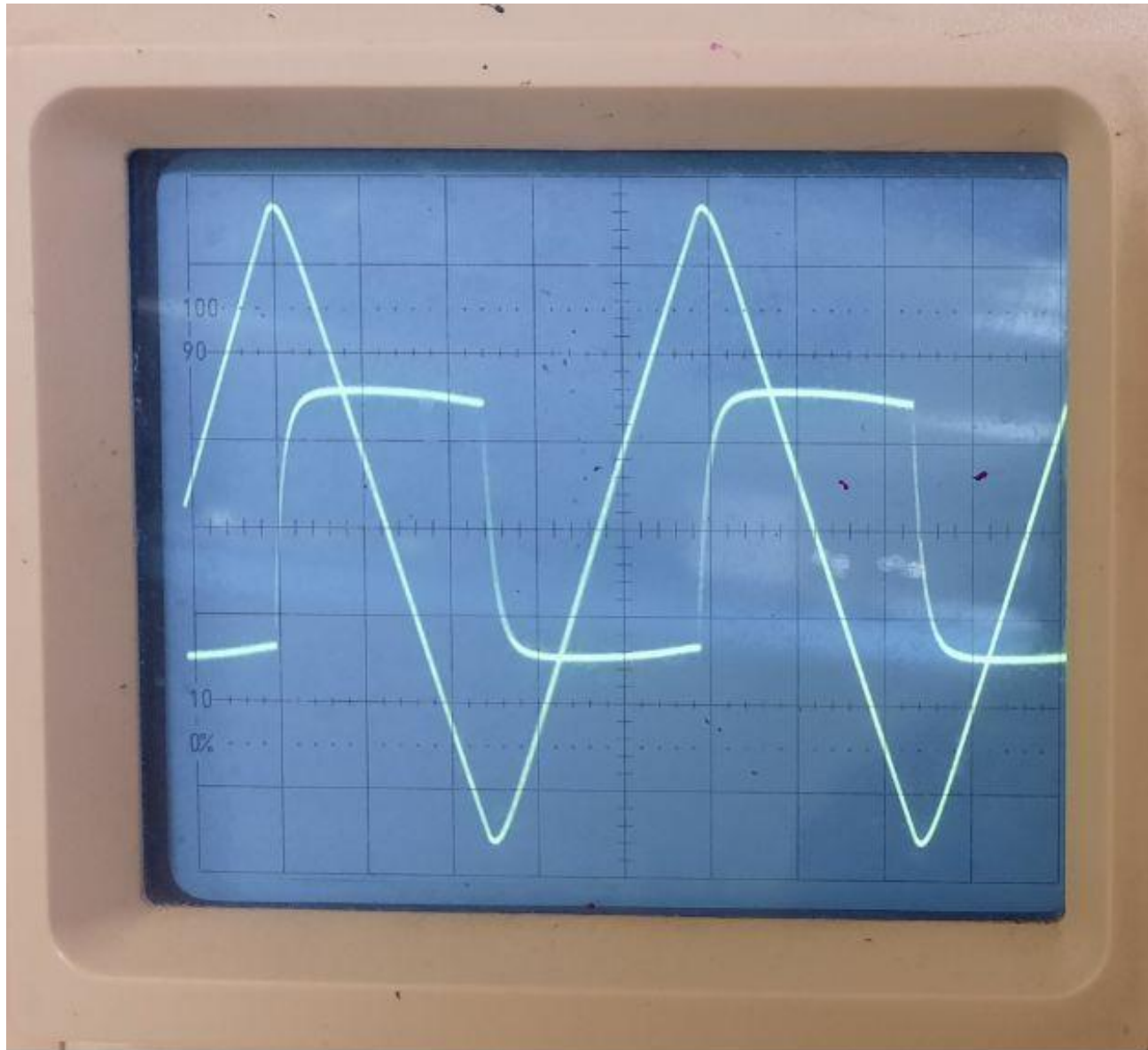
$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=0.2 \text{ ms/cm}$   
 $f = 600 \text{ Hz}$  ,  $\Delta I = \text{const.}$



$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=0.2 \text{ ms/cm}$   
 $f = 800 \text{ Hz}$  ,  $\Delta I = \text{const.}$



$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=0.2 \text{ ms/cm}$   
 $f = 1000\text{Hz}$  ,  $\Delta I = \text{const.}$

