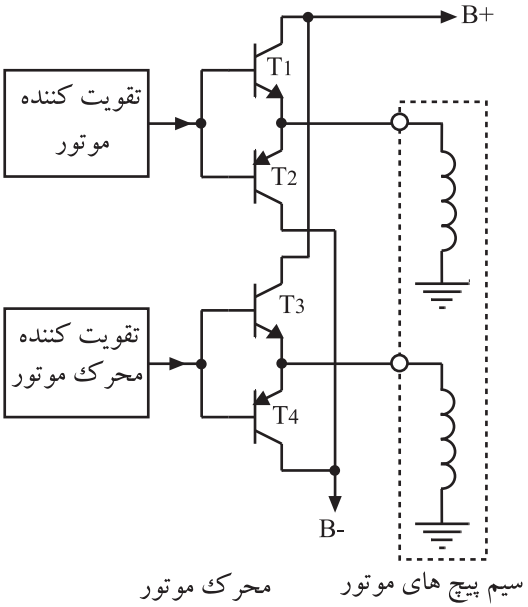
بلوک ۸ ــ تقویت‌کننده‌ی DC محرک موتور: ولتاژ DC فیلتر پایین‌گذر به‌وسیله‌ی یک تقویت‌کننده‌ی DC تقویت می‌شود. این سیگنال پس از تقویت در مدار کنترل سرعت، مدار موتور را تغذیه می‌کند.

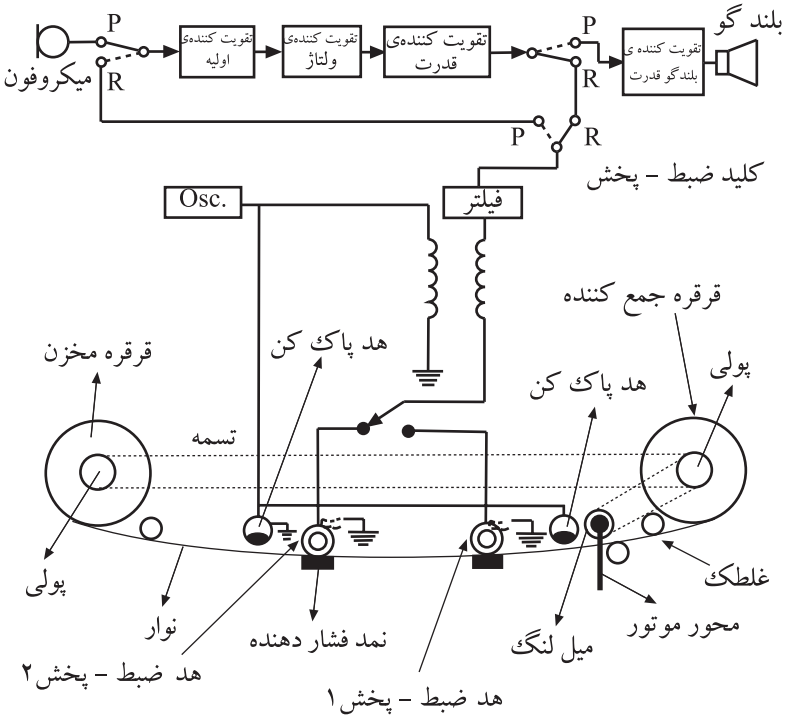
هنگامی که کنترل سرعت فعال است، اگر سرعت موتور کم باشد، مقدار ولتاژ DC تقویت‌کننده‌ی کنترل سرعت افزایش می‌یابد و سرعت موتور را زیاد می‌کند. در صورتی که سرعت موتور زیاد شده باشد، ولتاژ محرک کاهش می‌یابد و سرعت موتور را کم می‌کند. مدار موتور و تقویت‌کننده‌ی محرک در شکل ۵۶ــ۲ نشان داده شده است.



شکل ۵۶ــ۲ــ تقویت‌کننده‌ی محرک موتور

۹ــ۲ــ آشنایی با مدار الکترونیکی تغییر وضعیت اتوریورس[۱]

۱ــ۹ــ۲ــ آشنایی با نحوه‌ی عمل اتوریورس: در ضبط صوت‌هایی که مجهز به سیستم اتوریورس هستند، نوار می‌تواند در مقابل هدهای پخش از سمت چپ به راست و یا برعکس حرکت کند (شکل ۵۷ــ۲).



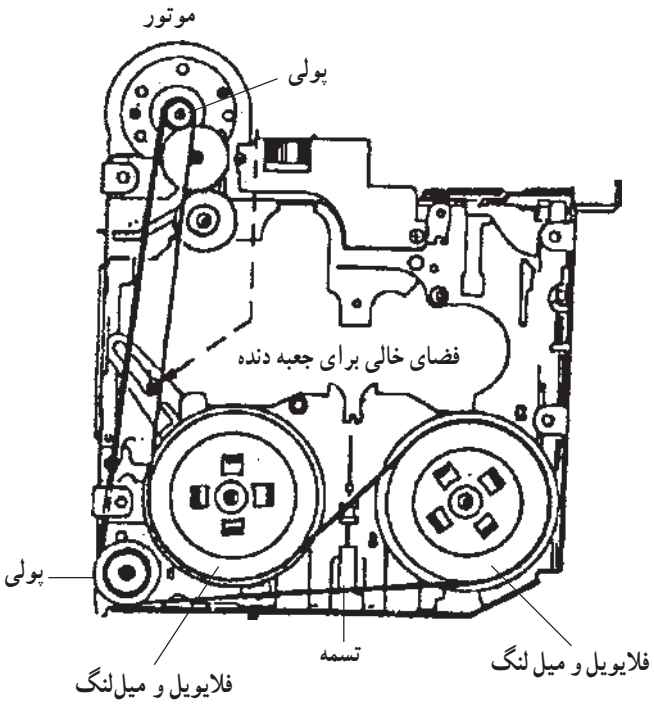
شکل ۵۷ــ۲ــ سیستم ضبط صوت مجهز به اتوریوس

۱ــ Autoreverse

در این سیستم وقتی نوار به انتها می‌رسد، بدون بیرون آوردن نوار از داخل دستگاه، سیستم اتوریورس به‌طور اتوماتیک حرکت نوار را عکس می‌کند و آن را از مقابل لبه‌ی دوم هد پخش عبور می‌دهد.

همان‌طور که در شکل ۵۸ــ۲ مشاهده می‌کنید شاسی و دک این ضبط صوت‌ها فقط یک موتور DC دارد. این موتور از طریق یک سیستم انتقال تسمه‌ای، حرکت از چپ به راست، یا برعکس را در حالت پخش برای نوار امکان‌پذیر می‌سازد.

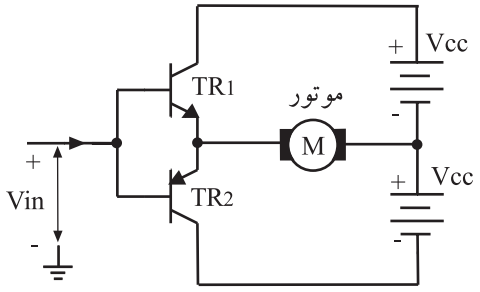
در ارتباط با سیستم انتقال نوار و قسمت‌های مکانیکی در فصل‌های بعد مفصلاً بحث خواهیم کرد.



