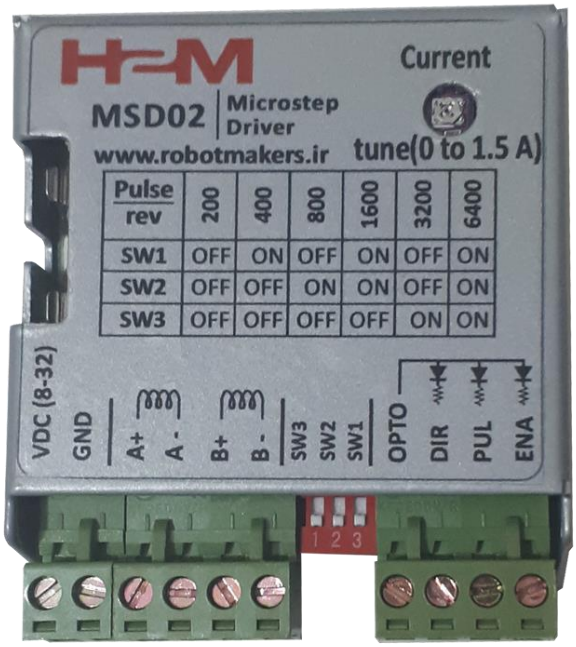


© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

علائم راهنما

توجه

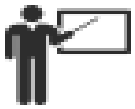
نکات و اطلاعات اضافی.

هشدار

در صورت عدم توجه ممکن است در راه‌اندازی درایور با مشکل مواجه شوید.

خطر

در صورت رعایت نکردن ممکن است به شما و یا درایور آسیب وارد شود.



نمونه مثال عملی جهت درک بهتر موضوع.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۱- مقدمه

درایور MSD02 یک راه‌انداز موتورهای استپر دو فاز می‌باشد. این درایور توسعه یافته ماژول DRV8825 بوده و با بهره‌گیری از تکنیک میکرواستپ قادر است موتورهای استپر را تا ۶۴۰۰ مقسم پله یا میکرواستپ راه‌اندازی نماید. حفاظت‌های پلاریته معکوس، اضافه جریان و دمای بیش از حد مانع از آسیب دیدن درایور در مقابل صدمات احتمالی می‌شود.

۲- مشخصات اجمالی

- ولتاژ کاری ۸ تا ۳۲ ولت دی سی
- قابلیت جریان دهی تا ۱/۵ آمپر
- تقسیمات گام یا میکرواستپ: Full Step، Half Step، 1/4، 1/8، 1/16، 1/32
- محافظت در مقابل پلاریته معکوس، اضافه جریان، دمای بیش از حد
- نوع فرمان: PULSE/DIR
- قابل تعویض بودن ماژول DRV8825
- در دسترس بودن فیوز برای تعویض بدون نیاز به باز کردن قاب درایور
- باکس فلزی مقاوم در برابر ضربه
- وزن درایور: ۳۰۰ گرم
- ابعاد: ۲۶×۶۵×۷۳ میلیمتر

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۳- کاربردها

- دستگاه‌های CNC
- ماشین های حکاکی و برش با لیزر
- دستگاه‌های چاپ، بسته بندی و ریسندگی
- دستگاه های لیبل زنی
- میزهای X-Y-Z
- رباتیک

۴- مشخصات الکتریکی درایور MSD02

جدول۱: مشخصات الکتریکی درایور MSD02

پارامتر	حداقل	رایج	حداکثر	واحد
ولتاژ تغذیه	۸	۲۴	۳۲	ولت(V)
ریسک حداقل ولتاژ تغذیه	۶	-	-	ولت(V)
ریسک حداکثر ولتاژ تغذیه	-	-	۳۴	ولت(V)
جریان خروجی	۰/۱	-	۱/۵	آمپر(A)
حداکثر فرکانس پالس ورودی	-	-	۷۵	کیلوهرتز(KHz)
منطق سیگنال‌های کنترلی	-	۵	-	ولت(V)
مقاومت ایزولاسیون	-	۵۰۰	-	مگا اهم(MΩ)