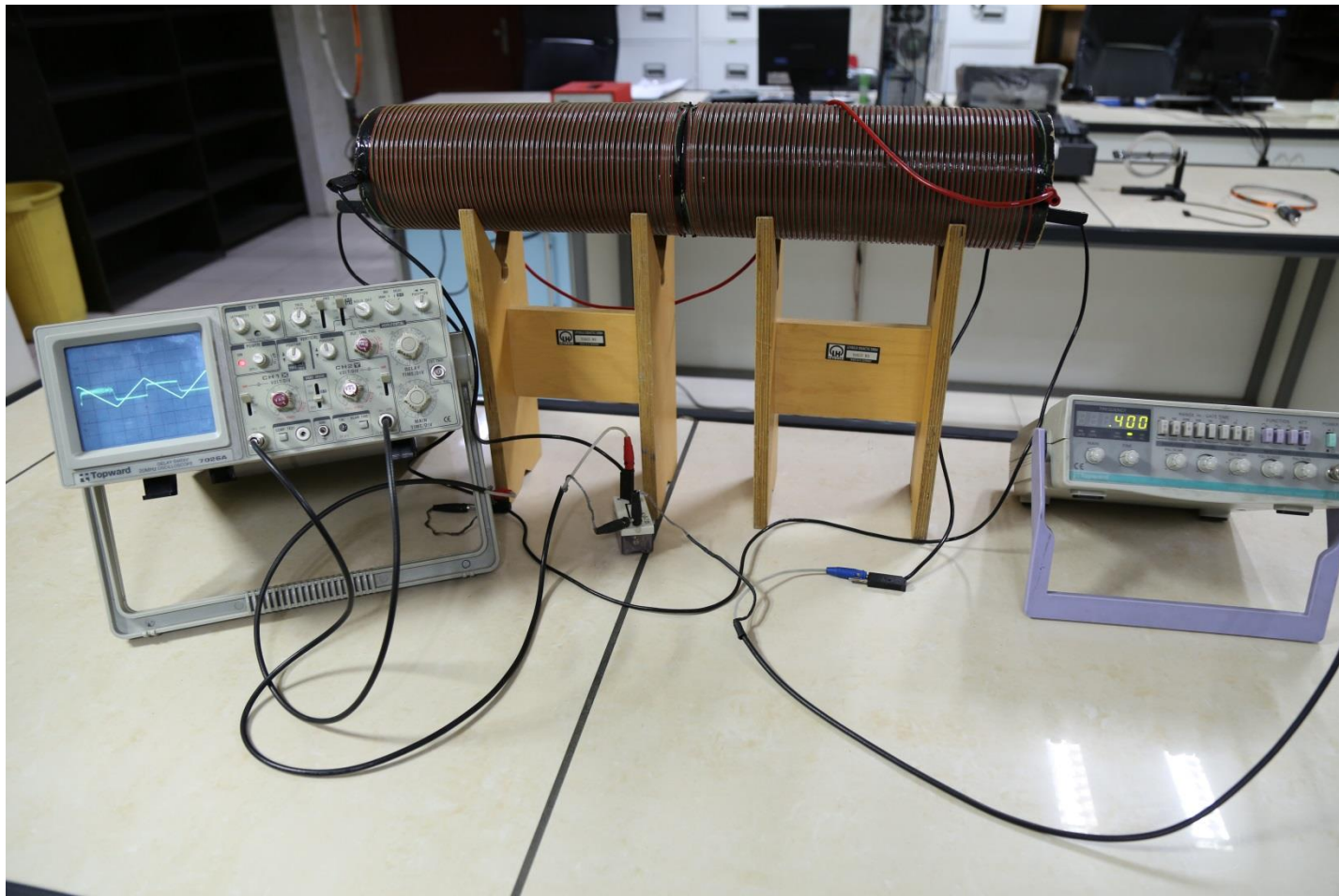


جدول ۱: فرکانس موج تمریک-متغیر (دامنه موج تمریک-ثابت)

$f(\text{Hz})$	200	400	600	800	1000
$dI(\text{A})$					
$dt(\text{S})$					
$dI/dt(\text{A/S})$					
$\epsilon(\text{V})$					