شکل ۵۸ــ۲ــ سیستم انتقال نوار در ضبط اتوریورس

۲ــ۹ــ ۲ــ مدار ساده‌ی تغییر جهت دور موتور:

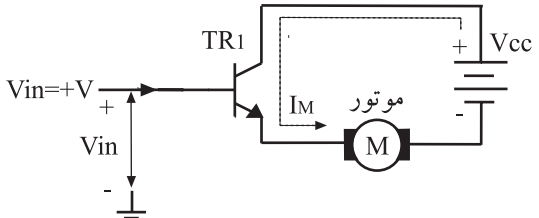
برای چرخش موتور DC در هر دو جهت می‌توان از مدار ساده‌ی شکل ۵۹ــ۲ استفاده کرد. در این مدار از یک ترانزیستور NPN و PNP به صورت مکمل استفاده شده است. چنانچه از افت ولتاژ بیس‌امیتر هر یک از ترانزیستورها صرف‌نظر کنیم، ولتاژ ورودی متناسب با قطب آن می‌تواند روی پایه‌ی امیتر یکی از ترانزیستورها ظاهر شود و به موتور برسد.



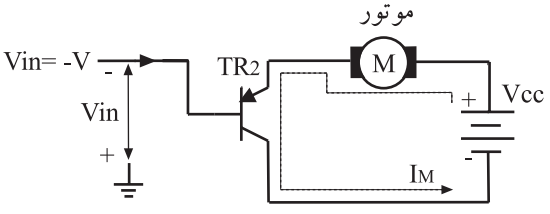
شکل ۵۹ــ۲ــ تقویت‌کننده‌ی مکمل برای چرخش موتور در دو جهت

با توجه به شکل ۵۹ــ۲ جریان موتور از طریق ترانزیستور TR_1 به TR_2 تأمین می‌شود. ترانزیستورها باید در ناحیه‌ی خطی قرار گیرند تا بتوانند به صورت یک تقویت‌کننده‌ی جریان عمل کنند.

اگر ولتاژ ورودی مثبت باشد، جریان موتور مطابق شکل ۶۰ــ۲ توسط ترانزیستور TR_1 از منبع تغذیه‌ی Vcc+ تأمین می‌شود. در این حالت ترانزیستور TR_2 که یک ترانزیستور PNP است در بایاس معکوس قرار می‌گیرد و به حالت قطع می‌رود. اگر سیگنال ورودی منفی باشد، ترانزیستور TR_1 درحالت قطع قرار می‌گیرد و ترانزیستور TR_2 هدایت می‌کند. در این حالت جریان موتور از طریق منبع تغذیه‌ی Vcc− و TR_2 تأمین می‌شود. شکل ۶۱ــ۲ مسیر جریان موتور را نشان می‌دهد.

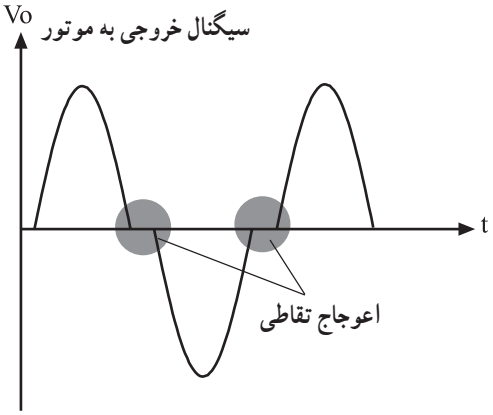


شکل ۶۰ــ۲ــ جهت جریان موتور براساس ولتاژ ورودی مثبت



شکل ۶۱ــ۲ــ جهت جریان موتور براساس ولتاژ منفی ورودی

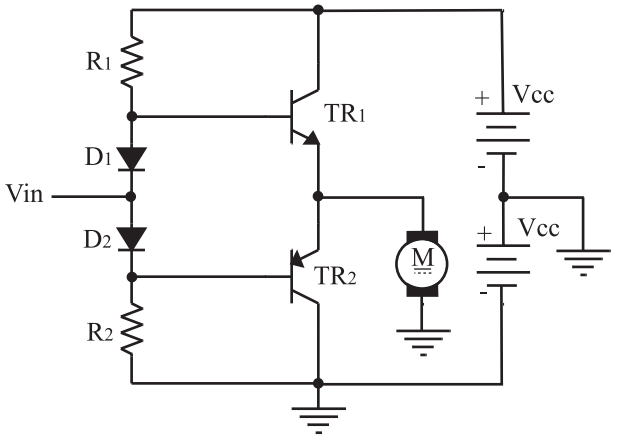
به علت بایاس نشدن ترانزیستورها، مقدار ۰/۷ ولت از سیگنال ورودی صرف روشن‌شدن دیودهای بیس‌امیتر ترانزیستورها می‌شود. این امر اعوجاج تقاطعی را در سیگنال خروجی به‌وجود می‌آورد ؛ شکل موج خروجی را که به موتور می‌رسد را در شکل ۶۲ــ۲ مشاهده می‌کنید.



شکل ۶۲ــ۲ــ شکل موج خروجی دارای اعوجاج تقاطعی است.

در مدار ساده‌ی تغییر جهت دور موتور، به علت بایاس نشدن ترانزیستورها، اعوجاج تقاطعی در سیگنال خروجی به وجود می‌آید.

برای برطرف‌شدن عیب ناشی از اعوجاج تقاطعی باید ترانزیستورها را در کلاس AB بایاس کرد. در شکل ۶۳ــ۲ این مدار نشان داده شده است.

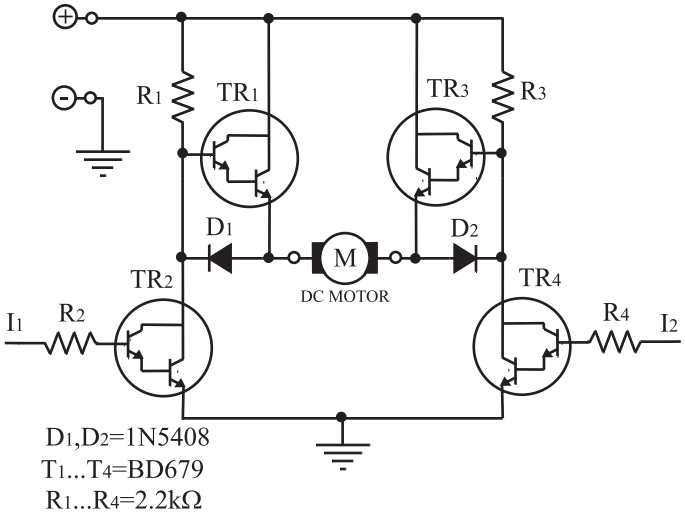


شکل ۶۳ــ۲ــ تقویت‌کننده‌ی سروو در کلاس AB

در شکل ۶۳ــ۲، اگر ولتاژ ورودی مثبت باشد، ترانزیستور TR_1 و Vcc + جریان موتور را تأمین می‌کند و اگر ولتاژ ورودی منفی باشد، ترانزیستور TR_2 و Vcc - جریان موتور را تأمین می‌کند.

۳ــ۹ــ۲ــ مدار الکترونیکی تغییر جهت گردش

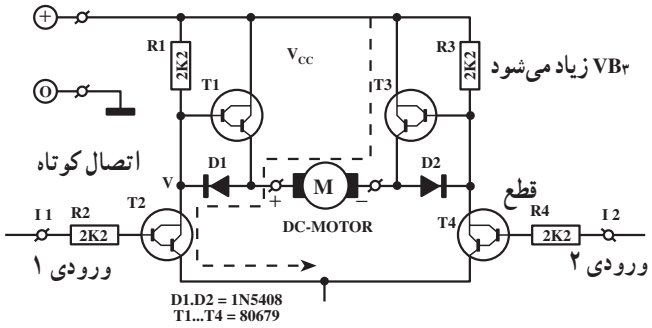
موتور: برای کنترل موتور که بتواند در دو جهت گردش کند از مدار الکترونیکی عملی شکل ۶۴ــ۲ نیز می‌توان استفاده کرد همان‌طور که در نقشه‌ی مدار پیداست، مدار از دو قسمت کاملاً مشابه تشکیل شده است ترانزیستورها برای تقویت جریان بیش‌تر به صورت دارلینگتون انتخاب شده‌اند.



