

عنوان آزمایش: آشنایی با اسیلوسکوپ

هدف از انجام آزمایش: آشنایی با نحوه استفاده از اسیلوسکوپ و کار با آن

وسایل مورد نیاز: اسیلوسکوپ، سیگنال ژنراتور، جعبه مقاومت، باتری، خازن

نظری آزمایش: تعریف ولت و ولتاژ موثر موج سینوسی؛ همان مقدار ثابت موج سینوسی

است. اسیلوسکوپ دستگاهی است که با استفاده از الکترون ها که جرم ناچیزی دارند

و با لامپ پرتو کاتی، امواج الکتریکی را نموداری کند و از آن برای تحلیل شکل موج ها

استفاده می شود.

شرح آزمایش: با استفاده از کلید، پتانسیل منبع DC را اندازه گرفته و سپس با

قرار دادن پروپ ورودی بر ترمینال خروجی و تنظیم سیگنال بر روی ۵۰۰ هرتز،

دامنه ولتاژ موثر منبع AC را نیز اندازه گیری می کنیم. در ادامه مقدار T را محاسبه

می کنیم و با مقاومت 100Ω و خازن $1 \mu F$ مدار را به شکل سری بسته

و منبع سینوسی را قرار داده و اختلاف فاز را بر حسب فرکانس در مدار RC محاسبه

می کنیم.

برای محاسبه فرکانس مجهول، کلید را در حالت line قرار داده و اسیلوسکوپ را

در حالت x-y و منبع موج سینوسی را به ورودی کانال ۱ و همچنین

منبع موج سینوسی ۱ را به ورودی کانال ۱ وصل می کنیم.
 اکنون با توجه به اشکال لیساژور می توانیم فرکانس مجهول را محاسبه کنیم.

محاسبات آرایش:

$$V \pm \Delta V = 1.25 \pm 0.1 \text{ V} \quad \begin{cases} V = N \times \frac{V_{\text{olt}}}{\text{Div}} = V \times 0.5 = 1.25 \text{ V} \\ \Delta V = 0.2 \times \frac{V_{\text{olt}}}{\text{Div}} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ V} \end{cases}$$

$$V_{\text{rms}} \pm \Delta V_{\text{rms}} = 1.25 \pm 0.1 \text{ V} \quad \begin{cases} V_{\text{p-p}} = N \times \frac{V_{\text{olt}}}{\text{Div}} = V \times 0.5 = 1.25 \text{ V} \\ \rightarrow V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{p-p}}}{\sqrt{2}} = 1.25 \text{ V} \\ \Delta V = 0.2 \times \frac{V_{\text{olt}}}{\text{Div}} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ V} \end{cases}$$

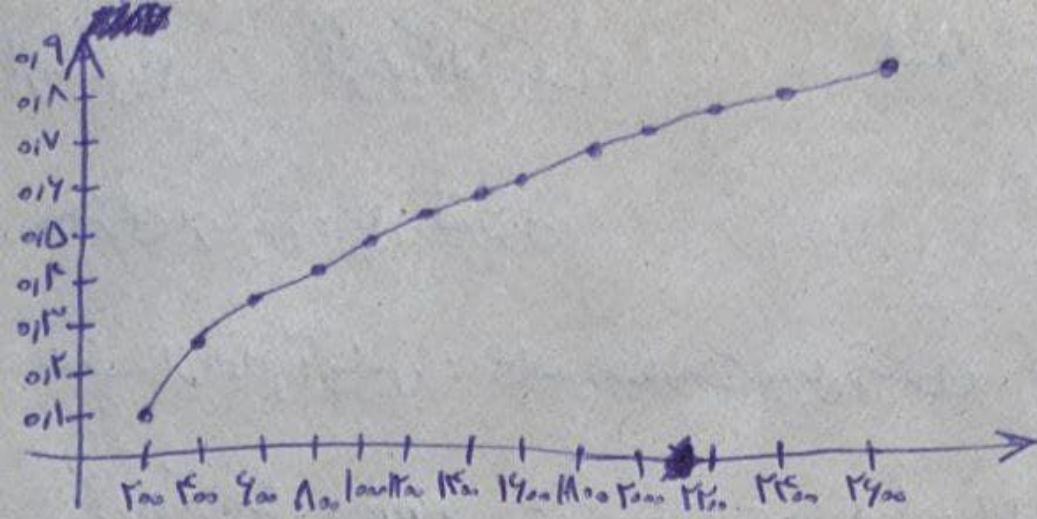
$$T \pm \Delta T = 1.25 \pm 0.02 \mu\text{s} \quad \begin{cases} T = 1.25 \mu\text{s} \\ \Delta T = 0.2 \times \frac{\text{Time}}{\text{Div}} = 0.2 \times \frac{1.25}{60} = 0.02 \mu\text{s} \end{cases}$$

$$f \pm \Delta f = 100 \pm 24.22 \text{ Hz} \quad \begin{cases} f = 100 \text{ Hz} \\ \Delta f = f \left(\frac{\Delta T}{T} \right) = 24.22 \text{ Hz} \end{cases}$$

f(Hz)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
2A	1	2	2.4	3.2	4	4.8	5.6	6.4	7.2	8
2B	1.4	1.4	1.2	1	1	1	1	1	1	1
$\sin \theta = A/B$	0.12	0.14	0.12	0.14	0.15	0.12	0.14	0.12	0.14	0.12

F(Hz)	2000	2200	2400
2A	5.4	5.4	5.4
2B	1	1	1
$\sin \theta = \frac{A}{B}$	0.14	0.14	0.14

نمودار نتایج به دست آمده:



اختلاف فاز تغییر می‌یابد مربوط به فرکانس ۱۵۰۰ Hz

$$\sin \theta \approx 0.48 \Rightarrow \theta = \sin^{-1}(0.48) = 28.8^\circ$$

اختلاف فاز θ با رابطه $\tan \theta = RC\omega$

$$\tan \theta = RC\omega \rightarrow \tan \theta = 10^3 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \times 2 \times 3.14 \times 1500 = 0.942$$

$$\theta_{\text{شوی}} = \tan^{-1}(0.942) = 43.3^\circ$$

محاسبه فرکانس مجهول با اشکال لیست شده:

$$\frac{f_r}{f_h} = \frac{N_r}{N_l} = \frac{\text{تعداد بزخورد خط افقی با منحنی}}{\text{تعداد بزخورد خط عمودی با منحنی}} \rightarrow \frac{f_r}{f_h} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$