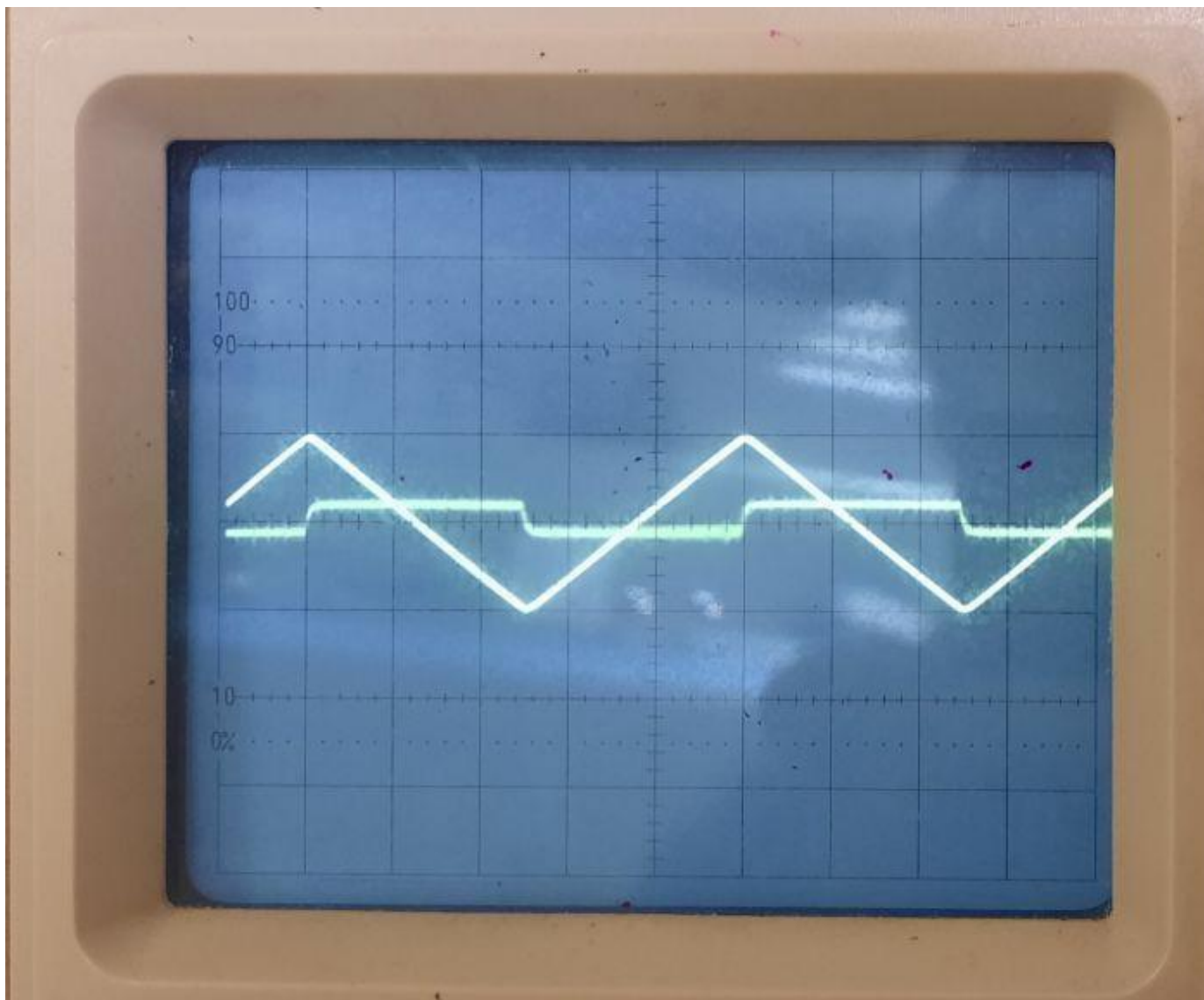


ب) تمقیق بستگی نیروی محرکه القائی با دامنه موج ترمیک (فرکانس ثابت)