شکل ۶۴ــ۲ــ مدار الکترونیکی تغییر جهت گردش موتور

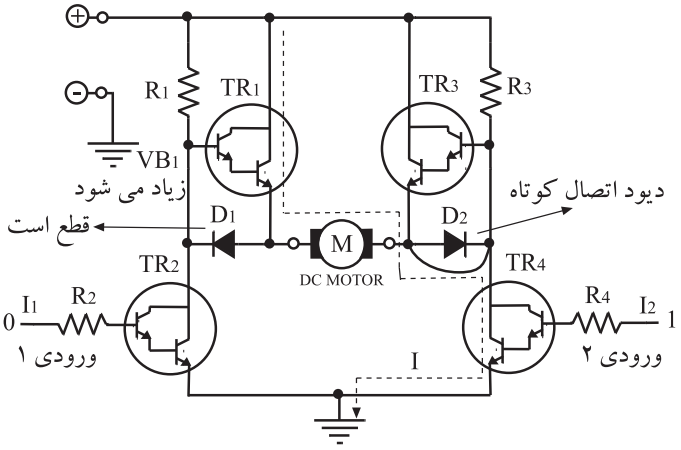
در مدار الکترونیکی تغییر جهت گردش موتور، ترانزیستورها برای تقویت جریان بیش‌تر به صورت دارلینگتون انتخاب شده‌اند.

مدار به صورت یک پل عمل می‌کند هرگاه به ورودی ۱ ولتاژ یک منطقی یعنی ۵v داده شود و در ورودی ۲، صفر منطقی قرار گیرد، ترانزیستور TR_2 روشن و ترانزیستور TR_1 در حالت خاموش قرار می‌گیرد. در این حالت جریان موتور از طریق D_1 مطابق شکل ۶۵ــ۲ به سمت زمین جاری می‌شود. در این شرایط چون ترانزیستور TR_4 خاموش است، ولتاژ بیس TR_3 بیش‌تر می‌شود و هدایت ترانزیستور TR_3 را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر چون دیود D_2 قطع است، جریان از امیتر TR_3 وارد موتور می‌شود.

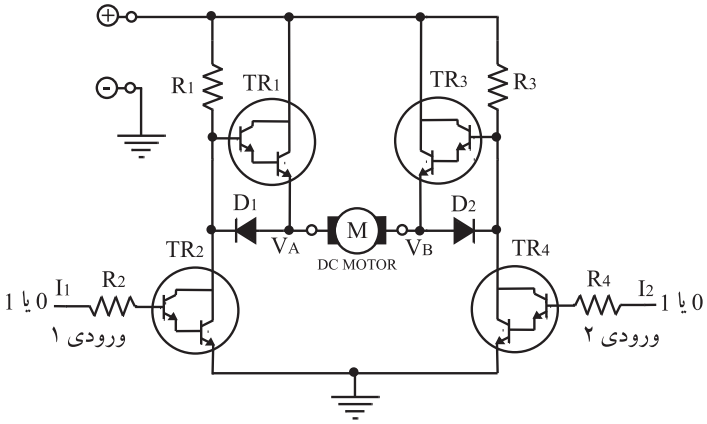


شکل ۶۵ــ۲ــ گردش موتور در جهت جریان وارد شده به موتور

برای تغییر جهت گردش موتور، باید در ورودی ۱، صفر منطقی یعنی ov، و در ورودی ۲، یک منطقی یعنی ۵v قرار گیرد. در این حالت ترانزیستور TR_4 روشن می‌شود و کلکتور TR_4 را به زمین اتصال می‌دهد که سبب هادی‌شدن دیود D_2 و خاموش شدن TR_3 می‌شود. در این شرایط ترانزیستور TR_2، ترانزیستور TR_1 را روشن می‌کند و جریان از امیتر TR_1 به موتور وارد می‌شود. در شکل ۶۶ــ۲ مسیر جریان موتور نشان داده شده است. بنابراین می‌توان گفت که با اعمال ولتاژهای مخالف به ورودی‌های مدار می‌توان موتور را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت یا برعکس آن به گردش درآورد. چنانچه هر دو ورودی مدار یکسان باشند موتور در وضعیت ثابت قرار می‌گیرد زیرا ولتاژ نقطه‌ی A برابر با ولتاژ نقطه‌ی B می‌شود (شکل ۶۷ــ۲).



شکل ۶۶ــ۲ــ گردش موتور در جهت عکس



شکل ۶۷ــ۲ــ موتور در وضعیت ثابت قرار دارد.

در مدار الکترونیکی تغییر جهت گردش موتور، با اعمال ولتاژهای مخالف به ورودی‌های مدار می‌توان موتور را در جهت عقربه‌های ساعت و یا خلاف عقربه‌های ساعت به گردش در آورد.

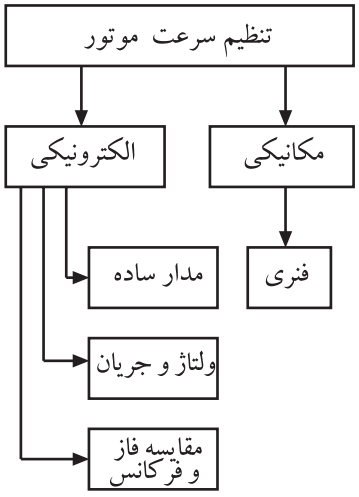
۱۰ــ۲ــ تنظیم سرعت موتور از طریق کنترل فاز یا کنترل چاپر

اصول کار کنترل سرعت موتور به روش فاز دقیقاً مشابه با سیستم کنترل نوسان‌ساز کریستالی است که آن را در بخش ۶۸ــ۲ مورد بررسی قرار دادیم. در این قسمت به بررسی و تحلیل کنترل چاپر یا PWM[1] می‌پردازیم.

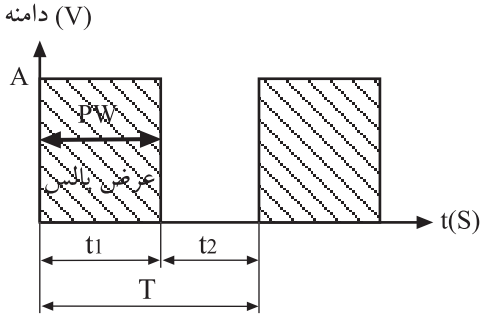
مزیت کنترل سرعت موتورهای DC به روش مدولاسیون عرض پالس PWM این است که در سرعت‌های پایین، گشتاور و کارآیی موتور افزایش می‌یابد. روش PWM بیش‌تر در موتورهای DC که قطب‌های مغناطیسی آن‌ها آهن‌ربایی دائمی است کاربرد دارد.

در شکل ۶۹ــ۲ یک موج مربعی را مشاهده می‌کنید. فاصله‌ی زمانی T_1 را که بیش‌ترین دامنه‌ی مثبت را دارد عرض پالس می‌نامند و آن را با PW[2] نشان می‌دهند.

این قسمت مورد ارزش‌یابی قرار نمی‌گیرد.



