



دانشکده برق

پروژه ماشین های الکتریکی

A Fidget Spinner Electronics Project

اعضای گروه:

امیرحسین فتاپور ۴۰۱۴۱۳۰۰۲

محمد امین فراهانی فرد ۴۰۱۴۱۳۰۲۹

علی کبریایی طبری ۴۰۱۴۱۳۱۴۷

استاد:

دکتر فرید توتونچیان

بهار ۴۰۲

فهرست مطالب

2	فصل اول: وسایل مورد نیاز
2	فصل دوم: شرح کلی پروژه
2	فصل سوم: معرفی ابزار
2	3-1. رید رله
3	فصل چهارم: هدف پروژه
6	فصل پنجم: شرح مراحل پروژه
8	فصل ششم: شرح شرایط و فاز ها
12	نتیجه
12	منابع

1-1. وسائل مورد نیاز

1 - اسپینر / 2 - سیم / 3 - میخ / 4 - کلید / 5 - سیم لاکی / 6 - یک تخته چوب / 7 - رید سوییچ / 8 - اهن ربا / 9 - ترانزیستور - 10/ انواع مقاومت ها

2-1. شرح کلی پروژه

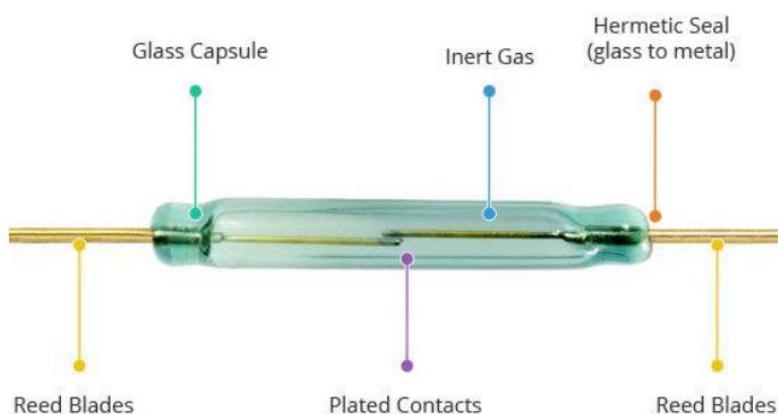
طراحی یک مدار مغناطیسی با اسپینری که پرهای آن اهنربا می باشد. سیم پیچ با عبور جریان شار تولید می کند طبق قانون القای فارادی که جهت میدان مغناطیسی تولید شده از قانون دست راست پیروی می کند، اهنرباهای روی اسپینر را دفع می کند حال رید رله وصل می شود و باعث می شود اهنربا ثابت نماند در همین حال با سوییچ کردن جریان توسط ترانزیستور باعث چرخش اسپینر می شود.

3-1. معرفی ابزار

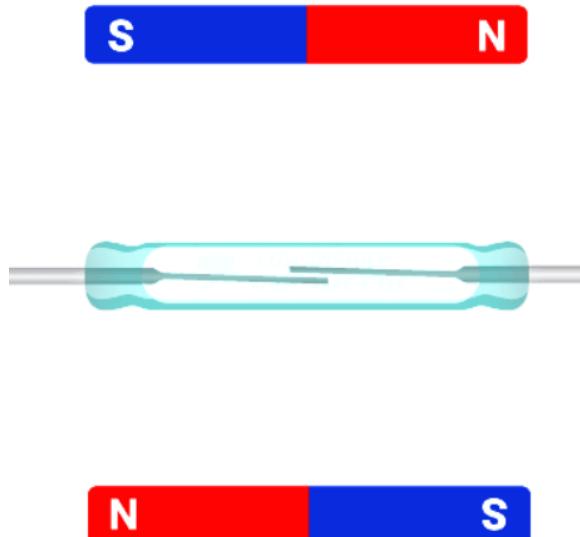
3-1-1. رید رله

یک سوئیچ رید رله معمولی شامل یک جفت بازو یا کنتاکت فلزی انعطاف‌پذیر است، که از ماده‌ی فرومغناطیس ساخته شده‌اند. (ماده‌ی فرومغناطیس با قرارگرفتن در میدان‌مغناطیسی به سرعت خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند و با دور شدن از آن به راحتی خاصیت مغناطیسی خود را از دست میدهد.)