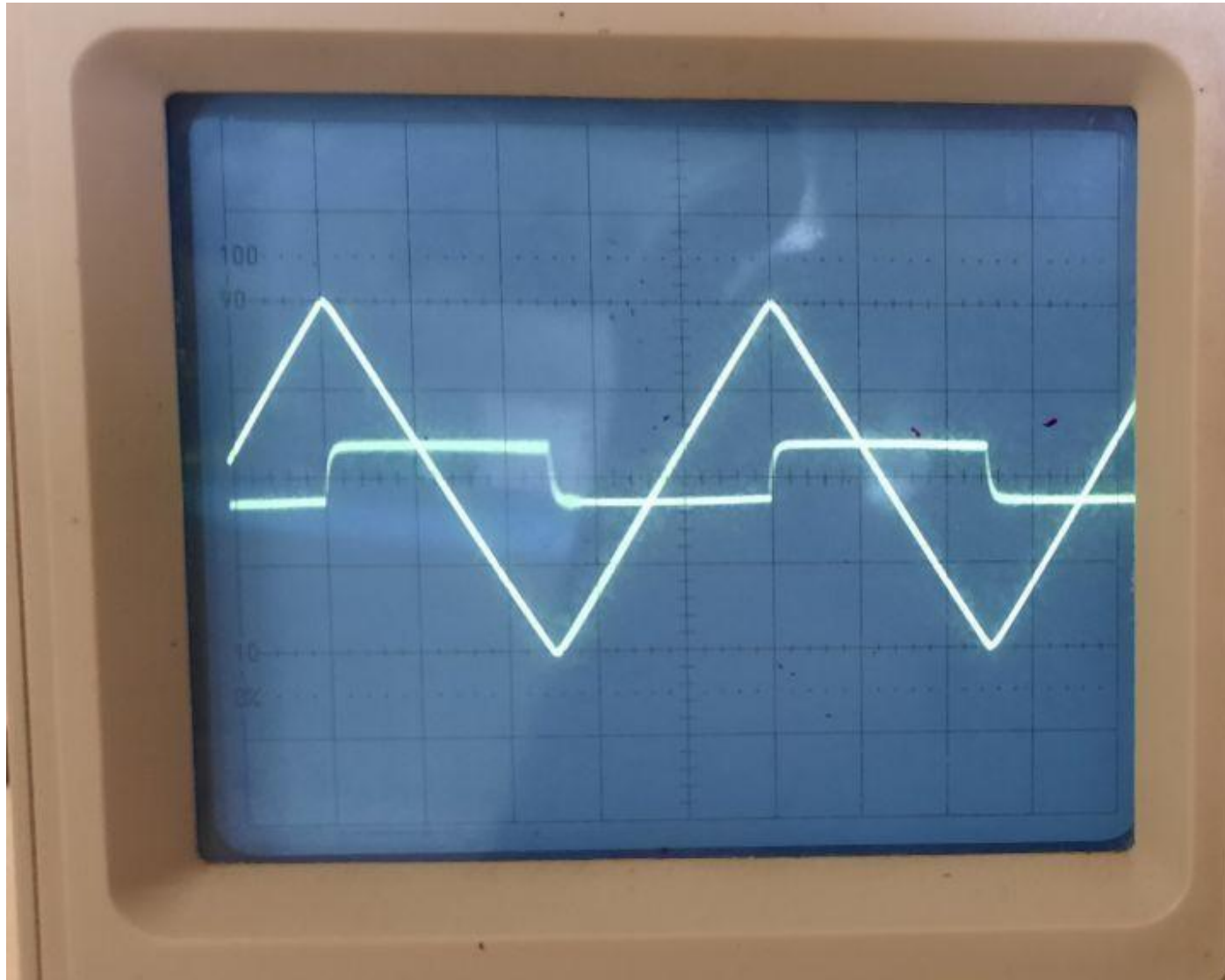
$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mv/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mv/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=1 \text{ ms/cm}$