۵- مشخصات مکانیکی، محیطی و دمایی درایور MSD02

جدول۲: مشخصات مکانیکی، محیطی و دمایی درایور MSD02

ابعاد درایور	۷۳×۶۵×۲۶
وزن درایور	۳۰۰ گرم
حداکثر ارتعاش قابل تحمل	$4.8\ \frac{m}{s^2}$
نحوه خنک کاری	خنک کاری طبیعی
دمای کاری	۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد
رطوبت محیط	40%RH – 85%RH

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

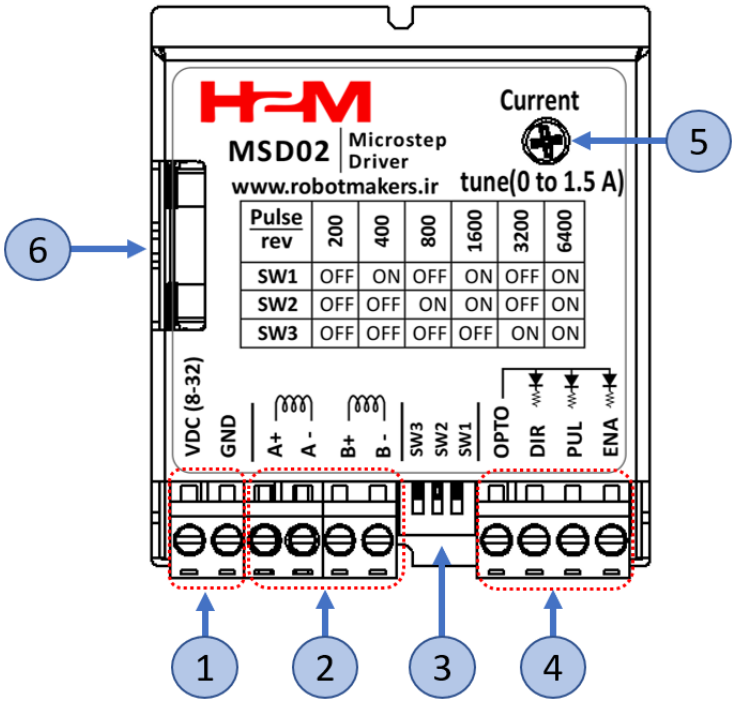
نکات قبل از کار با درایور که حتما باید به آنها توجه شود.

- قبل از اتصال منبع تغذیه و موتور حتما از ولتاژ کاری موتور خود اطمینان حاصل فرمایید.
- درایور به راحتی قابل نصب بر روی پنل و تابلو برق می‌باشد.
- در صورت سوختن فیوز درایور در شرایط اضافه جریان فیوز ۲ آمپری دیگری را جایگزین نمایید.
- میزان مایکرواستپ درایور را به درستی متناسب با کاربرد خود با استفاده از دیپ سوئیچ‌ها تنظیم نمایید.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۶- ورودی‌ها و خروجی‌های درایور MSD02

درایور MSD02 دارای ورودی تغذیه، خروجی موتور، سوکت اتصالات سیگنال‌های کنترلی، دیپ سوئیچ تنظیمات میکرواستپ، پیچ تنظیم جریان و فیوز اضافه جریان می‌باشد. در شکل۱ می‌توانید اتصالات درایور را مشاهده نمایید.



شکل۱: وردی و خروجی‌های درایور MSD02

1 ورودی تغذیه درایور

تغذیه درایور MSD02 ولتاژ دی سی ۸ الی ۳۲ ولت می‌باشد. دقت شود که منبع تغذیه متناسب با جریان مورد نیاز انتخاب گردد.

خطر

حداکثر ولتاژ قابل تحمل درایور ۳۲ ولت می باشد و در صورتی که از ترانس با پل دیود استفاده می‌نمایید نباید پیک ولتاژ خروجی ترانس بیش از ۳۲ ولت باشد. به هنگام اتصال تغذیه به پلاریته آن توجه فرمایید(درایور دارای حفاظت پلاریته معکوس می‌باشد).