شکل ۶۸ــ۲ــ شیوه‌های کنترل سرعت موتور



شکل ۶۹ــ۲ــ زمان یک سیکل کامل شکل موج = T

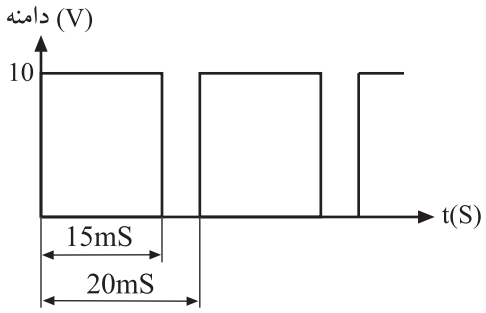
مقدار ولتاژ متوسط یا DC که می‌توان از شکل موج مربعی به دست آورد از رابطه‌ی زیر، قابل محاسبه است.

$$Vav = V_{dc} = \frac{A \times t_1}{T}$$

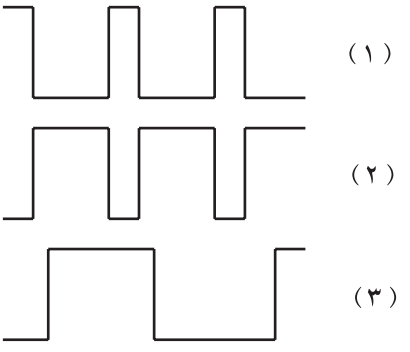
برای مثال مقدار ولتاژ DC در شکل موج مربعی شکل ۷۰ــ۲ برابر با ۷/۵ ولت است.

$$Vav = \frac{10 \times 15}{20} = 7/5V$$

با توجه به توضیح بالا می‌توان نتیجه گرفت که هر شکل از موج‌های نشان داده شده در شکل ۷۱ــ۲ مقادیر DC مختلفی دارند که می‌توان مقدار آن را با استفاده از رابطه‌ی Vav به دست آورد.



شکل ۷۰ــ۲ــ موج مربعی

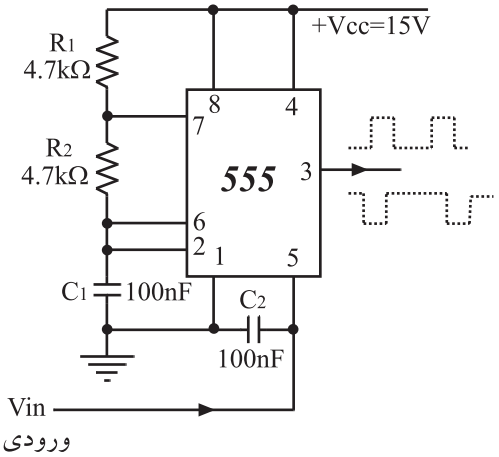


شکل ۷۱ــ۲ــ موج‌های مربعی با عرض پالس متفاوت

۱ ــ Pulse width modulation مدولاسیون عرض پالس

۲ ــ Pulse width عرض پالس

چنانچه بتوان یک شکل موج مربعی با عرض پالس متغییر قابل کنترل ساخت، می‌توان از ولتاژ DC آن برای کنترل سرعت موتورهای DC استفاده کرد. ساده‌ترین راه به کارگیری این روش استفاده از آی‌سی ۵۵۵ مطابق شکل ۷۲ــ۲ است.

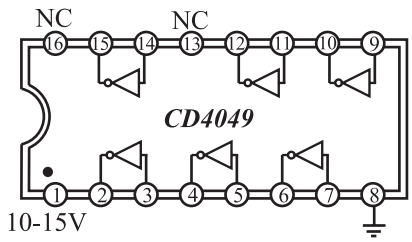


شکل ۷۲ــ۲ــ نوسان‌ساز موج مربعی با عرض پالس متفاوت

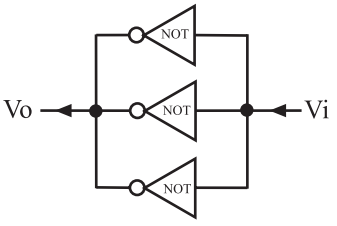
با استفاده از آی سی ۵۵۵ می‌توان یک شکل موج مربعی با عرض پالس متفاوت ساخت.

برای تأمین جریان مورد نیاز موتور، باید سیگنال خروجی مدوله شده‌ی آی‌سی به یک تقویت‌کننده‌ی جریان یا بافر اعمال شود. برای این منظور می‌توان از آی‌سی ۴۰۴۹ که دارای ۶ گیت NOT و بافر است استفاده کرد. مدار داخلی آی‌سی ۴۰۴۹ در شکل ۷۳ــ۲ نشان داده شده است.

برای افزایش میزان جریان دهی گیت‌های NOT می‌توانیم بافرها را طبق شکل ۷۴ــ۲ به صورت موازی ببندیم.



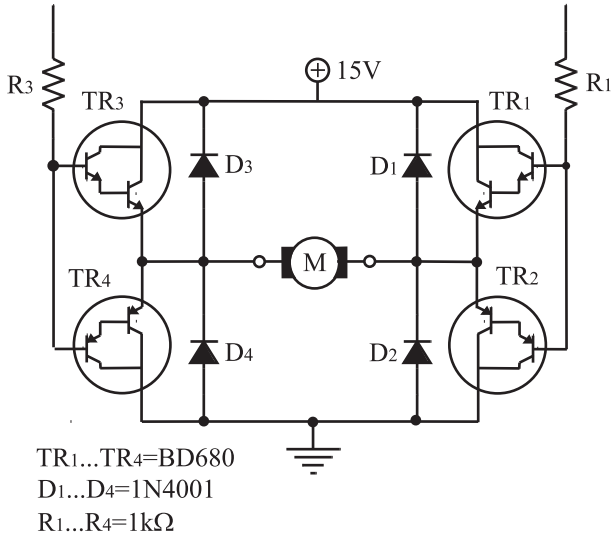
شکل ۷۳ــ۲ــ مدار داخلی آی‌سی ۴۰۴۹



شکل ۷۴ــ۲ــ ترکیب موازی گیت‌های Not بافر برای افزایش جریان سیگنال ورودی

حال به تقویت‌کننده‌ی سروو‌آمپلی فایر، که قبل از موتور DC قرار دارد، می‌پردازیم.

در مدار راه انداز موتور که در شکل ۷۵ــ۲ مشاهده می‌کنید از ترانزیستورهای دارلینگتون استفاده شده است. نوع مدار به صورت پل[1] اندازه‌گیری است و قابلیت جریان‌دهی بالایی دارد

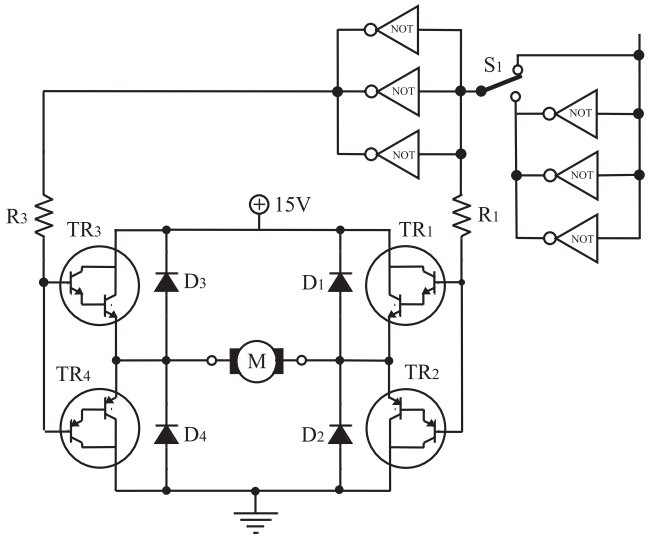


شکل ۷۵ــ۲ــ تقویت‌کننده و مدار راه‌انداز موتور

مزیت کنترل سرعت موتورهای DC به روش مدولاسیون عرض پالس PWM این است که در سرعت‌های پایین، گشتاور و کارآیی موتور افزایش می‌یابد.