$$f = 400\text{Hz} = \text{const.} , \quad \Delta I = \frac{1}{4} \text{ منبع}$$



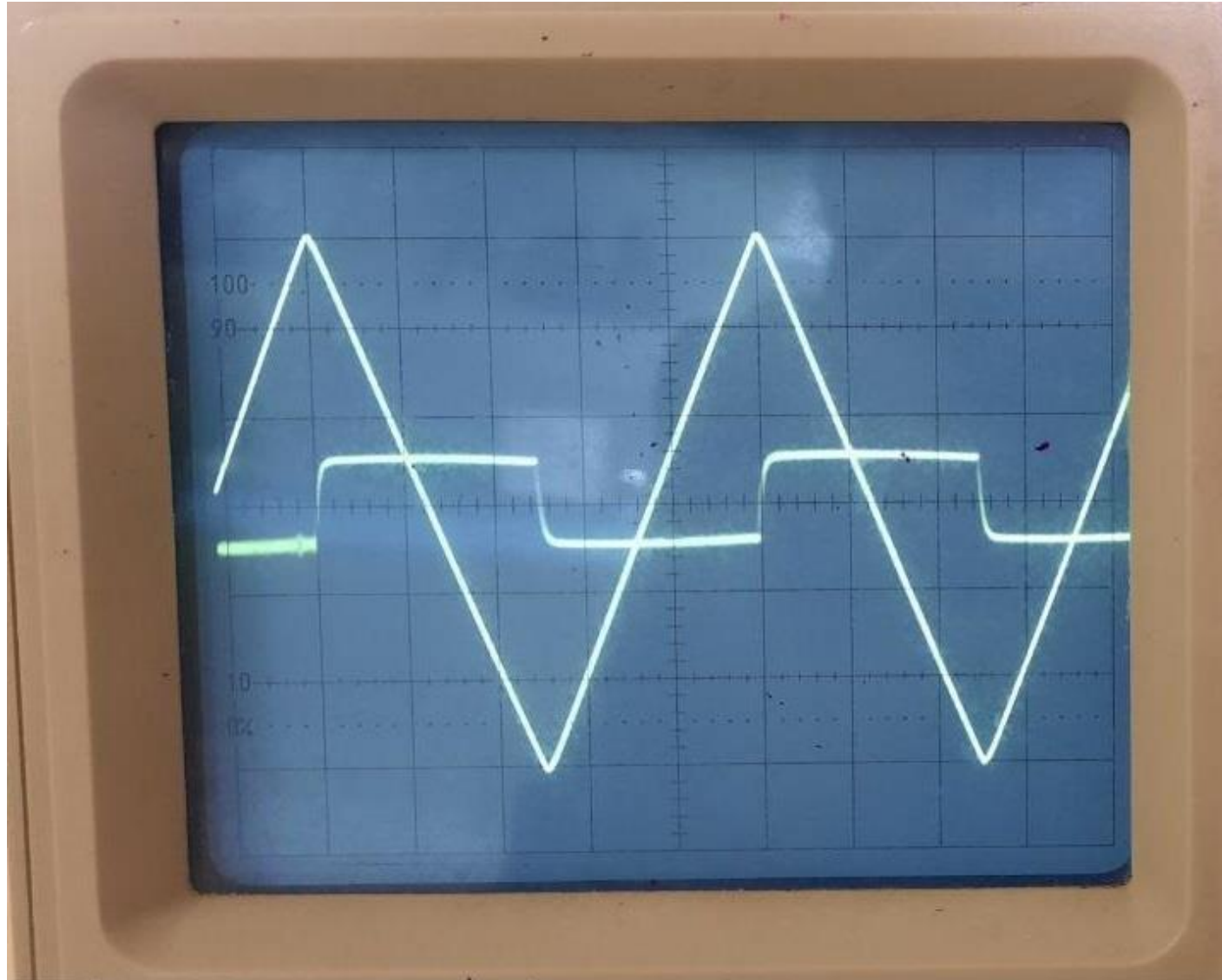
$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=1 \text{ ms/cm}$