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

2 خروجی اتصال موتور استپر(A+، A-، B+، B-)

این خروجی به موتور استپر متصل می گردد.

هشدار

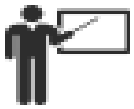
به هنگام اتصال موتور هر یک از فازهای موتور استپر را به درستی به خروجی مربوطه متصل نمایید. در شکل۱ هر یک از فازها توسط علامت سیم پیچ مشخص شده اند. در صورتی که اتصال فازها به درستی صورت نپذیرد موتور به درستی راه‌اندازی نخواهد شد. جهت آشنایی با انواع موتورهای استپر و تشخیص فازها در موتورهای ۴، ۵، ۶ و ۸ سیم به مقالات آموزشی در بلاگ ربات سازان مراجعه نمایید.

3 دیپ سوئیچ تنظیمات میکرواستپ

درایور MSD02 قادر است با تنظیم دقیق جریان هریک از کویل‌های موتور استپر هر پله یا گام را به پله یا گام‌های ریزتر تقسیم نماید. این عمل باعث افزایش دقت موقعیت‌دهی در موتور و نرمی حرکت آن می‌شود. در جدول۳ نحوه قرارگیری دیپ‌سوئیچ‌ها به منظور تنظیم میکرواستپ نمایش داده شده است.

جدول۳: تنظیمات میکرواستپ درایور MSD02

Microstep	Pulse/rev (for 1.8° motor)	SW1	SW2	SW3
1	200	OFF	OFF	OFF
2	400	ON	OFF	OFF
4	800	OFF	ON	OFF
8	1600	ON	ON	OFF
16	3200	OFF	OFF	ON
32	6400	ON	ON	ON



به عنوان مثال چنانچه یک موتور استپر ۱/۸ درجه را به درایور متصل نمایید و تنظیمات میکرواستپ را بر روی ۱۶ قرار دهید بدین معناست که شفت موتور به ازای اعمال 3200 پالس به درایور به میزان یک دور کامل دوران خواهد کرد.

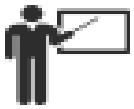
© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

4 ورودی سیگنال‌های کنترلی

ورودی OPTO: مطابق شکل۱ این ورودی در واقع سر مشترک سایر ورودی‌ها می‌باشد و بایستی به ولتاژ مثبت کنترلر(PLC) متصل شود.
ورودی ENA: ورودی فعال و غیرفعال سازی درایور می‌باشد. در صورت عدم اتصال این ورودی به کنترلر درایور به صورت پیش فرض فعال می‌باشد. با اتصال این ورودی به کنترلر می‌توان درایور را فعال و غیرفعال کرد.
ورودی DIR: از این ورودی برای تغییر جهت حرکت موتور استفاده می‌شود.
ورودی PUL: به ازای اعمال هر پالس مربعی به این ورودی موتور به اندازه یک پله دوران خواهد کرد. همچنین با تنظیم زمان بین پالس‌ها یا به عبارتی فرکانس پالس مربعی ورودی می‌توان سرعت موتور را نیز به صورتی کاملا دقیق کنترل کرد.
مطابق رابطه زیر می‌توان سرعت موتور استپر را بر حسب دور بر دقیقه محاسبه نمود:

$$Speed_{rmp} = (\frac{1}{Pulse/rev}) \times f_{Hz} \times 60$$

در رابطه بالا f_{Hz} فرکانس پالس ورودی برحسب هرتز می‌باشد.



به عنوان مثال در صورتی که یک موتور استپر ۱/۸ درجه را به درایور متصل نمایید و میزان Pulse/rev را ۳۲۰۰ تنظیم کنید چنانچه فرکانس پالس ورودی ۱۰ کیلوهرتز باشد سرعت موتور ۱۸۷/۵ دور بر دقیقه خواهد بود:

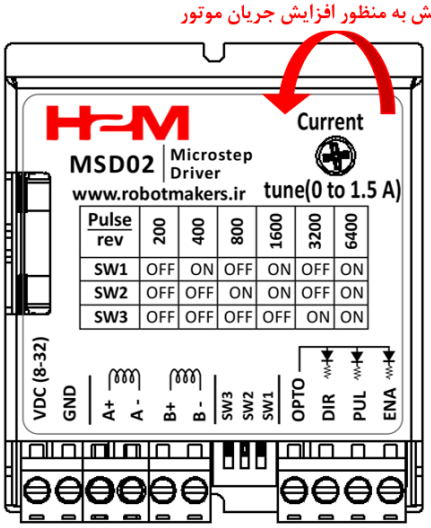
$$\boldsymbol{Speed_{rmp}} = \left(\frac{1}{3200}\right) \times 10000 \times \mathbf{60} = 187.5\ RPM$$

جهت اطلاع از جزئیات نحوه اتصال درایور به کنترلر (PLC ، آردوینو یا هر برد میکروکنترلری) به بخش «اتصال درایور MSD02 به مدارهای فرمان خارجی» مراجعه نمایید.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

5 پیچ تنظیم جریان

با استفاده از این پیچ تنظیم می‌توانید جریان موتور استپر را از ۰ تا ۱/۵ آمپر تنظیم نمایید. با چرخش پیچ در جهت خلاف عقربه‌های ساعت(شکل۲) جریان موتور افزایش می‌یابد و برعکس با چرخش در جهت عقربه‌های ساعت جریان موتور کاهش خواهد یافت.



شکل۲: جهت چرخش پیچ تنظیم جریان به منظور افزایش جریان موتور

خطر

حتما به منظور تنظیم جریان از پیچ گوشتی قرار گرفته شده در داخل جعبه درایور استفاده نمایید. پیچ تنظیم جریان هرزگرد نبوده به این معنا که دارای یک حرکت رفت و برگشتی در بازه ۳۲۰ درجه‌ای می باشد. در صورت اعمال فشار بیش از حد در ابتدا و انتهای بازه حرکتی ممکن است به درایور آسیب جدی وارد شود و مجبور به تعویض ماژول آن شوید.

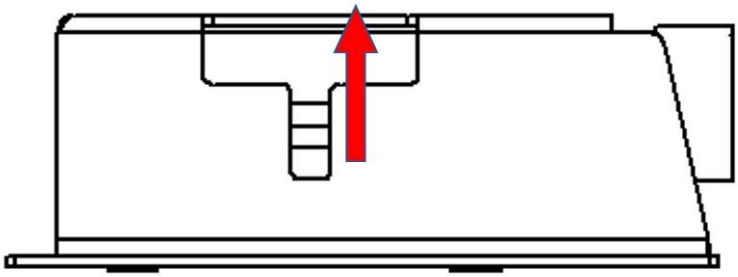
توجه

با افزایش جریان گشتاور موتور افزایش می یابد اما افزایش گشتاور لزوما به معنی نرم تر شدن حرکت موتور نیست. به منظور نرم کردن حرکت موتور باید با سعی و خطا موقعیت پیچ تنظیم جریان را در مکانی قرار دهید که موتور دارای کمترین ارتعاش و صدا باشد.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

6 فیوز اضافه جریان

در درایور MSD02 یک عدد فیوز ۲ آمپری تعبیه شده است که در دسترس کاربر بوده و در مواقعی که فیوز بسوزد بدون نیاز به باز کردن باکس درایور می‌توانید آن را تعویض نمایید. شکل ۳ جهت اعمال نیرو به منظور برداشتن فیوز رو نشان می‌دهد.



شکل۳: جهت اعمال نیرو به منظور تعویض فیوز

توجه

با همان پیچ گوشتی داخل جعبه درایور و با قرار دادن آن در زیر فیوز و اعمال نیرو به سمت بالا مطابق شکل ۳ می‌توانید فیوز رو برداشته و جایگزین کنید.