معمولآً سطح کنتاکتهای فلزی رید رله‌ها را با فلزات سختی مانند: رو دیوم، رو تنبیوم، پالالدیوم یا ایریدیوم می‌پوشانند. این کار باعث شده تا رید رله‌ها عمر طولانی‌تری داشته باشند و با میلیونها بار قطع و وصل شدن آسیبی نبینند.



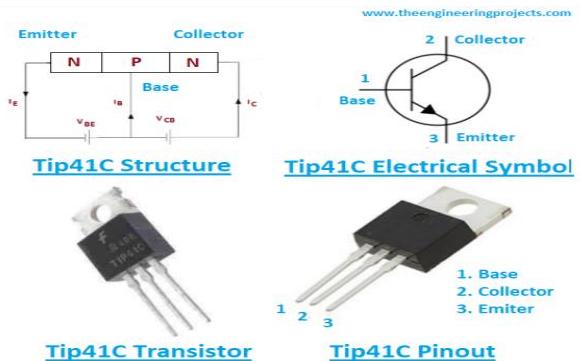
محفظه‌ی شیشه‌ای رید رله‌ها با یک گاز بیاشر، مانند نیتروژن، یا خال پر می‌شود تا از اکسیدشدن کناتکتها جلوگیری کند.



شکل 1-1

2-3-2. ترانزیستور

ترانزیستور یک نیمه هادی مینیاتوری است که جریان یا ولتاژ را تنظیم یا کنترل می‌کند. در واقع از ترانزیستور می‌توان به عنوان کلید یا تقویت کننده استفاده کرد. به طور معمول، ترانزیستورها از سه الیه یا پایانه‌های یک ماده نیمه هادی تشکیل شده‌اند که هر یک میتوانند جریانی را حمل کنند. هنگامی که به عنوان تقویت کننده کار می‌کند، ترانزیستور جریان ورودی کوچک را به جریان خروجی بزرگتر تبدیل می‌کند. به عنوان یک سوئیچ، می‌تواند در یکی از دو حالت متمایز روشن یا خاموش برای کنترل جریان سیگنالهای الکترونیکی از طریق یک مدار الکتریکی یا دستگاه الکترونیکی استفاده شود. در ادامه، اینکه ترانزیستور چیست؟ انواع ترانزیستور و نحوه تست آن‌ها چگونه است می‌پردازیم.



توضیحات مربوط به این نوع ترانزیستور در شکل 1-2
امده است.

Introduction to Tip41C

شکل 2-1

ترانزیستور در این پروژه به عنوان کلید کاربرد دارد.

3-3-1. کلید

- قطع و وصل جریان



شکل 3-1 کلید

4-1. هدف پروژه

ساخت یک مدار مغناطیسی(با مفهومی قابل درک) بصورت خالق، تحقیق محور و بهره گیری از ساده ترین عناصر و امکانات موجود در این پروژه سعی شده است با ایجاد چالش استفاده کامل از

تجهیزات دانشگاه همچون کارگاه های دروگری، مدل سازی، برق و ازمایشگاه همچنین با هم فکری با استاد گرامی درس و دوستان، در شناخت این امکانات و مشارکت های پویای دانشجویی برای گروه خود پیشرفت حاصل شود.

5-1. شرح مراحل پروژه

1-5-1. سیم پیچ

در ساخت چنبره از سیم الکتریکی 0.5 استفاده شد و به صورت پیچشی به کمک قوطی رانی بسته شد.