$$f = 400\text{Hz} = \text{const.} , \quad \Delta I = \frac{2}{4} \text{ منبع}$$



$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=1 \text{ ms/cm}$

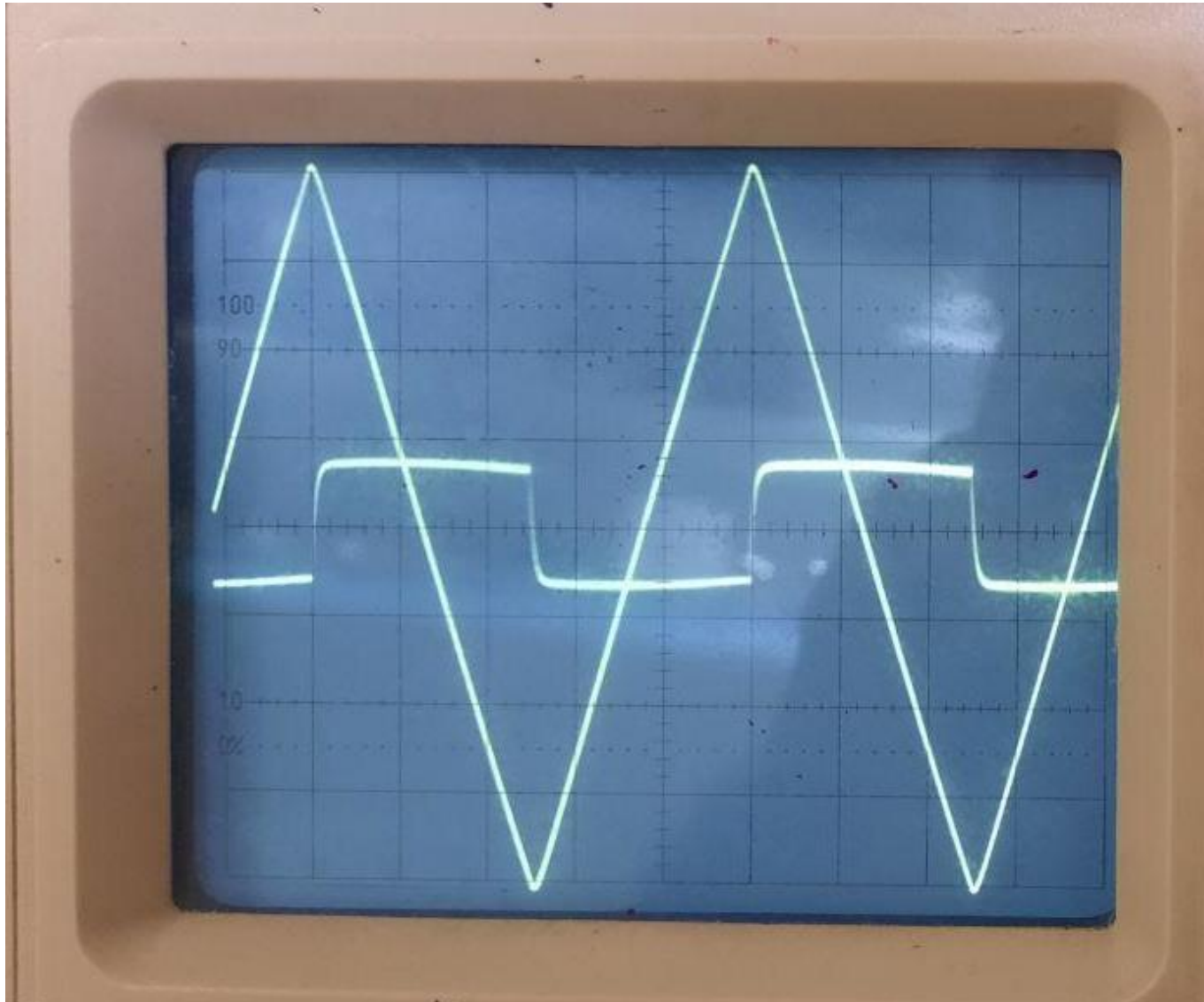
$$f = 400\text{Hz} = \text{const.} , \quad \Delta I = \frac{3}{4} \text{ منبع}$$





$(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ mV/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=1 \text{ ms/cm}$