۷- راه اندازی سریع درایور MSD02

۱- با استفاده از دیپ سوئیچ میزان میکرواستپ را بر روی عدد مورد نظر تنظیم نمایید(امکان تغییر میکرواستپ در حین حرکت موتور نیز میسر می‌باشد).
۲- هر یک از فازهای موتور استپر را به درستی به خروجی درایور متصل کنید.
۳- سیگنالهای کنترلی(OPTO، PUL، DIR و ENA) درایور را با رجوع به بخش «اتصال درایور MSD02 به مدارهای فرمان خارجی» برقرار نمایید.
۴- تغذیه دی سی ۸ تا ۳۲ ولت را به درایور اعمال کنید.
۵- با اعمال یک پالس با فرکانس ثابت به درایور آن را راه‌اندازی نمایید.
۶- با استفاده از پیچ تنظیم جریان آن را در موقعیتی قرار دهید که موتور با نرم ترین حالت ممکن حرکت نماید.
۷- مراحل ۱ تا ۶ را برای سایر محورهای دستگاه تکرار کنید.

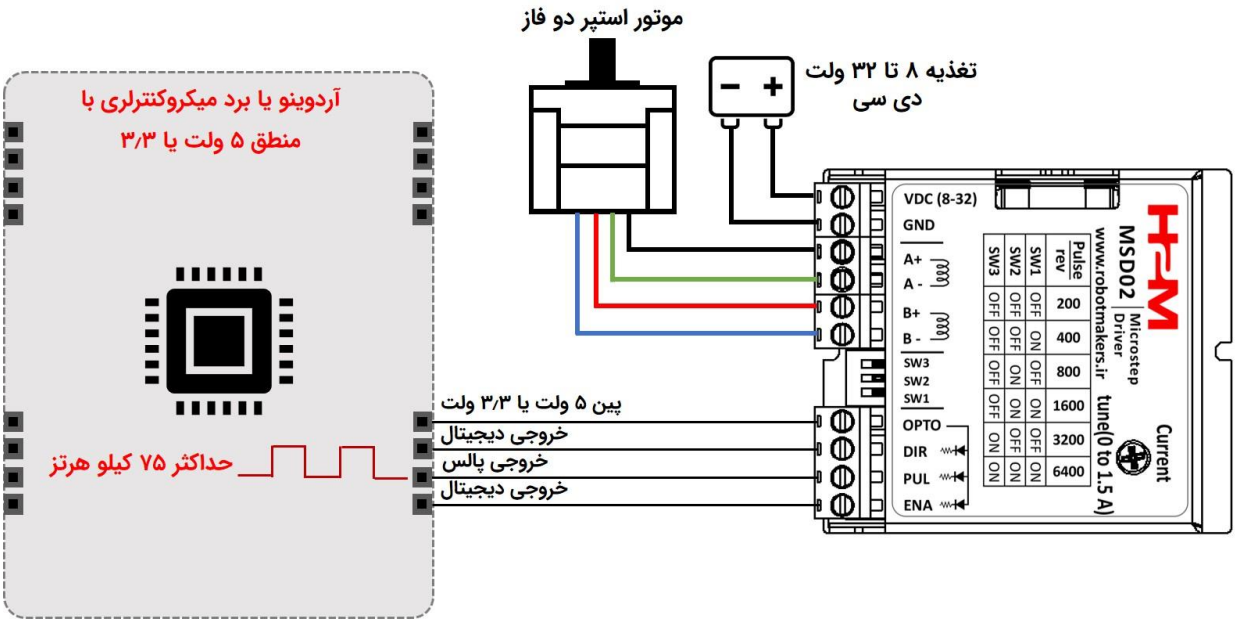
© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۸- اتصال درایور MSD02 به مدارهای فرمان خارجی

در این قسمت انواع روش‌های اتصال درایور MSD02 به مدارهای فرمان خارجی و یا کنترلر خارجی ترسیم شده و توضیحات لازم داده شده است. در صورتی که با توجه به نقشه‌های این بخش نتوانستید نیاز خود را برطرف کنید جهت مشاوره با شرکت تماس بگیرید.

