

عنوان آزمایش: القای فارادی

هدف از انجام آزمایش: بررسی نحوه اثرگذاری دایره و فرکانس موج تحریک بر نیروی محرکه القایی

اندازه گیری اختلاف فاز امواج متناوب، اندازه گیری μ_0 (ضریب نفوذ پذیری مغناطیسی)

وسایل مورد نیاز: اسیلوسکوپ، سگینال ژنراتور، سیم لوله (هراه با پایه)، مقاومت

تئوری آزمایش: میزان تغییرات شار مغناطیسی از طریق رابطه زیر با نیروی محرکه القایی

ارتباط دارد:

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

همچنین برای محاسبه میدان مغناطیسی که سیم لوله پدید می آورد، می توان از رابطه زیر

استفاده کرد:

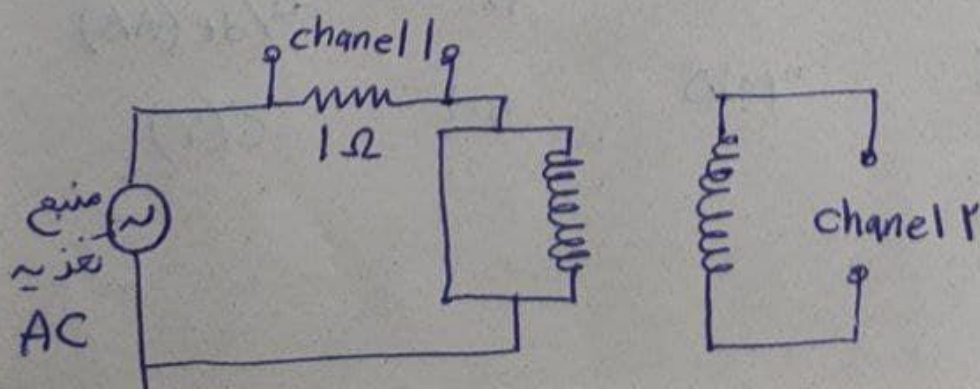
$$B = \mu_0 \cdot N \cdot I$$

$$\mathcal{E} = - N A \mu_0 N \frac{dI}{dt} = - M \frac{dI}{dt}$$

شرح آزمایش:

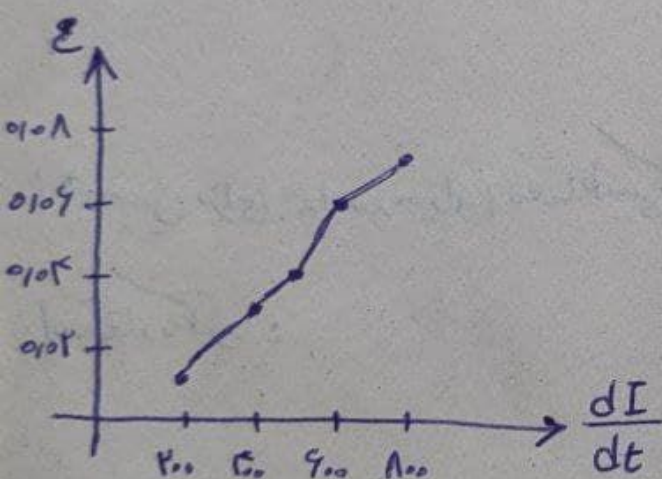
مدار را به شکل گفته شده آماده می کنیم، به طوری که دو سیم لوله به شکل سری

به یکدیگر وصل باشند.



کانال یک اسیلوسکوپ را به دوسری مقاومت $1\ \Omega$ و کانال دو آن را به دوسری سیم لوله دومی وصل می‌کنیم.
نتایج به دست آمده:

$f(\text{Hz})$	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰
$dI(\text{A})$	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۲۵
$dt(\text{s})$	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۱۲۵	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰۵
$dI/dt(\text{A/s})$	۱۶۰	۳۲۰	۵۰۰	۵۸۳/۳	۷۰۰
$\varepsilon(\text{V})$	۰/۱۰۱	۰/۱۰۳	۰/۱۰۴	۰/۱۰۶	۰/۱۰۷



نمودار نتایج:

$$\Rightarrow M = \frac{6 \times 10^{-4}}{540} = 10^{-4}$$

$$\mu_0 = \frac{M}{N A r} = \frac{10^{-4}}{6 \times 2185 \times 10^{-3} \times 400} = 10^{-6}$$

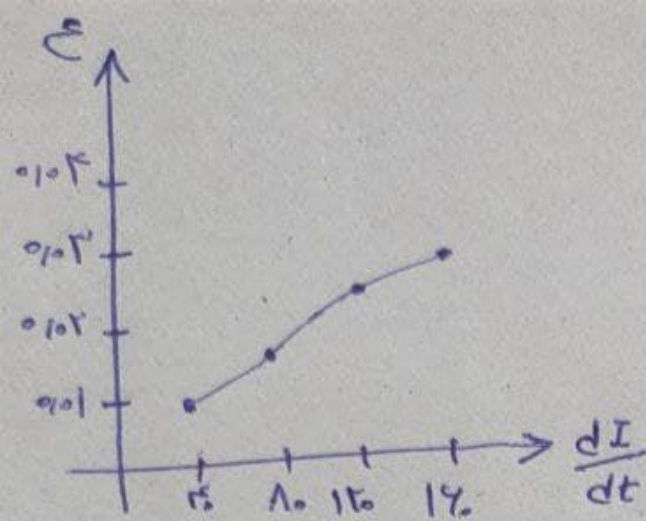
جدول ۲:

ولتاژ منبع	۴/۴ منبع	۳/۴ منبع	۲/۴ منبع	۱/۴ منبع	
$dI(\text{A})$	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱	
$dt(\text{s})$	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۲۵	
$dI/dt(\text{A/s})$	۱۶۰	۱۲۰	۸۰	۴۰	
$\varepsilon(\text{V})$	۰/۱۰۳	۰/۱۰۲	۰/۱۰۱۵	۰/۱۰۱	

نمودار تابعی:

$$\Rightarrow M = \frac{10^{-2}}{\Lambda_0} = 1,25 \times 10^{-6}$$

$$\mu_0 = \frac{M}{NAV} = \frac{1,25 \times 10^{-6}}{50 \times 3,14 \times 10^{-3} \times 1500} = 10^{-6}$$



محاسبه درصد خطای نسبی:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \longrightarrow \text{درصد خطای نسبی} = \frac{|\mu_{0.1} - \mu_{0.2}|}{\mu_0} \times 100$$

$$= \frac{|4\pi \times 10^{-7} - 10^{-6}|}{4\pi \times 10^{-7}} \times 100 = 20,142 \%$$

محاسبه اختلاف فاز دو موج:

$$\Delta\phi = 2\pi \times \frac{\text{ضریب} \times \text{Time/Div} \times \text{فاصله زمانی دو قله موج}}{\text{ضریب} \times \text{Time/Div} \times \text{دوره تناوب موج}} = 2\pi \times \frac{1 \times 9.5}{4 \times 0.5} = \frac{\pi}{2}$$