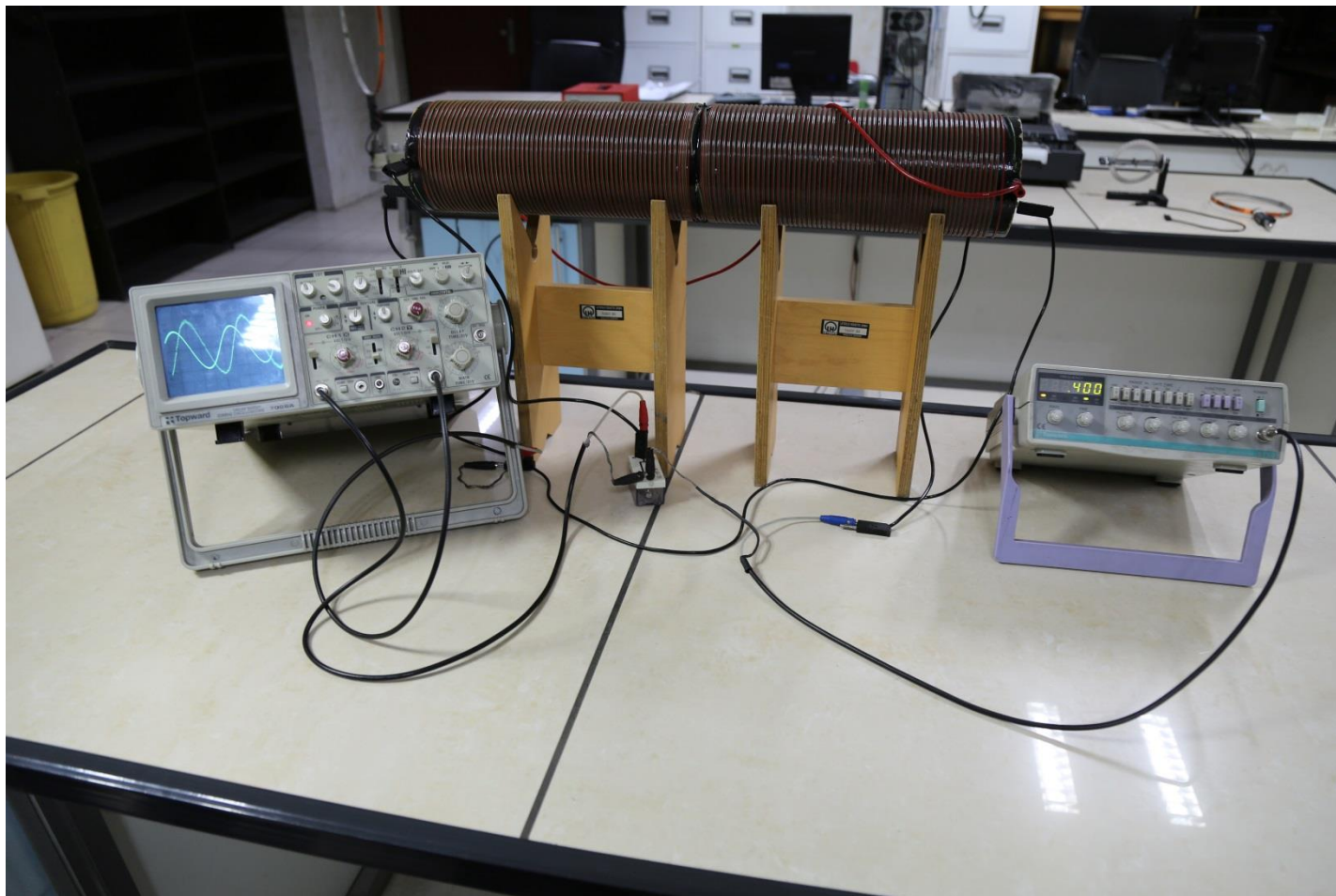
$$f = 400\text{Hz} = \text{const.} , \quad \Delta I = \frac{4}{4} \text{ منبع}$$