۸-۱- راه اندازی درایور MSD02 با آردوینو یا سایر بردهای میکروکنترلری با منطق ۵ ولت یا ۳/۳ ولت

جهت راه اندازی درایور MSD02 با آردوینو یا هر برد میکروکنترلری دیگر با منطق ۵ ولت یا ۳/۳ ولت می‌توانید مطابق مدار شکل۴ عمل نمایید. توجه نمایید که ورودی OPTO درایور حتما بایستی به تغذیه ۵ ولت و یا ۳/۳ ولت آردوینو یا میکروکنترلر متصل گردد.



شکل۴: راه اندازی درایور با آردوینو یا برد میکروکنترلری

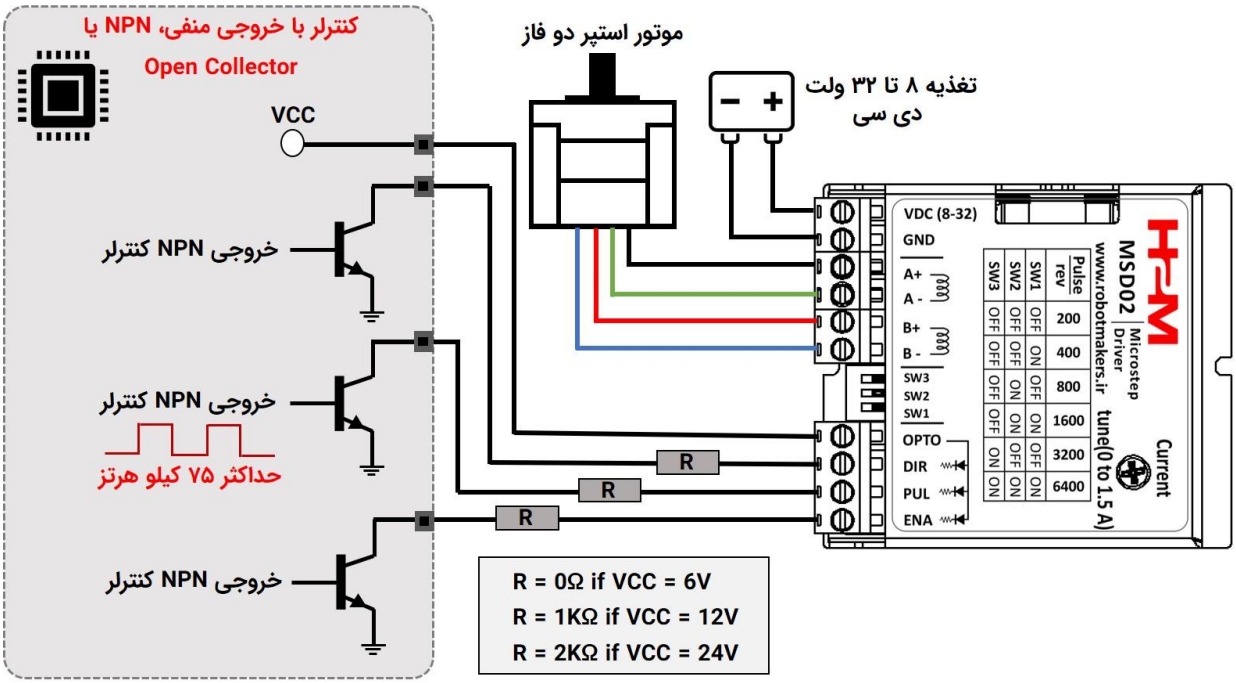
هشدار

در هنگام اتصال موتور استپر به درایور دقت کافی را داشته باشید که هر یک از فازهای موتور استپر به درستی به خروجی مربوطه متصل گردد. در صورت که فازهای موتور رو جابه‌جا وصل کنید موتور حرکت نخواهد کرد.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۲-۸- راه اندازی درایور MSD02 با PLC با خروجی منفی، NPN یا Open Collector

مدار شکل۵ نحوه اتصال درایور MSD02 به کنترلر با خروجی منفی، **NPN** و یا **Open Collector** رو نمایش می‌دهد.



