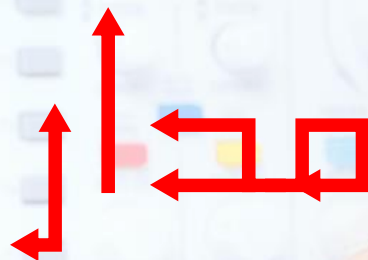


بسمه تعالی  
دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده مهندسی برق

الکتریکی



آزمایشگاه

جلسه اول

آشنایی با اسیلوسکوپ

استاد آزمایشگاه: دکتر شهریار کابلی

هدف از این آزمایش

✓ با قابلیت‌های اسلیسکوپ آشنا شویم.

✓ با کلیدهای آن کار کنیم.

✓ نحوه اندازه گیری مشخصات سیگنالها را به

کمک اسلیسکوپ فرا بگیریم.

✓ محدودیتهای اسلیسکوپ را بینیم و بدانیم.



آماده شویم!

✓ فایلهای ضمیمه جلسه مقدماتی دوم مربوط به اصول عملکرد اسیلسکوپ و مشخصات

کلیدهای اسیلسکوپ GDS-1022 را مطالعه کنید.

✓ ببینید که صفحه نمایش این اسیلسکوپ چند خانه عمودی و چند خانه افقی دارد؟ این

نکته بعدا که از شما خواسته می شود یک سیگنال را روی صفحه نمایش دهید مهم میشود.

✓ ببینید که کلید  $V/div$  هر یک از کانالهای این اسیلسکوپ چه اعدادی دارد؟ به عبارت

دیگر شما نمی توانید کلید  $v/div$  را روی هر عددی قرار دهید و محدود به انتخابهای

خود اسیلسکوپ هستید. این نکته بعدا که از شما خواسته می شود مثلا چند سیکل یک

سیگنال را روی صفحه نمایش دهید مهم می شود.

✓ همین کار را برای کلید  $Time/div$  هم انجام دهید.

آنچه باید تمویل دهید

✓ این آزمایش فقط پیش گزارش دارد!

✓ تمام موارد و سوالاتی که با علامت  مشخص

شده اند را باید در پیش گزارشتان بیاورید.

✓ اگر در بخشی سوال شده که روی صفحه

اسیلسکوپ چه خواهید دید، انتظارتان را بر اساس

صفحه GDS-1022 در پیش گزارش رسم کنید.



هشدار وضعیت قرمز

✓ در طول انجام آزمایش از شما سوال

خواهد شد.

✓ اگر جواب سوالهایی را که دقیقا باید در

پیش گزارش می آوردید ندانید نمره پیش

گزارش را هم نمی گیرید!!!!



## بفش اول: چپ به راست یا راست به چپ؟



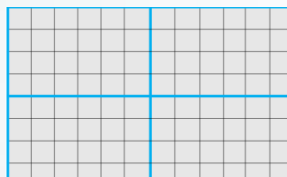
اسیلسکوپ را روشن کرده و در حالی که به ورودی های آن سیگنالی داده نشده است با تغییر دکمه  $\text{time/div}$  سرعت جاروب صفحه را تغییر دهید و نتیجه را مشاهده کنید. بنظر شما برای اینکه ببینیم صفحه از کدام طرف به کدام طرف جاروب می شود کلید  $\text{Time/div}$  حدودا باید روی چه مقداری باشد ؟

## بخش دوم: آشنایی با کلیدهای V/div و Time/div

یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه ۳ ولت و با فرکانس ۱ کیلوهرتز با کمک سیگنال ژنراتور تولید می کنیم. نمایش این سیگنال در حالت 1V/div و 0.5mS/div روی اسیلسکوپ چگونه خواهد بود؟ کم و زیاد کردن کلیدهای V/div و time/div چه اثری روی شکل نمایش داده شده دارند؟ کلید v/div را حداقل چند می توان قرار داد بطوریکه سیگنال نمایش داده شده از صفحه بیرون نرود؟

جهت راهنمایی مجدداً تکرار می کنم که شما باید بر طبق صفحه نمایش GDS-

رسم کنید و وقتی از



1022 یک چیزی شبیه این

شما خواسته شده، سیگنال را روی آن نمایش دهید. مقادیر هر خانه عمودی و هر خانه افقی بر طبق کلیدهای V/div و Time/div تعیین می شوند.