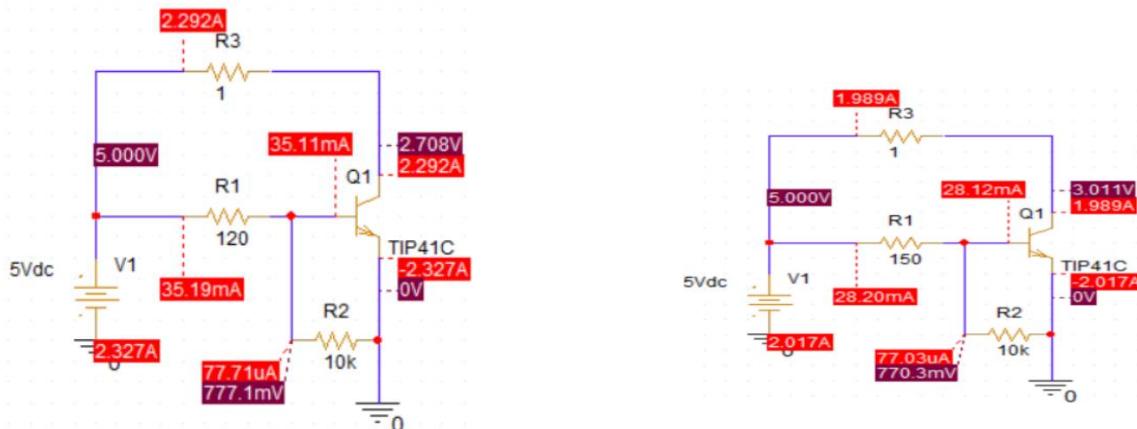


شکل 4-1 سیم پیچ

2-5-1. شبیه سازی

با استفاده از برنامه اورکد ابتدا شبیه سازی های لازم را در چند مرحله انجام دادیم.

در هر مرحله مقادیر مقاومت ها، جریان ها و ولتاژ منبع را تعیین کردیم.



شکل 5-1 شبیه سازی نهایی

شکل 6-1 شبیه سازی اولیه

در این شبیه سازی همانطور که مشخص است با محاسبات انجام شده، مطلوب است از یک منبع 5 ولت استفاده شود که در این صورت با قرار دادن مقاومت 160 اهم به صورت دو مقاومت موازی 330 اهم بر سر بیس ترانزیستور جریان را کاهش داده و حداکثر توان را ایجاد میکنیم. از سیم پیچ جریان حدود 2 آمپر می گذرد تا حداکثر شار را ایجاد کند و با قرار دادن مقاومت ها جریان سر بیس ترانزیستور را به حد نصاب برسانیم تا به ان اسیب نرسد و همچنین سیم پیچ. یک مقاومت 10 کیلو اهم بر سر بیس و امیتر قرار داده طبق مدار های امیتر مشترک، مقاومت 10 کیلو اهم برای شرط حداکثر امپدانس و توان حداکثر قرار داده شده است. از مثبت منبع به کلید وارد شده و سر دیگر کلید را به یک سر چنبره و سر دیگر آن را به سر رید رله متصل میکنیم. منفی منبع را به امیتر و بیس را به رید رله میدهیم و کولکتور را به سر دیگر چنبره وصل میکنیم.



6-1. شرح شرایط و فاز ها

در اغاز فاز اول پروژه برای خرید تجهیزات با تمام اعضای گروه به جمهوری رفتیم و اکثر وسایل مورد نیاز را خریداری کردیم.



شکل 7-1 پاساز امجد

ابندا یک تخت چوب بزرگی که داشتیم را به کارکاه های مختلف دانشگاه بردیم و در کارگاه درودگری داخل دانشگاه ان را برش دادیم.



شکل 8-1

شکل 9-1 کارگاه درودگری

برای پایه های پروژه هم از کارگاه مدل سازی در دانشگاه نزدیک دانشکده معماری استفاده کردیم.



1-6-1. فاز اول

شروع به انجام مرحله به مرحله پروژه شدیم ولی در فاز اول شکست خوردیم، هم اسپینر از نیم دور بیشتر نمی زد و هم جریان ایجاد شده در مدار کافی نبود و در نتیجه شار لازم برای چرخاندن اسپینر از سیم پیچ ایجاد نمی شد.

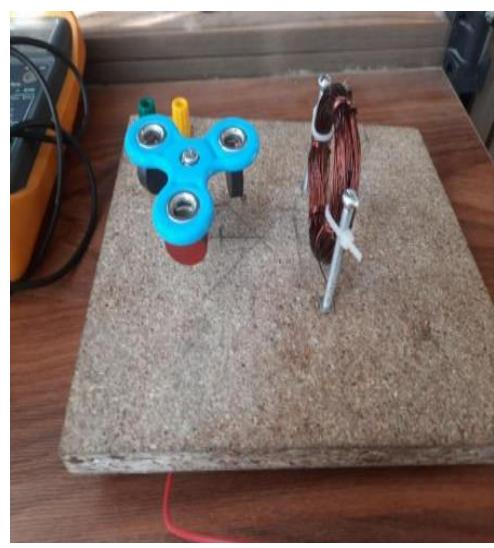
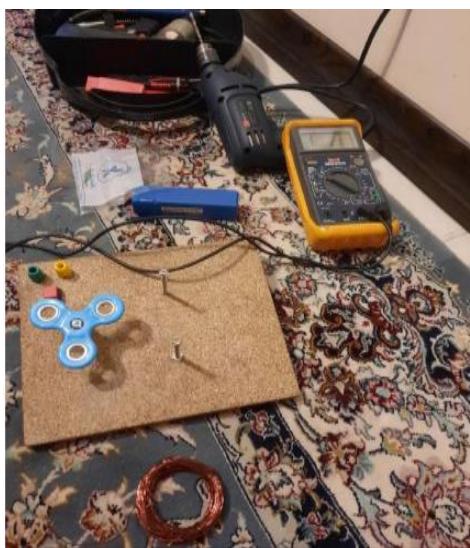