۱ــ مدار فوق مشابه به مدار پل وتستون است.

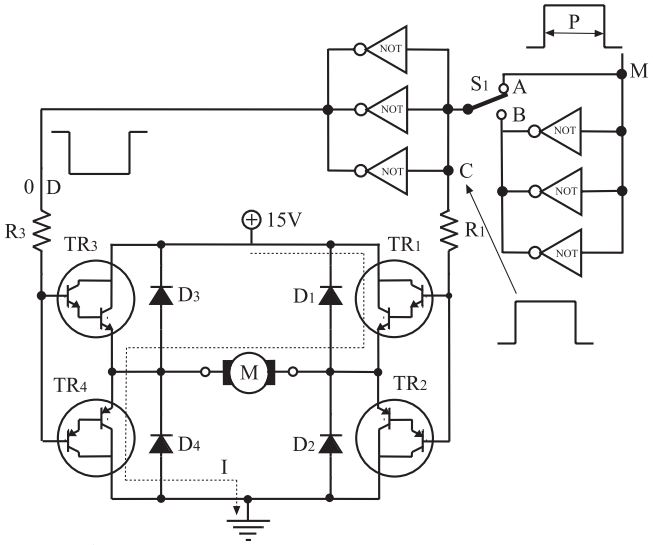
دیودهای D_1 تا D_4 ،ترانزیستورها را در مقابل ولتاژ معکوس دو سر کلکتور ــ امیتر محافظت می‌کنند. برای تعویض جهت گردش موتور، می‌توان از کلید S_1 استفاده کرد، (شکل ۷۶ــ۲). با تغییر وضعیت کلید S_1 در هر لحظه می‌توان موتور را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت یا برعکس آن به گردش درآورد.



شکل ۷۶ــ۲ــ مدار تغییر جهت گردش موتور

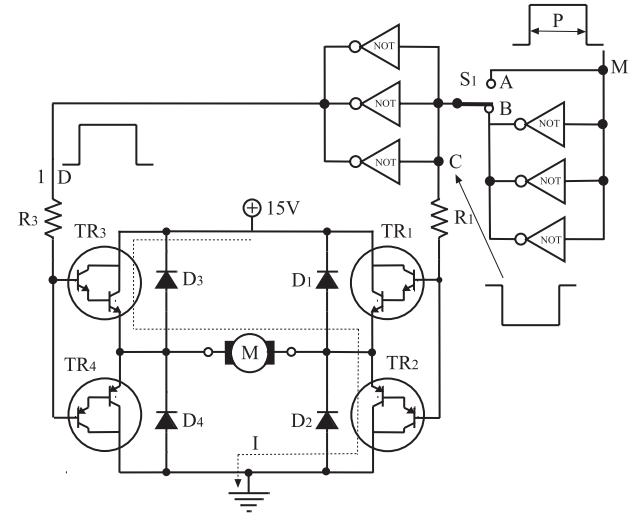
این قسمت مورد ارزش‌یابی قرار نمی‌گیرد.

اگر کلید در وضعیت A قرار گیرد و در نقطه‌ی M پالسی با عرض P واقع شود، نقطه‌ی D در سطح ولتاژ صفر (0) و نقطه‌ی C در سطح ولتاژ یک (۱) قرار می‌گیرد. در این حالت ترانزیستورهای TR_1 و TR_4 روشن می‌شود و ولتاژ کلکتور ــ امیتر آن‌ها به صفر می‌رسد و در این شرایط مسیر جریان موتور مطابق شکل ۷۷ــ۲ از طریق ترانزیستورهای TR_1 و TR_4 برقرار می‌شود.



شکل ۷۷ــ۲ــ مسیر جریان موتور و جهت گردش آن با توجه به سیگنال ورودی

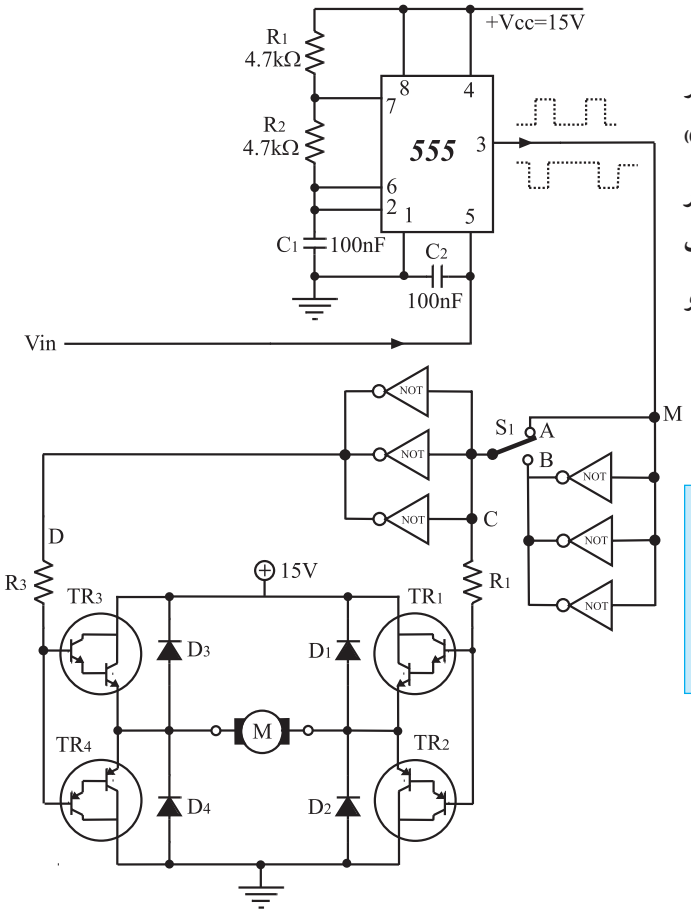
چنانچه کلید S_1 در موقعیت B قرار گیرد، ولتاژ نقطه‌ی C به سطح «0» و نقطه‌ی D به سطح «۱» می‌رسد و در این وضعیت ترانزیستورهای TR_2 و TR_3 روشن می‌شوند و ولتاژ کلکتور ــ امیتر آن‌ها در حد صفر کاهش می‌یابد. این وضعیت باعث تغییر جهت جریان و گردش موتور می‌شود. در شکل ۷۸ــ۲ مسیر جریان نشان داده شده است.



شکل ۷۸ــ۲ــ جهت جریان موتور باعث تغییر جهت گردش موتور شده است.

مدار کامل تنظیم سرعت موتور را با روش PWM در شکل ۷۹ــ۲ مشاهده می‌کنید. با تغییر ولتاژ DC ورودی «Vin» یک شکل موج مربعی با عرض پالس متغیر در نقطه‌ی M ظاهر می‌شود. مقدار ولتاژ متوسط پالس خروجی آی‌سی ۵۵۵ باعث می‌شود که موتور از حالت سکون به حداکثر سرعت برسد و سرعت آن در زمان‌های مختلف کنترل شود.

مقدار ولتاژ متوسط پالس خروجی آی سی ۵۵۵ باعث می‌شود که موتور از حالت سکون به حداکثر سرعت برسد و سرعت آن در زمان‌های مختلف کنترل شود.