# VOLUME

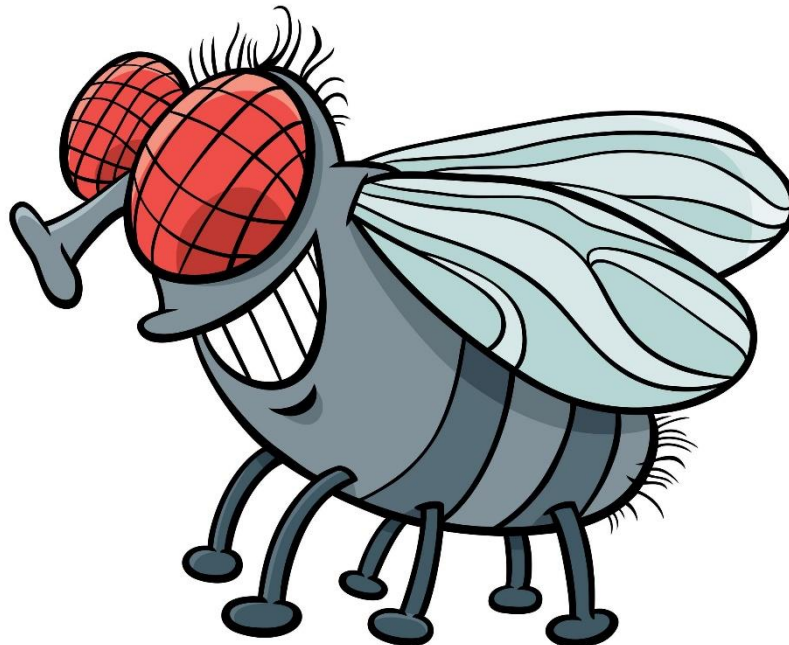
## بخش سوم: اندازه گیری مشففات سیگنالها



یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه ۳ ولت و با فرکانس ۱ کیلوهرتز با کمک سیگنال ژنراتور تولید کرده و سه سیکل آنرا روی صفحه اسیلسکوپ نمایش دهید [۱]. فرکانس آنرا از روی اسیلسکوپ اندازه بگیرید و با مقدار تنظیم شده روی سیگنال ژنراتور مقایسه کنید. قدری تفاوت وجود دارد. حدس می زنید علت آن چیست [۲]؟





بفش چهارم: بر فرمگس مهله لعنت!!!! نویز همیشه و همه جا!!!!



- ❑ در حالت بدون ورودی دکمه  $V/div$  را در مقدار حداقل قرار دهید. روی اسیلسکوپ چه مشاهده می کنید؟ این همان نویز است. آیا می توانید دامنه و فرکانس آنرا بطور دقیق اندازه بگیرید؟  ؟ دامنه آنرا بطور تقریبی اندازه بگیرید.
- ❑ در همان حالت فوق حالت اسیلسکوپ را در GND قرار دهید. روی اسیلسکوپ چه مشاهده می کنید  ؟ نتیجه را با آزمایش فوق مقایسه کنید.

## بخش پنجم: آشنایی با بخش عملیات ریاضی

□ یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه ۳ ولت و با فرکانس ۱ کیلوهرتز با کمک سیگنال ژنراتور تولید کرده و به هردو کانال بدهید. حال دو شکل موج را با استفاده از کلید Add با هم روی صفحه جمع کنید. روی صفحه چه می بینید؟ □

□ اکنون کلید inv را بزنید و نتیجه را مشاهده کنید. □

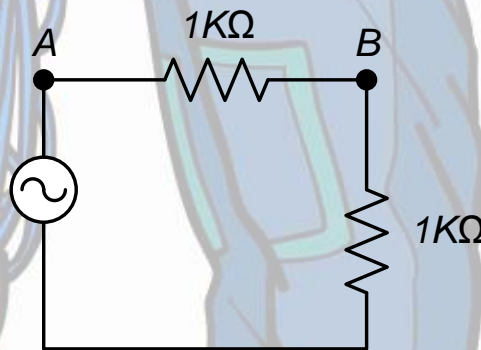
□ آزمایش بالا را با دو منبع سیگنال جداگانه دلخواه تکرار کنید و نتیجه را مشاهده کنید. □

## بفش ششم: استفاده از معارتوی کسب شده!!!

در مدار زیر ورودی یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه ۳ ولت و با فرکانس ۱ کیلوهرتز است که توسط فانکشن ژنراتور ساخته شده است. اختلاف ولتاژ نقطه A نسبت به B را با کمک اسیلسکوپ بدست آورید و نمایش دهید. 📄

جهت راهنمایی شما باید دو کار انجام دهید:

اول اینکه شکل مدار را رسم کنید و مشخص کنید که GND و ورودی کانالهای اسیلسکوپ باید به کجاها وصل باشد. می توانید از یک کانال یا هر دو کانال استفاده کنید. شما باید تصمیم بگیرید و انتخاب صحیحی کنید. دوم اینکه صفحه نمایش اسیلسکوپ را رسم کنید و اختلاف ولتاژ خواسته شده را روی صفحه نشان دهید. دقت کنید چیزی که روی صفحه نمایش می دهید باید توسط کلیدهای اسیلسکوپ قابل بدست آوردن باشد.

