



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

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

1-1. وسایل مورد نیاز

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

2-1. شرح کلی پروژه

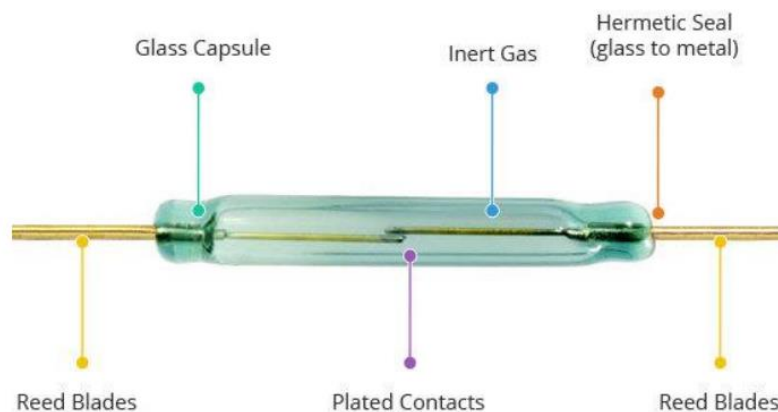
طراحی یک مدار مغناطیسی با اسپینری که پره‌های آن آهنربا می باشد. سیم پیچ با عبور جریان شار تولید می کند طبق قانون القای فارادی که جهت میدان مغناطیسی تولید شده از قانون دست راست پیروی می کند، آهنرباهای روی اسپینر را دفع می‌کند حال رید رله وصل می شود و باعث می شود آهنربا ثابت نماند در همین حال با سوئیچ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

3-1. معرفی ابزار

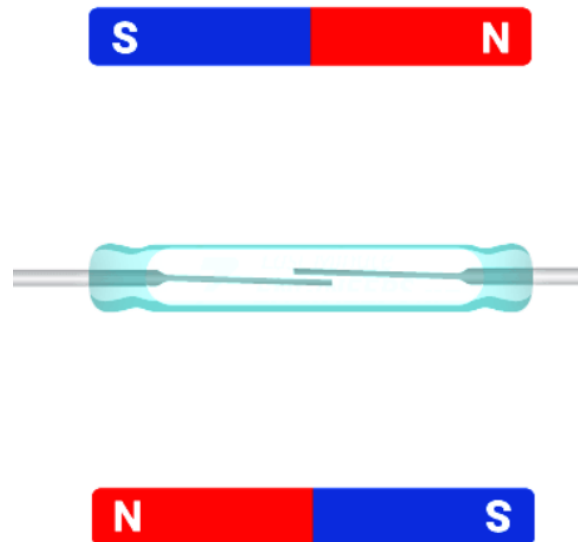
1-3-1. رید رله

یک سوئیچ رید رله معمولی شامل یک جفت بازو یا کنتاکت فلزی انعطاف پذیر است، که از ماده‌ی فرومغناطیس ساخته شده‌اند. ماده‌ی فرومغناطیس با قرار گرفتن در میدان مغناطیسی به سرعت خاصیت مغناطیسی پیدا میکند و با دور شدن از آن به راحتی خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهد.

معمولاً سطح کنتاکت‌های فلزی رید رله‌ها را با فلزات سختی مانند: رودیوم، روتنیوم، پالادیوم یا ایریدیوم می‌پوشانند. این کار باعث شده تا رید رله‌ها عمر طولانی‌تری داشته باشند و با میلیون‌ها بار قطع و وصل شدن آسیبی نبینند.



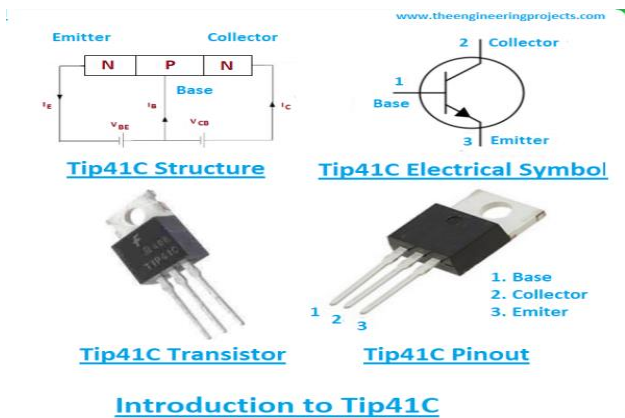
محفظه‌ی شیشه‌ای ریدرله‌ها با یک گاز بی‌اثر، مانند نیتروژن، یا خال پر میشود تا از اکسیدشدن کنتاکت‌ها جلوگیری کند.



شکل 1-1

1-3-2. ترانزیستور

ترانزیستور یک نیمه هادی مینیاتوری است که جریان یا ولتاژ را تنظیم یا کنترل میکند. درواقع 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.



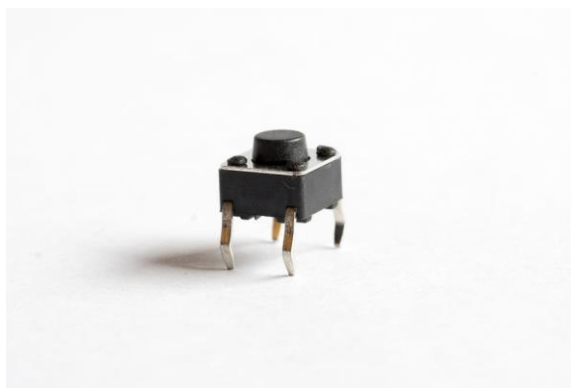
توضیحات مربوط به این نوع ترانزیستور در شکل 1-2 آمده است.