شکل ۷۹ــ۲ــ مدار کامل کنترل دور موتور به روش PWM

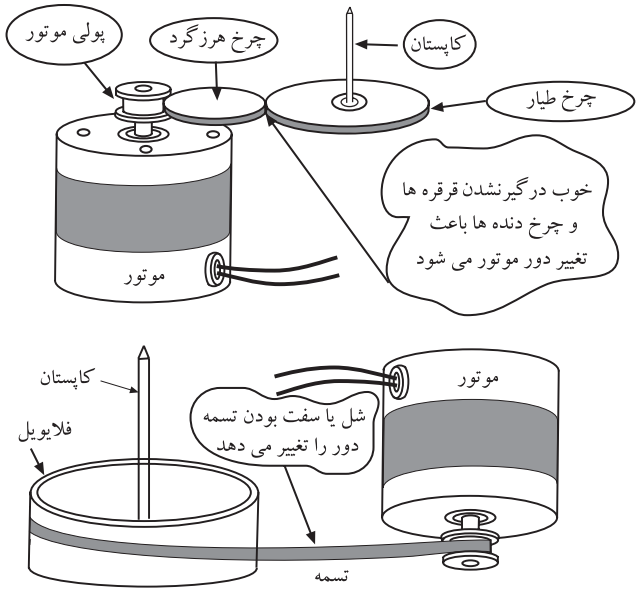
۱۱ــ۲ــ کار عملی شماره ۱

زمان اجرا: ۶ساعت

توجه: برای هر یک از مدارهای کارهای عملی در این قسمت باید بُرد مخصوص مدار چاپی آزمایشگاهی از قبل تهیه شود.

۱ــ۱۱ــ۲ــ خلاصه‌ی کار عملی: همان طور که می‌دانید جریان یک موتور DC در حالت بارداری باید بیش‌تر از زمان بی‌باری آن باشد تا بتواند به طور صحیح کار خود را انجام دهد. یک موتور ضبط معیوب در هنگام بارداری کامل مطابق شکل ۸۰ــ۲ جریان بسیار زیادتری از یک موتور سالم مصرف می‌کند.

در این کار عملی می‌توانیم جریان بارداری یک موتور سالم را اندازه بگیریم و از آن به عنوان یک معیار مناسب برای مواقعی که موتور ضبط معیوب می‌شود استفاده کنیم. همچنین نحوه‌ی کنترل دور موتور با روش‌های مدارالکترونیکی، آی‌سی و PWM برای موتورهای راستگرد و چپ‌گرد را بررسی خواهیم کرد.



شکل ۸۰ــ۲ــ درگیری موتور با چرخ‌دنده

۲ــ۱۱ــ۲ــ ابزار و تجهیزات و مواد مصرفی مورد نیاز

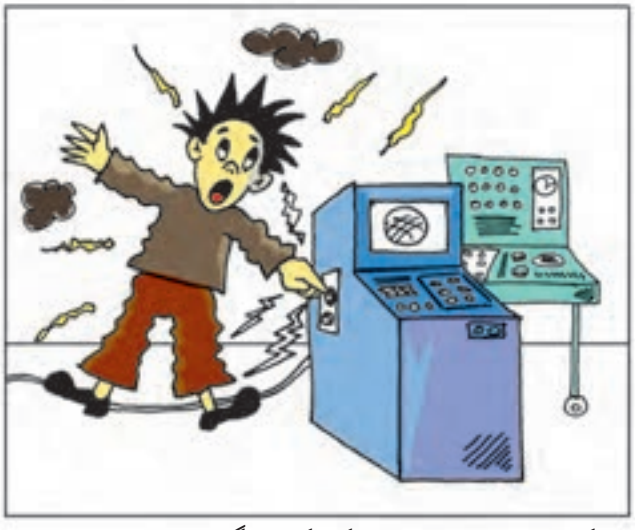
- ضبط صوت — یک دستگاه
- موتور ضبط DC — یک عدد
- آوومتر عقربه‌ای یا دیجیتالی — یک دستگاه
- بُرد آزمایشگاهی مخصوص کنترل سرعت موتور DC یک قطعه با ترانزیستور BD137 و BD138
- بُرد کنترل دور موتور با آی‌سی TDA۷۲۷۴ یک قطعه
- بُرد کنترل دور موتور با روش PWM یک قطعه

۳ــ۱۱ــ۲ــ دستورات ایمنی و حفاظتی

▲ نظم و مقررات را، هنگام کار در محیط آزمایشگاه، رعایت کنید (شکل ۸۱ــ۲).

شکل ۸۱ــ۲

▲ از روشن و خاموش کردن دستگاه‌هایی که به عملکرد آن‌ها آشنا نیستید و ارتباطی به کار شما ندارد جداً خودداری کنید (شکل ۸۲ــ۲).



شکل ۸۲ــ۲ــ به قسمت‌های الکتریکی دستگاه در حال کار دست نزنید!

▲ از وسایل و دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و میز کار موجود در آزمایشگاه مراقبت به عمل آورید (شکل ۸۳ــ۲).

شکل ۸۳ــ۲ــ میز کار آزمایشگاه الکترونیک

▲ از وسایل و ابزارهای مخصوص تعمیرات دستگاه‌های الکترونیکی استفاده کنید و از عایق‌بودن دسته‌های ابزار از قبیل انبردست، دَم‌باریک و پیچ‌گوشتی اطمینان حاصل کنید (شکل ۸۴ــ۲).

شکل ۸۴ــ۲ــ وسایل و ابزار مخصوص تعمیرات الکترونیکی

▲ هنگام اندازه‌گیری اُهم قطعات و یا بررسی شاسی دستگاه و یا لحیم‌کاری، دو شاخه‌ی دستگاه ضبط‌صوت را از پریز برق بیرون بکشید (شکل ۸۵ــ۲).

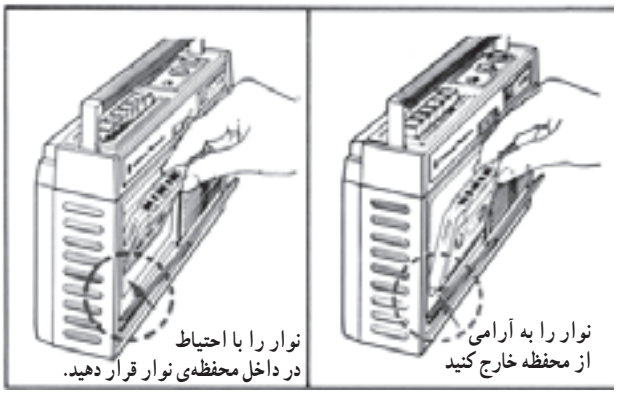
شکل ۸۵ــ۲

▲ از ترانس ایزوله‌ی ۱ :۱ با فیوز مناسب استفاده کنید تا دچار برق‌گرفتگی نشوید (شکل ۸۶ــ۲).

شکل ۸۶ــ۲ــ اگر به تعمیر لوازم الکترونیکی می‌پردازید باید ترانسفورمر ایزوله کننده را مورد استفاده قرار دهید تا دستگاه تعمیری و مورد آزمایش از فاز و نول شهر مستقل شود.

▲ در بازکردن و بستن در محفظه‌ی نوار، شتاب نکنید.

▲ نوار را به آرامی در داخل دستگاه قرار دهید ؛ (شکل ۸۷ــ۲).



شکل ۸۷ــ۲ــ روش صحیح قراردادن نوار در دستگاه

▲ هنگام بازکردن قاب دستگاه به خارهای پلاستیکی دستگاه توجه کنید.

▲ به قطعات مکانیکی دستگاه فشار وارد نکنید.