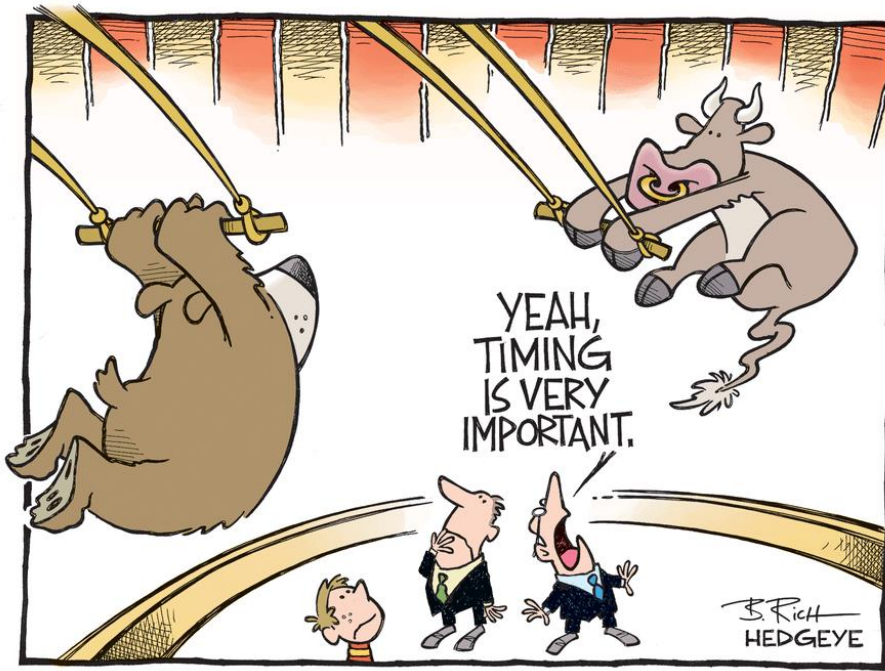


## بفش هفتم: یک قابلیت ویژه!!! جراسازی بفش DC از AC

یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه یک دهم ولت و با فرکانس ۱ کیلوهرتز را با یک ولتاژ DC ۵ ولتی با کمک سیگنال ژنراتور جمع کرده و در دو حالت AC و DC نمایش دهید 📄. آیا می توانید کاربرد حالت AC را بیان کنید؟ 📄



## بخش هشتم: مراقب زمانبندی باشید!!! تریگر



□ یک شکل موج ولتاژ سینوسی با دامنه ۱ ولت و با فرکانس ۷۰ هرتز با کمک سیگنال ژنراتور تولید کنید و آنرا به ورودی اسیلسکوپ بدهید و در حالت‌های تریگر CH1 و CH2 نتیجه را مشاهده کنید. در کدام حالت تصویر ثابت است □ ؟

□ در آزمایش فوق حالا **level** سیگنال تریگر را در حالت‌های - و + قرار دهید و نتیجه را مشاهده کنید.