شکل 1-10-1 فاز اول پروژه

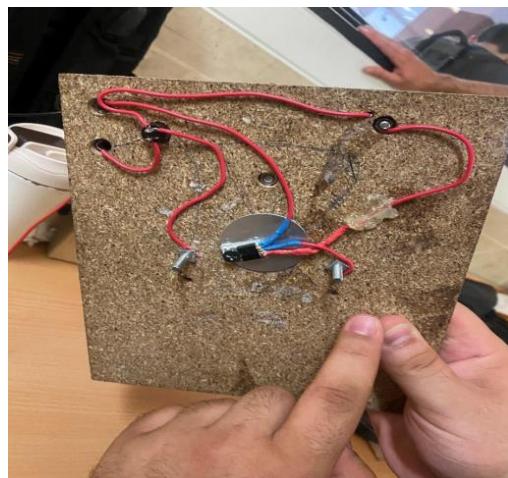
2-6-1. فاز دوم

در این مرحله با انحصار تحقیقات بیشتر و مشورت با استاد درس مربوطه ، به نتایج مطلوب تری رسیدیم.

در مرحله بعد با تهیه ی تجهیزات دقیق تر و لازم وارد فاز دوم شدیم، با تحقیقات انجام شده متوجه شدیم نیاز به یک ترانزیستور داریم با ارایش امیتر مشترک برای سوییچ کردن جریان نیاز داریم. و برای کاهش جریان و ایجاد افت ولتاژ از 2 مقاومت استفاده کردیم تا از یک منبع ایده ال استفاده کنیم.

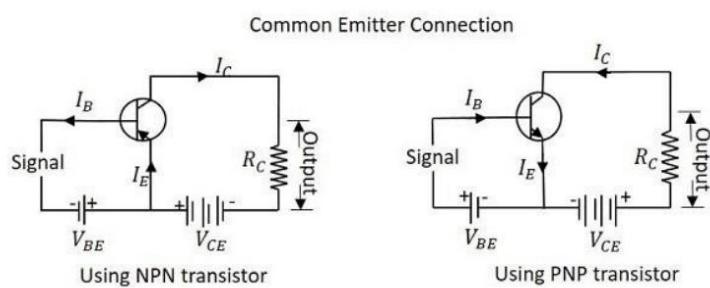


شکل 11-1 فاز دوم



شکل 12-1 اتصالات

در اتصالات مربوط به ترانزیستور که امیتر شترک می باشد، با انجام تحقیقات متوجه شدیم که برای سوییچینگ که الزمه مدار ما هست برای چرخش کامل اسپینر موجود نیاز است. برای کاهش جریان در بیس باید از مقاومت استفاده می کردیم که بصورت 2 مقاومت موازی 10k و 330 اهم قرار گرفته است. و یک مقاومت 10k بین بیس و امیتر قرار می گیرد که به عنوان مقاومت pulldown استفاده شده است.



شکل 13-1

در نهایت با ازمون خط فاصله قرار گیری اسپینر و رید رله و چنبره را تنظیم کردیم تا به حد مطلوب برای چرخش مناسب برسیم، اهنرباها را به اسپینر در جای مناسب قرار دادیم.

7-1. نتیجه

با ساخت پروژه های عملی همچون مدار مغناطیسی شرح داده شده ، با چالش هایی رو به می شوید که باعث یادگیری هرچه بهتر می شوند .

8-1. منابع

1-youtube

2-wikipidia

3-quora

4-electronics in machines (google)

5-others.