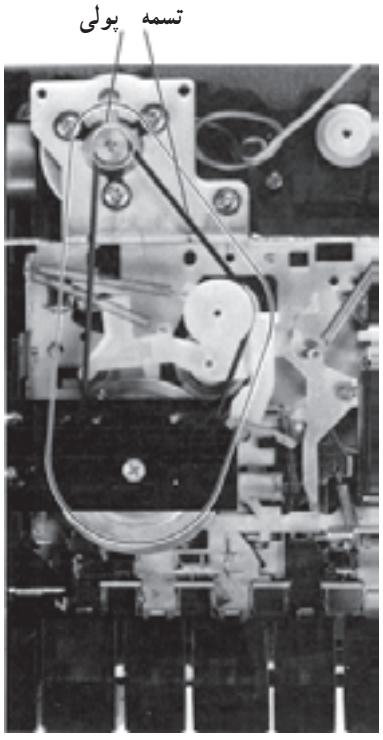
▲ در صورتی که از منبع تغذیه‌ی جداگانه استفاده می‌کنید مراقب میزان ولتاژ تغذیه‌ی دستگاه باشید.

▲ هنگام جابه‌جایی وسایل، دستگاه‌های آموزشی یا اندازه‌گیری که حساس هستند، کاملاً دقت کنید که به زمین نیفتند.

۴ــ۱۱ــ۲ــ مراحل اجرای کار عملی

قسمت اول: اندازه‌گیری جریان موتور

● تسمه‌ی موتور را از دور پولی موتور آزاد کنید (شکل ۸۸ــ۲).



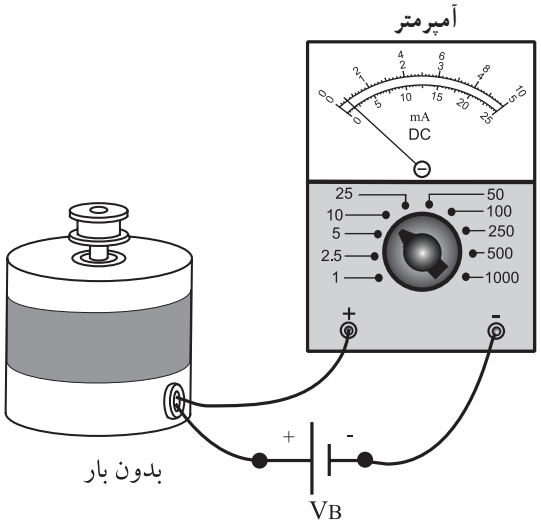
شکل ۸۸ــ۲

● سیم‌های تغذیه‌ی موتور ضبط را از دو سر موتور آزاد کنید.

● با توجه به ولتاژ تغذیه‌ی موتور که ۹V یا ۱۲V است، مداری را مطابق شکل ۸۹ــ۲ ببندید.

● جریان عبوری از موتور را با آمپرمتر اندازه‌گیری کنید و مقدار آن را در کادر زیر بنویسید.

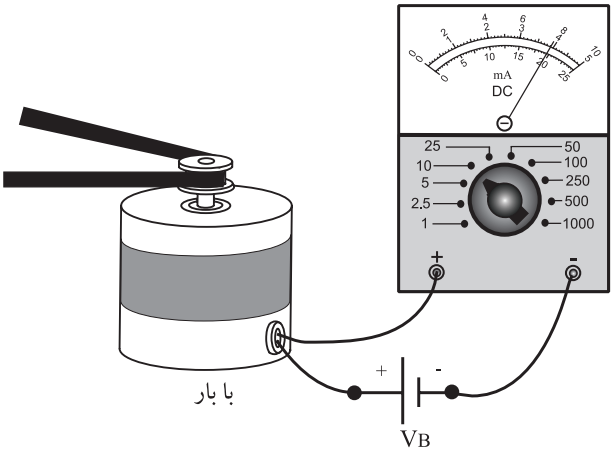
$I =$ .....
جریان بی‌باری موتور



شکل ۸۹ــ۲ــ اندازه‌گیری جریان بی‌باری موتور

● تسمه‌ی موتور را دور پولی موتور بیندازید و موتور را با سیستم انتقال نوار درگیر کنید.

● با توجه به شکل ۹۰ــ۲ جریان بارداری موتور را در حالت پخش (Play) و جلوبر سریع (F.F) و برگشت سریع (F.Rew) اندازه‌گیری کنید و مقادیر را در جدول یادداشت کنید.



شکل ۹۰ــ۲ــ اندازه‌گیری جریان بارداری موتور

در حالت پخش (Play)	$I_{DC} =$
در حالت F.F	$I_{DC} =$
در حالت F.Rew	$I_{DC} =$

قسمت دوم: مدار کنترل سرعت موتورDC

● مدار شکل **۹۱ــ۲** را که بر روی برد آزمایشگاهی بسته شده است مورد بررسی قرار دهید و قطعات آن را شناسایی کنید.

● پتانسیومتر را در وسط بگذارید و جریان موتور را یادداشت کنید.

I_{dc} =..... موتور

● سر وسط پتانسیومتر را به نقطه‌ی A نزدیک کنید و جریان موتور را یادداشت نمایید.

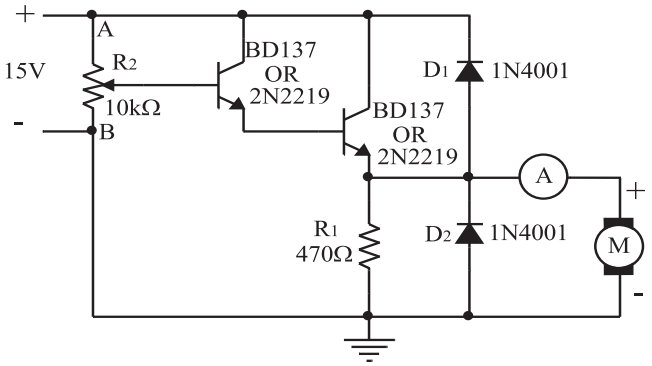
I_{dc} =..... موتور

آیا دور موتور بیش‌تر می‌شود؟ توضیح دهید.

● سر وسط پتانسیومتر را به نقطه‌ی B نزدیک کنید و جریان موتور را در کادر بنویسید.

I_{dc} =..... موتور

سؤال: آیا دور موتور کمتر می‌شود؟ توضیح دهید.



شکل ۹۱ــ۲ــ مدار کنترل سرعت موتور

پاسخ: .....
.....
.....

پاسخ: .....
.....
.....

قسمت سوم: مدار کنترل با آی‌سی

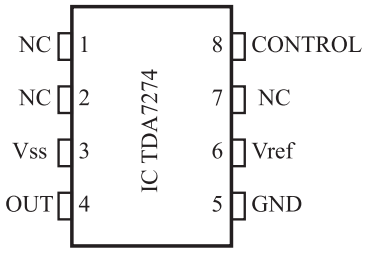
● مدار شکل **۹۲ــ۲** کنترل سرعت موتور با آی‌سی TDA۷۲۷۴ را که روی برد مخصوص آزمایشگاهی بسته شده است مورد بررسی و شناسایی قرار دهید.

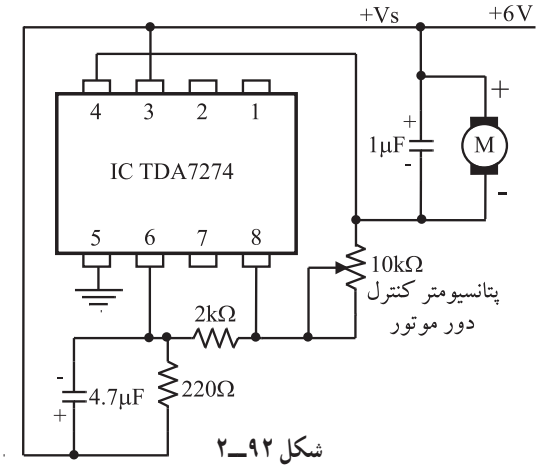
● ولتاژ را به مدار متصل کنید.