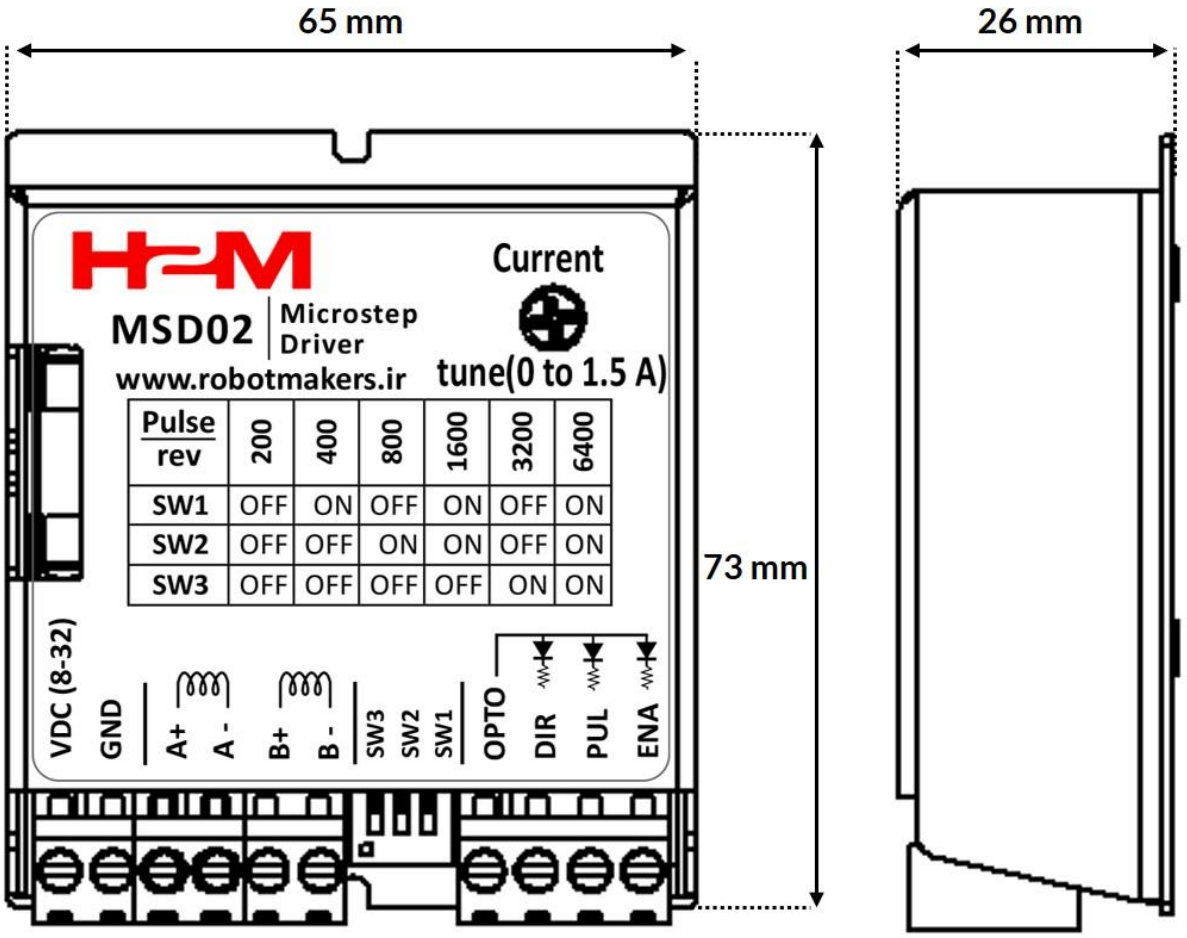
شکل۵: راه اندازی درایور با کنترلر با خروجی منفی، NPN یا Open Collector

خطر

در صورتی که تغذیه کنترلر ۱۲ یا ۲۴ ولت می‌باشد حتما بایستی از مقاومت مناسب نشان داده شده در شکل۵ استفاده کنید. در صورت عدم استفاده از مقاومت احتمال آسیب دیدن درایور وجود دارد.

© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.

۹- نقشه مکانیکی درایور MSD02



© 2020 Robot Makers. All Right Reserved.