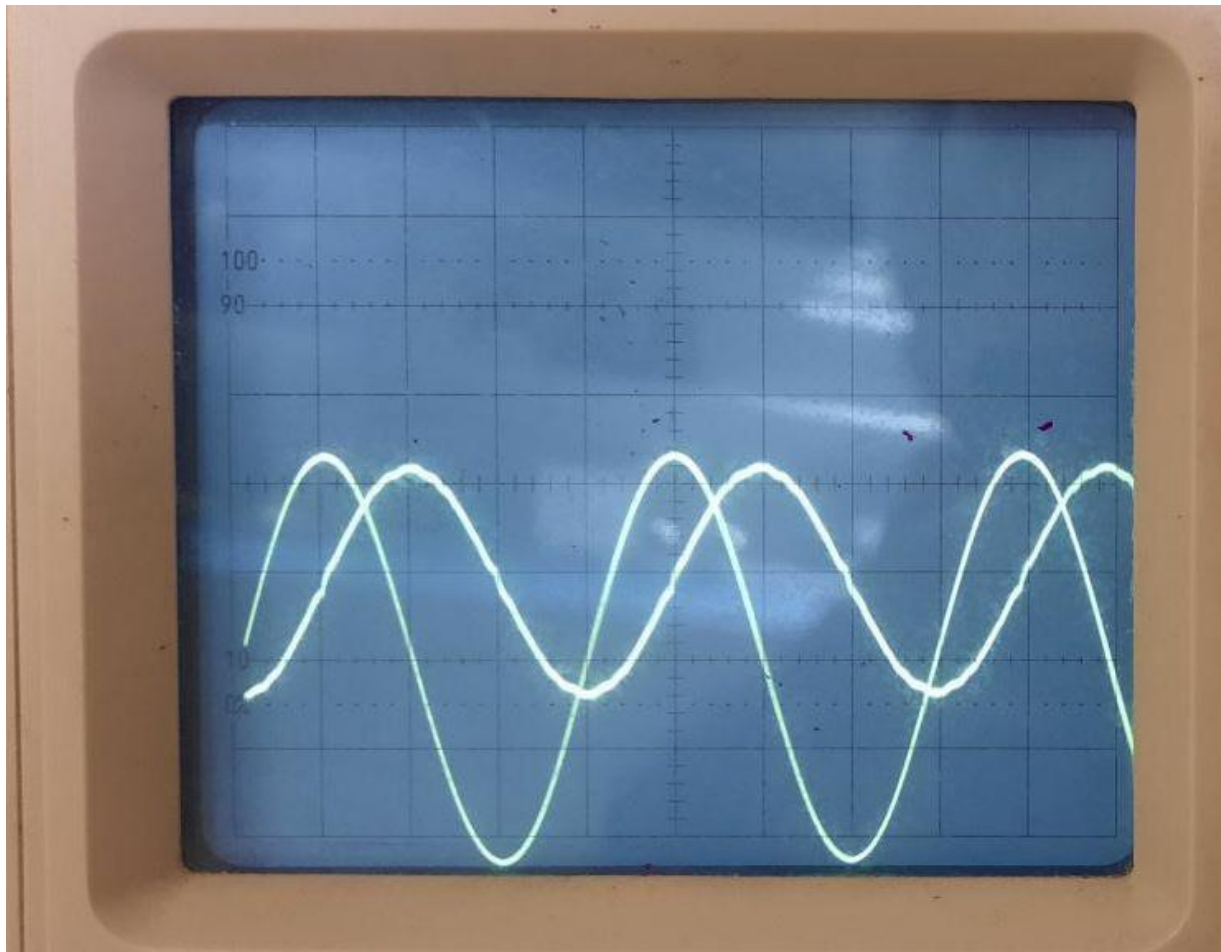
جدول ۲: دامنه موج تمریک-متغیر (فرکانس-ثابت)

ولتاژ منبع	منبع $\frac{1}{4}$	منبع $\frac{2}{4}$	منبع $\frac{3}{4}$	منبع $\frac{4}{4}$
$dI(A)$				
$dt(S)$				
$dI/dt(A/S)$				
$\varepsilon(V)$				

## ه) اندازه گیری اختلاف فاز دو موج متناوب



$(\text{Volt/Div}=0.1 \text{ v/cm})_{ch-1}$  ,  $(\text{Volt/Div}=50 \text{ v/cm})_{ch-2}$  ,  $\text{time/Div}=0.5 \text{ ms/cm}$   
 $f=500\text{Hz}$





## قابل توجه دانشجویان محترم:

با استفاده از نتایج بدست آمده از قسمت (الف):

- منحنی  $|\epsilon|$  بر حسب  $dI/dt$  را بر روی کاغذ میلیمتری رسم کنید.
- مقدار  $M$  (ضریب القای متقابل دو سیملوله) را محاسبه نمایید.
- مقدار  $\mu_0$  را به دست آورید.

با استفاده از نتایج بدست آمده از قسمت (ب):

- منحنی  $|\epsilon|$  بر حسب  $dI/dt$  را بر روی کاغذ میلیمتری رسم کنید.
- مقدار  $M$  (ضریب القای متقابل دو سیملوله) را محاسبه نمایید.
- مقدار  $\mu_0$  را به دست آورید.

- با توجه به مقدار  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7})$ ، درصد خطای نسبی آن را محاسب کنید.

با استفاده از نتایج بدست آمده از قسمت (ج):

- اختلاف فاز دو موج را محاسبه نمایید.

لطفاً بر اساس نتایج بدست آمده، گزارش کار تنظیم کرده و مداخله تا شروع کلاس به آدرس خواسته شده ارسال نمایید.

متشکرم