با تغییرات پتانسیومتر تغییر سرعت موتور را مشاهده کنید.

سؤال: با تغییرات پتانسیومتر سرعت موتور چگونه تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

پاسخ: .....
.....
.....





شکل ۹۲ــ۲

در صورت داشتن وقت اضافی مرحله‌ی چهارم از کار عملی را مطابق شکل ۹۳ــ۲ انجام دهید.

قسمت چهارم: مدار کنترل دور موتور به روش PWM

● مدار شکل ۹۳ــ۲ را که بر روی برد آزمایشگاهی بسته شده است مورد بررسی و شناسایی قراردهید.

● ولتاژ را به مدار متصل کنید.

● کلید S_1 را در وضعیت A بگذارید و جهت چرخش موتور را یادداشت کنید. (جهت چرخش موتور را در مقایسه با حرکت عقربه‌های ساعت تعیین کنید.)

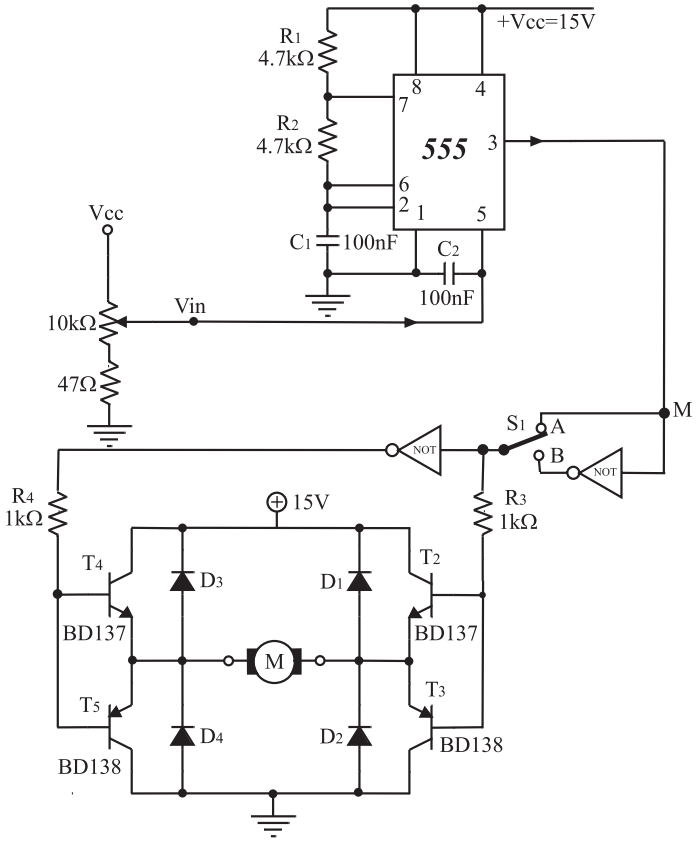
پاسخ: .....
.....
.....

● کلید S_1 را در وضعیت B قرار دهید و جهت چرخش موتور را یادداشت کنید.

پاسخ: .....
.....
.....

● کلید را در وضعیت A یا B بگذارید و با تغییر پتانسیومتر دور موتور را به آهستگی افزایش دهید.

● آیا تغییرات دور موتور متناسب با تغییر مقدار ولتاژ ورودی است؟ طرز کار مدار را به طور مختصر توضیح دهید.



شکل ۹۳ــ۲

پاسخ: .....
.....
.....
.....
.....

آزمون پایانی (۲)

۱ــ ولتاژ کار موتور دستگاه‌های ضبط صوت خانگی معمولاً چند ولت است؟

۲ــ گشتاور لازم برای گردش در موتور چگونه پدید می‌آید؟

۳ــ مهم‌ترین مشخصه‌ی موتور DC کدام است.

۴ــ در یک موتور DC چگونه می‌توان جهت چرخش موتور را عوض کرد؟

الف ــ با تغییر دادن قطب‌های مغناطیسی موتور　　ب ــ جهت حرکت در موتور ثابت است.

ج ــ با تعویض پلاریته‌ی ولتاژ دو سر موتور　　د ــ با ایجاد یک میدان مغناطیسی متناوب

۵ــ روش‌های کنترل سرعت موتور ضبط را نام ببرید.

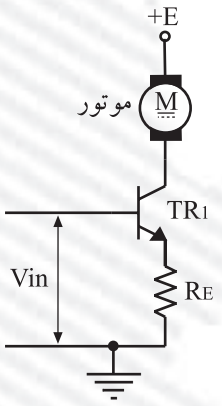
۶ــ مدار شکل ۹۴ــ۲ مربوط به چیست؟

الف ــ تنظیم سرعت موتور با روش ولتاژ

ب ــ تنظیم سرعت موتور با روش الکترونیکی

ج ــ تنظیم سرعت موتور با روش جریان

د ــ تنظیم سرعت موتور با روش اندازه‌گیری موقعیت



شکل ۹۴ــ۲

۷ــ مدار مقایسه کننده‌ی ولتاژ در کدام کنترل کننده‌ی سرعت موتور کاربرد دارد؟

الف ــ در تنظیم‌کننده‌ی سرعت موتور با روش PWM

ب ــ در تنظیم کننده‌ی سرعت موتور با روش نوسان‌ساز کریستالی

ج ــ در تثبیت کننده‌ی سرعت موتور با روش آی‌سی

د ــ در تنظیم کننده‌ی سرعت موتور با روش اندازه‌گیری موقعیت

۸ــ تاکوژنراتور را تعریف کنید.

۹ــ مزیّت کنترل سرعت موتورهای DC به روش PWM را بنویسید.

۱۰ ــ کدام روش کنترل برای موتورهای با قطب‌های مغناطیسی (دائمی) به کار می‌رود؟

الف ــ کنترل سرعت به روش اندازه‌گیری موقعیت　　ب ــ مدولاسیون عرض پالس ــ PWM

ج ــ کنترل سرعت به روش نوسان‌ساز کریستالی　　د ــ کنترل سرعت با آی‌سی

آزمون عملی

یکی از مدارهای مربوط به کار عملی را روی بُرد ببندید و مدار را آزمایش کنید.

فصل سوم

توانایی بررسی سیستم قدرت برای حالت ضبط و پخش

هدف کلی

بررسی سیستم انتقال قدرت به نوار، در حالت ضبط و پخش صدا

هدف‌های رفتاری: انتظار دارد پس از آموزش این فصل فراگیر بتواند:

۱ــ بخش‌های مختلف سیستم انتقال نوار را در دستگاه ضبط صوت نام ببرد.
۲ــ نحوه‌ی عملکرد سیستم انتقال نوار را در دستگاه ضبط صوت به طور خلاصه شرح دهد.
۳ــ انواع سیستم محرک نوار را نام ببرد.
۴ــ سیستم گردش دوک و قرقره‌های نوار را تشریح کند.
۵ــ انواع کلیدهای فشاری دستگاه ضبط صوت را از یکدیگر تمیز دهد.
۶ــ نحوه‌ی کار هریک از کلیدهای فشاری دستگاه ضبط صوت را شرح دهد.
۷ــ نحوه‌ی کار هر یک از کلیدهای فشاری دستگاه ضبط صوت را به طور عملی آزمایش کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۴	۲	۶