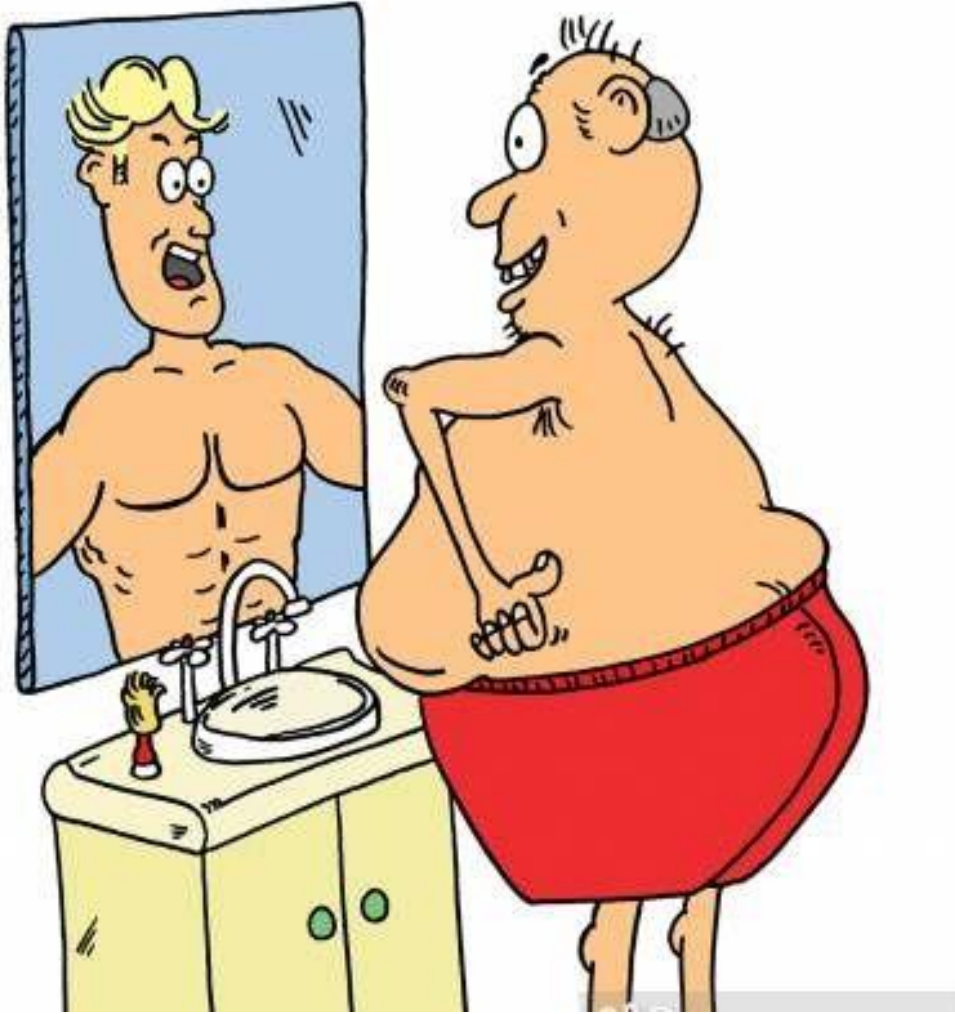
□ در آزمایش فوق حالا حالت سیگنال تریگر را در **AC line** قرار دهید و نتیجه را مشاهده کنید.

□ در حالت بدون ورودی پروب اسیلسکوپ را به یک کانال وصل کرده و سر آنرا در دست خود بگیرید. روی اسیلسکوپ چه مشاهده می کنید □ ؟ آیا می توانید دامنه و فرکانس آنرا بطور دقیق اندازه بگیرید؟ منبع این سیگنال چیست □ ؟ در چه مود تریگر حرکت آن روی صفحه اسیلسکوپ ثابت می شود □ ؟

راهنمایی: چیزی که مشاهده می کنید حدودا در فرکانس ۵۰ هرتز است اما هرگز دقیقا ۵۰ هرتز نیست. چه موجودی در اطرافتان می شناسید که این ویژگی را دارد □ ؟



## بفش نهم: مراقب گذشت زمان باشیر!!! سیگنال کالیبراسیون



ولتاژ کالیبراسیون اسیلسکوپ را نمایش دهید. فرکانس و دامنه آنرا از روی اسیلسکوپ اندازه بگیرید.

## بخش دهم: رقصی چنان میانه میدانم آرزوست!!! لیسازو

- ❑ دو شکل موج ولتاژ سینوسی با فرکانس دلخواه به دو ورودی بدهید و در مود X-Y مشاهده کنید. سعی کنید شکل را ثابت کنید. به این شکل لیسازو گفته می شود. یک نمونه لیسازو در اینترنت پیدا کنید و در پیش گزارشتان بیاورید [۱]. اگر دو کانال هم فرکانس ولی غیر هم فاز و غیر هم دامنه باشند چه شکلی حاصل می شود [۲]؟ اگر دو کانال هم فرکانس و هم فاز و غیر هم دامنه باشند چگونه [۳]؟
- ❑ مدار زیر را ببندید و ولتاژ ورودی و خروجی آنرا در حالت X-Y مشاهده کنید. فرکانس منبع ورودی را از ۱۰۰ هرتز تا ۱۰ کیلوهرتز تغییر دهید. در فرکانس ۱۵۹۰ هرتز اختلاف را به کمک لیسازو بدست آورید [۴]. راهنمایی: در این مدار هر دو ولتاژ هم فرکانس ولی غیر هم دامنه و غیر هم فاز هستند.