شکل 1-2 Tip41c

ترانزیستور در این پروژه به عنوان کلید کاربرد دارد.

3-3-1. کلید

- قطع و وصل جریان



شکل 1-3 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 آزمایشگاه .
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 الکی 0.5 استفاده شد و به صورت پیچشی به کمک قوطی رانی بسته شد.

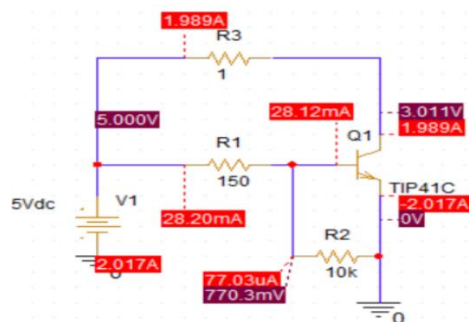
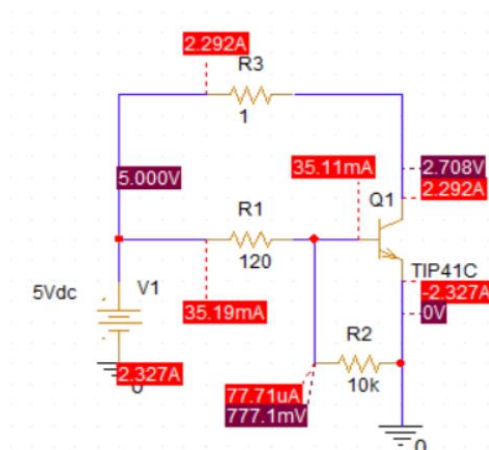


شکل 4-1 سیم پیچ

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 1-5 شبیه سازی نهایی

شکل 1-6 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 امپر می گذرد تا حداکثر شار را ایجاد کند و با قرار دادن مقاومت ها جریان سر بیس ترانزیستور را به حدنصاب برسانیم تا به آن آسیب 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 آغاز فاز اول پروژه برای خرید تجهیزات با تمام اعضای گروه به جمهوری رفتیم و اکثر وسایل مورد نیاز را خریداری کردیم.



شکل 1-7 پاساژ امجد

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



شکل 1-9 کارگاه درودگری



شکل 1-8

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.

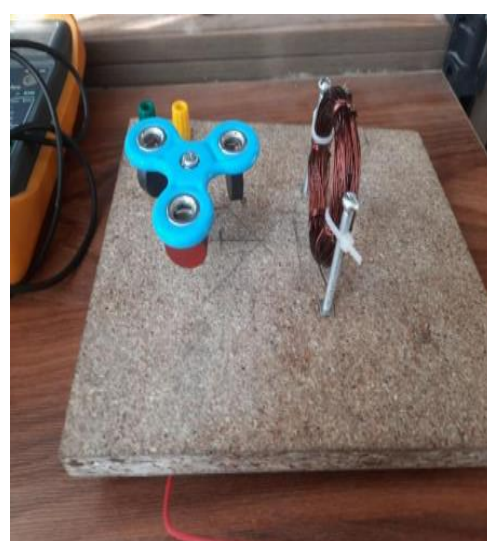


شکل 10-1 فاز اول پروژه

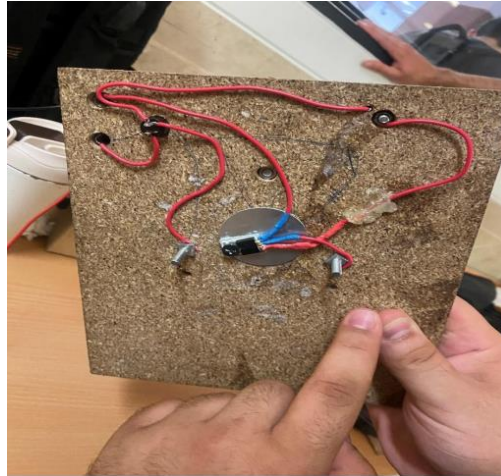
1-6-2. فاز دوم

در این مرحله با انجام 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.

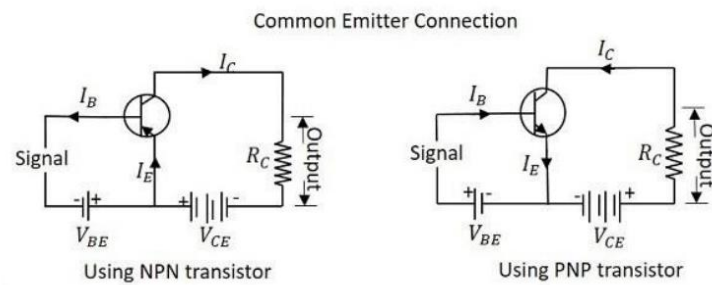


شکل 11-1 فاز دوم



شکل 12-1 اتصالات

در اتصالات مربوط به ترانزیستور که امیتر مشترک 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 بصورت 2 مقاومت موازی 330 اهم قرار گرفته است. و یک مقاومت 10k بین بیس و امیتر قرار می گیرد که به عنوان مقاومت pull-down استفاده شده است.



شکل 13-1

در نهایت با ازمون خطا فاصله قرار گیری اسپینر و رید رله و چنبره را تنظیم کردیم تا به حد مطلوب برای چرخش مناسب برسیم، آهنرباها 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-wikipedia

3-quora

4-electronics in machines (google)

5-others.