

**آزمایشگاه فیزیک عمومی 2**

**دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف**

**دستیار آموزشی: سرکار خانم صدری**

پاییز 1402



**دوشنبه صبح – گروه A4**

**معین آعلی - 401105561­**

**امیرحسین صوری - 401106182**

**فهرست عناوین**

[1. عنوان آزمایش: 2](#_Toc153174262)

[2. هدف آزمایش: 2](#_Toc153174263)

[3. وسایل مورد نیاز برای آزمایش: 2](#_Toc153174264)

[4. نکاتی که باید حین آزمایش مورد توجه قرار گیرند: 2](#_Toc153174265)

[5. شرح آزمایش: 3](#_Toc153174266)

[5.1. تعیین فرکانس موج با استفاده از منحنی‌های لیساژو 3](#_Toc153174267)

[5.2. تعیین ضریب خودالقایی القاگر (L) 3](#_Toc153174268)

[5.3. تعیین ظرفیت خازن (C) 4](#_Toc153174269)

[5.4. مدار تشدید 5](#_Toc153174270)

[6. پرسش‌ها 6](#_Toc153174271)

## عنوان آزمایش:

مشاهده منحنی‌های لیساژو و مطالعه مدارها با جریان متناوب.

## هدف آزمایش:

استفاده از اسیلوسکوپ برای مشاهده منحنی‌های لیساژو و مطالعه مدارها با جریان متناوب.

## وسایل مورد نیاز برای آزمایش:

* نوسان‌ساز (اسیلاتور)
* اسیلوسکوپ
* منبع تغذیه 6 ولت با فرکانس مجهول
* جعبه مقاومت
* خازن
* القاگر
* سیم رابط

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

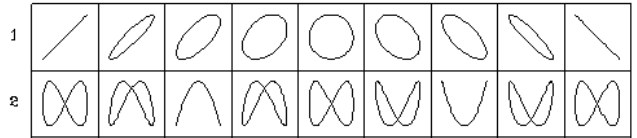
* با توجه به پیچیدگی مدار باید اطمینان حاصل کرد که سیم ها به درستی به یکدیگر وصل شده‌اند.
* زمین (ground) اسیلوسکوپ و اسیلاتور و منبع تغذیه هر سه باید به یکدیگر متصل باشند.
* از اتصال سیم منفی و مثبت به یکدیگر خودداری شود، امکان جرقه و آتش‌سوزی وجود دارد.
* از درست بودن واحد فرکانس روی نوسان‌ساز اطمینان حاصل کنید.
* پیش از اندازه‌گیری از روی نوسان‌نما، مطمئن شوید که نقطه‌ی اولیه روی مرکز قرار دارد.

## شرح آزمایش:

تعیین فرکانس موج با استفاده از منحنی‌های لیساژو

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| فرکانس نوسان‌ساز | 50 Hz | 50 Hz |
|  | 1 | 2 |
| فرکانس مجهول | 50 | 50 |

حالت‌های مشاهده‌شده:



تعیین ضریب خودالقایی القاگر (L)

نتیجه مشاهدات:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 120 | 90 | 60 | 30 | f (Hz) |
| 0.89 | 0.82 | 0.71 | 0.50 |  |
| 1.98 | 1.44 | 1.02 | 0.58 |  |
| 1.25 | 1.15 | 1 | 0.65 | a |
| 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | b |

منحنی تغییرات تانژانت برحسب فرکانس:

ابتدا شیب را به کمک روش کمترین مجموع مربعات به دست می‌آوریم:

تعیین ظرفیت خازن (C)

نتیجه مشاهدات:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 120 | 90 | 60 | 30 | f (Hz) |
| 0.36 | 0.44 | 0.58 | 0.85 |  |
| 0.39 | 0.49 | 0.71 | 1.59 |  |
| 0.45 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | a |
| 1.25 | 1.25 | 1.3 | 1.3 | b |

منحنی تغییرات تانژانت برحسب معکوس فرکانس:

ابتدا شیب را به کمک روش کمترین مجموع مربعات به دست می‌آوریم:

مدار تشدید

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 67.5 | 57.5 | 47.5 | 37.5 | 27.5 | **f** |
| 0.44 | 0.23 | 0 | 0.33 | 0.64 | **sin φ** |
| 0.50 | 0.24 | 0 | 0.35 | 0.84 | **tan φ** |

طبق رابطه فرکانس تشدید داریم:



حال، با توجه به ویژگی‌های فرکانس تشدید داریم:



در نقطه‌ی اکسترمم نمودار، تشدید رخ می‌دهد و تانژانت برابر 0 است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 67.5 | 57.5 | 47.5 | 37.5 | 27.5 | **f (Hz)** |
| 2.35 | 2.9 | 3.1 | 2.8 | 2.25 | **VR (V)** |

## پرسش‌ها

* جریان گذرنده از مدار طبق رابطه زیر و با توجه با امپدانس تعریف می‌شود:

و چون این زاویه همواره مثبت است. میتوانیم نتیجه بگیریم که زاویه فازور ولتاژ از فازور جریان به اندازه بیشتر است و ولتاژنسبت به جریان تقدم فاز دارد.

* جریان گذرنده از مدار طبق رابطه زیر و با توجه با امپدانس تعریف می‌شود:

و چون این زاویه همواره منفی است. میتوانیم نتیجه بگیریم که زاویه فازور ولتاژ از فازور جریان به اندازه کمتر است و ولتاژ نسبت به جریان تاخیر فاز دارد.

* اگر روابط زیر را در رابطه فرکانس تشدید قرار دهیم: